

УДК 616.076, 611.013.1

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АНАЛИЗЕ ФЕРТИЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ МУЖЧИНЫ

Алехина А.А., Алексеева Д.Б., Дроздова Е.А., Алешина Е.С.

ФГБОУ «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail:

[anna.alehina2016@yandex.ru](mailto:anna.alehina2016@yandex.ru), [diana\\_alekseeva\\_2000@mail.ru](mailto:diana_alekseeva_2000@mail.ru), [Drozdova15@mail.ru](mailto:Drozdova15@mail.ru),  
[esaleshina@mail.ru](mailto:esaleshina@mail.ru)

В статье приведена краткая историческая справка о развитии вопроса о фертильном здоровье мужчины и его критериях. Оценена важность фундаментальных и прикладных работ, направленных на изучение физиологии и патофизиологии, диагностику и лечение различных форм женского и мужского бесплодия. Изучение мужской репродуктивной системы, в частности, качественных параметров эякулята компьютерными методами анализа, помимо микроскопических методов, позволит исключить очевидный недостаток – человеческую ошибку при анализе качества эякулята и повысить качество проведенного исследования.

Ключевые слова: сперматозоиды, фертильность, бесплодие, микроскопические методы исследования.

## MICROSCOPIC METHODS IN THE ANALYSIS OF MALE FERTILITY HEALTH

Alyokhina A. A., Alekseeva D. B., Drozdova E. A., Aleshina E. S.

Orenburg state University, Orenburg, e-mail: [anna.alehina2016@yandex.ru](mailto:anna.alehina2016@yandex.ru),

[diana\\_alekseeva\\_2000@mail.ru](mailto:diana_alekseeva_2000@mail.ru), [Drozdova15@mail.ru](mailto:Drozdova15@mail.ru), [esaleshina@mail.ru](mailto:esaleshina@mail.ru)

The article provides a brief historical background on the development of the issue of male reproductive health and its criteria. The importance of fundamental and applied research aimed at studying the physiology and pathophysiology, diagnosis and treatment of various forms of female and male infertility is evaluated. The study of the male reproductive system, in particular, the quality parameters of the ejaculate by computer analysis methods, in addition to microscopic methods, will eliminate the obvious drawback-human error in analyzing the quality of the ejaculate and improve the quality of the study.

Key words: spermatozoa, fertility, infertility, microscopic research methods.

Про сперматозоиды ничего не было известно вплоть до 1677 года, пока 9 октября 1679 г. Антони ван Левенгук благодаря самодельному микроскопу не обнаружил и не рассмотрел сперматозоиды. Ученый, полагая, что имеет дело с микроскопическими человеческими зародышами, назвал их гомункулусами – «маленькими человечками». О своем открытии Левенгук направил сообщение в лондонское Королевское общество, однако оно не привлекло к себе внимания до 1875 года. И только спустя почти два века, в 1875 году, немецкий биолог Оскар Гертвиг наблюдал в микроскоп за тем, как сперматозоид самца морского ежа добрался до яйцеклетки самки и слился с ней, образовав в результате единую клетку [1].

Сперматозоид человека представляет собой подвижную половую клетку, размеры которой очень малы (общая длина сперматозоида равна приблизительно 55 мкм) и не видны вооруженным глазом. В структуре сперматозоида выделяют головку, где сосредоточена вся генетическая информация, шейку (приводит в движение хвост сперматозоида, посредством синтеза аденозинтрифосфорной кислоты), а также хвост (обеспечивает движение

сперматозоида благодаря кнутообразным движениям). Самая главная функция сперматозоида – это оплодотворение яйцеклетки [2].

Успешное осуществление процесса оплодотворения зависит от многих факторов и показателей. Одним из важных критериев является «фертильность» мужчины. Как правило, только тогда, когда все попытки зачатия ребенка становятся безуспешными, некоторые мужчины начинают задумываться о собственной «фертильности». Значительная часть при этом убеждена, что причина вовсе не в них, а в женщине, и это, к сожалению, распространенное заблуждение. В настоящее время общепризнано, что около 40-45 % случаев бесплодия ассоциировано с мужчиной, 40 % – с женщиной, 10 % являются комбинированными (мужчина и женщина), а 10 % приходится на бесплодие неясной этиологии. Первоначальные усилия, направленные на изучение физиологии и патофизиологии, в диагностике и лечении различных форм женского бесплодия, увенчались большими успехами. В последнее время интенсифицировались фундаментальные и прикладные работы по изучению мужской репродуктивной системы [1,2,5].

Понятие «фертильность» происходит от латинского слова «fertilis», что переводится как «плодородный», то есть способность мужчины оплодотворить женскую половую клетку и иметь потомство. Фертильность у мужчин определяется качеством спермы, а также состоянием здоровья половых органов, при котором обеспечивается беспрепятственная транспортировка спермы в организм женщины, где происходит оплодотворение и дальнейшее развитие эмбриона [4,5].

Для определения мужской фертильности используют только один единственный способ – проводят лабораторное количественное и качественное исследование состава и свойств спермы. Данный анализ получил название спермограмма. Пройти данный анализ можно в любой репродуктивной клинике в любом городе. Стоимость данной процедуры не высока, так что такое обследование доступно для всех. Готовится анализ от нескольких часов до трех дней, его результаты считаются высокоточными. Для того чтобы получить достоверные результаты, мужчина должен придерживаться определенных требований, таких, как воздержание от половой жизни и мастурбации перед анализом примерно за 5 дней, отказаться от солнечных ванн, сауны и бани, а также от алкоголя, наркотических средств и сигарет за неделю. Эякулят сдают путем мастурбации в специальную стерильную баночку. Далее специалист исследует эякулят микроскопическим методом и уже определяет многочисленные показатели, которые в конечном итоге позволяют определить фертильность мужчины и выделить индивидуальный индекс его фертильности.

К таким многочисленным показателям качества эякулята относят: объем эякулята, консистенцию, время разжижения, подвижность сперматозоидов, цвет, водородный

показатель (рН), агрегацию и агглютинацию сперматозоидов, концентрацию, наличие эритроцитов, лейкоцитов и микрофлоры, морфологию по Крюгеру, ДНК фрагментацию, наличие посторонних микроорганизмов [3].

Семиологический анализ начинают с простого осмотра эякулята после разжижения, не ранее, чем через 30 мин, но не более чем через 1 ч после семяизвержения для того, чтобы предотвратить дегидратацию или изменения температуры, которые могут влиять на качество эякулята [3,6]. Первый метод – подсчет клеток вручную. Врач подсчитывает в камере Горяева 100 клеток, число подсчитанных сперматозоидов для каждой категории представляется в виде процентов. Однако у данного метода есть некоторые недостатки. Самый очевидный недостаток – это человеческая ошибка. Врач считает, глядя на клетки под микроскопом в поле зрения и, естественно, может ошибиться.

Чтобы решить данную проблему и устранить субъективные ошибки, врачи начали использовать камеры и компьютеры – второй метод подсчета сперматозоидов. Запись камеры микроскопического вида может помочь в том, чтобы иметь несколько глаз, просматривающих образец, и подтвердить, что числа верны. Такие методы известны как компьютерный анализ спермы, или CASA [7]. Рассматривая подвижные клетки, компьютерный анализ имеет явное преимущество перед ручными методами [8]. Компьютеры способны вести запись поля сперматозоидов и определять не только то, какие из них движутся, но и как быстро и каким образом они движутся. Система CASA способна принимать эти отдельные показания и компилировать их в некоторые сводные числа, которые дают информацию о наблюдаемых подвижных клетках [9]. Компьютерные методы исследования эякулята наряду с классическими микроскопическими методами, позволяют наиболее емко оценить качественные и количественные показатели мужской фертильности.

#### Список литературы:

1. Корсак, В. С. Руководство по клинической эмбриологии: сделано в МЦРМ / В.С. Корсак, А.В. Балахонов, Н.К. Бичева [и др.]; под ред. В.С. Корсака. – М.: – МК: 2011. – 224 с. ISBN 978-5-91894-012-9.
2. Мужское сексуальное здоровье и способы его восстановления: Учебное пособие / Л.Г. Агасаров, Р.А. Гурцкой. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. – 64 с.
3. Атлас морфологических форм сперматозоидов / Н.П.Гончаров, А.Д. Добрачева, Г.М. Попова и [др.]. – 2-е изд., доп. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2018. - 104 с.: ил. ISBN 978-5-6040008-2-3.
4. Руководство ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека. Пятое издание. Всемирная организация здравоохранения, 2012. М.: «КАПИТАЛ ПРИНТ»

3АО, 291 стр. – ISBN 97859051060905. Режим доступа:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44261/97859051060905\\_rus.pdf?sequence=34&ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44261/97859051060905_rus.pdf?sequence=34&ua=1)

5. Королькова Д.С. Методические проблемы криоконсервации гамет / Королькова Д.С., Дроздова Е.А., Алешина Е.С. // Всероссийская научно-методическая конференция «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». – 2020. – С. 2533-2537.

6. Шурыгина, О. В. Руководство по клинической эмбриологии / О. В. Шурыгина, В. А. Пекарев. – Самара : АСГАРД, 2015 – 408 с.

7. Amann, R. P. Computer-Assisted Sperm Analysis (CASA): Capabilities and Potential Developments / R. P. Amann, D. Waberski // Theriogenology. – 2014. – Vol.81. – Pp. 5-17.

8. Mortimer, S. T. CASA-practical aspects / S. T. Mortimer // J. Androl. – 2000. – Vol. 21. – No.4. – Pp. 515-524.

9. Krause, W Computer assisted semen analysis systems: Comparison with routine evaluation and prognostic value in male fertility and assisted reproduction // Human Reproduction. – 1995. – Vol. 10. – No. 1. – Pp. 60-6.