

После травмы мозга

Как пережить
черепно-мозговую
травму

Автор Рон Дейкар



Рон Дейкар

После травмы мозга.

Как пережить черепно-мозговую травму

<https://litres.ru/74388579>

SelfPub; 2026

Аннотация

Самая коварная травма та, после которой человек выглядит достаточно здоровым, чтобы от него снова требовали прежней жизни.

Синяк проходит. Выписка говорит «стабильно». А дома человек забывает, зачем взял телефон, не выдерживает шум, теряет нить разговора, срывается, устает от простых решений. Семья видит характер. Книга показывает поврежденную систему.

Здесь мозг разобран без мистики: как возникает травма, что происходит с памятью, вниманием, настроением, поведением и телом, почему пластичность не означает чудо и как сон, привычки, среда, реабилитация и поддержка семьи становятся частью восстановления.

Это не обещание вернуть прежнего человека по расписанию.

Это карта для мира, где выздоровление идет неровно, а маленькая работающая опора иногда ценнее большого обещания.

Содержание

Введение	4
Глава 1. Когда мозг работает внутри	13
Глава 2. Карта под черепом	31
Глава 3. Как мозг получает рану	51
Конец ознакомительного фрагмента.	63

Рон Дейкар

После травмы мозга.

Как пережить черепно-мозговую травму

Введение

Человек после травмы головы часто выглядит почти так же, как вчера. Он сидит за столом, отвечает на простые вопросы, узнает родных, пьет чай, смотрит в окно. На лбу может уже не быть повязки. Синяк желтеет. В выписке из больницы написано сухо и успокаивающе: состояние стабильное. Для семьи это звучит как разрешение выдохнуть. Было страшно, но теперь, кажется, все позади.

На практике все бывает сложнее и неприятнее. Позади может быть только первая часть истории. Вторая начинается дома, когда человек впервые пытается вернуться к обычному дню. Он открывает шкаф и не может выбрать рубашку. Берет телефон, чтобы позвонить врачу, и забывает, зачем взял телефон. Садится читать сообщение и через три строки теряет смысл. На кухне его раздражает звук чайника. Вечером он срывается на близкого из-за пустяка, а через минуту

сам не понимает, что произошло.

Такую перемену трудно объяснить, потому что ее не видно. Если у человека гипс на ноге, никто не требует, чтобы он быстро бегал. Если у него шрам после операции, окружающие не удивляются, что он бережет себя. Но когда страдает мозг, внешних знаков может не быть. Человек ходит, говорит, улыбается на фотографии. И семья невольно ждет прежней скорости, прежней выдержки, прежней памяти, прежнего характера.

Мозг не только помогает нам решать задачи и вспоминать даты. Он держит в руках весь наш день. Благодаря ему мы просыпаемся, понимаем, где находимся, слышим голос, замечаем запах, удерживаем цель, тормозим лишнее слово, выбираем действие, возвращаемся к делу после отвлечения. Когда повреждаются цепи мозга, меняется не одна отдельная способность. Меняется способ, которым человек собирает себя из множества мелких операций.

Эта книга написана для тех, кто столкнулся с травмой мозга и пытается понять, что происходит. Для самого человека, который больше устает, чаще злится, хуже помнит, пугается своей новой медлительности. Для близких, которые то сочувствуют, то сердятся, то обвиняют себя, то думают: может быть, он просто не старается. Для тех, кто слышал слово сотрясение и решил, что это мелочь, хотя внутри семьи уже идет тяжелая перестройка.

Я буду говорить о травме мозга широко. Иногда речь идет

о прямом ударе: падение, авария, спорт, драка, взрывная волна. Иногда мозг страдает без удара по голове: инсульт, нехватка кислорода, опухоль, инфекция, припадок. Механизмы разные, но общий вопрос часто один: почему после события меняется внимание, память, настроение, поведение, сон, способность работать и жить среди людей?

Не всякая травма ведет к долгим последствиям. После легкого сотрясения многие люди восстанавливаются за дни или недели. Это правда, и об этом тоже надо говорить, чтобы не превращать каждую головную боль в катастрофу. Но есть и другая правда: у части людей симптомы задерживаются, а повторные легкие травмы могут складываться в долгую историю. Особенно если до травмы уже были тревога, депрессия, проблемы со сном, хроническая боль, алкоголь, лекарства без контроля врача, постоянный стресс.

Поэтому разговор о мозге не может быть простым списком: ударился - получил симптом - принял таблетку - поправился. Мозг живет в теле. Тело живет в семье. Семья живет в работе, деньгах, страхах, привычках, судах, усталости. Один и тот же удар для двух людей может иметь разные последствия. У одного быстро пройдет головокружение, у другого на месяцы останется тревожность. Один вернется к работе, другой будет часами смотреть на знакомую задачу и не сможет начать.

Это не делает симптомы менее настоящими. Наоборот. Невидимые симптомы после травмы мозга часто мучитель-

нее видимых, потому что человек вынужден доказывать сам факт своего состояния. Он говорит: я не могу сосредоточиться. Ему отвечают: соберись. Он говорит: я забываю. Ему говорят: запиши. Он говорит: я не выдерживаю шума. Ему говорят: раньше же выдерживал. В этих ответах не всегда есть жестокость. Чаще в них растерянность. Люди пытаются применить старые мерки к новому состоянию.

Самое опасное в такой ситуации - принять изменения характера за плохое намерение. После травмы человек может стать раздражительным, резким, подозрительным, плаксивым, безразличным, импульсивным. Он может не замечать, как ранит других. Может обещать и не делать. Может начать рискованно тратить деньги или, наоборот, лежать целыми днями без сил и желания. Близкие видят поступки и реагируют на них как на выбор. Но часть этих поступков может быть связана с повреждением цепей, которые раньше помогали тормозить, планировать, оценивать последствия, читать выражение лица собеседника.

Это не значит, что с человека снимается вся ответственность. Жить рядом с травмой мозга не значит терпеть все. Но ответственность должна опираться на понимание. Если у человека нарушена память, мало кричать на него за забытые встречи. Нужна система подсказок. Если он срывается от усталости, бесполезно ждать, что он станет прежним за счет воли. Нужен режим нагрузки и отдыха. Если у него депрессия, нельзя объяснять ее ленью. Нужно лечение, а иногда и

лекарства, подобранные врачом.

Врач здесь нужен не для галочки. Эта книга не заменяет медицинскую помощь. Нельзя лечить травму мозга по книге, чужому совету или роликам из сети. Новая сильная головная боль, рвота, судороги, внезапная слабость в руке или ноге, нарушение речи, спутанность, резкое ухудшение зрения, необычная сонливость после удара - все это повод обращаться за срочной помощью. И даже когда острый период прошел, план восстановления должен обсуждаться со специалистами: неврологом, нейропсихологом, психиатром, реабилитологом, физиотерапевтом, логопедом, если это нужно.

Но между приемами у врача проходит обычная жизнь. Именно там и возникают главные вопросы. Как объяснить ребенку, почему отец теперь быстрее злится? Как понять, усталость это или депрессия? Почему человек может говорить складно, но не способен оплатить счета? Почему он помнит давние события, но не помнит, куда положил ключи пять минут назад? Почему шум магазина выбивает его сильнее, чем тяжелая физическая работа? Почему восстановление то идет, то будто откатывается назад?

Чтобы отвечать на эти вопросы, нужно начать с устройства мозга. Не с медицинской энциклопедии, не с пугающих терминов, а с простой картины: мозг состоит из клеток, клетки связываются в цепи, цепи собирают движения, ощущения, память, настроение, поведение. Когда страдает цепь, страдает функция. Иногда повреждение видно на снимке.

Иногда обычный снимок ничего не показывает, а человеку все равно плохо. Это не противоречие, а ограничение наших инструментов.

Я буду часто возвращаться к мысли о цепях. Движение руки, внимание к разговору, способность сдержать резкий ответ, чувство опасности, воспоминание о вчерашнем дне - все это не лежит в мозге как вещи в ящике. Это работа сетей. В одной сети есть клетки, химические вещества, электрические импульсы, белое вещество, серое вещество, связи между областями. Повреждение может затронуть маленький участок, но нарушить работу большой системы.

И все же книга не только о повреждении. Если бы мозг был жесткой машиной, разговор был бы мрачным и коротким. Но мозг меняется. Он учится. Он перестраивает связи. Он может обходить поврежденные пути, усиливать соседние, заново связывать действие и результат. Это свойство называют нейропластичностью. В обычной жизни мы видим его каждый день: человек учится играть на инструменте, ходить после операции, говорить на другом языке, не поддаваться старой привычке. После травмы тот же принцип становится основой восстановления.

Восстановление редко похоже на красивую прямую линию. Сегодня получилось пройти больше, завтра вернулась головная боль. Неделю человек спит лучше, потом несколько ночей снова не может уснуть. Он учится пользоваться календарем, забывает записать встречу, злится, бросает, потом

начинает снова. Тут нужна не торжественная мотивация, а терпеливая практика. Повторение. Отдых. Честная оценка сил. Поддержка. Лечение того, что мешает: боли, тревоги, депрессии, бессонницы, алкоголя, конфликтов.

Многие семьи ищут один главный метод. Лучшее лекарство. Лучшую диету. Лучшее упражнение. Лучшего врача. Это понятное желание: когда жизнь распалась на куски, хочется найти один рычаг. Но восстановление мозга чаще требует нескольких рычагов сразу. Сон, движение, питание, тренировка памяти, психологическая работа, лекарства, снижение стресса, понятная среда дома, уважительный разговор в семье. Каждый пункт сам по себе может выглядеть скромно. Вместе они дают мозгу условия, в которых ему легче работать.

Особенно сложно принять, что часть изменений может остаться. Семья часто живет надеждой на возврат прежнего человека. Иногда этот возврат почти полный. Иногда человек возвращается не целиком. Тогда приходится строить новую норму. Это звучит жестко, но в реальности новая норма не равна поражению. Она означает, что жизнь перестает быть ожиданием вчерашнего дня. Человек учится обходиться с тем, что есть сегодня, и постепенно расширять свои возможности.

В этой книге я буду избегать двух крайностей. Первая - говорить только утешительно, будто мозг всегда восстанавливается, нужно лишь верить и делать упражнения. Так не бы-

вает. Бывают тяжелые повреждения, длительные ограничения, утраты, с которыми семья живет годами. Вторая крайность - говорить только о дефектах, будто после травмы остается лишь список нарушений. Это тоже неправда. Даже после серьезных травм люди учатся, приспосабливаются, меняют среду, возвращают себе часть работы, отношений, достоинства.

Мы начнем с внутренней работы мозга. Не потому, что читателю обязательно становиться специалистом, а потому что без этого слишком легко ошибиться в главном. Когда мы понимаем, что память, настроение и поведение имеют биологическую основу, нам труднее обзывать человека ленивым, слабым или неблагодарным. Когда мы понимаем, что мозг меняется через повторение, нам легче терпеливо выстраивать режим. Когда мы понимаем, что симптомы могут иметь несколько причин, мы меньше верим простым ответам.

В этой книге будут встречаться медицинские слова. Я не буду прятать их, потому что человек после травмы все равно слышит их в кабинете врача и читает в выписке. Лучше знать, что такое нейрон, аксон, синапс, лобная доля, гиппокамп, диффузное аксональное повреждение, чем бояться каждого непонятого термина. Но смысл не в словах. Смысл в том, чтобы увидеть за ними жизнь: утро на кухне, разговор с супругой, попытку вернуться к работе, испуг перед собственной вспышкой раздражения, маленькую победу, когда

сегодня получилось то, что вчера не получалось.

И еще одно. Травма мозга касается не только того, кто получил повреждение. Она входит в дом и меняет всех. Человек с травмой может злиться на свою зависимость. Близкий может злиться на свою усталость. Оба могут стыдиться этой злости. Оба могут молчать, пока молчание не станет тяжелее разговора. Поэтому восстановление - это не только упражнения для мозга. Это еще и умение говорить: мне трудно, я устал, я боюсь, мне нужна помощь, я не понимаю, что с тобой происходит, но хочу понять.

С этого и начнем. С мозга как живой системы, которая делает нас нами, но не делает нас простыми. С клеток, электричества, химии и цепей. С того, что скрыто под черепом, но каждый день проявляется в словах, взглядах, поступках и паузах.

Глава 1. Когда мозг работает внутри

Мозг часто представляют как командный пункт. В этом образе есть доля правды, но он слишком аккуратный. Командный пункт подразумевает начальника, карту, телефон, ясные приказы. Мозг больше похож на город ночью, где миллиарды окон загораются и гаснут, улицы перегружены, светофоры меняют ритм, одни районы спят, другие кипят, а где-то в глубине работают службы, о которых жители вспоминают только при поломке.

При этом мозг весит немного. Примерно как небольшая дыня или тяжелая книга. На вид он не похож на орган, который держит нашу личность, речь, память, стыд, любовь, привычку спорить, страх перед лифтом и умение завязывать шнурки. Мягкая ткань, защищенная костной коробкой. Но именно в ней каждую секунду решается, что мы слышим, на что смотрим, что считаем опасным, что забываем, к чему тянемся рукой.

Мозг входит в нервную систему. У этой системы есть центральная часть - головной и спинной мозг - и периферическая часть, то есть нервы, уходящие к мышцам, коже, органам. Через них мозг получает сообщения и отправляет ответы. Кожа сообщает о прикосновении и боли. Глаза - о све-

те и движении. Уши - о звуке. Язык и нос - о вкусе и запахе. Мышцы получают команду сокращаться. Сердце, сосуды, кишечник, дыхание тоже связаны с нервной регуляцией, хотя мы редко думаем об этом, пока все идет привычно.

Одна из причин, по которой травма мозга так путает людей, состоит в том, что мозг не занимается одной работой. Он не только думает. Он не только помнит. Он не только управляет движением. Он постоянно связывает внутреннее и внешнее. Человек слышит резкий звук, тело напрягается, внимание поворачивается к источнику, память подсказывает похожие ситуации, эмоция окрашивает происходящее, мышцы готовятся действовать. Все это занимает доли секунды.

Основная рабочая клетка мозга называется нейрон. В человеческом мозге их десятки миллиардов. Число само по себе мало что объясняет, но помогает почувствовать масштаб. Каждый нейрон связан с другими нейронами. Одни связи сильные, другие слабые. Одни часто используются, другие почти не включаются. Часть связей меняется с опытом. Благодаря этому мы можем учиться, привыкать, забывать, бояться того, что уже было опасным, и успокаиваться там, где опасности больше нет.

У нейрона есть тело клетки. Его можно назвать хозяйственной частью: там поддерживается жизнь клетки, идут основные процессы, без которых она не сможет работать. От тела отходят ветви, которые принимают сигналы. Эти ветви

называются дендритами. Есть и длинный отросток, по которому сигнал уходит дальше, к другим клеткам. Это аксон. Между нейронами обычно есть крошечный промежуток - синапс. Через него один нейрон влияет на другой.

Звучит просто: пришел сигнал, ушел сигнал. Но простота обманчива. Нейрон не похож на провод, по которому ток послушно идет от розетки к лампе. Он принимает тысячи входящих влияний. Одни подталкивают его к разряду, другие тормозят. Внутри и снаружи клетки есть заряженные частицы: натрий, калий, кальций, хлор. Их распределение создает электрическое напряжение. Когда условия складываются нужным образом, нейрон как бы щелкает и посылает импульс по аксону.

Электричество в мозге не живет отдельно от химии. Когда импульс доходит до конца аксона, в синапс выделяются вещества-посредники. Их называют нейромедиаторами. Среди них серотонин, дофамин, норадреналин, глутамат, гамма-аминомасляная кислота. Эти названия часто всплывают в разговорах о настроении, тревоге, внимании, лекарствах. Но в реальном мозге они не работают как простые ручки громкости. Один повернул - стало весело. Другой повернул - появилась память. Все намного тоньше.

Глутамат чаще помогает возбуждать нейроны, то есть делает их более готовыми включиться. Гамма-аминомасляная кислота чаще тормозит. Дофамин связан с движением, мотивацией, наградой, ожиданием результата. Серотонин участ-

вует в регуляции настроения, сна, аппетита, боли, импульсивности. Норадреналин помогает системе бодрствования, реакции на стресс, вниманию. Но любое такое описание неполное. Один и тот же медиатор может вести себя по-разному в разных цепях.

Когда человек после травмы становится тревожнее, раздражительнее или медленнее, соблазнительно сказать: у него просто изменились химические вещества. Иногда это отчасти верно, но слово просто здесь лишнее. Химия связана с электрической активностью, повреждением тканей, воспалением, сном, болью, лекарствами, алкоголем, пережитым страхом, семейным напряжением. Мозг не делит жизнь на чистую биологию и чистую психологию. Для него разговор с врачом, ночная бессонница и разорванный аксон входят в одну рабочую реальность.

Кроме нейронов в мозге есть глиальные клетки. Долгое время о них говорили как о вспомогательном персонале: поддерживают, питают, защищают. Сейчас ясно, что такая роль слишком узкая. Глия участвует в работе синапсов, в обмене веществ, в реакции на повреждение, в поддержании среды вокруг нейронов. Некоторые глиальные клетки образуют миелин - жирную оболочку вокруг аксонов. Благодаря миелину сигналы идут быстрее и точнее.

Миелин важен для того, что обычно называют белым веществом мозга. Белое вещество состоит из длинных путей, соединяющих разные области. Серое вещество содержит те-

ла нейронов и места обработки. Если серое вещество можно грубо сравнить с районами, где принимаются решения, то белое вещество похоже на дороги между ними. Повреждение дороги может нарушить работу района, даже если сам район цел. Вот почему травма, растянувшая или повредившая аксоны, способна менять внимание, скорость мышления и поведение без большой видимой дырки на снимке.

Нейроны не работают по одному. Они собираются в цепи. Есть цепи движения. Например, чтобы поднять чашку, мозгу нужно включить моторные области, провести сигнал через ствол мозга и спинной мозг, передать его нервам, добиться сокращения нужных мышц, сверить движение с положением тела, поправить траекторию. Мы замечаем только чашку в руке. Вся сложная работа остается за сценой.

Есть сенсорные цепи. Они приносят сведения о температуре, боли, давлении, положении тела, звуке, свете. Есть цепи координации, благодаря которым движение становится плавным. Есть цепи бодрствования. Если они страдают, человек может быть сонливым, спутанным, терять ясность сознания. Есть цепи, которые отвечают за память, эмоции, мотивацию, торможение импульсов, планирование.

Именно эти более сложные цепи чаще всего вызывают семейные конфликты после травмы. Парализованную руку видно. Нарушение равновесия видно. А повреждение цепей контроля поведения видно только как поступки. Человек перебивает. Резко отвечает. Не может остановиться в споре. Не

доводит дело до конца. Смеется не к месту. Не понимает намека. Раньше такого не было. Близкие говорят: ты изменился. Он отвечает: я сам знаю, но не могу объяснить.

Лобные области мозга особенно часто участвуют в таких изменениях. Они помогают планировать, выбирать цель, удерживать правило, тормозить лишнее, переключаться, оценивать последствия. Если говорить бытовым языком, они дают человеку паузу между желанием и действием. Эта пауза кажется мелочью, пока она есть. Когда она исчезает, жизнь быстро становится трудной. Человек не успевает подумать, прежде чем сказать. Не проверяет, прежде чем сделать. Не замечает, что устал и уже не контролирует тон.

Височные области важны для слуховой обработки, речи, памяти, узнавания. В глубине височной доли находится гиппокамп, без которого трудно превращать новый опыт в устойчивые воспоминания. Поэтому человек может хорошо помнить детство, старую работу, лица школьных друзей, но забывать разговор, который был утром. Для семьи это выглядит странно. Как можно помнить старое и не помнить новое? Можно, если страдает система записи новых событий.

Есть структуры, которые участвуют в эмоциях. Миндалевидное тело быстро оценивает угрозу и значимость. Передняя поясная кора помогает замечать ошибки, конфликт, боль, внутреннее напряжение. Базальные ганглии участвуют не только в движении, но и в награде, привычках, стремлении к действию. Таламус передает и фильтрует сенсор-

ные сообщения. Гипоталамус связан с гормонами, аппетитом, температурой, сексуальным поведением, реакциями тела. Ни одна область не живет отдельно. Они разговаривают друг с другом постоянно.

После травмы проблема может возникнуть на разных уровнях. Может погибнуть часть клеток. Может быть кровоизлияние, которое давит на ткань. Может появиться отек. Может нарушиться доставка кислорода. Может растянуться белое вещество. Может измениться баланс возбуждения и торможения. Может возникнуть судорожная активность. Может добавиться боль, бессонница, страх, лекарства, алкоголь. И все это будет влиять на одну и ту же человеческую картину: как человек думает, чувствует, помнит, действует.

Иногда родные спрашивают врача: какая именно часть мозга отвечает за его злость? Вопрос понятный, но ответ редко помещается в одну точку. Злость может быть связана с лобным торможением, с тревогой, болью, нарушением сна, депрессией, повреждением височных областей, гормональными изменениями, усталостью, средой, где слишком много шума и требований. Мозг работает сетями, поэтому один симптом часто имеет несколько входов.

То же самое с памятью. Память - не шкаф с папками. Есть внимание, без которого событие плохо записывается. Есть кодирование, когда мозг связывает новое со старым. Есть хранение. Есть извлечение. Есть рабочая память, которая удерживает номер телефона несколько секунд. Есть автобио-

графическая память, где лежит история собственной жизни. Есть процедурная память, благодаря которой человек может ездить на велосипеде или печатать, почти не думая. После травмы может пострадать один участок этой системы, и тогда жалоба звучит общо: память стала хуже.

Поэтому полезно спрашивать точнее. Человек забывает разговоры? Теряет вещи? Не удерживает инструкцию из трех шагов? Не помнит, что собирался сделать? Путает даты? Не узнает знакомых? Не может подобрать слово? Не вспоминает событие до травмы или после нее? Такие вопросы не придирки. Они помогают понять, какая цепь дает сбой и какие опоры нужны.

С вниманием похожая история. В быту внимание кажется одной способностью: сосредоточился или нет. На деле есть бодрствование, устойчивость, выбор нужного сигнала, подавление лишнего, переключение между задачами, распределение ресурсов. После травмы человек может нормально беседовать в тихой комнате, но теряться в супермаркете. Не потому что он притворяется. В магазине свет, музыка, люди, ценники, тележки, запахи, необходимость выбирать, считать деньги, помнить список. Для мозга это тяжелая многоканальная работа.

Скорость обработки информации тоже часто страдает. Человеку задают вопрос, он знает ответ, но не успевает. В разговоре другие уже ушли дальше, а он еще складывает первую часть. На работе это выглядит как некомпетентность.

Дома – как равнодушие. На самом деле сеть работает медленнее. Ей нужно больше времени и меньше помех. Если дать паузу, убрать шум, разбить задачу на шаги, качество ответа может резко улучшиться.

Есть еще одна неприятная особенность: мозг сам оценивает собственные ошибки. Если повреждены цепи самоконтроля, человек может не замечать своих нарушений. Он искренне считает, что с ним все нормально, хотя семья видит обратное. Это не упрямство в обычном смысле. Иногда это нарушение осознания. Спорить с ним лоб в лоб бесполезно. Помогают спокойная обратная связь, конкретные примеры, участие специалиста, безопасная среда, где последствия ошибок не становятся катастрофой.

Но бывает и обратное: человек замечает каждую мелочь и пугается. Он ловит любое забытое слово, любое головокружение, любую усталость и думает, что ухудшается. Тревога усиливает телесные ощущения. Сон портится. Внимание все время приковано к симптомам. Чем больше он проверяет себя, тем хуже чувствует. Тут нужны объяснение, лечение тревоги, постепенное возвращение к активности, а не бесконечное наблюдение за собой.

В этом месте легко увидеть, почему разделение на настоящее и ненастоящее после травмы вредно. Если симптом усиливается от тревоги, он не становится вымышленным. Тревога тоже имеет мозговые цепи, гормоны, дыхание, мышечное напряжение, сон, внимание. Если боль усиливает раздражи-

тельность, раздражительность не превращается в каприз. Если бессонница ухудшает память, память все равно ухудшена. Вопрос не в том, настоящий симптом или нет. Вопрос в том, какие факторы его поддерживают и что с ними делать.

Поговорим о синапсе еще раз, потому что здесь спрятана надежда. Когда два нейрона часто включаются вместе, связь между ними может укрепляться. Мозг экономит усилия: если путь нужен снова и снова, он делает его доступнее. Так формируется навык. Сначала ребенок с трудом выводит букву, потом пишет не думая о каждом движении. Сначала человек учится ходить после травмы, контролируя каждую опору, потом часть действий становится привычнее.

Этот же механизм может работать против нас. Если после травмы человек много раз избегает магазина из-за страха шума, мозг учится: магазин опасен. Если при каждой головной боли он ложится в темноте на весь день, даже когда врач разрешил мягкую активность, мозг может связать любую нагрузку с угрозой. Если семья каждый раз заканчивает за него фразу, он меньше тренирует поиск слова. Намерения у всех хорошие, но мозг учится по повторению, а не по намерениям.

Отсюда не следует, что надо бросать человека в трудные ситуации. Перегрузка не лечит. После травмы мозгу часто нужна дозированная нагрузка. Слишком мало нагрузки - и навыки не тренируются. Слишком много - и симптомы обрушиваются, человек пугается, отказывается от попыток. Хорошая реабилитация ищет середину: достаточно трудно,

чтобы мозг работал, но достаточно безопасно, чтобы человек мог повторять.

Повторение должно быть конкретным. Не просто тренируй память, а каждый вечер записывай три события дня. Не просто будь внимательнее, а работай двадцать минут в тихой комнате, потом делай перерыв. Не просто контролируй злость, а при первых признаках перегрева выходи из комнаты на пять минут, возвращайся и продолжай разговор позже. Мозг лучше учится на ясных действиях, чем на общих обещаниях.

Семье тоже нужны ясные действия. Если человек после травмы забывает договоренности, устное напоминание в коридоре может не работать. Нужна доска на кухне, календарь в телефоне, один блокнот, повторение в одно и то же время. Если он быстро устает от гостей, визиты надо делать короче. Если шум усиливает симптомы, телевизор не должен работать фоном целый день. Это не баловство. Это настройка среды под мозг, который пока хуже фильтрует лишнее.

Внутренняя работа мозга объясняет и странные откаты. Допустим, человек несколько дней хорошо справлялся. Потом плохо спал, пропустил обед, поехал в шумное место, поссорился с родственником, вечером попытался заполнить документы. На следующий день память хуже, голова тяжелая, настроение падает. Семья говорит: опять все сначала. Но это может быть не новое повреждение, а перегрузка системы. После отдыха и уменьшения требований состояние

возвращается ближе к прежнему уровню.

Конечно, не всякое ухудшение можно списать на усталость. Новые резкие симптомы после травмы требуют врача. Особенно сильная головная боль, повторная рвота, судороги, слабость, нарушение речи, резкая спутанность, необычная сонливость, изменения зрения. Мозг защищен черепом, но эта защита имеет цену: при кровотечении или отеке лишнему объему некуда деваться. Давление внутри может расти, и это опасно.

Если острых признаков нет, восстановление часто идет через наблюдение за закономерностями. Когда хуже? После шума? После недосыпа? После споров? После алкоголя? После долгого экрана? Когда лучше? После прогулки? После дневного отдыха? После еды в одно время? После занятий с терапевтом? Эти наблюдения не заменяют диагностику, но помогают строить день. Мозг любит предсказуемость, особенно когда поврежден.

Важную роль играет сон. Во сне мозг не выключается, а выполняет свою ночную работу: регулирует связи, обрабатывает опыт, влияет на память, восстанавливает ресурсы. После травмы сон часто нарушается. Человек долго не засыпает, просыпается среди ночи, спит днем, не чувствует отдыха. Тогда ухудшаются внимание, настроение, боль, терпение. Иногда семья требует больше усилий, хотя сначала надо заняться сном.

Движение тоже связано с мозгом. После острого периода,

когда врач разрешил активность, мягкая физическая нагрузка может помогать настроению, сну, кровообращению, уверенности. Это не спорт через силу и не проверка характера. Это постепенное возвращение тела в работу. У кого-то это короткая прогулка. У кого-то упражнения с физиотерапевтом. У кого-то тренировка равновесия. Главное - не путать полезную нагрузку с наказанием за слабость.

Питание кажется темой далекой от нейронов, но мозг тратит много энергии. Ему нужны вода, регулярная еда, нормальные источники белка, овощи, фрукты, цельные продукты, а не постоянные скачки сахара и кофе на пустой желудок. После травмы воспаление, усталость и сон могут быть чувствительнее к режиму. Никто не обязан становиться фанатиком питания, но мозгу трудно восстанавливаться, если весь день построен на случайных перекусах и ночном переедании.

Алкоголь и наркотические вещества после травмы особенно опасны. Они меняют работу нейронов, сон, настроение, торможение, риск падения, судорожный порог, действие лекарств. Человек может говорить, что бокал помогает расслабиться. На один вечер, возможно, так и кажется. Но для мозга, который восстанавливается, это плохая сделка. То же касается бесконтрольного приема успокоительных и обезболивающих. Лекарства нужны, но под наблюдением врача.

Когда мы говорим о мозге как о наборе цепей, может возникнуть неприятное чувство: будто человек сведен к био-

логии. На самом деле такое понимание обычно возвращает уважение. Если настроение и поведение связаны с мозгом, значит, страдание не надо прятать под словами слабость и характер. Если мозг меняется с опытом, значит, разговоры, привычки, среда, терапия и отношения тоже становятся частью лечения. Не украшением, а реальным влиянием на систему.

Представим человека, который после аварии не может спокойно вести машину. Сердце бьется, ладони мокрые, дорога кажется опасной, любой сигнал пугает. Можно сказать: это у него в голове. В некотором смысле да, конечно в голове. Но это не насмешка. Его мозг связал дорогу, скорость, звук тормозов и угрозу. Теперь задача не в том, чтобы пристыдить его, а в том, чтобы постепенно, безопасно, с помощью специалиста научить мозг другой реакции.

Другой пример: женщина после инсульта не замечает предметы слева. Ей кажется, что на тарелке нет еды с левой стороны, хотя еда там лежит. Она может бриться или краситься только с одной стороны лица. Это выглядит невероятно, пока не понимаешь: мозг создает карту пространства, а часть карты повреждена. Человек не игнорирует левую сторону нарочно. Для него этой части мира как будто нет. Реабилитация учит снова искать, сканировать, поворачивать внимание.

Еще пример: мужчина после травмы лобных областей знает правила приличия, но нарушает их. Если спросить его в

кабинете, можно ли грубо шутить с незнакомыми людьми, он ответит правильно. А через час скажет что-то резкое соседке. Знание правила сохранилось, но цепь, которая должна включить это правило в живой ситуации, работает плохо. Семья возмущается: ты же понимаешь. Да, понимает, когда его спрашивают. Но в момент действия понимание не успевает стать тормозом.

Такие различия очень важны. Мозг может сохранить одну часть функции и потерять другую. Человек может умно рассуждать о своем состоянии, но не организовать день. Может помнить сложные профессиональные факты, но забывать лекарства. Может быть ласковым утром и невыносимым вечером, потому что к вечеру ресурсы контроля падают. Если требовать одинаковой работы весь день, конфликты будут повторяться.

Что помогает в таких случаях? Простые правила, меньше выбора, заранее согласованные паузы, внешние подсказки, устойчивый режим, сокращение лишних раздражителей, уважительный тон, лечение сопутствующих проблем. И очень много терпения. Не бесконечного терпения, где один человек молча терпит все. А рабочего терпения, где семья и специалисты снова и снова проверяют: что именно не получается, какая опора нужна, что можно убрать, что можно тренировать.

Профессиональная помощь важна потому, что со стороны легче разделить похожие симптомы. Усталость может вы-

глядеть как апатия. Апатия - как депрессия. Депрессия - как плохая память. Боль - как раздражительность. Нарушение осознания - как упрямство. Побочный эффект лекарства - как новая проблема мозга. Хороший специалист не спешит с одним объяснением. Он собирает картину по времени, симптомам, осмотру, тестам, рассказам семьи, истории травмы.

Нейропсихологические тесты иногда раздражают пациентов. Человеку кажется, что его заставляют выполнять школьные задания, когда реальная проблема совсем другая. Но эти задания могут показать, где именно сеть дает сбой: внимание, скорость, память, речь, исполнительные функции, зрительно-пространственная обработка. Это нужно не для оценки умный или неумный. Это нужно, чтобы подобрать способы компенсации.

Компенсация - не поражение. Очки не унижают человека с плохим зрением. Календарь не унижает человека с нарушенной памятью. Трость не унижает человека с нарушенным равновесием. Наоборот, хороший внешний инструмент возвращает свободу. Если блокнот помогает не забывать встречи, значит, мозгу не приходится тратить силы на тревожное удержание всего в голове. Эти силы можно использовать на разговор, работу, отдых.

Многие сопротивляются таким инструментам, потому что они напоминают о травме. До аварии я не записывал каждую мелочь. До инсульта я не ставил напоминания. До сотрясения я мог работать пять часов подряд. Это горько. Нельзя

просто приказать человеку радоваться календарю. Но можно показать ему, что инструмент не отнимает прежнюю личность, а помогает жить сегодня. Иногда принятие начинается не с больших слов, а с того, что день проходит чуть спокойнее.

Мозг работает через связи, и человек восстанавливается через связи тоже. Связь с врачом, которому можно задать глупый вопрос. Связь с близким, который не обесценивает симптомы. Связь с делом, которое возвращает чувство пользы. Связь с телом через прогулку и сон. Связь с будущим через маленький план на неделю. Это не красивые слова, а практические опоры. Из них собирается жизнь после травмы.

К концу этой главы нам нужно удержать несколько вещей. Мозг - часть нервной системы, но он не просто орган управления. Он создает нашу реальность, регулирует тело, связывает ощущения, память, эмоции и действие. Его клетки общаются электричеством и химическими веществами. Они собираются в цепи и сети. Повреждение этих сетей может изменить человека там, где окружающие ждут прежней воли и прежнего характера.

И еще: мозг не только повреждается. Он учится. Каждое повторение, каждая привычка, каждая подсказка, каждое упражнение, каждый спокойный разговор в нужный момент могут стать маленькой тренировкой сети. Не чудом. Не быстрым спасением. Но работой, которую мозг умеет делать

лучше многих машин: менять связи, искать обходные пути, привыкать к новому порядку.

Следующая большая тема - строение мозга. Нам придется подняться от клетки к областям: лобным, височным, теменным, затылочным зонам, мозжечку, стволу, таламусу, базальным ганглиям. Не ради анатомии как набора названий. Ради того, чтобы увидеть, почему одно повреждение меняет речь, другое - равновесие, третье - способность ждать, четвертое - память. Когда карта становится понятнее, поведение близкого человека перестает казаться набором странностей. Оно становится задачей, с которой можно работать.

Глава 2. Карта под черепом

Если смотреть на мозг издали, он кажется одной мягкой массой, сложенной в морщины. В быту мы так о нем и говорим: мозг устал, мозг не помнит, мозг болит, мозг не справляется. Это удобно, но неточно. Мозг не работает как один мешок с мыслями. В нем есть области, пути, узлы, переходы, фильтры, петли связи. Одни участки больше заняты движением, другие - зрением, третьи - памятью, четвертые - тем, чтобы человек не говорил первое пришедшее в голову.

После травмы эта карта перестает быть отвлеченной анатомией. Она входит в кухню, спальню, кабинет врача, разговор с начальником. Удар пришелся спереди - и человек стал грубее, хотя раньше был сдержанным. Повреждена височная область - и он плохо запоминает новое. Пострадал мозжечок - и походка стала шаткой, как после алкоголя, хотя человек не пил. Нарушились связи между областями - и вроде все части на месте, но вместе они работают хуже.

В первой главе мы говорили о клетках и связях. Теперь поднимемся на уровень выше. Представим не отдельные провода и контакты, а городскую карту. Есть районы, где живут тела нейронов, и есть дороги между районами. Серое вещество - это места обработки, где много тел клеток и синапсов. Белое вещество - это длинные пути из аксонов, часто покрытых миелином. По ним области мозга пересылают со-

общения друг другу.

Это различие помогает понять странную вещь: повреждение может не уничтожить саму область, но нарушить ее связь с другими. Человек как будто знает, что надо сделать, но не может собрать действие. Или видит предмет, но плохо соотносит его с пространством. Или понимает слова врача, но потом дома не может применить совет. Дороги между участками не менее важны, чем сами участки.

Череп защищает мозг, но эта защита жесткая. Внутри мало свободного места. Мягкий мозг лежит в костной оболочке, а на внутренней поверхности черепа есть выступы и неровности. При резком ударе или торможении ткань может двигаться внутри и травмироваться о эти неровности. Особенно уязвимы нижние части лобных и височных областей. Отсюда берутся многие последствия, которые семья потом воспринимает как изменение характера.

Начнем с того, что находится внизу и сзади. Ствол мозга соединяет головной мозг со спинным. Это не самая известная часть мозга в обычных разговорах, потому что с ней редко связывают личность или память. Но без ствола мозга разговор о личности вообще невозможен. В нем находятся системы, которые поддерживают бодрствование, дыхание, сердечный ритм, базовые жизненные функции. Если они грубо нарушены, человек может потерять сознание, впасть в кому, перестать нормально дышать.

В стволе мозга есть сеть, которая помогает нам быть бод-

рыми и включенными в мир. Когда эта система работает, человек просыпается, открывает глаза, может удерживать внимание на происходящем. Когда она страдает, он может быть сонливым, спутанным, с трудом выходить на контакт. Семья иногда говорит: он как будто здесь и не здесь. Это не поэтическое описание, а бытовое наблюдение за нарушением уровня бодрствования.

Через ствол проходят пути движения и чувствительности. Поэтому повреждение в этой зоне может дать тяжелые двигательные последствия. В редких и страшных случаях человек остается в сознании, но почти не может двигаться, кроме движений глаз. Такие состояния показывают, насколько разные функции могут расходиться. Сознание есть, мышление может сохраняться, а тело не слушается. Для семьи это почти невыносимо, потому что внешняя неподвижность легко принимается за отсутствие внутренней жизни.

Над стволом расположен таламус. Его часто описывают как станцию пересадки для сенсорной информации. Это грубое сравнение, но полезное. Сведения от органов чувств проходят через таламус, там сортируются, частично фильтруются и направляются дальше. Если бы мозг получал все сигналы без отбора, мы бы тонули в шуме. Таламус помогает решить, что пропустить наверх, а что приглушить.

После повреждения таламуса человек может стать спутанным, хуже ориентироваться, хуже удерживать внимание. Ему бывает трудно отфильтровать лишнее. Представьте ком-

нату, где одновременно включены телевизор, чайник, разговор двух людей, свет мигает, а кто-то задает вопрос. Здоровый мозг обычно выбирает главное. Поврежденная система фильтрации может пропускать слишком много сразу. Тогда человек раздражается, устает, закрывает глаза, просит всех замолчать.

Ниже таламуса лежит гипоталамус. Он невелик, но связан с множеством телесных процессов: температурой, аппетитом, жаждой, сексуальным поведением, реакцией на стресс, гормональной системой. Через гипофиз он влияет на железы тела. После травмы мозга иногда возникают гормональные нарушения, утомляемость, изменения веса, либидо, сна, температуры, общего тонуса. Не все такие жалобы надо объяснять психологией. Иногда тело действительно получает другие команды.

Рядом и позади находится мозжечок. Многие знают его как орган равновесия и координации. Если он страдает, человек может идти широко расставив ноги, промахиваться рукой мимо предмета, терять точность движения. Недаром в проверках на алкоголь просят пройти по линии или коснуться пальцем носа. Алкоголь временно нарушает работу систем координации, и это видно в движении.

Но мозжечок не ограничивается походкой. Современные представления связывают его и с плавностью речи, и с некоторыми сторонами мышления. Это хорошо видно в жизни: когда движение расстроено, часто расстроен и ритм всего по-

ведения. Человек может говорить неровнее, быстрее утомляться от задач, где нужно держать порядок и темп. Мозг не делит нас на чистую моторику и чистую мысль так резко, как учебник делит главы.

Глубже внутри мозга находятся базальные ганглии. Они состоят из нескольких ядер и участвуют в движении, привычках, запуске действий, системе награды. При болезни Паркинсона страдают именно эти круги, и мы видим скованность, замедленность, дрожание. Но базальные ганглии связаны не только с мышцами. Они соединены с лобными областями и влияют на мотивацию, удовольствие, выбор действия.

После травмы нарушение этих цепей может проявляться двумя противоположными способами. Один человек начинает гнаться за быстрым вознаграждением: рискованные траты, азарт, резкие решения, еда без меры, алкоголь, импульсивные поступки. Другой, наоборот, теряет чувство награды. Ничего не радует, ничего не тянет, даже любимые занятия кажутся пустыми. Семья говорит: ему все равно. А внутри может быть сбой системы, которая раньше давала внутренний толчок.

Теперь перейдем к коре больших полушарий. Это внешняя, складчатая часть мозга. В ней выделяют доли: лобную, теменную, височную, затылочную. Названия звучат школьно, но за ними стоят очень разные человеческие трудности. Если врач говорит о лобной травме, это не просто место на

схеме. Это может означать проблемы с контролем, планированием, гибкостью, поведением. Если речь о височной доле, часто нужно думать о памяти, слуховой обработке, языке, эмоциях.

Лобные доли занимают переднюю часть мозга. Их любят называть руководителем, директором, диспетчером. Все эти сравнения немного хромают, но помогают. Лобные области не делают всю работу сами. Они помогают организовать работу других областей. Благодаря им человек удерживает цель, строит план, проверяет ошибки, меняет стратегию, тормозит импульс, учитывает социальные правила.

Лобная доля включает участки, связанные с движением. Моторная кора помогает запускать произвольные движения. Перед ней находятся области, которые готовят и организуют двигательные программы. Но нас особенно интересует префронтальная кора, потому что именно с ней часто связаны изменения личности, поведения, планирования и настроения после травмы.

Префронтальную кору можно грубо разделить на несколько зон. Орбитофронтальная область расположена ближе к нижней поверхности лба, над глазами. Она участвует в оценке последствий, социальном поведении, реакции на награду и наказание. При ее повреждении человек может стать расторможенным. Он говорит лишнее, нарушает дистанцию, делает бестактные замечания, плохо чувствует границы. Иногда он понимает правило в теории, но не приме-

няет его в живой ситуации.

Для семьи это одно из самых тяжелых изменений. До травмы человек мог быть деликатным, внимательным, аккуратным в словах. После травмы он грубо шутит при гостях, раскрывает чужие секреты, злится из-за отказа, требует немедленного исполнения желания. Близкие испытывают стыд и обиду. Они думают: он стал эгоистом. Иногда да, поступки выглядят эгоистично. Но причина может лежать в повреждении цепей, которые раньше связывали желание с тормозом и оценкой ситуации.

Другая зона - дорсолатеральная префронтальная кора. Она участвует в рабочих задачах мышления: удержать информацию, сравнить варианты, организовать шаги, решить задачу, переключиться, не потерять цель. Когда она работает хуже, человек может выглядеть ленивым или рассеянным. Он начинает дело и бросает. Не может заполнить форму. Теряется в инструкции. Сидит над счетами и не знает, с чего начать. При этом он может прекрасно понимать отдельные слова и числа.

В быту это часто выглядит так. Жена просит мужа после травмы оплатить три счета, позвонить в поликлинику и купить продукты. Он соглашается. Через два часа оплачена одна квитанция, поликлиника забыта, продукты куплены не те, а сам он раздражен и говорит, что на него давят. Здесь проблема не в том, что он не любит семью. Задача потребовала удержания нескольких целей, переключения, планирования,

контроля ошибок. То есть именно того, что может страдать при лобном повреждении.

Медиальная префронтальная кора связана с мотивацией, внутренней инициативой, оценкой себя и других. При нарушении этих кругов человек может стать пассивным. Он не начинает разговор, не предлагает помощь, не просит есть, не включает телевизор, хотя способен делать все это физически. Родные говорят: ему ничего не надо. Но иногда дело в том, что внутренний запуск действия ослаб. Нужно не только желание, но и механизм, который переводит желание в поступок.

Есть состояние, которое называют апатией. Оно похоже на депрессию, но не равно ей. При депрессии человек часто страдает, говорит о вине, безнадежности, печали. При апатии он может не жаловаться. Он просто не начинает. Лежит, смотрит, отвечает односложно. Семья сердится: встань, займись хоть чем-нибудь. А он не сопротивляется, не спорит, но и не встает. Для лечения и ухода различать апатию и депрессию очень полезно, потому что подходы могут отличаться.

Лобные доли также связаны с настроением. Повреждение или нарушение работы лобных сетей может участвовать в депрессии, тревоге, раздражительности. Это еще раз показывает, почему эмоции после травмы нельзя считать только реакцией на трудные обстоятельства. Конечно, сам факт травмы, потеря работы, боль, зависимость от других могут вызывать печаль и гнев. Но мозговые цепи эмоций тоже могли

измениться.

Теменные доли расположены выше и ближе к задней части мозга. Они помогают обрабатывать ощущения от тела, понимать положение частей тела, ориентироваться в пространстве, связывать зрение и движение. Благодаря теменным областям человек может потянуться к чашке, не промахнуться, понять, где левая рука, почувствовать предмет в кармане, сложить карту комнаты.

После повреждения теменных зон могут появиться странные нарушения. Человек не замечает одну сторону пространства. Ест пищу только с правой половины тарелки. Бредит половину лица. Натывается на предметы слева. Может отрицать, что левая рука принадлежит ему или что она плохо работает. Это не упрямое нежелание видеть очевидное. Мозг строит карту тела и пространства, и часть этой карты может выпасть.

Теменные области важны и для практических действий. Бывает, что сила в руке сохранена, но человек не может правильно выполнить знакомое движение по просьбе: показать, как пользуются расческой, застегнуть пуговицу, сложить простой предмет. Это называют нарушением праксиса. В семье это воспринимают как растерянность или детскость. На деле мозгу трудно связать намерение, схему действия и движение.

Височные доли находятся по бокам. Они участвуют в слуховой обработке, понимании речи, памяти, узнаваниях, эмо-

циональных реакциях. В левой височной области у большинства людей находятся важные зоны языка. Если они страдают, человек может плохо понимать речь или говорить так, что слова есть, а смысл ускользает. Нарушения речи после травмы или инсульта тяжелы не только сами по себе. Они отрезают человека от объяснений. Он может быть разумен внутри, но не способен передать мысль.

В глубине височной доли лежит гиппокамп. Он нужен для формирования новых воспоминаний. Это не архив всей жизни, а скорее система записи и связывания нового опыта. Если гиппокамп и связанные с ним пути страдают, человек может снова и снова спрашивать одно и то же. Он не помнит, что врач уже приходил. Не помнит, что сын звонил утром. Может помнить войну, университет, свадьбу, старую квартиру, но не помнить сегодняшний завтрак.

Такое расхождение мучает семью. Родные думают: раз он помнит старое, значит, может помнить и новое, если постарается. Но старание не заменяет поврежденный механизм записи. Помогают внешние опоры: записи, фотографии, расписание, повторение, спокойная среда, обучение семьи. Обвинения здесь только добавляют стыда и тревоги, а тревога ухудшает память еще сильнее.

Височные области связаны и с эмоциями. Миндалевидное тело, расположенное глубоко, быстро реагирует на угрозу и значимые сигналы. При его чрезмерной активности человек может жить в постоянной настороженности. Звук двери, рез-

кое движение, шум машины вызывают вспышку страха или раздражения. После аварии это особенно понятно: событие было опасным, и мозг научился ждать опасность там, где есть похожие признаки.

Но эта настороженность может стать чрезмерной. Человек избегает дороги, толпы, магазина, разговора о травме. Ночью видит кошмары. Днем вздрагивает от хлопка. Это уже не просто осторожность. Это работа систем угрозы, которые не успокаиваются. Тут нужна помощь, иногда психотерапия, иногда лекарства, часто постепенная и очень аккуратная работа с избеганием.

Затылочные доли расположены сзади и больше всего связаны со зрением. Повреждение здесь может давать выпадения полей зрения, трудности с распознаванием формы, движения, цвета. Человек может не видеть часть пространства, хотя глаза как органы работают. Он может спотыкаться, не замечать предметы, бояться ходить в незнакомом месте. Иногда окружающие думают, что он невнимателен. Но проблема может быть в обработке зрительной информации.

Зрительная система не заканчивается в затылке. Информация идет дальше: к височным областям, чтобы понимать, что это за предмет или лицо; к теменным, чтобы понимать, где предмет находится и как к нему двигаться. Поэтому человек может видеть предмет, но не узнавать его. Или узнавать, но плохо достать рукой. Мозг разбирает зрение на несколько рабочих потоков, а потом снова собирает картину

мира.

Есть еще мозолистое тело - крупный пучок волокон, соединяющий два полушария. Правое и левое полушария не являются двумя разными личностями, как иногда любят рассказывать в популярных схемах. Они постоянно обмениваются информацией. Но у них есть специализации. У большинства людей левое полушарие больше связано с речью, правое - с пространственной обработкой, интонацией, целостным восприятием. Связь между ними нужна, чтобы действия были согласованными.

Повреждение белого вещества, включая межполушарные и другие длинные пути, может давать ощущение общей несобранности. Снимок может не показывать крупного очага, а человек жалуется на медленность, быструю усталость, трудность делать несколько вещей подряд. Особенно при травмах ускорения и торможения аксоны могут растягиваться и повреждаться. Обычная компьютерная томография такое часто не видит.

Это одна из причин, почему нормальный снимок не всегда означает нормальное самочувствие. Снимок отвечает на свой вопрос: есть ли кровотечение, перелом, крупный очаг, отек, опухоль, грубое повреждение. Он не всегда отвечает на вопрос, почему человек быстро устает от разговора или не переносит яркий свет. Тонкая работа сетей может быть нарушена без явной картинки для родственников.

С другой стороны, нельзя делать обратную ошибку и объ-

яснять любые трудности невидимой травмой. После повреждения мозга человек может страдать от боли, тревоги, депрессии, нарушения сна, побочных эффектов лекарств, конфликтов, финансового давления. Все это тоже реально. Хорошая оценка не сводится к фразе снимок чистый, значит, все нормально. Но и не сводится к фразе все из-за травмы. Нужно разбирать факторы.

Мозг удобнее представлять не только как набор долей, но и как сети. Например, есть сеть, которая включается при задачах внимания и контроля. В ней участвуют лобные и теменные области. Когда человек решает, что делать первым, удерживает инструкцию, подавляет отвлечение, эта сеть работает особенно активно. Если она ослаблена, внешне это может выглядеть как рассеянность, медлительность, невозможность закончить дело.

Есть сеть, связанная с внутренними размышлениями, воспоминаниями, представлением себя, свободным блужданием мыслей. Она активнее, когда человек не занят конкретной внешней задачей. Если ее работа нарушается, могут страдать память, ощущение собственного прошлого, способность спокойно быть наедине с мыслями. У некоторых людей после травмы внутреннее пространство становится не отдыхом, а местом тревожного повторения.

Есть сеть значимости. Она помогает заметить то, что требует внимания: резкий звук, боль, выражение лица, опасный предмет, собственную ошибку. Она как будто говорит дру-

гим системам: сюда, это имеет значение. Если такая сеть работает слишком громко, человек перегружается от стимулов. Если слишком тихо - не замечает важного, не реагирует вовремя, кажется равнодушным.

Эти сети не существуют отдельно от анатомии. У них есть узлы: передняя поясная кора, островковая область, лобные зоны, теменные зоны, височные структуры. Один узел может участвовать в нескольких сетях. Поэтому маленькое повреждение в удачном, вернее неудачном месте, иногда дает большой эффект. Как аэропорт, через который проходит множество пересадок: закрылся один узел, и задержки пошли по всей системе.

Такой взгляд помогает семье перестать искать одну кнопку. Почему он злится? Почему забывает? Почему не начинает? Почему не выносит шум? Ответ может лежать не в одной доле, а в сети, где нарушена связь между восприятием, эмоцией, контролем и действием. Это сложнее, но честнее. И практичнее, потому что работать можно с разными частями цепи: уменьшить шум, лечить сон, тренировать память, давать паузы, подбирать лекарства, менять способ общения.

Возьмем обычную сцену. После травмы человек сидит за семейным столом. Все говорят одновременно. Внук смеется, кто-то включает воду на кухне, телевизор шепчет новости, жена спрашивает про завтрашний прием. Раньше он спокойно участвовал в таком шуме. Теперь лицо каменеет, он резко говорит: оставьте меня в покое. Семья обижается. Но

если разложить сцену по мозгу, видно: слуховая обработка перегружена, внимание не фильтрует лишнее, лобный контроль устал, система угрозы воспринимает шум как нападение. Резкость стала последним звеном.

Что можно изменить? Выключить телевизор. Говорить по одному. Задавать один вопрос. Делать паузы. Не устраивать важные разговоры вечером, когда контроль слабее. Дать человеку возможность уйти на десять минут без обвинений. Это не означает, что все должны ходить на цыпочках. Это означает, что семья перестает снова и снова нажимать на известную больную точку.

Другая сцена. Человек после инсульта пытается одеться. Сила в руках более-менее есть. Но он путает рукава, надевает футболку задом наперед, злится, бросает. Родные думают, что он капризничает или не хочет стараться. На деле может страдать пространственная организация, схема тела, последовательность действий. Помощь здесь - не лекция о самостоятельности, а разложенная одежда, подсказка по шагам, спокойное время, тренировка с эрготерапевтом.

Еще сцена. Бывший бухгалтер после травмы не может оплатить коммунальные платежи. Он всю жизнь работал с цифрами, поэтому семья не верит: как это он не может? Но задача оплаты счета сегодня включает не только арифметику. Нужно войти в приложение, вспомнить пароль, выбрать нужный раздел, проверить сумму, не отвлечься на сообщение, подтвердить операцию, записать, что оплачено. Это ис-

полнительная функция, внимание, память, зрительная обработка, контроль ошибки. Старая профессия не гарантирует сохранность всей цепи.

Когда мы понимаем строение мозга, становится легче подбирать помощь без унижения. Не ты опять все перепутал, а давай оставим только один счет и проверим вместе. Не ты стал невыносимым, а мы видим, что шум тебя перегружает, будем обсуждать важное в тишине. Не ты ленишься, а начнем с одного дела и поставим напоминание. Формулировки имеют значение, потому что после травмы человек часто и так чувствует стыд.

Но и близким нужен честный язык. Они не обязаны делать вид, что им легко. Повреждение мозга у одного человека создает нагрузку на всех. Супруг становится организатором, медсестрой, переводчиком, водителем, адвокатом, иногда объектом раздражения. Дети теряют прежнего родителя или получают родителя с непредсказуемым настроением. Поэтому знание анатомии не отменяет границ. Оно помогает ставить их разумнее.

Например, если человек расторможен и говорит обидные вещи, объяснение через лобные цепи не означает, что семье надо молча терпеть оскорбления. Можно заранее договориться: при грубости разговор прекращается, все расходится, возвращаются позже. Можно убраться из ситуации, где он чаще срывается. Можно обсуждать лечение раздражительности с врачом. Можно привлекать специалиста по поведе-

нию. Понимание причины нужно не для оправдания всего, а для выбора правильного ответа.

Иногда изменения после травмы становятся заметны только при нагрузке. В тихой беседе человек выглядит почти прежним. Он шутит, вспоминает, отвечает. Врач в коротком приеме может увидеть мало нарушений. Но дома нужно приготовить ужин, заполнить документы, ответить на письма, выдержать детский шум, принять лекарство, вспомнить время приема, оплатить счет. И тут сеть рассыпается. Поэтому рассказы семьи ценны. Они показывают мозг в реальной жизни, а не только в кабинете.

Сами пациенты часто боятся, что жалобы звучат нелепо. Я могу читать, но не могу понять инструкцию. Я могу идти, но в магазине теряюсь. Я могу говорить, но после разговора лежу два часа. Я помню детство, но не помню утро. Я люблю детей, но их голоса меня раздражают. В этих фразах нет нелепости. Это точные описания сетевых нарушений, если знать карту мозга.

Есть еще вопрос возраста. У пожилых людей мозг более уязвим при падениях и ударах. С возрастом ткань может немного уменьшаться в объеме, сосуды становятся хрупче, мостиковые вены легче рвутся, риск субдуральных кровоизлияний выше. Иногда пожилой человек вроде бы просто ударился, встал и пошел, а через дни становится сонливым, спутанным, слабым. Такие изменения нельзя списывать на возраст. После падения у пожилого человека лучше быть вни-

мательнее и обращаться к врачу.

У детей и подростков мозг еще развивается. Их восстановление может быть хорошим, но это не значит, что травма всегда проходит бесследно. Иногда последствия проявляются позже, когда возраст начинает требовать более сложного планирования, самоконтроля, учебной самостоятельности. Ребенок после травмы может справляться в простых условиях, а через год столкнуться с трудностями там, где нужна новая ступень развития. Поэтому наблюдение важно не только в первые недели.

Спорт дает отдельную тему. Повторные сотрясения, особенно когда человек возвращается к игре слишком рано, могут повышать риск долгих проблем. Молодой спортсмен часто хочет доказать, что он крепкий. Тренер хочет победы. Родители могут гордиться стойкостью. Но мозгу все равно, как это выглядит со стороны. Если симптомы сохраняются, новая нагрузка опасна. Возврат к спорту должен быть постепенным и под медицинским контролем.

Карта мозга нужна и для разговора о надежде. Если повреждена одна область, другие участки иногда могут частично взять на себя работу. Если нарушен путь, мозг может искать обход. Если функция не возвращается полностью, можно построить внешнюю систему поддержки. Это не отменяет потери. Но показывает, почему реабилитация имеет смысл. Мы тренируем не абстрактную силу духа, а живые сети, которые способны меняться.

При этом пластичность требует повторения. Один удачный день не закрепляет навык. Одно упражнение не перестраивает сеть. Человек учится снова через множество попыток, ошибок, исправлений. Это утомительно. Иногда скучно. Иногда раздражает. Но именно такая работа ближе всего к тому, как мозг меняется на самом деле. Не через вдохновляющую речь, а через повторенное действие в подходящих условиях.

В этой главе мы прошли большую карту, но не нужно запоминать все названия сразу. Достаточно удержать принцип. Ствол помогает бодрствованию и базовым функциям. Таламус фильтрует и передает информацию. Гипоталамус связывает мозг с гормонами и телесными режимами. Мозжечок координирует движение и, возможно, некоторые стороны мышления. Базальные ганглии участвуют в движении, привычках, мотивации и награде. Кора делится на доли, каждая со своими задачами, но все они связаны сетями.

Лобные доли помогают управлять поведением и планом. Теменные - телом и пространством. Височные - речью, слуховой обработкой, памятью и эмоциями. Затылочные - зрением. Белое вещество соединяет все это в рабочую систему. Повреждение одной части может отозваться далеко за ее пределами.

Самое полезное в этой карте - она возвращает конкретность. Вместо туманного он изменился появляется вопрос: какие функции изменились? Вместо он не старается - какая

цепь не справляется? Вместо все пропало - какие опоры можно поставить? Хорошая карта не лечит сама по себе, но помогает не блуждать вслепую.

Дальше нам придется поговорить о том, какими путями мозг повреждается. Удар, кровоизлияние, растяжение аксонов, нехватка кислорода, инсульт, опухоль, судороги - все это разные дороги к одной большой теме. Чтобы понимать восстановление, нужно сначала понимать характер повреждения. Потому что мозг страдает не вообще. Он страдает конкретно: тканью, сосудами, связями, давлением, кислородом, воспалением. И от этой конкретики зависит, какой помощи ждать и какую помощь искать.

Глава 3. Как мозг получает рану

Когда говорят травма мозга, часто представляют один понятный случай: человек ударился головой. Упал на лед, попал в аварию, получил удар на ринге, стукнулся виском о дверной косяк. Так действительно бывает. Но мозг может пострадать не только от прямого удара. Он может пострадать от резкого движения внутри черепа, от кровотечения, от нехватки кислорода, от инсульта, опухоли, инфекции, судорог. Причины разные, а последствия иногда похожи: память хуже, внимание рассыпается, настроение скачет, поведение меняется.

В этой главе нужно сделать неприятную работу: разобрать, какими способами мозг повреждается. Не для того, чтобы напугать. Страх без понимания только мешает. Нам нужна рабочая ясность. Если человек знает, что такое кровоизлияние, отек, ушиб мозга, диффузное аксональное повреждение, гипоксия, ему легче задавать врачу точные вопросы и не хвататься за первое объяснение из интернета.

Мозг лежит внутри черепа в жидкости и оболочках. Эта конструкция защищает его от многих мелких ударов, но не делает неуязвимым. Череп твердый, мозг мягкий. При резком движении тело может остановиться, а мозг еще продолжает движение. Потом он ударяется о внутреннюю поверхность черепа или растягивает свои тонкие связи. Иногда по-

повреждение возникает там, куда пришелся удар. Иногда - на противоположной стороне, когда мозг отскакивает внутри. Иногда явного удара нет, но резкое ускорение и торможение делают свое дело.

Травматическое повреждение мозга бывает легким, средним и тяжелым. Врачи оценивают это не по драматичности события, а по признакам: была ли потеря сознания, сколько длилась спутанность, как быстро человек начал снова запоминать новое, что показали осмотр и снимки. Легкую травму часто называют сотрясением. Это слово звучит почти бытово, будто речь о чем-то небольшом и быстро проходящем. У многих так и есть: симптомы уходят за дни или недели. Но легкое в медицинском названии не всегда значит легкое в переживании семьи.

После сотрясения человек может жаловаться на головную боль, головокружение, тошноту, светобоязнь, шум в ушах, раздражительность, плохой сон, трудность сосредоточиться. Он может читать одну страницу по несколько раз. Может уставать от экрана. Может чувствовать, что мир стал слишком громким. Иногда это проходит быстро. Иногда задерживается, особенно если были повторные травмы, тревога, депрессия, боль в шее, бессонница, алкоголь, конфликт со страховой компанией или работа, куда человек возвращается слишком резко.

Средние и тяжелые травмы чаще связаны с более долгой потерей сознания, выраженной спутанностью, кровоизлия-

ниями, ушибами мозга, отеком, переломами, операциями, длительной реабилитацией. Но внешняя тяжесть события не всегда предсказывает все последствия. Человек после впечатляющей аварии может восстановиться лучше, чем ожидали. Другой после, казалось бы, небольшого удара месяцами не может вернуться к прежней нагрузке. Медицина любит шкалы, но живой мозг не всегда помещается в аккуратную клетку.

Первый тип травмы - удар, или воздействие при столкновении. Голова встречается с предметом: асфальтом, лобовым стеклом, мячом, кулаком, ступенькой. Мозг резко смещается и может получить ушиб. Ушиб мозга называют контузией. Это не синяк на коже, который можно потрогать пальцем, но смысл похож: ткань повреждается от силы удара, могут быть мелкие кровоизлияния, воспаление, отек. Особенно часто страдают лобные и височные области, потому что рядом с ними есть костные выступы внутри черепа.

При ударе может возникать повреждение в месте контакта и на противоположной стороне. Если человек ударился лбом, мозг травмируется спереди, но затем движение внутри черепа может повредить и участки сзади или в других местах. Врачи используют слова coup и contrecoup, но для семьи важнее сама логика: сила проходит через голову не как удар молотком по одной точке. Мозг движется, деформируется, встречает костные поверхности, и повреждение может оказаться шире, чем внешняя рана.

Иногда удар ломает череп. Перелом может быть закрытым, когда кость треснула, но не вошла в мозг, или вдавленным, когда фрагменты кости смещаются внутрь. Бывает проникающее ранение, когда в мозг входит пуля, осколок, нож, костный фрагмент. Здесь повреждение более прямое: ткань разрывается, сосуды рвутся, повышается риск инфекции, судорог, кровотечения. Такие травмы требуют срочной медицинской помощи и часто хирургического лечения.

Но мозг может пострадать и без удара головой о предмет. Представьте автомобильную аварию: машина резко остановилась, тело удержал ремень, голова дернулась вперед и назад. Череп двигался быстро, мозг внутри него тоже смещался. Тонкие аксоны, соединяющие области мозга, могли растянуться. Это называют повреждением от ускорения и торможения. При таком механизме обычный снимок может не показать крупного очага, но человек после аварии ощущает настоящие симптомы.

Диффузное аксональное повреждение - одно из важных слов в этой теме. Аксон - длинный отросток нейрона, по которому сигнал идет к другим клеткам. Белое вещество мозга состоит из множества таких проводящих путей. При резких движениях мягкая ткань мозга смещается, разные участки движутся с разной скоростью, и аксоны растягиваются или рвутся. Если повреждение тяжелое, человек может впасть в кому. Если легче, последствия могут проявляться медленно: мышлением, плохим вниманием, утомляемостью, нару-

шением памяти.

Сложность в том, что диффузное аксональное повреждение не всегда видно на обычной компьютерной томографии. Более тонкие методы, например специальные виды МРТ, могут лучше показывать нарушения белого вещества, но и они не всегда доступны и не всегда дают простой ответ для конкретного пациента. Поэтому врач смотрит не только на изображение, но и на состояние человека, историю травмы, неврологический осмотр, динамику симптомов.

Есть еще взрывная травма. Она часто связана с войной, промышленными авариями, терактами. При взрыве на тело действует ударная волна, резкое изменение давления, звук, осколки, падение, ожоги, психологический ужас события. Мозг может получить повреждение сразу несколькими путями. У военных людей после взрывов нередко сочетаются симптомы травмы мозга и посттравматического стрессового расстройства. Разделить их бывает трудно, потому что головная боль, бессонница, раздражительность, плохая концентрация и тревога могут идти из разных источников одновременно.

Теперь поговорим о крови. Мозгу нужна кровь каждую секунду. Кровь приносит кислород и питательные вещества. Но кровь, оказавшаяся не в сосуде, а рядом с мозгом или внутри ткани, становится опасной. Она занимает место, раздражает ткань, может сдавливать участки мозга, нарушать кислородное снабжение. После травмы кровоизлия-

ние - один из главных поводов для срочного наблюдения и лечения.

Кровь может собираться между черепом и оболочками мозга или внутри самого мозга. Оболочки мозга можно представить как несколько защитных слоев. Самые важные названия здесь - твердая мозговая оболочка, паутинная оболочка и мягкая оболочка. В зависимости от того, где скапливается кровь, врачи говорят об эпидуральной, субдуральной, субарахноидальной или внутримозговой гематоме и кровоизлиянии.

Эпидуральная гематома находится между черепом и твердой оболочкой. Часто она связана с травмой височной области и повреждением артерии. Артериальная кровь идет под давлением, поэтому сгусток может расти быстро. Сначала человек после удара может даже прийти в себя и казаться лучше, а потом резко ухудшиться. Это один из классических опасных сценариев, где промедление может стоить жизни. Головная боль, сонливость, рвота, спутанность, слабость после удара - повод не ждать дома.

Субдуральная гематома находится ниже твердой оболочки, ближе к мозгу. Часто она связана с разрывом вен. Венозная кровь течет под меньшим давлением, поэтому симптомы могут нарастать медленнее. У пожилых людей субдуральные гематомы особенно коварны. Человек упал, ударился, вроде бы ничего страшного. Через несколько дней или недель стал сонливым, забывчивым, шатким, раздражительным, спутан-

ным. Семья думает о возрасте, инфекции, усталости. А внутри черепа может постепенно увеличиваться сгусток.

Алкоголь повышает риск таких историй сразу несколькими путями. Человек чаще падает, хуже координирует движения, может не помнить удар, позднее обращается за помощью. У людей с хроническим злоупотреблением алкоголем бывает выше риск кровотечений и повторных падений. Если пожилой человек или человек, принимающий препараты, разжижающие кровь, ударился головой, лучше не успокаиваться одной фразой он же встал и пошел.

Субарахноидальное кровоизлияние находится в пространстве ближе к поверхности мозга, где циркулирует спинномозговая жидкость. Оно может быть травматическим, а может возникать при разрыве аневризмы - выпячивания стенки сосуда. Внезапная сильнейшая головная боль, которую человек описывает как самую сильную в жизни, требует срочной оценки. При травме такая кровь тоже опасна, потому что раздражает оболочки и может нарушать работу сосудов.

Внутри мозговое кровоизлияние означает, что кровь находится внутри ткани мозга. Это может случиться при тяжелом ударе, инсульте, разрыве сосудов, иногда на фоне лекарств или нарушений свертывания. Кровь внутри ткани повреждает клетки, вызывает воспаление, отек, может провоцировать судороги. Если очаг находится в лобной или височной области, последствия могут затрагивать поведение, память, речь,

настроение. Если в глубинных структурах - движение, чувствительность, бодрствование.

Кровоизлияние опасно не только самой кровью, но и давлением. Череп не растягивается. Если внутри появляется лишний объем - кровь, отек, опухоль, жидкость - давление повышается. Мозгу некуда расширяться. При сильном повышении давления ткань может смещаться к отверстиям и жестким перегородкам внутри черепа. Такое смещение называют вклинением. Это угрожающее жизни состояние, особенно если страдают участки, отвечающие за дыхание и сердечную деятельность.

Отек мозга может возникать после травмы, инсульта, опухоли, инфекции, нехватки кислорода. В быту отек кажется чем-то мягким и временным, как припухлость после ушиба. В черепе все серьезнее. Даже умеренное увеличение объема ткани может ухудшить кровоток и работу клеток. Поэтому в больнице следят за сознанием, зрачками, давлением, дыханием, результатами снимков. Со стороны может казаться, что врачи просто наблюдают, но при травме мозга наблюдение само по себе часто жизненно необходимо.

Еще один путь повреждения - нехватка кислорода. Нейроны особенно чувствительны к кислородному голоданию. Если сердце остановилось, человек тонул, был задушен, получил тяжелую передозировку наркотиков или седативных препаратов, долго не дышал, мозг может пострадать даже без удара. Полное отсутствие кислорода называют аноксией,

сниженное поступление - гипоксией. Последствия зависят от длительности и глубины кислородного дефицита.

После гипоксического повреждения часто страдают память, внимание, скорость мышления, движение, эмоциональная устойчивость. Иногда человек внешне восстанавливается, говорит, ходит, узнает родных, но не может запоминать новое или быстро устает от простых задач. Родные не всегда связывают это с эпизодом остановки дыхания. Кажется, раз человек ожил и вышел из больницы, мозг должен был вернуться вместе с ним. Но кислородное голодание может оставить глубокий след.

Инсульт - еще один вид приобретенного повреждения мозга. Большинство инсультов ишемические: сосуд закупоривается тромбом, участок мозга перестает получать кровь. Это похоже на инфаркт сердца, только в мозге. Есть и геморрагические инсульты, когда сосуд рвется и возникает кровоизлияние. В обоих случаях страдает ткань мозга, но механизмы разные, лечение в остром периоде разное, срочность высокая.

Инсульт не всегда выглядит как драматическая картина с падением и параличом. Иногда есть слабость руки, перекос лица, нарушение речи - это знают многие. Но бывают изменения зрения, равновесия, памяти, поведения, внезапная спутанность, сильное головокружение. Маленький инсульт в важном месте может дать заметные последствия. Крупный инсульт в другой зоне может прежде всего ударить по дви-

жению. Здесь опять решает не только размер, но и место.

Есть простое правило: при внезапной слабости лица, руки или ноги, нарушении речи, резкой потере зрения, сильной необычной головной боли, спутанности нужно вызывать скорую помощь. При инсульте время - это мозг. Чем быстрее восстановлен кровоток при подходящих показаниях, тем выше шанс сохранить ткань. Ждать, что отлежится, опасно. Особенно у пожилых людей, у людей с высоким давлением, диабетом, мерцательной аритмией, курением, болезнями сосудов.

Опухоль мозга повреждает иначе. Она может расти внутри ткани или рядом с ней, сдавливать соседние структуры, вызывать отек, раздражать нейроны и провоцировать судороги. Иногда первый признак опухоли у взрослого - новый приступ судорог. Иногда - головные боли, изменения личности, слабость, нарушение зрения, речи, памяти. Опухоли бывают первичными, возникшими из клеток мозга и его оболочек, и метастатическими, пришедшими из других органов.

Лечение опухоли тоже может становиться причиной повреждения. Операция спасает жизнь или уменьшает массу опухоли, но путь хирурга проходит через ткань и сосуды. Лучевая терапия убивает опухолевые клетки, но может повреждать белое вещество и сосуды. Химиотерапия и другие лекарства могут давать усталость, туман в голове, проблемы с памятью. Иногда человек после лечения рака слышит от окружающих: главное, что опухоль убрали. Но его повсе-

дневный мозг уже работает иначе, и это требует внимания.

Судороги и эпилепсия тоже связаны с травмой мозга в обе стороны. Травма, кровоизлияние, опухоль, инсульт могут стать причиной приступов. С другой стороны, длительные или частые неконтролируемые приступы могут сами вредить мозгу, особенно если нарушается дыхание и возникает гипоксия. Генерализованный приступ с потерей сознания, напряжением мышц и ритмичными подергиваниями пугает всех вокруг, но есть и более тихие приступы: короткое замирание, странные ощущения, внезапная тревога, запахи, непроизвольные движения, спутанность после эпизода.

Если приступ длится больше нескольких минут или приступы повторяются один за другим без полного восстановления сознания, это не ситуация для домашнего ожидания. Нужна срочная помощь. После травмы мозга появление судорог меняет план наблюдения и лечения. Человеку могут назначить противосудорожные препараты, ограничения на вождение, дополнительные обследования. Это неприятно, но риск повторного приступа за рулем или на высоте еще хуже.

Инфекции могут повреждать мозг и его оболочки. Менингит, энцефалит, тяжелые системные инфекции могут приводить к воспалению, отеку, судорогам, нарушению сознания. После острого периода у человека могут оставаться когнитивные и эмоциональные последствия. Здесь особенно заметно, что мозг страдает не только от механики удара.

Воспаление само по себе меняет среду, в которой живут нейроны.

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.