



**НИЛЬС КРИСТИАН
ГИЛМЮЙДЕН**
научный журналист

под редакцией П. П. Яковлева,
к.м.н., врача акушера-гинеколога

МУЖСКОЙ ФАКТОР

**почему снижается качество
спермы и как остановить
этот процесс?**

БОМБОРА™
Москва 2021

УДК 616.69
ББК 56.9
Г47

Niels Christian Geelmuyden

SPERMAGEDDON:
Forplantningsevnen i fritt fall

Copyright © CAPPELEN DAMM AS 2019

Published in the Russian language by agreement with Banke, Goumen & Smirnova
Literary Agency, Sweden

В оформлении обложки использована иллюстрация:

SciePro / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:

Cinemanikor, majivecka, Strike Pattern, NadzeyaShanchuk, pimchawee / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Гилмюйден, Нильс Кристиан.

Г47

Мужской фактор. Почему снижается качество спермы и как остановить этот процесс? / Нильс Кристиан Гилмюйден ; [перевод с норвежского Л. И. Игнатъевой, О. С. Калиновской]. — Москва : Эксмо, 2021. — 352 с. — (Революция в медицине. Самые громкие и удивительные открытия).

ISBN 978-5-04-112580-6

Ответственность за падение рождаемости традиционно возлагают на женщин: связывают бесплодие и выкидыши с их инфекциями или иммунными проблемами, говорят им о необходимости проверить здоровье или упрекают в неправильном образе жизни. Однако ученые выяснили, что в почти половине случаев корень проблемы скрывается в мужском организме, а главной причиной часто оказывается сниженное качество спермы. И хотя хорошее ее качество еще не гарантирует наступления беременности, а плохое означает, что мужчина бесплоден, шансы на зачатие неуклонно снижаются.

Цель Нильса Кристиана Гилмюйдена — не напугать читателя, а дать ему пищу для размышления и некоторые рекомендации. В своей книге он суммирует фундаментальные исследования спермы и комментирует влияние окружающей среды и привычек на фертильность и развитие заболеваний.

Внимание! Информация, содержащаяся в книге, не может служить заменой консультации врача. Перед совершением любых рекомендуемых действий необходимо проконсультироваться со специалистом.

УДК 616.69

ББК 56.9

© Игнатъева Л.И., перевод на русский язык, 2020

© Калиновская О.С., перевод на русский язык, 2020

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

ISBN 978-5-04-112580-6

Содержание

| | |
|---|-----|
| ПУТЕШЕСТВИЕ | 9 |
| ЧАСТЬ 1. ПОТЕРИ НА ПОЛЕ БОЯ..... | 21 |
| Наследственность | 36 |
| Возраст..... | 38 |
| Стойкие органические загрязнители | 41 |
| Пестициды..... | 53 |
| Тяжелые металлы..... | 64 |
| Алюминий..... | 67 |
| Пластик | 70 |
| Загрязнение воздуха | 79 |
| Солнцезащитный крем и УФ-фильтры | 84 |
| Парабены..... | 88 |
| Татуировки | 91 |
| Растворители | 93 |
| Фтор | 95 |
| Недостаток витаминов и минералов | 100 |
| Микотоксины | 105 |
| Молочные продукты | 109 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| Потребление мяса | 113 |
| Соя | 116 |
| Генетически модифицированные организмы | 121 |
| Вода из-под крана | 125 |
| Сахар и искусственные подсластители | 131 |
| Сахарный диабет | 135 |
| Избыточная масса тела и ожирение | 138 |
| Нагревание | 143 |
| Гиподинамия | 148 |
| Недостаток сна | 151 |
| Стресс | 155 |
| Мобильные телефоны и излучение | 158 |
| Тестостероновая терапия | 164 |
| Лекарственные препараты | 170 |
| Алкоголь и наркотики | 179 |
| Хламидиоз | 186 |
| Мало секса | 188 |
| Уменьшение соперничества | 191 |
| | |
| ЧАСТЬ 2. СПЕРМА ОТРАЖАЕТ ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ | 195 |
| | |
| ЧАСТЬ 3. ПОГИБНЕТ ЛИ ЖИВОТНЫЙ МИР ВМЕСТЕ С НАМИ? | 211 |

| | |
|--|-----|
| ЧАСТЬ 4. ЧТО МЫ МОЖЕМ СДЕЛАТЬ? | 231 |
| Хирургическое вмешательство | 233 |
| Ограничьте воздействие загрязнителей окружающей среды | 234 |
| Умеренные тренировки. | 235 |
| Похудение | 237 |
| Ограничьте употребление алкоголя и наркотиков. | 238 |
| Ограничьте прием лекарственных препаратов. | 238 |
| Избегайте обработанного мяса | 239 |
| Ограничьте использование пластика | 240 |
| Ешьте овощи и фрукты | 241 |
| Пищевые добавки? | 242 |
| Цинк | 244 |
| Витамин D | 246 |
| Витамин С | 248 |
| Омега-3 | 249 |
| Избегайте жирных молочных продуктов | 251 |
| Ограничьте потребление сахара | 252 |
| Ешьте орехи | 253 |
| Выбирайте органическую пищу | 254 |
| Чаще занимайтесь сексом. | 255 |
| Достаточный сон | 256 |
| Прохлада | 257 |
| Не носите мобильный телефон в кармане | 257 |


СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Ограничьте использование алюминия, фтора и солнцезащитного крема | 258 |
| «Тамоксифен» | 259 |
| L-карнитин | 261 |
| Ашвагандха (индийский женьшень) | 262 |
| Лечение травами | 263 |
| Акупунктура | 264 |
| Вспомогательные репродуктивные технологии | 265 |
| Замораживание | 268 |
| Заблаговременно перестаньте предохраняться | 270 |
| Что не помогает | 272 |
| | |
| ЧАСТЬ 5. МОЖЕТ ЛИ БЕСПЛОДИЕ СТАТЬ ТОЧКОЙ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА? | 273 |
| | |
| БЛАГОДАРНОСТИ | 287 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 289 |
| ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ | 289 |

Путешествие

Удивительно, но все люди появляются на свет единственным способом: сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку. Так было с вашими родителями. Так появились и вы. Так появятся ваши возможные дети и внуки. Большинство родителей утверждают, что ничто в жизни не сравнится с появлением детей. В целом люди часто используют слово «чудо» для описания чувств, которые испытывают при рождении ребенка. Мне повезло стать отцом дважды: сначала у меня родилась дочка, а потом — сын. Мужчина может почувствовать себя беспомощным и непричастным к происходящему во время родов, но все же он непосредственный участник истории о жизни и продолжении рода.

Кажется, все организмы подчиняются инстинкту размножения и желанию продолжить свой род. Будь это не так, все виды уже давно исчезли бы с лица земли естественным образом. Несколько лет назад я смотрел по телевизору передачу о пингвинах. На меня произвело неизгладимое впечатление, как пингины оберегали свои яйца от зимних вьюг и чрезвычайного холода Южного полюса. Ничто иное для них не имело значения. Именно яйцо стало достаточной причиной для преодоления всех трудностей. В большинстве своем это верно и для людей. Люди мечтают о потомках и, если это желание достигнуто, посвящают свою жизнь детям.

 Проблема, которую я хочу поднять в этой книге, касается неспособности все большего количества людей (и других созданий) осуществить свое желание стать родителями.

Их называют вынужденно бездетными. Одна из основных причин — наличие мужского фактора бесплодия, когда сперматозоиды имеют все меньше шансов дать начало новой жизни.

Они не видны невооруженным глазом. Однако мы знаем, откуда они начинают свое путешествие и куда держат путь, желая выполнить свое предназначение. Мы увидели в микроскоп, что их очень

много, а также выявили схожесть с головастиками. Обычно мы называем их сперматозоидами. При рождении женщины имеют от одного до двух миллионов яйцеклеток в яичниках, и, согласно подсчетам исследователей, это количество уменьшается до 72 000 яйцеклеток примерно к 30 годам. Мужчины же производят сперматозоиды непрерывно с момента полового созревания. Исследователи пришли к единому мнению, что период созревания сперматозоида составляет около 90 дней. Они созревают со скоростью 1000 клеток в секунду — массовое образование редких экземпляров. Цель — доставить до 300 миллионов «мальцов» в тело женщины при помощи того, что на научном языке называется эякуляцией. Это как носить целое звездное скопление возможных детей (человеческих жизней) между ног. И подразумевается, что один из них достигнет цели.

Сперматозоид совершает удивительное путешествие до яйцеклетки. Длина всего пути составляет лишь 18 сантиметров, но сперматозоиды — это самые маленькие клетки организма. Десятки миллионов сперматозоидов содержатся в одном миллилитре семенной жидкости большинства мужчин. Это единственные клетки организма, способные самостоятельно выживать в очень неблагоприятной для них среде. Сперматозоид должен преодолеть расстояние, равное приблизительно тысяче своих длин, чтобы достигнуть цели. Если бы мне пришлось совершить подобное путешествие, я бы получил десять значков квалификации Норвежской ассоциации плавания с первой же попытки. Одним словом, они должны быть в хорошей форме. Оплодотворяющий сперматозоид должен преодолеть шейечный секрет, затем через шейку матки и далее через саму матку попасть в нужную маточную трубу. Во время этого процесса погибнут миллионы сперматозоидов.

Многие ученые полагают, что цель большого количества сперматозоидов заключается не в том, чтобы достигнуть и оплодотворить яйцеклетку, а в создании пути для своих наиболее здоровых «собратьев», которые держатся позади. Самые быстрые проходят это испытание за 45 минут. Медленным же может потребоваться 12 часов. Внутри женского организма спермии могут жить до недели. Мы на поле боя, и такого количества павших не видела ни одна мировая война. Ученые подсчитали, что из 200 миллионов сперматозоидов, которые выделяются при эякуляции, примерно 40–45 миллионов достаточно здоровы, чтобы оплодотворить яйцеклетку. Женские белые кровяные тельца атакуют захватчиков, которые и без того

находятся в очень кислой среде влагалища. Около 400 сперматозоидов переживут битву во влагалище, а из них только 40 достигнут яйцеклетки. Там снова начнется сражение за возможность создать новую жизнь.

Сперматозоиды были открыты относительно недавно. Антони ван Левенгук, нидерландский ученый, создавший первый микроскоп, обнаружил их в 1677 году. Он исследовал маленькие объекты, такие как вши и мухи, и однажды коллеги попросили его исследовать человеческую семенную жидкость. Левенгук считал это задание непристойным, а потому оттягивал его выполнение. Прошло немало времени, прежде чем он приступил к изучению своей собственной спермы. Антони ван Левенгук был шокирован, когда увидел, что в образце плавали маленькие существа с хвостом и головой. Кто это: маленькие зверьки или бактерии? Быть может, он серьезно болен? Или у него между ног были миллионы жаб или мальков угрей? Исследователь был настолько потрясен колоссальным количеством «анималькулей» в сперме, что долго сомневался, стоит ли вообще рассказывать об этом. В конце концов он написал президенту Лондонского королевского научного общества письмо с припиской: «Если Ваша Светлость сочтет, что эти наблюдения могут шокировать или внушить отвращение ученым, я искренне прошу расценивать это письмо как частное, и пусть Ваша Светлость поступит, как посчитает нужным — издаст его или порвет».

К счастью, президент допустил отчет об открытии к печати в журнале «Философские труды» годом спустя. Таким образом, в историю биологической науки была вписана новая глава. Необходимо добавить, что никто толком не понял, что же именно наблюдал ван Левенгук. Только спустя 150 лет, когда в первой половине XIX века были открыты яйцеклетки млекопитающих, ученые поняли, как человек появляется на свет. Вокруг малюсеньких «живчиков» и их предназначения существовало множество абсурдных спекуляций.



В патриархальном обществе выдвигались следующие теории: сперма уже содержала в себе «полных людей», которые просто имплантировались в женщину для дальнейшего созревания, как булочки в духовку. Да, именно мужчины были создателями людей! А иллюстратор Николаас Хартосокер в 1695 году нарисовал малюсеньких людей-головастиков.

Знание формировалось медленно, шаг за шагом. Вначале в 1960-х годах был открыт моторный белок динеин, который позволяет сперматозоидам двигаться. Профессор Чарльз Линдемани из Оклендского университета объясняет низкую скорость открытий в этой области малым количеством исследователей: с 1960-х годов всего около дюжины ученых по всему миру изучают сперму. Шумиха вокруг предмета исследования впервые возникла вместе с пониманием, что сперматозоиды постепенно теряют способность выполнять свою функцию. Однако это до сих пор известно не всем. Профессор биологии Скотт Питник исследует сперму более 20 лет. «Мы до сих пор практически ничего не знаем о функции спермы», — констатировал Питник в 2017 году. Сам же ученый так поглощен своей темой, что сделал обширную татуировку в виде сперматозоида с длинным хвостом вдоль всей правой руки.

Бесплодие — отсутствие наступления беременности после 12 месяцев регулярной половой жизни без контрацепции. Приблизительно в половине случаев основной причиной бесплодия считается сниженное качество спермы.

Существует ряд стандартных критериев оценки качества спермы, утвержденных ВОЗ в 1999 году. Во-первых, концентрация сперматозоидов должна достигать минимум 20 миллионов сперматозоидов на 1 мл эякулята. Во-вторых, при эякуляции должно выделяться не меньше 2 мл спермы. В-третьих, больше половины сперматозоидов должны быть подвижными и способными к поступательным движениям. В-четвертых, минимум 15% сперматозоидов должны иметь нормальную форму при морфологической оценке и не меньше 75% должны быть живыми. Лишь при соблюдении этих условий количество и качество спермы соответствуют своему назначению.

По сравнению с 1999 годом, в 2010 году требования к нормальным показателям качества спермы значительно снизились. Минимальное количество сперматозоидов уменьшилось до 15 миллионов на 1 мл, а объем спермы — до 1.5 мл. Процент подвижных сперматозоидов достиг минимума в 32%. По нормам 2010 года всего 4% сперматозоидов должны иметь нормальную морфологическую форму, а 58% — быть живыми.

Качество спермы, признанное нормальным в 2010 году, значительно отличается от показателей 1999 года. Особенно заметно

сниженное, как минимум на треть, требование к морфологической форме сперматозоидов. Это был не первый раз, когда ВОЗ снижала требования. В 1980 она повысила критерии оценки к морфологии сперматозоидов до 80.5%, а количество подвижных сперматозоидов должно было составлять 60%. Схожие изменения происходили также в 1987 и 1992 годах.

Международное профессиональное сообщество встретило критикой снижение количественных и качественных показателей спермы от принятых в 1999 году до показателей 2010 года.

Причиной изменения критериев стало ограниченное количество проб эякулята, которое к тому же было обременено методологическими просчетами.

Критики указывали, что согласно таким критериям меньшее количество бездетных пар будет направлено на лечение бесплодия. А некоторые даже считали это одной из целей ВОЗ. Она же, в свою очередь, отмечает: хорошее качество спермы не дает гарантию для наступления беременности, и, напротив, плохое качество спермы не всегда означает, что мужчина бесплоден.

Как вы уже поняли, существует множество способов оценки качества спермы. В дополнение к вышеперечисленным многие исследователи также оценивают так называемые повреждения ДНК, или фрагментацию ДНК сперматозоида. В этом случае внимание направлено на качество генетического материала в клетках. Возможные последствия подобных ДНК-нарушений стали известны благодаря опубликованному в январе 2019 года британскому исследованию. Ученые изучили сперму пятидесяти мужчин, состоявших в отношениях с женщинами, которые имели три выкидыша на сроке до двенадцати недель беременности. Прежде исследователи полагали, что причиной прерывания беременности были инфекции или иммунологические нарушения у женщин. Однако анализ спермы пятидесяти мужчин показал, что процент повреждений генетического материала был в два раза выше, чем у контрольной группы.

Согласно критериям оценки качества спермы, нормальным считается содержание в эякуляте большого количества мертвых сперматозоидов, а также сперматозоидов с неправильной морфологической картиной. «Если качество спермы хорошее, приблизительно 10% сперматозоидов имеют нормальную форму», — сообщает руководитель клиники «Хаускен» Йон Хаускен.

● Некоторые люди предполагают, что высокое содержание сперматозоидов в сперме автоматически означает ее высокое качество. Это не так, поскольку слишком большое содержание сперматозоидов тоже может привести к субфертильности.

Однако медицинский сайт WebMD полагает, что низкая концентрация сперматозоидов как фактор бесплодия находится на втором месте после сниженной подвижности и неправильной формы. Кроме того, существует мнение, что у людей меньше сперматозоидов правильной формы, чем у других зверей.

Все же какие именно критерии качества спермы имеют наибольшее значение? Таков предмет дебатов среди ученых, изучающих фертильность. Исследование 2006 года констатировало, что концентрация сперматозоидов на миллилитр составила 44% значимости, тогда как подвижность — 15%. А в научной литературе 2015 года не раз упоминается, что причина мужского бесплодия в 90% случаев кроется в низком количестве сперматозоидов. На протяжении многих лет исследователи едины во мнении, что подвижность и форму сперматозоидов надо рассматривать как единый критерий качества спермы. Без сомнения, спермограмма является наиболее полным методом исследования мужского бесплодия: девять из десяти случаев мужской инфертильности выявляются с ее помощью.

Анализ спермы проводится после того, как свежая проба спермы доставляется в лабораторию. Существует единое мнение, что качество спермы в большей или меньшей степени зависит от физического состояния мужчины в течение дня, месяца и времени года. В одном из исследований ученые констатировали, что концентрация спермы, то есть количество сперматозоидов на один миллилитр, может варьироваться до 39% у одного человека. Поэтому желательно проводить анализ со взятием нескольких проб во временном интервале, достигающем нескольких недель. Также существуют тесты, которые можно пройти в домашних условиях, однако они считаются менее точными, чем те, что предлагают медицинские центры.

После анализа спермы в результатах можно встретить неизвестные термины. К примеру, азооспермия — полное отсутствие сперматозоидов в эякуляте. Патологическое состояние, поразившее 1% мужского населения и 15% всех инфертильных мужчин. Оли-

госпермия — еще один термин, с которым могут столкнуться мужчины, означает снижение объема спермы. А слово тератозооспермия говорит о том, что процент морфологически нормальных сперматозоидов ниже нормативных значений. Термин «астенозооспермия» используется, когда процент прогрессивно-подвижных сперматозоидов ниже 32%. Аспермия — нарушение образования и/или выведения спермы. Сперма — это не только сперматозоиды, но и семенная жидкость.

Сперматозоиды составляют всего 1% спермы. Остальное — семенная жидкость, состоящая из 200 различных белков, а также из минералов и витаминов. В семенной жидкости исследователи находят, помимо прочего, витамин С, кальций, лимонную кислоту, фруктозу, магний, калий, азот, натрий, цинк и витамин В₁₂. Основная цель этой среды — поддержание жизнедеятельности сперматозоидов. Количество тех или иных питательных веществ зависит от возраста, веса, питания и образа жизни человека. Исследователи полагают, что повышенное содержание базовых питательных элементов может помочь нейтрализовать кислую среду влагалища, ослабить иммунный ответ женщины и убедить женское тело, что вторжение не принесет вреда. Это воздействие оказывается более значимым, чем может показаться на первый взгляд. Например, в опубликованном в 2002 году исследовании был сделан следующий вывод: женщины, практикующие секс без презерватива, меньше подвержены депрессии, чем сторонницы защищенного секса. Симптомы депрессии у этих женщин появлялись почти на 50% реже. Сперма также включает в себя антистрессовые гормоны, которые абсорбируются организмом женщины во влагалище. Однако автор исследования Гордон Галлап уточняет, что он ни в коем случае не призывает мужчин отказаться от презервативов, когда речь идет о профилактике нежелательной беременности или инфекциях, передающихся половым путем. Ведь потенциальный вред может быть гораздо серьезнее, чем польза от борьбы с возможной депрессией.

Существует два типа клеток, редко упоминаемых, но играющих значительную роль в производстве спермы. Разговор о них пойдет в этой книге. Первая группа интерстициальных клеток, так называемые клетки Сертоли, располагаются в извитых канальцах яичек. Они получили свое название в честь первооткрывателя — физиолога Энрико Сертоли. Эти клетки обладают уникальными свойствами по