

под редакцией
Овсебян Ноны Робертовны,
акушера-гинеколога, главного
гинеколога «ИНВИТРО»

Катарина Вестре
биохимик

280 ДНЕЙ ДО ВАШЕГО РОЖДЕНИЯ

РЕПОРТАЖ
О ТОМ,
ЧТО ВЫ
ЗАБЫЛИ,

ОТПЕЧАТКИ
ПАЛЬЦЕВ
ИЗНАЧАЛЬНО
НЕ ЗАКЛАДЫ-
ВАЮТСЯ, А
ФОРМИРУЮТСЯ
В СРЕДЕ,
ОКРУЖАЮЩЕЙ
ВАС В МАТКЕ



НАХОДЯСЬ
В ЭПИЦЕНТРЕ
СОБЫТИЙ

В ПРОЦЕССЕ
РАЗВИТИЯ
КЛЕТКИ
СОЗДАЮТ
ТРИ ПАРЫ ПОЧЕК,
НО В ИТОГЕ У ВАС
ОСТАЕТСЯ ТОЛЬКО
ОДНА!



ВПАДИНКА НАД ВЕРХНЕЙ ГУБОЙ
ПОЯВИЛАСЬ ИЗ-ЗА НЕУКЛЮЖЕГО
ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЦА, ВЕДЬ ИЗНАЧАЛЬНО
ВЫ БЫЛИ ПОХОЖИ НА РЫБУ

Сенсация в медицине

Катарина Вестре

**280 дней до вашего рождения.
Репортаж о том, что вы забыли,
находясь в эпицентре событий**

«ЭКСМО»

2018

УДК 618.2
ББК 57.16

Вестре К.

280 дней до вашего рождения. Репортаж о том, что вы забыли, находясь в эпицентре событий / К. Вестре — «Эксмо», 2018 — (Сенсация в медицине)

ISBN 978-5-04-097163-3

В своей книге "280 дней до вашего рождения" Катарина Вестре, норвежская ученая-биохимик, со всем подробностями расскажет, как происходило ваше развитие от самой первой клетки до рождения. Что происходило с вами до того, как вы решили появиться на свет? Откуда клетки знают, что им нужно стать рукой, а не ногой или ухом? В этой книге вы найдете много необычных фактов о внутриутробном развитии человека, об этом чудесном преобращении микроскопической клетки в симпатичного малыша. Автор как будто помещает любознательного читателя внутрь организма его мамы, и вот вы уже наблюдаете, как с каждым месяцем растете и формируетесь. Как из соединения двух родительских клеток разрастается сердце, развивается мозг и зарождаются чувства. Вы рассмотрите беременность на клеточном уровне, поймете работу хромосом и множество других интересных вещей.

УДК 618.2

ББК 57.16

ISBN 978-5-04-097163-3

© Вестре К., 2018

© Эксмо, 2018

Содержание

ТАЙНЫ НАШЕГО ТЕЛА	6
Предисловие	8
Глава 1	10
Глава 2	14
Конец ознакомительного фрагмента.	17

Катарина Вестре
280 дней до вашего рождения.
Репортаж о том, что вы забыли,
находясь в эпицентре событий

© Text: Katharina Vestre © Illustrations: Linnea Vestre First published by H. Aschehoug & Co., 2018 Published in agreement with Oslo Literary Agency The Russian language publication of the book was negotiated through Banke, Goumen & Smirnova Literary Agency.

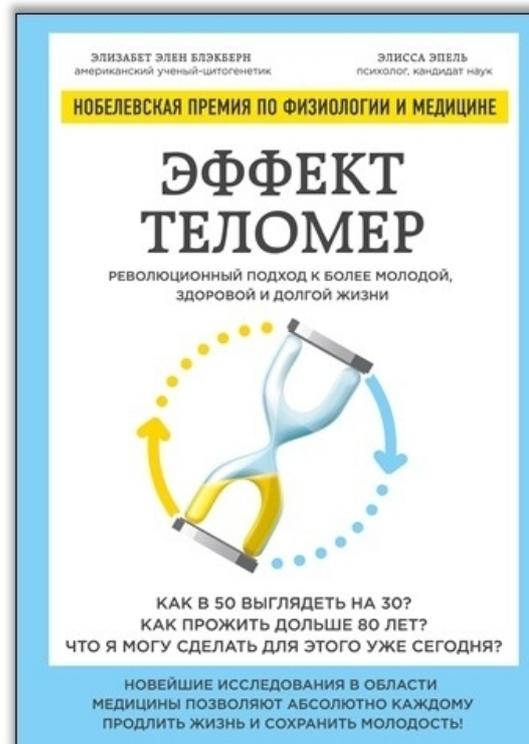
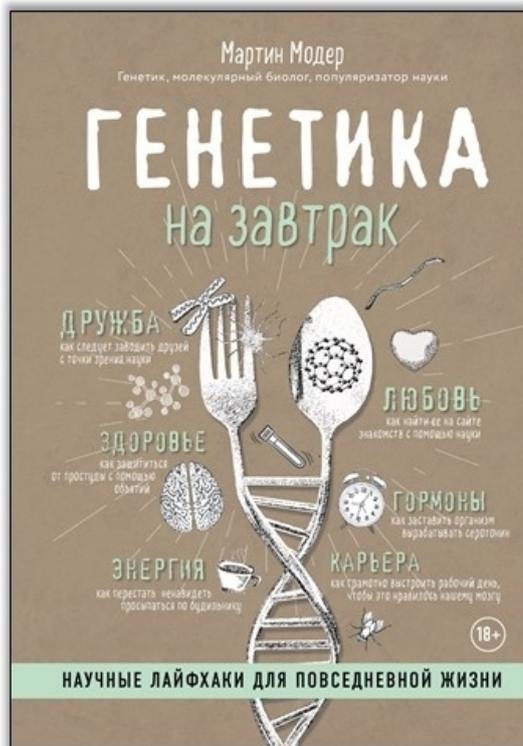
© Иван Чорный, перевод на русский язык, 2018

© Алейникова А.С., иллюстрации, 2019

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2019

* * *

ТАЙНЫ НАШЕГО ТЕЛА



Генетика на завтрак. Научные лайфхаки для повседневной жизни

Австрийский молекулярный биолог и генетик Мартин Модер создал сборник советов для повседневной жизни, эффективность которых научно доказана. Эта книга научит правильно флиртовать, подскажет способ эффективного избавления от лени и прокрастинации, а также расскажет о самых интересных экспериментах по поиску источника вечной молодости. Читайте обо всех необычных (но очень действенных!) лайфхаках, которыми пользуются сами ученые.

Грязные гены. «Большая стирка» для вашей ДНК. Как изменить свою наследственность

Что, если бы вам сказали, что гены могут «пачкаться», как рубашка или джинсы, а ваши жизнь и здоровье напрямую зависят от того, как часто вы устраиваете им «большую стирку»? Много десятилетий считалось, что мы не можем влиять на гены, что наша наследственность – это камень, который рано или поздно придавит нас, что бы мы ни делали. Однако это совсем не так. Автор этой книги, доктор Бен Линч, считает, что гены «заряжают пистолет», но вовсе необязательно, что курок однажды будет спущен. Он оригинально сравнивает наши действия по очистке генов с обыкновенной стиркой одежды и представляет собственноручно разработанную программу, которая предполагает и «замачивание», и прицельное «оттирание пятен» и «бережное отбеливание». Следуя его советам, вы сможете определить, какой ген у вас функционирует неправильно и что необходимо сделать, чтобы устранить проблему.

А что, если они нам не враги? Как болезни спасают людей от вымирания

Задумывались ли вы когда-нибудь о том, почему в результате эволюции человек не приобрел иммунитет к таким опасным заболеваниям, как диабет или рак? Могли ли вы предположить, что некоторые заболевания помогли человечеству мутировать и выжить? Наши взаимоотношения с болезнями гораздо сложнее, чем мы могли это себе представить. Сетую на свое здоровье и неблагоприятные для него условия, мы не догадываемся о том, что все заболевания и то, как мы на них реагируем, – это многовековой результат нашего совместного следования по пути эволюции. Данная книга впервые приоткрывает дверь в этот неизведанный мир и дает нам уникальную возможность превратиться из пассивных зрителей в активных участников этого бесконечного творческого поиска самой природы.

Эффект теломер: революционный подход к более молодой, здоровой и долгой жизни

Почему некоторые люди в 60 лет выглядят и чувствуют себя как в 40, а другие в 40 лет выглядят как 60-летние старики? Как правильный образ жизни помогает улучшить здоровье? Книга доктора Элизабет Блэкберн и психолога Элиссы Эпель поможет вам разобраться, как функционирует человеческий организм на клеточном уровне – и раскроет все секреты биологического индикатора – теломеразы.



Предисловие

Когда мне было шесть лет, я коллекционировала мыло из гостиниц, играла с куклами Барби и носила кеды с подсветкой. Мои кинематографические пристрастия не отличались оригинальностью: в принципе мне нравилось все, где были принцессы. Но при этом моей любимой книжкой было практическое руководство для будущих родителей «Беременность и роды». Мы вместе с сестрой доставали эту книгу с полки, пролистывали рекомендации по питанию и открывали ее на 70-й странице: «Развитие плода». Как замороженные, мы рассматривали изображения крошечного создания, которое от картинке к картинке становилось все больше, и представляли себе нашего младшего братика, свернувшегося калачиком в животе у мамы. Мы видели, как из странного примитивного существа с хвостом зародыш превращается в пухлого малыша, ручки и ножки которого уже еле помещаются в животе матери. Как такое вообще возможно?

Я вернулась к этому вопросу спустя 17 лет. В то время я училась уже на последнем курсе бакалавриата биохимического направления в Университете Осло, и однажды вечером засиделась допоздна в библиотеке, читая про клеточную биологию. В конце одной из глав было несколько иллюстраций, на которых был изображен процесс формирования кисти руки. Сначала она была похожа на утиную лапку, а потом постепенно вырисовывались пальцы. В подписи к рисунку я прочитала, что эта трансформация происходит за счет массового самоубийства клеток. Получается, что много лет назад все клетки между моими пальцами словно по команде умерли – появилась рука, и поэтому я могу писать сейчас эти строки.

ИНТЕРЕСНО

Как из примитивного существа с хвостом зародыш превращается в пухлого малыша?

До меня вдруг дошло, что об этом ничего не было сказано в разделе «Развитие плода» на той 70-й странице. Те картинки, что я увидела в шесть лет, отражали лишь малую часть всей истории, и было совершенно непонятно, каким образом формируется крошечное создание под названием «человек». Что именно происходит в клетках, молекулах ДНК? **Откуда рука знает, что ей нужно стать рукой, а не ногой или ухом?**

В поисках ответов я принялась копаться в учебниках нашего курса и научных статьях, и вскоре погрузилась в эту тему с головой. В начале лета 2015 года я взяла с собой на каникулы в Италию три огромные книги по эмбриологии. С этого дня история поиска в моем браузере была забита всевозможными запросами о яйцеклетках и плоде. Google сделал собственные выводы и начал подсовывать мне рекламу детских кремов – боюсь подумать, каким именно образом ее алгоритмы преобразовали мои запросы о плодовых мушках, развитии половых признаков у рифтий и рыбьих почках, чтобы свести это все к детской косметике. Как бы то ни было, в результате появилась книга, которую вы держите в руках. В ней **история о наших далеких родственниках, неизвестных близнецах, опасной плаценте и странных плодовых мушках**. Эта книга о вас. Позвольте рассказать, как начиналась ваша жизнь.

До нашего рождения: пара слов об используемой хронологии и единицах измерения

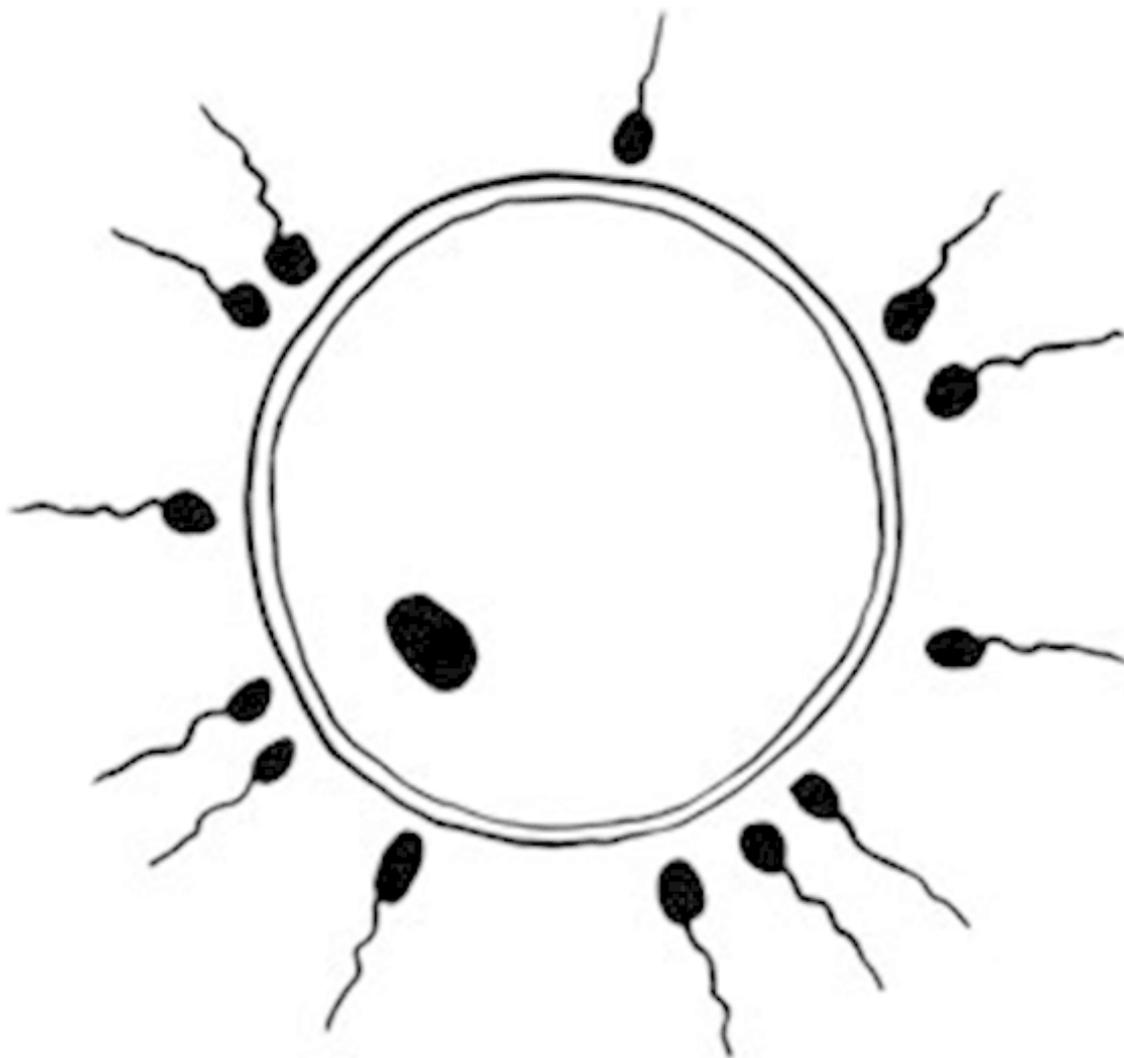
Работая над книгой, я обнаружила, что при указании возраста плода неизбежно возникает неразбериха. Существует несколько способов отсчета, и их нередко путают между собой. Врачи и акушерки, как правило, указывают неделю беременности, которая отсчитывается с первого дня последней менструации беременной женщины, – **акушерский срок**. Само же

зачатие обычно происходит лишь две недели спустя, так что на самом деле женщина только становится беременной, а формально считается, что она уже на третьей неделе. Таким образом, фактически возраст плода на две недели меньше акушерской даты. То есть к концу 12-й недели плоду десять недель, а к концу 14-й – 12 и так далее. Я решила указывать количество недель, прошедших после зачатия, которое соответствует фактическому возрасту плода, – **гестационный срок**. Когда я указываю возраст в месяцах, то имею в виду, что каждый месяц равен четырем неделям. Так что первый месяц длится с первой недели по четвертую, следующий – с пятой по восьмую и так далее. Если вы захотите узнать, о какой неделе беременности идет речь, то просто добавьте две недели.

Полный рост зародыша установить крайне сложно, так как его ноги прижаты к груди. Поэтому общепринято указывать **копчико-теменной размер** (КТР) – расстояние от копчика до темени. Его вы и встретите в книге. Также стоит отметить, что все указанные мной этапы развития зародыша и его размеры основаны на усредненных значениях – у каждого плода свой темп развития. Что ж, теперь можно начинать.

Глава 1 Гонка





За несколько часов до оплодотворения начинается невыносимая гонка. Сотни миллионов сперматозоидов пускаются в требующий недюжинных сил и выносливости заплыв. Каждый участник похож на крошечного головастика, плывущего против мощного течения на неизведанную территорию. Всем им предстоит преодолеть расстояние, более чем в тысячу раз превышающее их собственную длину. Правила просты: **доберись до цели первым или умри.**

ИНТЕРЕСНО

Вероятность наличия двух полностью идентичных мужских половых клеток фантастически мала.

Ландшафт вокруг пугающий и недружелюбный, словно дремучий лес, в котором полно непроходимых зарослей и тупиковых троп. Сперматозоид рискует быть проглоченным клетками иммунной системы или погибнуть в молочной кислоте, вырабатываемой лактобактериями влагалища. Он может заблудиться в глубоких складках стенки шейки матки. В общем, конкуренты один за другим выбывают из борьбы, и благодаря мышечным сокращениям, которые помогают проталкивать сперму вверх, вскоре сперматозоид-лидер попадает в матку. Однако до полной победы все еще далеко. Чтобы сохранить хоть какие-то шансы на первенство, сперматозоиду необходимо решить, куда двигаться дальше: направо или налево. От матки в стороны расходятся два узких канала – фаллопиевы трубы, и финишная черта находится как раз на конце одной из них. Стенки фаллопиевых труб выстланы ворсинками, которые гонят жидкость обратно в сторону матки, но сперматозоид и не думает сдаваться. Он борется с течением

и продолжает упорно двигаться против него. **Где-то здесь круглая яйцеклетка, спрятанная среди глубоких расщелин и высоких хребтов слизистой оболочки, готовится к встрече с выигравшим гонку.**

Яйцеклетка долго ждала этого момента – еще с того времени, когда ваша мама сама была крошечным плодом. Плавающая теперь в фаллопиевой трубе, она избранная счастливица: каждый месяц начинают зреть несколько яйцеклеток, однако только одна из них доберется до фаллопиевой трубы, остальных ждет неминуемая гибель.

Перед созреванием яйцеклетки хромосомные пары ваших бабушек и дедушек разделяются. Первая хромосома от бабушки идет в одну клетку, а первая хромосома от дедушки – в другую, и так далее. Получившаяся в результате зрелая яйцеклетка несет в себе половину хромосом, готовых найти себе нового партнера. Кроме того, в процессе созревания яйцеклетка запасается питательными веществами, и в итоге становится громадной по сравнению с другими клетками человеческого организма. Ее размер составляет порядка одной десятой миллиметра, так что ее можно вполне разглядеть даже невооруженным глазом.

С другой стороны, сперматозоид – это одна из мельчайших клеток и полная противоположность величественной яйцеклетки. У него круглая головка и извивающийся хвостик, помогающий преодолевать уготованную ему дистанцию, а места для питательных веществ и вовсе нет: вся его головка заполнена отцовской ДНК. Каждый из миллионов сперматозоидов несет в себе неповторимый набор хромосом. Выиграй гонку другой сперматозоид – и вы бы никогда не появились на свет таким, какой вы сейчас: вероятность наличия двух полностью идентичных мужских половых клеток фантастически мала. Когда формируется сперматозоид или яйцеклетка, хромосомы ваших бабушек и дедушек расположены прямо друг напротив друга, и, прежде чем хромосомные пары раз и навсегда разделятся, они успевают обменяться небольшими участками ДНК. Таким образом, в хромосоме, которая изначально принадлежала вашей бабушке, после ее попадания в сперматозоид могут оказаться некоторые гены вашего дедушки. Количество возможных комбинаций бесконечно, так что нужно тщательно выбирать, за победу какого сперматозоида болеть.

Могу вас заверить, этот неистовый маленький головастик готов к тому, что его ожидает. Сперматозоид, может быть, слепой и глухой, однако это несколько не мешает ему пробираться по заданному маршруту. Он ощущает, помимо прочего, малейшие изменения температуры, а так как его цель примерно на 2°C теплее окружающего пространства, он сразу чувствует, что уже приближается к ней. Кроме того, у него есть хоть и примитивное, но обоняние. Подобно клеткам в носу, на поверхности сперматозоида расположены молекулы, называемые обонятельными рецепторами. Каждый такой рецептор специализируется на распознавании определенного вещества. Когда нам в нос попадает воздух, то молекулы, создающие аромат, прикрепляются к различным обонятельным рецепторам и генерируют электрический сигнал, который затем поступает в соответствующий отдел мозга. **Обонятельные рецепторы сперматозоида точно так же улавливают молекулы, которые исходят от яйцеклетки, тем самым подтверждая правильный курс.**

ИНТЕРЕСНО

Сперматозоид несет в себе неповторимый набор хромосом, поэтому выиграй гонку другой – и вы бы никогда не появились на свет.

До финишной прямой добираются лишь единицы, и выделяемые женской половой клеткой особые вещества вынуждают сперматозоидов плыть как никогда быстро. Вскоре яйцеклетка оказывается полностью окружена головастиками с лихорадочно извивающимися хвостиками. Сперматозоиды начинают проникать в защищающую яйцеклетку желеобразную оболочку. При этом они используют личное химическое оружие – выпрыскивают из голо-

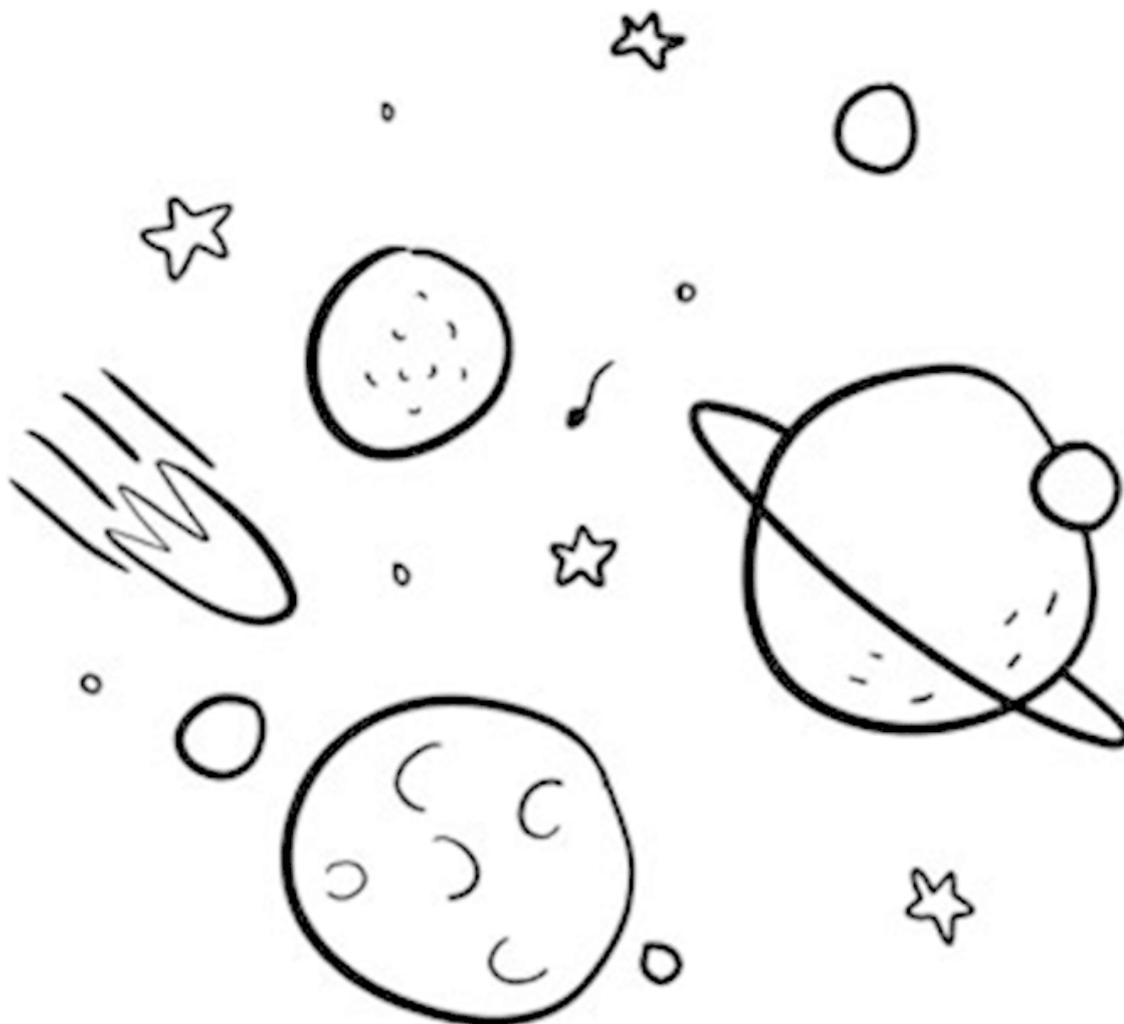
вок ферменты, расщепляющие вещество оболочки, благодаря чему зарываются все глубже и глубже.

ИНТЕРЕСНО

Яйцеклетке, в которую проникли сразу два сперматозоида, предписан смертный приговор.

Но до цели добирается все же только один из них – самый быстрый. Другие за ним попросту не успевают. Победитель отбрасывает хвостик и выгружает ценный груз: 23 хромосомы вашего отца. В этот же момент яйцеклетка в срочном порядке высвобождает специальные вещества, которые образуют вокруг нее жесткую непроницаемую капсулу, и через нее больше ни одному сперматозоиду не пробраться. Тут времени терять нельзя, потому что, если в яйцеклетку проникнут сразу два сперматозоида, последствия будут катастрофическими: в получившейся клетке вместо 46 окажется 69 хромосом. И хотя яйцеклетка делает все возможное, чтобы этого избежать, ей не всегда это удастся. Группа ученых, занимавшаяся изучением искусственно оплодотворенных женских половых клеток, обнаружила, что 10 % из них были оплодотворены несколькими сперматозоидами. У таких яйцеклеток нет никаких шансов на нормальное развитие, и, как мы позже с вами увидим, им уже подписан смертный приговор. Но вы можете не волноваться: на этот раз победитель только один. Хромосомы ваших родителей объединились, и возникла первая клетка, с которой, собственно, начинаетесь уже вы. Гонка окончена. Настало время вашей истории.

Глава 2 Скрытая вселенная



Что же там такое творится у мамы в животике? До появления микроскопов то, что происходит в самом начале, было скрыто от нас. Невооруженным глазом практически невозможно разглядеть постепенно появляющиеся мельчайшие детали. А ведь даже слоны, возвышающиеся над землей на четыре метра, начинают свой путь с микроскопических размеров. Дело усложняется и тем, что все процессы скрыты от нас за кожей, мышцами и кровеносными сосудами. Еще **Аристотель, живший более 2000 лет тому назад, хотел увидеть, как же зарождается жизнь.** В поисках ответа он вскрывал оплодотворенные куриные яйца на разных стадиях развития. В трехдневном яйце ему удалось разглядеть крошечное красное сердце, бьющееся внутри желтка. Разбив скорлупу недельного яйца, он увидел маленькое создание с большими глазами. Чем позже он вскрывал яйцо, тем больше существо внутри него напоминало цыпленка. Он сразу же сделал вывод, что и у людей все должно происходить точно так же. Аристотель решил, что сперма каким-то образом подает женской крови сигнал и та начинает постепенно выращивать в животе человека.

Еще Аристотель был убежден, что живые существа появляются весьма разнообразными способами: насекомые рождаются из росы на листьях, моль заводится в шерсти, а устрицы

образуются из склизкой грязи. Такие представления о зарождении жизни даже почти 2000 лет спустя все еще оставались популярными.

Химик XVII века Жан Батист ван Гельмонт придумал крайне изобретательные и забавные способы создания различных живых организмов. Скажем, захотелось вам вырастить у себя дома мышей. Рецепт прост: поместите грязную, слегка пропитанную потом рубашку в заполненную пшеничными зернами емкость, подождите 21 день, и – вуаля! – ваша пшеница превратится в настоящих живых мышей, пищущих и копошащихся.

ИНТЕРЕСНО

В XVII веке ученые были уверены, что если в емкость с зерном поместить грязную рубашку и подождать, то там вырастут мыши.

Разумеется, никто не сомневался, что рецепт ван Гельмонта работает. Более того, не он один рассказывал о поразительных случаях самопроизвольного появления на свет животных – главное, чтобы условия были подходящими. Мокрая грязь речных берегов могла волшебным образом превращаться в лягушек, мусор – в крыс, и вы только подумайте о тех белых личинках, которые появляются, казалось бы, из ниоткуда в тухлом мясе. Кстати, я прекрасно понимаю, что представить себе, как спариваются и откладывают яйца устрицы, очень сложно. Тем не менее нашлось немало и других теоретиков, которые понимали, что в подобных идеях не все сходится. Как вообще из какого-то жидкого хаоса может появиться живое существо?

К концу 1600-х годов возникла новая концепция: каждое создание, будь то лягушка или человек, появляется из миниатюрной версии самого себя. Когда бог создал первых людей во всем их совершенстве, он также создал и все их будущие поколения. Эти крошечные мини-люди гнездились внутри друг друга подобно матрешкам. Затем они просто оживали и начинали расти в животе своей мамы, пока не рождались на свет.

С появлением первых микроскопов биологи стали убеждаться, что такие миниатюрные создания действительно где-то существуют. Просто вообразите себе, какое богатство деталей было скрыто от невооруженного глаза! Казалось, можно обнаружить все что угодно – нужно только еще немного усовершенствовать микроскопы.

Одним из самых талантливых конструкторов микроскопов был голландский торговец Антони ван Левенгук. Никто не полагал, что он станет ученым, так как Левенгук не получил университетского образования, да и особым статусом и достатком не отличался. Вообще-то, он намеревался прежде всего отслеживать качество продаваемых тканей и как раз для этого использовал микроскоп. Но в один прекрасный день из чистого любопытства Левенгук поместил под линзы микроскопа каплю воды. Увиденное раз и навсегда изменило его жизнь. Прозрачная капля кишела таинственными созданиями всевозможных форм. Левенгук назвал их крошечными животными и вскоре начал изучать все, что только попадалось ему под руку: воду, которую он пил, лужи, в которые наступал. Под микроскоп попал даже налет, обнаруженный между зубами. Везде, куда бы он ни смотрел, Левенгук находил крошечных животных. Какие экзотические острова, какой космос?! Левенгук мог часами вглядываться в скрытую от глаз и практически не изученную вселенную, которая была у него прямо под носом!

Слухи о микроскопе Левенгука быстро распространялись, и однажды к нему пришел студент-медик с образцом спермы, которую он взял у больного пациента. Какое-то время Антони категорически отказывался изучать семенную жидкость. Будучи глубоко религиозным человеком, он опасался, что это сочтут непристойным. С другой стороны, в этой ситуации все делалось исключительно в медицинских целях... В общем, Левенгук все-таки решился взглянуть.

Хотя размещенный под линзами микроскопа образец и был размером с песчинку, Антони увидел в нем больше 1000 крошечных созданий. У них были круглые головки и длинные прозрачные хвостики – вылитые крошечные головастики. А вдруг они появились здесь из-за болезни? Или, может, образец слишком долго хранился?

Как ученый, Левенгук понимал, ему необходимо сравнить свои наблюдения с тем, что он увидит в образце спермы здорового человека. В 1677 году он отчитался о полученных данных в письме президенту Лондонского Королевского общества – одного из ведущих научно-исследовательских институтов в мире. Антони подробно описал обнаруженных им в образце спермы крошечных созданий, подчеркнув, что изучал его «сразу же после эякуляции». Но при этом он поспешил заверить, что образец, разумеется, не был получен каким-то грешным способом, а был предоставлен ему «естественным образом в результате супружеской деятельности» (его жене явно приходилось нелегко). И все же Левенгук настоятельно попросил президента Лондонского Королевского общества никому не показывать его письма, если тот сочтет, что его наблюдения слишком неприятные даже для ученых. Быть героем публичного скандала ему совсем не хотелось.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.