

## Содержание

Предисловие научного редактора .....	9
Благодарности .....	15
Как умирают клетки .....	<b>19</b>
Как была продлена жизнь (и смерть) .....	<b>49</b>
Где теперь обитает смерть .....	<b>71</b>
Как мы научились не проводить реанимацию .....	<b>91</b>
Как изменилось определение смерти .....	<b>136</b>
Когда останавливается сердце .....	<b>168</b>
Когда смерть оказывается преодоленной .....	<b>191</b>
Когда бремя несут опекуны .....	<b>237</b>
Как смерть становится предметом обсуждения .....	<b>263</b>
Почему рушатся семьи .....	<b>285</b>
Когда смерть желанна .....	<b>310</b>
Когда пациенту разрешают умереть .....	<b>338</b>
#когдамыделимсясмертью .....	<b>361</b>
Примечания .....	377
Предметно-именной указатель .....	409



## Предисловие научного редактора

Эта книга об отношении к смерти в западной культуре, которое разительно отличается от нашего.

Смерть — одна из самых табуируемых тем в России.

У нас полностью запрещена эвтаназия. За беседу о самоубийстве можно оказаться за решеткой. Врач может туда отправиться за минимальные нарушения при назначении наркотических препаратов даже смертельно больным пациентам. В отличие от рассмотренной в книге западной традиции, наших врачей в вузах практически не учат разговаривать с больными о смерти и уж тем более обсуждать их духовные и религиозные нужды.

Родственники взрослого пациента, который находится в коме, в вегетативном состоянии, по закону вообще никак не могут повлиять на его судьбу. Жена, муж, кровные родственники совершеннолетнего гражданина, кроме редких случаев, когда, например, судом признана недееспособность, не являются его законными представителями. Все решения в таких случаях принимает лечащий врач или медицинский консилиум. К сожалению, они далеко не всегда действуют в интересах пациента и его родственников.

Отсутствие общественного диалога о смерти приумножает катастрофически неэтичные “теневые” подходы к умиранию, о которых все предпочитают молчать.

Наша страна — один из мировых лидеров по числу суицидов.

Иногда первым человеком, который узнает о смерти богатого больного, является похоронный агент, приехавший в карете скорой помощи вместе с врачами.

Многие врачи “бьются” за больных до последнего, когда это уже не имеет никакого смысла и лишь множит страдания. Врачи частных клиник порой имеют главной целью опустошение карманов родственников изначально обреченных больных. Некоторые анестезиологи самостоятельно, ни с кем не посоветовавшись, не принимая во внимание желания родственников и духовные нужды пациента, принимают решение о прекращении помощи, которое ведет к смерти. “Отпусти уже дедушку”, — говорил мне один из заведующих реанимацией на стажировке.

С моей точки зрения, именно распространенность такой практики обуславливает то, что мы практически не слышим голосов врачей в защиту эвтаназии. Зачем привлекать к запретной теме лишнее внимание, когда все и так легко осуществимо на практике?

Люди не хотят слышать и про жуткие страдания умирающих онкологических больных, которые порой не получают наркотические анальгетики из-за бюрократических барьеров.

Руководя стационаром, в котором умирали терминальные онкологические пациенты, я не раз отмечал, что у нас в стране люди часто совершенно не готовы к диалогу о смерти. Честный, как это принято в США, разговор оказывается недоступен лучшим врачам-коммуникаторам, так как родственники и сами пациенты отвергают даже самые осторожные попытки заговорить о завершении жизненного пути.

Книга “Современная смерть: Как медицина изменила уход из жизни” исключительно корректно, глубоко и очень откровенно освещает широчайший спектр вопросов человеческой смерти. Я призываю освоить ее всем, кто когда-либо собирается умереть. Если вы думаете, что с вами этого не случится, или уж очень сильно боитесь смерти, то вначале можете прочитать довольно веселую книгу Джулиана Барнса “Нечего бояться”, но потом непременно вернитесь к этой работе.

Эта мудрая книга призвана положить начало просвещенной общественной дискуссии, результатом которой должно стать появление у наших соотечественников права решать, каким они хотят видеть завершение своей жизни.

**Ярослав Ашихмин,**

канд. мед. наук, кардиолог



*Моей жене Рабаил за лучшие  
годы моей жизни*



## Благодарности

Я стоял в палате, а на койке умирал пациент, окруженный членами своей семьи. Я был тут моложе всех, однако все ждали ответов именно от меня. Это было похоже на то, что мы в ресторане, а они не могут прочитать меню и незнакомы с местной кухней. Каждый из них знал о жизни гораздо больше меня, но о смерти — почти ничего. Именно в тот момент я решил написать эту книгу: для них и для тех бесчисленных прочих, кто доверялся мне в самые сложные моменты своей жизни. Я также написал ее для себя и для других специалистов в области охраны здоровья, чтобы мы были лучше готовы к тому, чтобы помогать.

Одним из источников вдохновения для меня стал мой госпиталь, медицинский центр Бет-Изрейел (Beth Israel Deaconess Medical Center) в Бостоне, штат Массачусетс, где я работал во время написания этой книги и где освоил приемы гуманной медицинской помощи. Во многом именно там я почерпнул свои нынешние представления о том, что на самом деле значит быть врачом. Эйлин Рейнолдс поверила в меня, предложив мне место в одной из самых престижных ординатур во всей стране. После тщательного отбора я получил годовую стипендию имени Кэтрин Суон Гинзбург, предназначенную для поддержки научных исследований, связанных с темой гуманизма в медицине (Katherine Swan Ginsburg Fellowship in Humanism in Medicine). Она была учреждена в память о Кэтрин Свон, уди-

вительном враче, чья жизнь внезапно оборвалась на тридцать четвертом году из-за рака шейки матки. Я не был знаком с Кэтрин, но почувствовал ее человечность благодаря ее прекрасной семье, которая решила продолжить ее дело, учредив такую стипендию. Именно в это время я начал регулярно писать для газеты *The New York Times*, где мои редакторы, включая Тоби Билану и Клэя Ризена, помогли мне отточить мастерство и охватить такую аудиторию, о которой я и не мечтал.

Но в медицине в одиночку ничего не добиться. Эта книга не стала исключением. Я поделился своей идеей с женой, которая сначала отнеслась к ней скептически. Даже думать о написании книги, разрываясь между плотным графиком ординатуры и моими исследованиями, было немного нелепо. Тем не менее, по мере того как слова находились, а истории принимали законченную форму, жена помогла мне и найти время для книги, и обрести уверенность, чтобы двигаться вперед. Я приходил с работы домой и садился писать за обеденный стол на две персоны в нашей квартире в Бостоне. Без моей жены не было бы ни слов, ни страниц, ни глав — никакой книги.

Завершив книгу, я начал искать агента, который был бы готов поработать с начинающим автором. Посмотрев на его предыдущие проекты, я обратился к Дону Феру, и, хотя мы не были до этого знакомы, он ответил мне через несколько дней. Ему понравилась рукопись, и я понял, что мои недолгие поиски окончены.

Я не мог бы надеяться на лучшего редактора, чем Даниэла Рапп из издательства St Martin's Press. Ей не просто понравился мой материал — она всю душу вложила, чтобы рассказать эту историю, что значило для меня очень много. Еще до того, как мы приступили к поискам издателя, Дон дал мне понять, что Даниэла была бы для меня отличным редактором, и он не мог быть ближе к истине. Вся команда из St Martin's Press сделала весь процесс подготовки книги настолько слаженным и приятным, насколько это было возможно. Я также крайне благо-

дарен всем великолепным авторам, которые не только прочитали книгу, но и согласились рекомендовать ее публике.

Хотя я писал эту книгу в Бостоне, Университет Дьюка в Дареме (штат Северная Каролина), ставший моим новым местом работы, оказал мне как автору громадную поддержку. И преподаватели кафедры кардиологии и всего медицинского факультета, и сотрудники университетской службы по связям с общественностью продемонстрировали мне массу примеров свойственного южанам радушия. Все вышеперечисленные, однако, лишь некоторые из тех, кто внес вклад в превращение идеи, пришедшей мне в голову одним печальным днем в больнице, в книгу, которая, я надеюсь, поведаст одну из самых важных историй нашего времени.



## Как умирают клетки

Этот месяц был самым длинным в моей жизни, как в хорошем, так и в плохом смысле. Броктон — небольшой городок, расположенный лишь в получасе езды к югу от Бостона, но во многих отношениях он кажется находящимся в параллельной вселенной. Пока вы едете туда из Бостона, вы реально видите, как на мостах, дорожных указателях и пожарных гидрантах появляется все больше ржавчины. Для Бостона характерна в некоторой степени стильная, подобно легкой седине, старина. Кирпичные жилые дома района Бэк-Бэй в федералистском стиле, многие из которых были построены еще в колониальную эпоху, обветшали как раз настолько, чтобы обладать глубокой и богатой фактурой. Смесь историзма и георгианской архитектуры безвкусна именно в той минимальной мере, чтобы быть фотогеничной. Броктон же — это просто город, который разрушается на глазах. Кривые футбольные ворота стоят, покосившись, на полях с некошенной травой, не видевших ни единого матча за несколько десятилетий. Это царство насильственной преступности и наркомании.

Жителей Броктона обслуживает городская больница, которая является отражением многих особенностей самого города. Ординаторы, участвовавшие в моей бостонской программе, по очереди проходили практику в отделении интенсивной терапии этой больницы, и это был для них опыт поистине вселенских масштабов. В отличие от привычного для нас круп-

ного научно-медицинского центра с огромным количеством медсестер и врачей, в реанимационном отделении броктонской больницы заправляли в основном ординаторы, хотя им и приходилось иметь дело с больными в гораздо более тяжелом состоянии. В крупной больнице, где базировалась моя программа, имелись отделения интенсивной терапии по хирургическому, неврологическому, кардиологическому, травматологическому и многим другим профилям, но в Броктоне оно было единственным, и уход за пациентами с самыми разными серьезными заболеваниями ложился на плечи ординаторов и одного врача-куратора.

Моим последним днем в Броктоне было воскресенье — ни много ни мало день Супербоула. “Патриоты” проиграли еще на прошлой неделе, поэтому я не особенно интересовался предстоящей игрой. Тем не менее это было воскресенье Супербоула. По расписанию я должен был находиться в больнице до семи вечера, дорога до Бостона с учетом пробок заняла бы еще час, а значит, я пропустил бы почти всю игру. Но это воскресенье было на удивление спокойным. Моя команда к полудню уже закончила обход, и после этого новых пациентов не поступало. Обстановка была настолько расслабленной, что я совершил немыслимое: спросил у коллег, которые оставались на ночное дежурство, не могу ли я вызвать автомобиль на более раннее время, если день и дальше будет таким спокойным. Никто не возражал. К трем часам из приемного отделения по-прежнему не поступало вызовов, наши пациенты держались молодцом, и в других отделениях тоже было тихо, поэтому я еще раз напомнил о нашем уговоре коллегам и позвонил водителю, чтобы он забрал меня в пять. После этого, в полном восторге от того, что освобожусь пораньше, я набрал жене и попросил ее созвониться с нашими друзьями, чтобы устроить по случаю Супербоула настоящую вечеринку, о которой она так мечтала.

С окончания нашего разговора прошло совсем немного времени, когда мой пейджер завибрировал. В одном из отде-

лений требовалась неотложная помощь. Я схватил стетоскоп и рванул туда. Когда я добрался до места, там всюду стоял запах человеческих экскрементов. Одна из медсестер направила меня к палате, перед которой собралась целая толпа. Я протиснулся к двери и обнаружил в уборной трех медсестер, пытающихся справиться с полностью обнаженным пациентом, который, судя по всему, находился в полубессознательном состоянии. Он сидел, сгорбившись, на сидении унитаза, а весь пол вокруг был покрыт черными испражнениями с кровью. Помещение уборной было небольшим, а рост пациента — под два метра, и весил он, должно быть, не меньше 130 килограммов. Три медсестры безуспешно пытались поднять его, пока их коллеги предпринимали тщетные попытки подкатить его койку к уборной. Царил полный хаос, и ни у кого не было ни малейшего понимания, что вообще происходит.

Мужчина едва дышал, но пульс у него был. Я быстро понял две вещи: нет никаких шансов вкатить его койку в уборную, а мы, в свою очередь, никак не сможем дотащить его до кровати. Я попросил одного из фельдшеров найти кресло-каталку. Он вкатил его прямым ходом в дверь уборной, и нам удалось донести больного от унитаза до кресла. Учитывая тяжесть его состояния, я понимал, что у меня нет времени на полный осмотр. Я попросил освободить помещение, чтобы мы могли выехать из уборной и попасть в коридор. Одна из медсестер набросила простыню на голое тело пациента, и мы покатали его, со свисающей на грудь головой, в отделение интенсивной терапии. Из уголка его рта на грудь стекла слюна; он едва дышал и оставлял за собой на полу след кровавого кала. Оказавшийся рядом ординатор сделал фотографию коридора на свой смартфон. Никто из нас никогда не видел ничего подобного.

В реанимации нам потребовалась помощь шести человек, чтобы переложить мужчину из кресла на койку. Одна из медсестер, которая начала оказывать ему помощь еще в отделении и пришла с нами оттуда, сказала, что ему около сорока

лет и что накануне он жаловался на кровотечение из прямой кишки, но оно было слабым и никогда до этого у него не наблюдалось. Его планировали выписать позже в этот же день. Медсестра уже позвонила его жене, которая сейчас ехала в больницу, думая, что отправится домой вместе с мужем.

Мужчина, который все это время находился в полубессознательном состоянии, начал приходить в себя. Но в этом не было ничего хорошего. Он пребывал в состоянии шока и неудержимо бредил. Он начал разбрасывать окружающие его предметы и вырывать катетеры из вен руки. Он был невероятно силен, и для того, чтобы удержать его, на каждую из его конечностей требовалось по одному человеку. Нам быстро стало понятно, что для пациента велик риск удушья и что мы не можем гарантировать проходимость его дыхательных путей без проведения интубации и подключения к аппарату искусственной вентиляции легких.

Я пробрался к изголовью кровати и одной рукой зафиксировал его голову. Он смотрел мне прямо в глаза, недовольно кряхтя через полотенце во рту, которое не давало ему прикусить язык. Артериальное давление падало — он потерял почти половину общего объема крови. Он был в очень большой беде. Я быстро отвел взгляд от пациента в поисках оборудования, необходимого для проведения интубации. Медсестра на другом конце комнаты держала огромный зеленый ящик, настолько прочный, что он смотрелся бы уместно в каком-то бомбоубежище. Там лежало все необходимое. Под контролем стоящего рядом со мной врача-куратора я выбрал подходящий по размеру ларингоскоп, который, по сути, является большим металлическим шпателем для удержания языка, и раскрыл его, придав ему рабочую Г-образную форму. Все это время я прокручивал в голове свои дальнейшие действия. Я уже проводил пациентам интубацию, но никогда не делал этого в настолько нервной обстановке. Мой куратор, анестезиолог с повадками магистра-джедая, встал рядом, без малейших колебаний уступив мне ларингоскоп. Почти любой на его месте засомне-

вался бы и сделал интубацию сам, вместо того чтобы ждать, пока ученик наломает дров, — но только не он.

Вставить трубку в горло другого человека — это гораздо сложнее, чем может показаться со стороны. Меньше всего вы бы хотели (хотя это происходит достаточно часто) пройти через пищевод пациента в его желудок, вместо того чтобы попасть в трахею, которая ведет к легким. Путь вам будет преграждать язык, корень которого располагается гораздо глубже, чем вы думаете. Затем вы столкнетесь с небольшой проблемой в виде надгортанника — напоминающей крышку люка мембраны, которая закрывает трахею и не дает пище попадать в дыхательные пути, когда мы разговариваем или дышим. А после того как вы преодолели надгортанник, вам еще нужно миновать голосовые связки, которые колышутся, подобно занавесу, прямо на самом верху трахеи.

Стоя у изголовья пациента и глядя на его перевернутое лицо, я подал знак медсестре, которая держала шприц, полный похжей на молоко эмульсии пропофола, чтобы она начала введение препарата для анестезии. Даже в разгар всей этой неразберихи она действовала безупречно аккуратно, сначала промыв катетер физиологическим раствором, затем введя анестетик и вновь промыв катетер. После пропофола мы продолжили удерживать пациента, ожидая того момента, когда его мышцы расслабятся. Через две минуты мы поняли, что тут потребуется более сильнодействующее вещество, и поэтому ввели расслабляющий мышцы миорелаксант. Голова мужчины, дергавшаяся под моей рукой, наконец свободно откинулась; его глаза, которые с невыразимым вызовом были направлены прямо на меня, теперь смотрели в потолок. Все отпустили пациента; он обмяк и перестал дышать, так что специалист по респираторной поддержке начал подавать ему кислород через маску. Как только уровень кислорода в крови пациента достиг отметки в 100%, началась гонка: у меня были лишь секунды, чтобы провести интубацию до того, как содержание кислорода начнет опасно снижаться.

Я продвинул ларингоскоп вдоль языка, затем использовал его, чтобы надавить на язык, и поднял подбородок в надежде, что увижу свою цель — голосовые связки. Но язык пациента опух, и, даже когда вывернул свою кисть до предела, я едва мог их разглядеть. Я не хотел вслепую проталкивать трубку, которую нервно сжимал в другой руке. Мой куратор уже подавал признаки нетерпения. Он сказал, что я недостаточно работаю кистью. Глянув через плечо, я увидел, что уровень кислорода упал до 80%. Я осторожно продвинул шпатель ларингоскопа дальше в горло, почти оторвав голову мужчины от койки, и вот показался он — толстый край голосовых связок, бледный, словно пересохшие губы, окруженный пронизанными мелкими капиллярами мембранами. Я перехватил изогнутую интубационную трубку, ввел ее в горло и протолкнул мимо связок в темное пространство за ними. Потом я снял проволочный каркас, который помогал трубке держать форму, а специалист по респираторной поддержке подключил к трубке дыхательный мешок и надул на трубке манжету, которая предотвращает утечку кислорода. Затем все мы стали отслеживать появление верных признаков того, что трубка попала в пищевод вместо трахеи. Специалист по респираторной поддержке сжал мешок и, слава богу, вздулись именно легкие, а не живот. Медсестра прослушала стетоскопом брюшную область и сказала, что не слышит там никаких звуков, связанных с подачей кислорода. Этот мужчина еще не выкарабкался, ему предстоял долгий путь, но я уже мог поднять голову; моя защитная маска начала затуманиваться, а шапочка была мокрой от пота. Я испытывал облегчение: по крайней мере, мы обеспечили защиту его дыхательных путей. Сняв перчатки, я увидел за дверью палаты ассистентов, ожидавших своей очереди, держа множество пакетов с кровью, тромбоцитарной массой и фактором свертывания.

Я даже не успел выйти из палаты, как мой пейджер вновь завибрировал, но еще до того как я посмотрел на него, по громкой связи объявили: “Код синий в вестибюле”.

В нерешительности я поймал взгляд другого ординатора, который сказал мне бежать вниз, в то время как сам он будет держать оборону в реанимации.

Для бега по больнице существуют определенные правила. Я стараюсь бегать только в самых крайних случаях, поскольку это может вызвать панику у других и нарушить твое собственное самообладание. Мое личное правило состоит в том, что я могу бежать по лестницам, где нет пациентов и членов их семей, но не по коридорам. Именно поэтому я направился напрямиком к ближайшей лестничной клетке, чтобы там уже припустить бегом.

Я вылетел в вестибюль в дальнем его конце и пошел в сторону входа, где уже собралась большая толпа. Скорее всего, это были посетители, которые навещали своих больных родственников, но сейчас их внимание привлекла какая-то суতোлка. Когда я подошел поближе, услышал женские рыдания и вой. Происходящее скрывала от меня стена, и я чувствовал нарастающий страх от того, что мне предстояло увидеть. Прямо перед тем, как картина открылась моим глазам, я услышал детский крик: “Мамочка умрет?”

На полу перед ведущими в больницу дверями лежала молодая женщина, по всей видимости без сознания. Над ней склонился сотрудник бригады скорой помощи, который, увидев меня, доложил, что у нее еще сохраняется пульс, но она только что пережила судорожный припадок. Женщина, лежавшая на боку, была, без сомнений, беременна. Должно быть, это был припадок из-за эклампсии. Я перевернул ее на спину и убедился в том, что дыхание в норме. Но суматоха все еще продолжалась. Ее собственная мать впала в полное безумие: она рвала волосы на голове, кричала и, конечно, пугала окружающих. Толпа, которая становилась только больше за счет прибывавших врачей и ассистентов, скорее была занята матерью, чем самой больной, чье состояние было на удивление стабильным. Старшая женщина даже отвлекла на себя внимание фельдшеров из отделения неотложной помощи, которые при-

шли помочь младшей, пока один из ассистентов не сказал ей куда строже, чем это бы вышло у меня: “Дама, держите себя в руках”.

Я забрал девушку в приемный покой и убедился, что она будет находиться под присмотром, тем самым выполнив свою функцию дежурного. Уладив этот вопрос, я понял, что сейчас самое время проверить обстановку в реанимации. Экран моего телефона был переполнен уведомлениями о неотвеченных сообщениях и звонках. На обратном пути в отделение я позвонил водителю, который ждал меня снаружи, и извинился, объяснив, что оказываю помощь пациенту, находящемуся в критическом состоянии, и было бы хорошо, если бы он смог довезти меня до дома, когда состояние больного стабилизируется.

Едва добравшись до реанимации, я прошел напрямик в палату пациента, которого пятнадцать минут назад подключил к аппарату искусственной вентиляции легких. Медсестра сразу же протянула мне набор для постановки центрального катетера, поскольку возможностей периферических венозных катетеров для введения всех необходимых компонентов крови было уже недостаточно. Другой ординатор был занят с остальными пациентами, поэтому я схватил упаковку и с головой погрузился в работу. Мы начали с установки катетера большого диаметра в бедренную вену в паху, а затем установили еще один в районе грудной клетки, а также внутриартериальный катетер на запястье. Казалось, мне было суждено выполнить все действия, которые я освоил за время обучения, в один день и с одним пациентом. К тому моменту, когда я закончил, было очевидно, что вероятность возвращения этого мужчины в сознание невелика. Несмотря на то что он дышал при помощи аппарата ИВЛ, а его сердце билось, мы не были уверены, жив ли он, или его мозг уже умер, или же его состояние было чем-то промежуточным.

Когда я только пришел в ординатуру, конец смены давался мне нелегко. Мне было трудно передавать пациента, о котором я заботился, тем, кто оставался на ночное дежурство. Ни-

какие подробные устные комментарии и письма по электронной почте не помогали избавиться от ощущения, что я бросал больного в беде. Когда вы кого-то ведете, кажется, что никто другой не может помочь ему так, как вы, поскольку вы лучше всех знаете этого больного.

Но теперь, на третий год, я уже приобрел достаточно опыта, чтобы понимать, когда нужно отпустить ситуацию. Я мог бы оставаться в палате того больного так долго, как пожелал бы, но это, вероятно, не изменило бы конечного исхода. Эта история была, однако, очень поучительной: еще вчера его жизнь была совершенно нормальной, а сегодня в его теле уже сделано десять новых отверстий и его способность дожить до утра находится под большим вопросом. По сравнению с этим мои собственные переживания выглядели смехотворными. Мне пришлось пропустить Супербоул, но, когда на выходе из госпиталя я увидел жену этого пациента в зале ожидания, мне стало предельно ясно: очень многие люди на свете столкнулись этим вечером с гораздо более серьезными трудностями.

Я прошел через вестибюль, в котором было намного тише, чем когда я был там в последний раз, и увидел автомобиль, черный седан “линкольн”, ожидавший меня снаружи.

“Он выжил?” — спросил водитель, как только я сел сзади и начал есть салат, который захватил по пути в столовой.

В зеркале заднего вида я поймал взгляд, направленный прямо на меня. Я был немного удивлен, но в хорошем смысле:

— Кто выжил?

— Парень, о котором вы говорили по телефону, который умирал.

Я вспомнил, как предупреждал водителя, что задерживаюсь.

— Так наверняка не скажешь.

Он перевел взгляд с моего отражения в зеркале обратно на дорогу и сказал:

— Все-таки смерть — очень примитивная концепция.

Врачи становятся свидетелями смерти чаще, чем люди любой другой профессии, — чаще пожарных, полицейских

или военных, — и тем не менее мы всегда думаем о ней как о чем-то очень конкретном. Это квадратик для галочки в формуляре, красная черта на графике или результат в статистике клинических испытаний. У такой смерти светский характер, она стерильна и единична. В отличие от многого другого в медицине, она обладает всего двумя состояниями — да или нет. Именно поэтому мне показалась очень интересной идея подумать о смерти как о концепции и процессе, а не как о факте и финальной точке.

Оглядываясь назад, я могу сказать, что водитель был во многом прав. Пожалуй, самым примитивным аспектом смерти является наша реакция на нее, то, как мы проживаем почти всю жизнь, воображая, что смерть где-то далеко, то, до какой степени мы боимся ее как своего рода противоестественного разрыва в пространстве-времени. Всякий раз, когда мы говорим о смерти, еда делается невкусной, погода кажется плохой, настроение становится мрачным. Всякий раз, когда думаем о смерти, мы приходим в такое подавленное состояние, что толком не можем ничего проанализировать. Во многих семьях говорить о смерти начинают, только когда кто-то из близких лежит в реанимации и подключен там к большему числу приборов, чем Железный человек.

Когда меня впервые посетила мысль написать книгу о смерти, я рассказал об этом своей жене, которая не имеет отношения к медицине. Ее эта идея ошаршила. Одно лишь упоминание слова на букву С заставляло ее чувствовать себя ужасно. Тогда я удивился ее реакции, но с тех пор отчасти привык видеть такое отношение других людей.

Существует много тем, которые в тот или иной момент воспринимаются в обществе как запретные. Первой приходит на ум тема секса. По крайней мере в некоторых кругах так же не принято обсуждать деньги. Но даже для этих двух тем степень табуированности может варьировать в различных культурах и в различные исторические эпохи. Однако разговоры о смерти всегда даются людям тяжелее всего.

Почему нам так трудно обсуждать смерть? Это отчасти связано с общественными нормами, а отчасти с традицией. Сама природа смерти, тайна, которая ее окружает, приводит к неуверенности, а неуверенность порождает страх. Вопреки распространённому мнению, никогда еще люди не боялись смерти так сильно, как в наше время. Чем больше смерть “медицизируется”, чем дольше люди пребывают в ослабленном состоянии перед кончиной, чем полнее умирающие изолируются от общества, тем более пугающей становится смерть. Прошедшее столетие подарило большинству людей куда большую продолжительность жизни, однако возросшие ожидания долголетия сделали неожиданный конец более тяжелым для восприятия. Те, кто вдруг понимают, что умрут молодыми, чувствуют себя обманутыми, поскольку им как бы обещали возможность дожить до преклонных лет. Единственный способ что-то по-настоящему изменить — это порвать все табу страха, которые начинают опутывать наши ноги, едва речь заходит о смерти и умирании.

Разговоры о смерти стали более бесполезными и оторванными от реальности. Смерть чаще используется в качестве политического оружия с целью вызвать страх у избирателей, чем принимается как неизбежная участь всех живых организмов. С помощью страха смерти развязывались войны и возникали религии, а некоторые слои населения обогащались свыше всяких мечтаний, однако до этого столетия у нас не было практически никакого понимания процесса умирания. Такая загадочность тем не менее никогда не мешала смерти вызывать множество разногласий — да и на сегодняшний день наше представление о смерти остается очень приблизительным.

С другой стороны, мой водитель был очень неправ. Смерть является настолько же древней, как и жизнь, и, наверное, даже можно считать, что она предшествует жизни — ведь ничего другого до жизни не могло и существовать. Однако последнее столетие стало свидетелем более резкого развития и видоизменения смерти, чем какой-либо другой период в истории

человечества. Мало того что прогресс в области биомедицинских технологий привел к переменам в экологии, эпидемиологии и экономике смерти — сам этос смерти, в наиболее абстрактном смысле этого слова, стал иным. Вместо того чтобы приобрести большую четкость, грань между жизнью и смертью еще больше смазалась. Сегодня без целого набора лабораторных исследований мы зачастую не можем с уверенностью сказать, жив человек или мертв. Хотя смерть, возможно, и является примитивной концепцией, большинство из нас едва ли понимают, что представляет собой современная смерть. В общем, мне было что ответить водителю, но в тот вечер я решил просто расслабиться и послушать.

Смерть оставалась относительно неизменной на протяжении многих тысячелетий, но коренным образом изменилась за последнее столетие. Уход из жизни в наше время не имеет ничего общего с тем, как это происходило всего несколько десятков лет назад. Основные аспекты смерти — почему, где, когда и как — принципиально отличаются от того, что мы имели в начале XX века.

Чтобы понять, почему мы умираем, важно разобраться, как возникает наша жизнь на клеточном уровне. Человеческий организм состоит из триллионов клеток различных типов, каждая из которых обладает даром жизни, хотя жизнь эта и не является разумной. Мы также носим в себе несметное множество бактерий, большая часть из которых живет в нашем кишечнике. На самом деле число бактерий в среднестатистическом человеческом организме в десять раз превышает число клеток, из которого он состоит<sup>1</sup>. Нам известно, что в геноме человека и бактерий содержится по крайней мере сорок идентичных генов, что делает нас в некотором роде дальними родственниками<sup>2</sup>. Таким образом, каждый из нас является космической станцией, полной представителей человеческой и бактериальной рас, которые вместе образуют взаимозависимую, полноценно функционирующую разумную колонию, обладаю-

щую идентичностью как в экзистенциальном, так и в физиологическом смысле.

Хотя смерть сама по себе кажется проще жизни, наши знания о зарождении клеток по крайней мере на столетие опередили понимание того, как клетки умирают. Процесс деления, при котором из одной клетки образуются две идентичные дочерние, — митоз — был впервые описан немецким врачом и ученым Вальтером Флеммингом в 1882 году. Мейоз, в ходе которого одна клетка делится на две другие уникальные, участвующие в половом размножении, был также открыт немецкими учеными — Теодором Бовери и Августом Вейсманом — в 1887 году<sup>3</sup>. Таким образом, появление новых клеток было неплохо изучено еще в конце XIX века.

Напротив, клеточная смерть до весьма недавнего времени не только оставалась малоизученной, но и вообще очень редко фиксировалась. Просиживая за микроскопами, патологи, микробиологи и представители прочих специальностей почти не видели умирающих клеток, тогда как клеточное деление регулярно наблюдалось на их предметных стеклах. Изображений удобства все просто считали, что какие-то клетки непрерывно погибают, чтобы освободить место для тех, что только образовались. Недавние достижения в области клеточной биологии не только значительно расширили наши знания о смерти клеток, но и многое рассказали об их жизни.

Ответ на один из самых животрепещущих вопросов современной биологии был получен из самого неожиданного источника. *Caenorhabditis elegans* — это нематода, самый маленький круглый червь, прозрачное существо длиной около одного миллиметра<sup>4</sup>. Она не суется в чужие дела, в основном обитает в почве, предпочитает питаться бактериями и никогда не заражает человека. Хотя у этого организма отсутствуют сердце и легкие, он обладает другими органами, схожими с теми, что имеются у более крупных животных, например нервной системой, а также полноценной репродуктивной системой с маткой, яичниками и даже неким эквивалентом мужского поло-

вого члена. Интересно, что 999 из 1000 таких червей гермафродиты — и только 1 на 1000 является “настоящим самцом”. Гермафродитам для оплодотворения не требуется особь мужского пола, однако при наличии выбора они скорее предпочтут сперму самцов, нежели свою собственную или других гермафродитов. В отсутствие каких-либо серьезных угроз существованию продолжительность жизни нематоды *C. elegans* от двух до трех недель. На самом деле это довольно выносливое существо, которое смогло выжить даже во время аварии на космическом челноке “Колумбия” в феврале 2003 года<sup>5</sup>. Когда же наступает время умирать, эти черви устраивают по-настоящему драматическую сцену, прямо перед своей кончиной начиная испускать голубой свет.

Нематоды *C. elegans* имеют такое важное значение для науки из-за своего уникального и относительно простого онтогенеза, то есть индивидуального развития. Они представляют собой пример биологического явления, получившего название “эутелия”. Это значит, что зрелые особи таких организмов состоят из постоянного числа клеток, характерного именно для этого вида. Когда рождается новая нематода, она увеличивается в размере за счет деления клеток. Но как только количество клеток доходит до 1090, деление останавливается. После этого рост нематоды происходит путем увеличения уже существующих клеток, причем у гермафродитов функционирование определенных клеток автоматически прекращается. Эта генетически обусловленная выбраковка 26 клеток в организме круглого червя длиной в один миллиметр позволила нам разобраться, каким образом клетки сами или по принуждению принимают решение совершить самоубийство.

Клеточное программирование онтогенеза таких нематод впервые начали изучать в британском Кембридже, а позже эти исследования были продолжены в одноименном городе в американском штате Массачусетс. Биолог из Южной Африки Сидней Бреннер занялся биологией развития в Кембридже (Великобритания), где вместе с Джоном Салстоном проанализиро-

вал все гены *C. elegans*<sup>6</sup>. Примерно в это же время, в 1972 году, в статье Джона Керра, Эндрю Уилли и Аластера Карри для “до сих пор малоизученного” феномена клеточной смерти впервые был предложен термин “апоптоз” (ἀπόπτωση — этим словом древние греки описывали опадение листвы с деревьев или лепестков с цветка)<sup>7</sup>. К команде Бреннера и Салстона со временем присоединился Роберт Хорвиц, позже основавший в Массачусетском технологическом институте (MIT) лабораторию, где продолжил работу, начатую по другую сторону Атлантики. В 2002 году Бреннеру, Салстону и Хорвицу за их открытия, которые полностью перевернули наше понимание как жизни, так и смерти, была вручена Нобелевская премия по физиологии и медицине.

Сегодня мы знаем три наиболее частых механизма умирания клеток: апоптоз, некроз и аутофагия<sup>8</sup>. Все они имеют важные метафизические последствия.

Самый уродливый, наименее элегантный тип клеточной смерти — это некроз. Это слово происходит от греческого νεκρός, “мертвый”, а сам процесс запускается, когда клетки внезапно лишаются питательных веществ и энергии. В случае нарушения кровоснабжения органа — например мозга после инсульта или сердца после инфаркта миокарда — пострадавшие клетки подвергаются некрозу. Он начинается с повышения проницаемости клеточной мембраны. Окружающая жидкость все в больших объемах проникает внутрь клетки, которая фантазмагорически набухает до тех пор, пока не лопается, при этом все ее содержимое вытекает в межклеточное пространство. Такое, казалось бы, бессмысленное разрушение выполняет очень важную задачу, поскольку первые подвергшиеся некрозу клетки выступают в роли сторожа, предупреждающего все остальные части тела о воздействии повреждающего фактора, будь то травма, перегрев, переохлаждение или отравление<sup>9</sup>. Организм человека всегда находится под присмотром иммунной системы, выискивающей чужаков. Содержимое клеток представляет собой тайную сторону организма, ко-

торая всегда заключена в пределах мембраны, поэтому при попадании в кровь оно будет воспринято как нечто чужеродное. Поскольку организму непривычно видеть подобные молекулы вне пространства клетки, их высвобождение подает ему сигнал тревоги, в ответ на который он незамедлительно высылает на помощь подкрепление в виде иммунных клеток.

Активация иммунной системы запускает программу вторичной переработки высвободившихся материалов, спасения того, что можно спасти, и устранения повреждения. Клетки, подвергшиеся некрозу, вернуть уже невозможно, однако иммунная система помогает предотвратить распространение поражения на пока незатронутые области. Несмотря на то что ранее некроз считался случайной и неконтролируемой формой клеточной смерти, недавние исследования показали, что это тщательно скоординированный процесс, который селективно запускается и останавливается молекулярными сигнальными каскадами<sup>10</sup>.

Аутофагия — процесс, при котором клетка поглощает (др.-греч. φαγεῖν — “есть”) саму себя (αὐτός — “сам”), целиком или по частям. Будучи преддверием смерти, аутофагия имеет огромное значение не только для смерти, но и для жизни. Этот механизм используется клетками для того, чтобы в периоды недостатка ресурсов превращать свои поврежденные или ненужные компоненты в приносящие пользу питательные вещества. В отличие от некроза, который начинается в случае полного прерывания снабжения клетки, например во время инфаркта миокарда, аутофагия используется в условиях относительного дефицита ресурсов, например при сердечной недостаточности. Когда питание ограничено, но все же имеется (в отличие от ситуации с некрозом), клетка пытается остановить ненужные процессы или избавиться от поврежденных компонентов за счет образования аутофагосом — небольших пузырьков с вредным содержимым. Аутофагосомы захватывают те компоненты или материалы, от которых клетка решила избавиться, и преобразуют их в питательные вещества.

Однако масштабная аутофагия может привести к клеточной гибели аутофагического типа.

В целом аутофагия представляет собой незаменимый способ отсрочить смерть клетки за счет поглощения собственных поврежденных частей вроде митохондрий — клеточных электростанций, которые преобразуют кислород в удобную для клетки форму энергии и могут вызывать клеточную гибель, если вдруг лопнут. Неспособность к аутофагии на самом деле приближает смерть клетки, а не задерживает ее.

Наконец, мы добрались и до апоптоза — пожалуй, самой важной и интересной формы клеточной гибели. В случае некроза процесс начинается с нарушения целостности клеточной мембраны, но при апоптозе мембрана сохраняется неповрежденной до самого конца. Несмотря на всю сложность этого механизма, апоптоз происходит гораздо быстрее митоза (приблизительно в двадцать раз). Наверное, именно поэтому его редко удается наблюдать под микроскопом: весь процесс занимает всего несколько часов.

Когда клетка вот-вот приступит к апоптозу, она принимает более округлую форму и отдаляется от своих соседок. Сигнал уничтожить себя она получает после того, как ее коснется старуха с косою клеточного царства — фактор некроза опухоли альфа (tumor necrosis factor alpha, TNF $\alpha$ ), который подбирается к клетке и прикрепляется к рецептору, расположенному на ее мембране. Это своего рода молекулярная версия поцелуя смерти, и она запускает так называемый сигнальный путь рецептора смерти. После этого клетка покорно следует своей судьбе и вводит в игру каспазы — всегда имеющиеся внутри клетки ферменты, которые, как правило, заняты поддержанием ее общей жизнедеятельности, устранением повреждений и т. д. Однако в случае активации через рецептор смерти они запускают цепочку событий, которая заканчивается тихой смертью клетки при сохранении ее целостности. Другой путь, по которому может пойти апоптоз, связан с митохондриями, которые, заметив повреждение клетки, высвобождают прямо

внутри нее белки, вызывающие начало апоптоза. Один из этих белков получил емкое наименование DIABLO, и именно он активирует каспазы-истребители, тем самым обрекая клетку на верную гибель.

Ключевой особенностью апоптоза является то, что органеллы клетки начинают съеживаться. Клеточная мембрана при этом сохраняется, что позволяет скрыть происходящие внутри клетки процессы и, таким образом, не беспокоить иммунную систему. От мембраны начинают отделяться небольшие пузырьки, и клетка распадается на части. Апоптоз часто сравнивают с контролируемым сносом небоскреба, где очень важно быть уверенным в том, что не будут повреждены соседние здания<sup>11</sup>. Сигнал, что клетка приговорена к смерти, путем сложного каскада взаимодействий передается фагоцитам — небольшим клеткам, функция которых заключается в переваривании клеточных компонентов. Непосредственно перевариванием других клеток занимаются фагосомы фагоцитов — они отличаются от аутофагосом тем, что их мишенью являются другие клетки, а не те, из которых они образовались. Испускаемый переживающими апоптоз клетками сигнал отличает их от всех остальных, делая их, тем самым, пригодными для поглощения.

Жизнь и смерть на самом базовом, клеточном уровне нашего существования гораздо более сложны, динамичны и сбалансированы, чем на уровне всего человеческого организма, где они воспринимаются как уравнение со всего двумя решениями. В любой момент нашего существования одни клетки начинают свою жизнь, а другие получают сигнал умирать. Мы живем — но какая-то наша часть постоянно умирает. Если бы апоптоза не существовало, среднестатистический человек накапливал бы за всю свою жизнь две тонны костного мозга, а его кишечник имел бы в длину пятнадцать километров. Даже на уровне единичных клеток мы все время видим неустойчивое равновесие между факторами, которые вызывают апоптоз, и факторами, которые его блокируют. Таким образом,

каждая клетка нашего организма подчиняется силам, приближающим ее к смерти и отдаляющим от нее; в более широком смысле мы состоим из клеток, которые непрерывно одновременно гибнут и начинают свое существование. Когда суммарное воздействие апоптозов превышает влияние митозов, мы, люди, понемногу приближаемся к смерти.

Понимание различных типов клеточной гибели позволяет многое узнать о жизни и культуре клеток. Очевидно, что клетки, в отличие от людей, ничего не чувствуют и не испытывают эмоций, а также не следуют этике и морали. Однако экология и механика их смерти свидетельствует, как тесно жизнь и смерть переплетены между собой. На самом деле, когда клетка “забывает”, как умирать, она становится угрозой для всего организма. Именно такие клетки вызывают рак.

Причиной возникновения половины раковых заболеваний являются нарушения в процессе апоптоза. У всех здоровых клеток есть верный страж под названием “белок p53”. Обнаружив повреждения в клетке, он запускает апоптоз, активируя необходимые для этого белки, среди которых PUMA, Noxa и Bax. В ответ на повреждения под воздействием радиации, токсинов или других факторов, p53 позволяет белкам PUMA, Noxa и Bax так ловко организовать смерть, что другие клетки продолжают жить как ни в чем не бывало. Однако при таких раковых заболеваниях, как, например, хронический миелолейкоз, из-за мутации в p53 поддерживающие жизнь клетки белки вроде Bcl-2 оказываются более активными, что лишает организм возможности надлежащим образом проводить операции по зачистке и, в свою очередь, приводит к появлению бессмертных раковых клеток. Лекарство иматиниб, используемое для химиотерапии хронического миелолейкоза, блокирует белки, которые относятся к семейству Bcl-2. Другие лекарства от рака помогают восстановить необходимую частоту апоптоза раковых клеток иными способами. Одни делают это за счет активации рецепторов смерти, другие блокируют сурвивин — белок, который ингибирует каспазы. Клеточная