

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Савочкина А.Ю.¹, Минасова А.А.¹, Федорова К.С.¹, Саматова А.И.¹,
Нохрин Д.Ю.², Латюшина Л.С.¹



<https://elibrary.ru/lpqwut>

ВЛИЯНИЕ АНТИСПЕРМАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ НА ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, 454141, Челябинск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», 454001, Челябинск, Россия

Актуальность: Снижение репродуктивных показателей в России и недостаточное внимание к мужскому репродуктивному здоровью, особенно его иммунологическим аспектам, создают необходимость совершенствования диагностики мужской fertильной функции.

Цель - оценка связей между антиспермальными антителами (ASAT) классов IgG и IgA и параметрами спермограммы для расширения понимания иммунологических причин снижения мужского репродуктивного потенциала и диагностики в андрологии.

Материалы и методы: Исследование проведено на семенной жидкости 133 условно-здоровых мужчин в возрасте 21-60 лет без воспалительных заболеваний и ИППП. Спермиологический анализ выполнен согласно руководству ВОЗ. ASAT определялись с помощью наборов SpermMar Test IgG и IgA. Диагностика ИППП проведена методом мультиplexной ПЦР. Статистический анализ включал описательную статистику и нелинейный анализ главных компонент (CatPCA).

Результаты: При статистической обработке данных выделены три главные компоненты (ГК). Первая ГК отражает базовые показатели fertильности. Вторая ГК - признаки иммунного воспаления, связывающие присутствие ASAT обоих классов с повышенным количеством неподвижных сперматозоидов, агглютинацией, агрегацией, повышенной вязкостью, лейкоцитозом. Третья ГК демонстрирует связи между ASAT IgA с морфологическими патологиями и вязкостью, ASAT IgG - с прогрессивной подвижностью сперматозоидов и возможным тормозящим влиянием на процесс оплодотворения.

Заключение: Исследование подтверждает необходимость включения теста на ASAT в стандартную диагностику мужского здоровья для комплексной оценки fertильности за счёт повышения информативности анализа.

Ключевые слова: ASAT; эякулят; репродуктивное здоровье мужчин; спермограмма

Для цитирования: Савочкина А.Ю., Минасова А.А., Федорова К.С., Саматова А.И., Нохрин Д.Ю., Латюшина Л.С. Влияние антиспермальных антител на показатели спермиологического анализа. Клиническая лабораторная диагностика. 2025; 70 (12): 857-862

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-12-857-862>

EDN: LPQWUT

Для корреспонденции: Федорова Кристина Сергеевна, ст. лаборант НИИ иммунологии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России; e-mail: gr.kirsh@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила 29.08.2025

Принята к печати 01.11.2025

Опубликовано 01.12.2025

Savochkina A.Yu.¹, Minasova A.A.¹, Fedorova K.S.¹, Samatova A.I.¹, Nokhrin D.Yu.², Latyushina L.S.¹

THE INFLUENCE OF ANTISPERM ANTIBODIES ON SPERMIOLGICAL ANALYSIS PARAMETERS

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454141, Chelyabinsk, Russia;

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chelyabinsk State University", 454001, Chelyabinsk, Russia

Relevance. The decline in reproductive indicators in Russia and insufficient attention to male reproductive health, particularly its immunological aspects, create a need to improve the diagnosis of male fertility.

Objective. To assess the relationships between antisperm antibodies (ASA) of the IgG and IgA classes and semen parameters to enhance understanding of the immunological causes of reduced male reproductive potential and improve diagnostics in andrology.

Material and methods. The study was conducted on semen samples from 133 conditionally healthy men aged 21-60 years without inflammatory diseases or sexually transmitted infections (STIs). Semen analysis was performed according to WHO guidelines. ASAs were determined using SpermMar Test IgG and IgA kits. STI diagnostics were carried out using multiplex PCR. Statistical analysis included descriptive statistics and nonlinear principal component analysis (CatPCA).

Results. Statistical processing identified three principal components (PC). The first PC reflects basic fertility parameters. The second PC indicates signs of immunological inflammation, linking the presence of both classes of ASAs with increased immotile sperm, agglutination, aggregation, elevated viscosity, and leukocytosis. The third PC demonstrates correlations between IgA ASAs and morphological abnormalities and viscosity, and between IgG ASAs and progressive sperm motility with a possible inhibitory effect on fertilization. **Conclusion.** The study confirms the necessity of including ASA testing in standard male health diagnostics for a comprehensive assessment of fertility by enhancing the informativeness of semen analysis.

Key words: ASAB; ejaculate; male reproductive health; spermogram

For citation: Savochkina A.Yu., Minasova A.A., Fedorova K.S., Samatova A.I., Nokhrin D.Yu., Latyushina L.S. The influence of antisperm antibodies on spermological analysis parameters. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2025; 70 (12): 857-862 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-12-857-862>
EDN: LPQWUT

For correspondence: Fedorova Kristina Sergeevna, Senior laboratory assistant at the Research Institute of Immunology FSBEI HE SUSMU MOH Russia; e-mail: gr.kirsh@gmail.com

Information about authors:

Savochkina A.Yu.,	https://orcid.org/0000-0002-0536-0924 ;
Minasova A.A.,	https://orcid.org/0000-0002-9084-0577 ;
Fedorova K.S.,	https://orcid.org/0009-0003-9709-2529 ;
Samatova A.I.,	https://orcid.org/0009-0006-5453-5774 ;
Nokhrin D.Yu.,	https://orcid.org/0000-0002-4920-2338 ;
Latyushina L.S.,	https://orcid.org/0000-0002-4548-7874 .

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsor support.

Received 29.08.2025

Accepted 01.11.2025

Published 01.12.2025

ВВЕДЕНИЕ

Репродуктивное здоровье населения представляет ключевую основу социально-демографического развития государства. Сегодня большинство развитых стран сталкиваются с тревожной тенденцией снижения демографических показателей [1]. В России с начала нового десятилетия наблюдается снижение суммарного коэффициента рождаемости [2, 3].

Усилия современных репродуктологов сосредоточены на обеспечении успешного зачатия и благоприятного течения беременности. Эффективность данного процесса в равной степени зависит от состояния репродуктивного здоровья обоих партнёров [2, 4].

На практике основное внимание медицинских специалистов традиционно сосредоточено на репродуктивном здоровье женщин [5]. В России для женщин развернута широкая система профилактической и лечебной помощи: работают консультативные центры, гинекологические стационары, центры планирования семьи, доступен широкий спектр гинекологических анализов. Вопросам мужского репродуктивного здоровья уделяется меньше внимания [6]. В настоящее время границы репродуктивного возраста для мужчин не установлены, поскольку принято считать их фертильными на протяжении всей жизни с момента полового созревания [2, 7].

Согласно методическим рекомендациям от 8 апреля 2024 года, диспансеризация для оценки репродуктивного здоровья проводится мужчинам в возрасте 18-49 лет. Данный период установлен на основе возрастной структуры отцовства в России. В рамках диспансеризации мужчины этой возрастной группы не проходят обследования, направленные на прямую оценку их репродуктивного здоровья. Только с 45 лет предусматривается исследование уровня простат-специфического антигена, по результатам которого пациент может быть направлен к урологу для дополнительного обследования [8, 9]. На практике же диагностика мужского репродуктивного здоровья часто сводится к анализу спермы, не всегда позволяющему выявить истинную причину нарушения фертильности [2, 5].

Важным остаётся и психологический аспект: мужчины значительно реже женщин обращаются за медицинской помощью, что создаёт искажённое представление о реальном состоянии их репродуктивного здоровья [10, 11].

В совокупности все эти факторы затрудняют точную оценку и прогноз реализации репродуктивной функции у мужчин.

Среди наиболее распространённых причин снижения мужской фертильности и бесплодия выделяются варикоцеле, крипторхизм, опухоли яичек, эректильная дисфункция. На репродуктивный потенциал оказывают влияние образ жизни, ожирение, неблагоприятная экологическая обстановка, стресс и факторы, связанные с особыми условиями труда [12]. Эти факторы объясняют лишь часть случаев нарушений фертильности, поскольку многие заболевания протекают бессимптомно и имеют разную этиологию [2]. Одним из значимых, но часто недооцениваемых факторов является иммунологический: по различным данным, на его долю приходится от 5 до 15 % случаев мужского бесплодия [13, 14, 15]. Одной из причин, вызывающих иммунологическое бесплодие, является образование антиспермальных антител (ACAT) [16].

Индукторами образования ACAT могут быть травмы половых органов, хирургические вмешательства, приводящие к нарушению целостности гематотестикулярного барьера, развитие воспалительных процессов инфекционного и неинфекционного генеза в мочеполовой системе. Зачастую природа возникновения ACAT остается неопределенной [17]. Антиспермальные антитела являются иммуноглобулинами классов IgM, IgG, IgA. В семенной жидкости определяют IgA и IgG, поскольку IgM являются индикаторами острого инфекционного процесса и редко обнаруживаются в эякуляте [2, 17]. Присутствие ACAT в семенной жидкости влияет на функциональную активность сперматозоидов, поскольку антиспермальные антитела специфически взаимодействуют с антигенами на их поверхности. ACAT, фиксируясь на мембране сперматозоидов в различных участках (головка, шейка, хвост), нарушают целостность мембранны и снижают подвижность сперматозоидов, что приводит к ухудшению качества эякулята и к снижению репродуктивного потенциала [7, 18, 19].

Антиспермальные антитела могут являться причиной присутствия агглютинации и неспецифической агрегации сперматозоидов в семенной жидкости. Под агглютинацией сперматозоидов понимают слипание подвижных мужских половых клеток друг с другом «головка-в-головку», «хвост-в-хвост», смешанным или

беспорядочным образом. Слипание как подвижных, так и неподвижных сперматозоидов между собой, с другими клеточными элементами, не относящимся к клеткам сперматогенеза, со слизью называют неспецифической агрегацией [7].

Нами обнаружен исследовательский интерес среди разных авторов по установлению связей между параметрами спермограммы. В разных источниках литературы встречаются противоречивые сведения о связях параметров эякулята между собой [20, 21, 22]. Особый интерес представляют данные о связях антиспермальных антител классов IgG и IgA с параметрами семенной жидкости, поэтому данный вопрос является актуальным.

Цель исследования – установление связей между антиспермальными антителами и параметрами спермиологического анализа. Информация о связях АСАТ и показателей эякулята позволит более точно интерпретировать результаты спермограммы, что станет дополнительным диагностическим критерием при оценке fertильного потенциала мужчин.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве материала для исследования использована семенная жидкость 133 условно-здоровых мужчин в возрасте от 21 до 60 лет, обследованных на базе НИИ иммунологии ФГБОУ ВО «ЮУГМУ» Минздрава России. В методических рекомендациях репродуктивный возраст установлен в пределах 18–49 лет на основании возрастной структуры отцовства, официально верхние границы репродуктивного возраста мужчин не определены. Критерии включения: исключение приёма алкоголя, антибиотикотерапии, массажа предстательной железы, перегревания и переохлаждения в течение последних 3 мес., половое воздержание в течение 3–5 дней перед обследованием. Критерии исключения: наличие воспалительных заболеваний урогенитального тракта и инфекций, передающихся половым путём (ИППП), вызванных *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma genitalium*, *Trichomonas vaginalis*, *Neisseria gonorrhoeae*. Образцы эякулята отбирались путём мастурбации в стерильный пластиковый контейнер. Материал доставлялся в лабораторию в течение часа. Спермиологический анализ проведён согласно лабораторному руководству ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека, шестое издание. Для определения антиспермальных антител в исследуемых образцах использованы наборы «SpermMar Test IgG» и «SpermMar Test IgA» (FertiPro N.V., Бельгия). Обследование на ИППП проводили с помощью метода мультиплексной ПЦР-РВ с использованием наборов «РеалБест ДНК *Chlamydia trachomatis* / *Mycoplasma genitalium*» и «РеалБест ДНК *Trichomonas vaginalis* / *Neisseria gonorrhoeae*» (Вектор-Бест, Новосибирск).

Статистический анализ полученных данных включал методы описательной статистики. Для поиска связей между показателями спермограммы и антиспермальными антителами классов IgG и IgA применён нелинейный анализ главных компонент по алгоритму CatPCA в программе PAST.

Таблица
Показатели спермиологического анализа у мужчин
репродуктивного возраста

Показатели	Min-Max (n=131)	Ме (Q ₁ -Q ₃) (n=131)	Среднее, 95% ДИ Mean, 95% CI (n=131)
Возраст, годы	21–60	33 (28–39)	32,97 [31,36; 33,82]
Цвет эякулята	1–3	3 (2–3)	2,8 [2,7; 2,8]
pH метрия	7–8,2	7,9 (7,5–8,0)	7,8 [7,7–7,8]
Вязкость, см	0,2–6	0,2 (0,2–0,2)	0,23 [0,22; 0,24]
Объём эякулята, мл	0,2–7,5	3,2 (2,2–4,6)	3,2 [2,9; 3,5]
Концентрация сперматозоидов, млн/мл	1–248	58 (26,5–98)	55,6 [47,7; 63,9]
Общее количество сперматозоидов, млн	1,3–1116	171,5 (84,8–290,6)	165,4 [139,7; 194,4]
Прогрессивно подвижные (PR), %	0–82	45 (30,5–58)	46,2 [43,1; 49,5]
Непрогрессивно подвижные (NP), %	6–54	22 (16–28)	21,8 [20,3; 23,3]
Общая подвижность (PR+NP), %	14–94	71 (58,5–79,5)	69,6 [67,2; 72,0]
Неподвижные (IM), %	6–86	29 (20,5–41,5)	29,7 [27,1; 32,3]
Агглютинация, усл. ед.	0–3	0 (0–0)	1,1 [1,0; 1,1]
Неспецифическая агрегация, усл.ед.	0–3	0 (0–1)	1,1 [1,0; 1,1]
Нормальные формы, %	0–4	2 (1–3)	2,7 [2,6; 2,9]
Патологические формы, %	10–100	98 (97–99)	98,0 [97,7; 98,5]
Патология головки, %	35–87	71 (66–74,5)	70,7 [69,5; 71,7]
Патология шейки, %	6–39	19 (16–23)	19,3 [18,4; 20,2]
Патология хвоста, %	2–26	9 (8–12,5)	9,9 [9,2; 10,6]
Лейкоциты, млн/мл	0–7	0,2 (0,2–0,5)	1,3 [1,3; 1,4]
Слизь, усл.ед.	0–1	0 (0–1)	1,1 [1,0; 1,1]
АСАТ А, % MAR test (anti-IgA), %	1–80	22 (10–33)	19,8 [17,3; 22,4]
АСАТ G, %	1–92	9 (4–17)	8,3 [6,9; 10,0]

РЕЗУЛЬТАТЫ

Получены результаты спермиологического анализа, MAR-теста, ПЦР-исследования. Опираясь на критерии исключения, в ходе ПЦР-исследования из общей выборки убраны два исследуемых образца. Полученные данные мы проанализированы с помощью описательных методов статистики, результаты анализа представлены в табл.

Данные описательной статистики соответствуют нормальным значениям для исследуемых параметров. Мы связываем это с тем фактом, что выборка формировалась из условно-здоровых мужчин.

Общепринятой анализ главных компонент (PCA) основан на использовании корреляции Пирсона, и для использования предполагает нормальное распределение анализируемых данных. Данное условие в нашем исследовании не выполняется, среди анализируемых параметров присутствуют качественные показатели. Использован нелинейный вариант PCA-CatPCA (Categorical Principal Component).

На первом этапе, для преобразования данных, проведено нормализующее преобразование Бокса-Кокса, в дальнейшем все операции проведены на преобразованных данных. На рис. 1 продемонстрировано, как рабо-

тает нормализующее преобразование Бокса-Кокса.

На втором этапе на основе преобразованных данных для поиска связей между показателями спермиологического анализа проведен анализ главных компонент. По результатам этого анализа принималось решение о необходимом количестве латентных переменных, необходимых для объяснения изменчивости (количественно – дисперсии) исследуемых показателей в наборе данных. Определение количества наиболее важных главных компонент (ГК) осуществлено, руководствуясь критериями «каменистой осыпи Кэттелла», правилом «сломанной трости» и суммарной долей объясненной дисперсии (рис. 2).

Принято решение о выделении трёх главных компонент, в сумме объясняющих 69,6 % общего разброса данных.

Первую компоненту обозначили «Базовые показатели фертильности», она объясняет 39,3 % общего разброса данных (рис. 3). В неё вошли 5 показателей спермограммы. Положительно связаны между собой такие показатели, как общее количество сперматозоидов, концентрация сперматозоидов, прогрессивно-подвижные сперматозоиды. Противопоставлены им показатели неподвижные и непрогрессивно-подвижные сперматозоиды.

Чем выше общее количество сперматозоидов, концентрация сперматозоидов, тем ниже количество неподвижных и непрогрессивно-подвижных сперматозоидов.

Поскольку параметры подвижности рассчитываются на 100 %, то мы имеем дело с композиционными данными. Зависимость между показателями подвижности выглядит обоснованной.

Положительная корреляция между общим количеством сперматозоидов, концентрацией сперматозоидов и прогрессивно-подвижными сперматозоидами отражает фертильное качество эякулята.

Второй компоненте дано название «Признаки иммунного воспаления», она объясняет 21,9 % всего разброса данных (рис. 3). В неё вошли 14 показателей спермограммы. Положительно связаны между собой следующие параметры: ACAT IgA, ACAT IgG, неподвижные сперматозоиды, вязкость эякулята, непрогрессивно-подвижные сперматозоиды, слизь, неспецифическая агрегация, количество лейкоцитов, агглютинация. Этим показателям противопоставлены общее количество сперматозоидов, прогрессивно-подвижные сперматозоиды, обём эякулята, концентрация и общая подвижность сперматозоидов.

Третья компонента обозначена «MAR-ассоциированные патологии», объясняющая 8,4 % общего разброса данных (рис. 4, Fig.4). В эту компоненту вошли 14 показателей спермограммы. Положительно связаны между собой такие параметры, как неподвижные сперматозоиды, ACAT IgA, вязкость, непрогрессивно-подвижные сперматозоиды, общее количество сперматозоидов, слизь, патологии хвоста и патологии шейки, концентрация сперматозоидов. Ей противопоставлена следующая группа: ACAT IgG, прогрессивно-подвижные сперматозоиды, общая подвижность сперматозоидов, количество лейкоцитов и нормальные морфологические формы сперматозоидов.

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании полученных данных выделены 3 главные компоненты. Первая компонента «Базовые показатели фертильности» отражает фертильное качество эякулята, в её состав ACAT не вошли. Большой интерес представляют вторая и третья компоненты.

Вторая компонента «Признаки иммунного поражения» указывает на то, что присутствие ACAT обоих классов связано

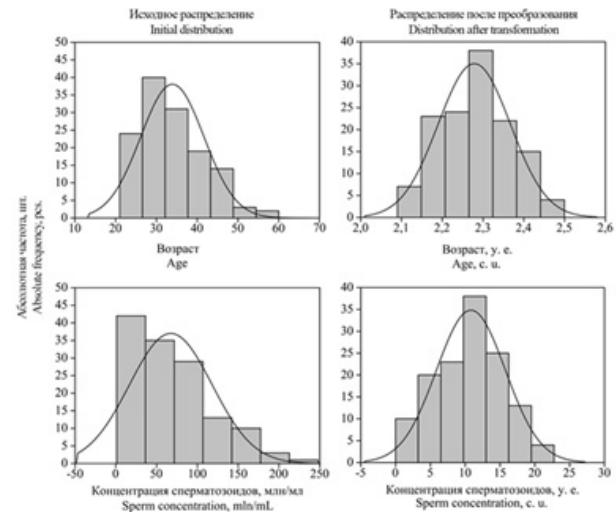


Рис. 1. Распределение двух показателей спермиологического анализа до и после нормализующего преобразования.

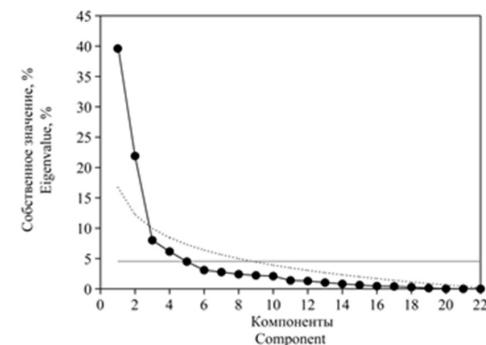


Рис. 2. Определение числа наиболее важных компонент на графике «каменистой осыпи»

Примечание: линия с точками демонстрирует критерий Кэттелла, пунктирная линия – критерий «сломанной трости», сплошная серая линия – критерий Кайзера.



Рис. 3. Показатели спермиологического анализа в пространстве первой и второй главных компонент.



Рис. 4. Показатели спермиологического анализа в пространстве второй и третьей главных компонент.

с большим количеством неподвижных и непрогрессивно-подвижных сперматозоидов, высоким значением вязкости эякулята, наличием неспецифической агрегации и агглютинации, повышенным количеством лейкоцитов в эякуляте, что согласуется с данными других исследований [23, 24, 25]. Антиспермальные антитела влияют на подвижность сперматозоидов. АСАТ классов IgA и IgG способны фиксироваться на различных частях сперматозоидов, что приводит к их обездвижению [7, 20, 26]. Это подтверждается обнаружением высокого количества неподвижных и непрогрессивно-подвижных сперматозоидов.

В третью компоненту «MAR-ассоциированные патологии» вошли наблюдения, дополняющие вторую компоненту. В данном случае АСАТ класса IgA связаны с неподвижными и непрогрессивно-подвижными сперматозоидами, патологиями хвоста и шейки сперматозоидов, повышенной вязкостью эякулята. Это согласуется с данными литературы, демонстрирующие, что АСАТ класса IgA ассоциированы со сниженной подвижностью сперматозоидов, что может указывать на их возможную фиксацию преимущественно в области хвоста [7, 26, 27]. Существуют альтернативные мнения авторов, заключающиеся в том, что фиксация иммуноглобулина IgA происходит в области головки сперматозоида. Исследования, на которые ссылаются авторы, проведены в конце 80-х годов, их результаты опровергнуты более поздними работами [28].

В данной компоненте присутствие АСАТ класса IgG в эякуляте ассоциировано с прогрессивно-подвижными сперматозоидами, что, вероятно, связано с фиксацией этих антител преимущественно в области головки и шейки [27, 29, 30]. Это не свидетельствует о том, что IgG не оказывают никакого негативного влияния на сперматозоиды. Предположительно, АСАТ класса IgG оказывают тормозящее действие на сперматозоиды, препятствуя их успешному продвижению по женским репродуктивным путям и акросомной реакции [7, 26, 27, 29].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выделенные главные компоненты позволяют глубже понять механизмы, влияющие на изменение параметров семенной жидкости и, как следствие, fertильный потенциал мужчин. Первая компонента отражает общие показатели fertильности, вторая указывает на иммuno-воспалительные процессы, третья демонстрирует взаимосвязь между АСАТ и морфологией сперматозоидов. Повышение концентрации АСАТ класса IgA в эякуляте, вероятнее всего, будет способствовать агглютинации и агрегации сперматозоидов. АСАТ класса IgG, вероятно, будут замедлять сперматозоиды, и препятствовать процессу оплодотворения за счёт блокирования акросомной реакции.

Роль антиспермальных антител в патогенезе мужского бесплодия нельзя недооценивать. Оценка уровня АСАТ значительно расширяет возможности интерпретации результатов спермограммы, повышая её диагностическую ценность с учётом иммunoологических факторов, что даёт дополнительный вектор для дальнейшего ведения пациентов врачом-репродуктологом. Проведённое исследование подчёркивает необходимость комплексного подхода в оценке мужской fertильности и обосновывает включение тестирования на

АСАТ в стандартную диагностику мужского бесплодия.



ЛИТЕРАТУРА (пп. 5, 17, 19, 25-28, 30 см. REFERENCES)

1. Полонкоева Ф.Я., Цунтольгова М.М.. Демографический кризис современности. *Естественно-гуманитарные исследования*. 2022; 3(41): 234-7.
2. Аполихин О.И., Пушкир Д.Ю., Гвасалия Б.Р., Корнеев И.А.. Методические рекомендации по диспансеризации мужчин и женщин репродуктивного возраста с целью оценки репродуктивного здоровья; 2024.
3. Браткова В.В., Кочесоков А. К., Кочесокова М. К. Анализ демографической ситуации в современной России. *Вестник экспериментального совета*. 2021; 1(24): 76-81.
4. Полякова О.Б. Репродуктивное здоровье: дайджест. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»; 2024. Available at: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/daydhest-meditsinskiy-turizm-i-eksprom-meditsinskikh-uslug/>.
5. Карельская Л.П. Репродуктивное здоровье мужчин как медико-социальная проблема. Медико-социальные и психологические аспекты безопасности промышленных агломераций. Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург; 2016: 21-7.
6. Лабораторное руководство ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека, шестое издание; 2023.
7. Сергеева Н.С., Скачкова Т.Е., Марштуна Н.В., Алексеев Б.Я., Каприн А.Д. Клиническая значимость ПСА-ассоциированных тестов в диагностике и стадировании рака предстательной железы. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2018;7(1): 55-67.
9. Попов С.В., Гусейнов Р.Г., Скрябин О.Н., Орлов И.Н., Мартов А.Г. Прогностическое значение простатспецифического антигена при определении показаний к первичной биопсии предстательной железы. *Урология*. 2018; 3: 92-7.
10. Джамалудинова, А.Ф. Репродуктивное здоровье населения России. *Молодой учёный*. 2017; 14: 10-3.
11. Зайцев В.А., Цепкова Г.А., Говердовский Ю.Б. Репродуктивное здоровье мужчин под воздействием комплекса вредных производственных и экологических факторов. *Врач*. 2020; 31(8): 45-53.
12. Литвинова Н.А., Лесников А.И., Толочко Т.А., Шмелев А.А. Эндогенные и экзогенные факторы, влияющие на мужскую fertильность. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2021; 2: 124-35.
13. Лебедев Г.С., Голубев Н.А., Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000-2018 годы; *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019; 11(4): 4-12.
14. Шмелев А.А., Тришкин А.Г., Лесников А.И., Курганова Л.В. Иммunoологический фактор бесплодия у мужчин кемеровской области. *Медицина в Кузбассе*. 2024; 23(2): 68-71.
15. Шевырин А.А. Современный взгляд на лечение нарушений мужской fertильной функции. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2018; 2(12): 30-5.
16. Никифоров О.А., Авраменко Н.В., Михайлов В.В. Антиспермальные антитела как фактор мужского бесплодия. Актуальность, современные подходы к диагностике и лечению. *Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики*. 2017; 10(2): 230-5.
18. Потехина Е.С., Михайлук Е.В., Непомнящих А.С. Спермограмма как инструмент оценки мужской fertильности. Научное обозрение. *Медицинские науки*. 2020; 1: 11-4.
20. Божедомов В.А. Влияние антиспермальных антител на мужскую репродуктивную функцию. Available at: <https://www.cironline.ru/articles/92483/>
21. Евдокимов В.В., Голованов С.А., Сатыбалдыев Ш.А., Туровецкий В.Б., Шмальгаузен Е.В., Муронец В.И. Связь биохимических параметров эякулята с характеристиками сперматозоидов. *Андрология и генитальная хирургия*. 2016; 2: 52-9.
22. Попова А.В., Клещев М.А., Осадчук А.В., Гуторова Н.В., Осадчук Л.В. Морфологический анализ сперматозоидов и связь морфологических аномалий сперматозоидов с другими показателями спермограммы. *Вестник НГУ*. 2011; 9(3): 47-54.
23. Владиченко К.А. Мар-тест и показатели спермиологичного ис-

- следования. *Репродуктивная медицина*. 2022; 3: 74-80.
24. Епанчинцева Е. А. Количественные и качественные нарушения в спермограмме и дополнительных анализах эякулята у мужчин из бесплодных пар. *Проблемы репродукции*. 2017; 6: 90-6.
29. Сасина В.И. Бесплодие иммунологического генеза. *Молодой ученик*. 2017; 148(14): 45-7



REFERENCES

1. Polonkoeva F.Ya., Tsuntolgova M.M. Demographic crisis of modernity. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*. 2022; 3(41): 234-37. (in Russian)
2. Apolinin O.I., Pushkar' D.Ju., Gvasalija B.R., Korneev I.A.. Guidelines for medical examination of men and women of reproductive age to assess reproductive health; 2024. (in Russian)
3. Bratkova V.V., Kochesokov A. K., Kochesokova M. K. Analysis of the demographic situation in modern Russia. *Vestnik ekspertnogo soveta*. 2021; 1(24): 76-81. (in Russian)
4. Polyakova O.B. Reproductive health: digest. Moscow: GBU "NII-OZMM DZM"; 2024. Available at: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/daydzhest-meditsinskiy-turizm-i-eksportmeditsinskikh-uslug/> (in Russian)
5. Santi D., Corona G., Salonia A., Ferlin A. Current drawbacks and future perspectives in the diagnosis and treatment of male factor infertility, with a focus on FSH treatment: an expert opinion. *J. Endocrinol. Invest.* 2025; 48(5): 1085-100.
6. Karelskaya L.P. Reproductive Health of Men as a Medical and Social Problem. Medical, Social, and Psychological Aspects of the Safety of Industrial Agglomerations: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Yekaterinburg; 2016: 21-7. (in Russian)
7. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, Sixth Edition; 2023. (in Russian)
8. Sergeeva N.S., Skachkova T.E., Marshutina N.V., Alekseev B.Ya., Kaprin A.D. Clinical significance of PSA-associated tests in the diagnosis and staging of prostate cancer. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gercena*. 2018; 7(1): 55-67. (in Russian)
9. Popov S.V., Huseynov R.G., Scriabin O.N., Orlov I.N., Martov A.G. Prognostic value of prostate-specific antigen in determining indications for primary prostate biopsy. *Urologiya*. 2018; 3: 92-7. (in Russian)
10. Jamaludinova, A.F. Reproductive health of the Russian population. *Molodoy uchenyi*. 2017; 14: 10-3. (in Russian)
11. Zaitsev V.A., Tsepkova G.A., Goverdovsky Yu.B. Male reproductive health under the influence of a complex set of harmful occupational and environmental factors. *Vrach*. 2020; 31(8): 45-53. (in Russian)
12. Litvinova N.A., Lesnikov A.I., Tolochko T.A., Shmelev A.A. Endogenous and exogenous factors affecting male fertility. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina*. 2021; 2: 124-35. (in Russian)
13. Lebedev G.S., Golubev N.A., Shaderkin I.A., Shaderkina V.A. Male infertility: epidemiology and causes. Statistics in the Russian Federation in 2000-2018 years. *Ekspertnaya i klinicheskaya urologiya*. 2019; 11(4): 4-12. (in Russian)
14. Shmelev A.A., Trishkin A.G., Lesnikov A.I., Kurganova L.V. Immunological factor of infertility in men of the Kemerovo region. *Meditsina v Kuzbasse*. 2024; 23(2): 68-71. (in Russian)
15. Shevyrin, A.A. A modern view on the treatment of disorders of male fertility; *Russian Meditsinskiy zhurnal. Meditsinsko obozrenie*. 2018; 2(12): 30-5. (in Russian)
16. Nikiforov O.A., Avramenko N.V., Mikhailov V.V. Antisperm antibodies as a factor of male infertility; Relevance, modern methods of diagnosis and treatment. *Aktual'nye voprosy farmatsevticheskoy i meditsinskoy nauki i praktiki*. 2017; 10(2): 230-35. (in Russian)
17. Gupta S., Sharma R., Agarwal A., Boitrelle F., Finelli R. Antisperm Antibody Testing: A Comprehensive Review of Its Role in the Management of Immunological Male Infertility and Results of a Global Survey of Clinical Practices. *World J Mens Health*. 2022; 40(3): 380-98.
18. Potekhina E.S., Mikhailyuk E.V., Nepomnyashchikh A.S. Spermogram as a tool for assessing male fertility; Scientific Review. *Medicinskie nauki*. 2020; 1: 11-4. (in Russian)
19. Chakraborty S., Saha S. Understanding sperm motility mechanisms and the implication of sperm surface molecules in promoting motility. *Middle East Fertility Society Journal*. 2022; 27(4): 1-12.
20. Bozhedomov V.A. The effect of antisperm antibodies on male reproductive function. Available at: <https://www.cironline.ru/articles/92483/> (in Russian)
21. Evdokimov V.V., Golovanov S.A., Satybaldyev Sh.A., Turovetsky V.B., Shmalyauzen E.V., Muronets V.I. Relationship of biochemical parameters of ejaculate with characteristics of spermatozoa. *Andrologiya i genital'naya hirurgiya*. 2016; 2: 52-9. (in Russian)
22. Popova A.V., Kleshchev M.A., Osadchuk A.V., Gutorova N.V., Osadchuk L.V. Morphological analysis of spermatozoa and the relationship of morphological abnormalities of spermatozoa with other indicators of the spermogram. *Vestnik NSU*. 2011; 9(3): 47-54. (in Russian)
23. Vladichenko, K.A. Mar-test and indicators of spermiological research. *Reproduktivnaya medicina*. 2022; 3: 74-80. (in Russian)
24. Epanchintseva E. A. Quantitative and qualitative abnormalities in the spermogram and additional ejaculate analyses in men from infertile couples. *Problemy reprodukci*. 2017; 6: 90-6. (in Russian)
25. Chen Y. Update on the research on the antigens of anti-sperm antibodies over the last decade. *J Reprod Immunol*. 2024; 164.
26. Restrepo B., Cardona-Mayo, W. Antisperm antibodies and fertility association. *Actas urologicas espanolas*. 2013; 37(9): 571-78.
27. Bohring C., Klepper L., Krause W. Localization of binding sites of naturally occurring antisperm antibodies on human spermatozoa by immunofluorescence. *Andrologia*. 2004; 36(5): 286-90.
28. Vickram A.S., Dhama K., Chakraborty S., Samad H.A. Role of Antisperm Antibodies in Infertility, Pregnancy, and Potential for Contraceptive and Antifertility Vaccine Designs: Research Progress and Pioneering Vision. *Vaccines (Basel)*. 2019; 7(3): 116.
29. Sasina V.I. Infertility of immunological origin. *Molodoy uchenyi*. 2017; 148(14): 45-7. (in Russian)
30. Yan M., Zhang X., Pu Q., Huang T., Xie Q. Immunoglobulin G Expression in Human Sperm and Possible Functional Significance. *Sci Rep*. 2016; 6: 20166.

**КОЛЛАГЕН
АРТРО**

ЭКОлаб
красота и здоровье



Содействует уменьшению ощущения дискомфорта в области суставов

Поддерживает подвижность костей и суставов

Благотворно влияет на состояние опорно-двигательного аппарата

Способствует укреплению костей и улучшению суставов

100 мл

покупайте на маркетплейсах

АО «ЭКОлаб»
142530, Московская обл., г.о. Пушкино-Песчаный, а. Энергетическая, 1
ИЧН: 505007045958

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА
НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ