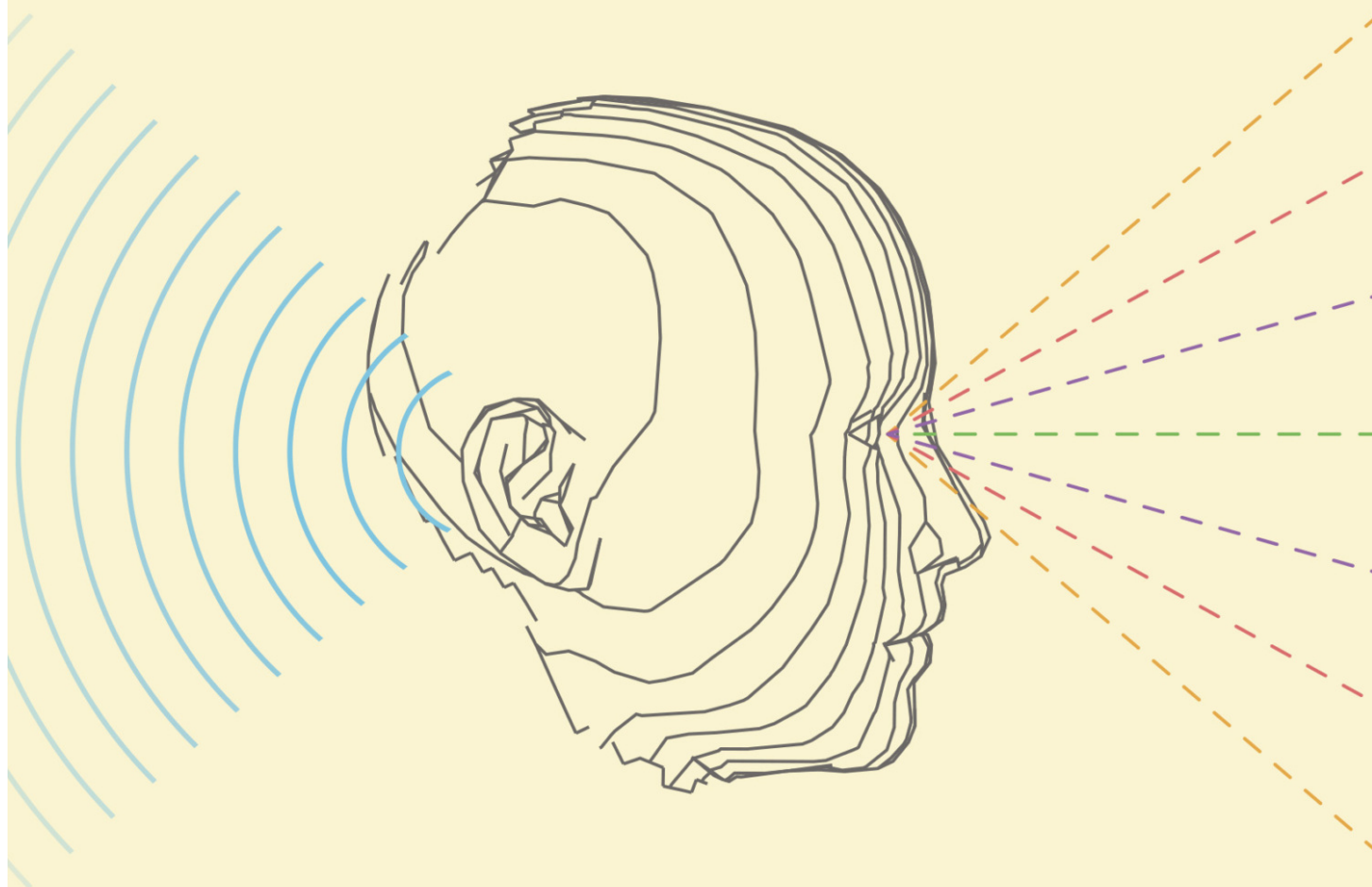


Сьюзан Р. Барри

СЛЕПАЯ ФИЗИОЛОГИЯ



УДИВИТЕЛЬНАЯ КНИГА ПРО ЗРЕНИЕ И СЛУХ

«Нейробиолог С. Барри объясняет, как наши действия формируют наши чувства». **New Scientist**

Лучшие медиа-книги

Сьюзан Барри

**Слепая физиология. Удивительная
книга про зрение и слух**

«Издательство АСТ»

2021

УДК 612.8
ББК 28.707.3

Барри С. Р.

Слепая физиология. Удивительная книга про зрение и слух /
С. Р. Барри — «Издательство АСТ», 2021 — (Лучшие медиа-
книги)

ISBN 978-5-17-149101-7

Сьюзан Р. Барри – почётный профессор в колледже Маунт Хольок и доктор биологических наук. С раннего детства, страдая от сильного косоглазия, она видела мир двумерным, и даже после хирургического исправления недуга мир для неё не стал объёмным. Однако она продолжала попытки и в 48 лет исправила своё двумерное видение мира на трёхмерное, что ранее считалось в принципе невозможным. В своей книге «Слепая физиология» автор рассказывает две истории: про мальчика, который научился видеть, и про девочку, которая научилась слышать, а ещё про то, как по-разному влияет на людей обретение новых чувств. Такое ли уж это благо – научиться видеть или слышать? Как живут люди после операций по восстановлению чувств, если весь их привычный мир изменился в корне? На такие вопросы Сьюзан Барри даёт ответы, простым языком объясняя механизмы работы мозга и самих органов чувств – наших глаз и ушей. В формате a4.pdf сохранен издательский макет.

УДК 612.8
ББК 28.707.3

ISBN 978-5-17-149101-7

© Барри С. Р., 2021
© Издательство АСТ, 2021

Содержание

Предисловие. Благо или проклятие	7
Часть I. Лиам	17
Глава 1. «Как далеко ты видишь?»	17
Конец ознакомительного фрагмента.	22

Сьюзан Р. Барри

Слепая физиология. Удивительная книга про зрение и слух

Susan R. Barry

**Coming to Our Senses: A Boy Who Learned to See, a Girl Who Learned to Hear, and
How We All Discover the World**

Copyright © 2021 Susan R. Barry

© Линёва И., перевод на русский язык, 2023

© Оформление. ООО «Издательство АСТ», 2023

* * *

Посвящается Синди Лансфорд и Нажме Гуламали Мусса

*Чтобы у мира было будущее, нужно искать вселяющие оптимизм
истории и рассказывать их людям
Пит Сигер, американский фолк-певец, автор песен*

Предисловие. Благо или проклятие

Ричард Грегори и Джин Уоллес с нетерпением ждали встречи с Сидни Брэдфордом. Сидни пятьдесят два года, и ему только что провели операцию по пересадке роговицы, которая позволила ему видеть, – впервые в жизни¹. Каково это – начать видеть? Будет ли он полон радости и признательности? Что он почувствует, когда спрыгнет с больничной кровати, оглядится и увидит перед собой завораживающий новый мир? С. Б., как Грегори и Уоллес называли его между собой, действительно первое время был в восторге и с любопытством исследовал все вокруг. Радостный и открытый человек, он с величайшим наслаждением разглядывал проезжающие мимо машины и определял, где легковой автомобиль, а где грузовик. Но через несколько месяцев его настроение изменилось: даже с новообретенным зрением он не мог читать текст или вести машину. Будучи слепым, он вел полноценную жизнь. Когда он решился на операцию, он был совершенно здоров, но через полтора года после операции он погрузился в депрессию, его здоровье ухудшилось, и вскоре он умер.

Верджилю, о котором Оливер Сакс писал в своем эссе «Смотреть и не видеть», повезло не больше². Он с детства был слеп из-за катаракты на обоих глазах, но в среднем возрасте его прооперировали: теперь он мог видеть, но он с трудом понимал, что именно он видит. Через год после операции он тяжело заболел и потерял зрение снова.

В книге *Wired for Sound* («Человек со слуховым аппаратом») Беверли Байдерман описывает отчаяние, которое она ощутила после установки кохлеарного имплантата³. Байдерман начала терять слух в детстве и была глуха на протяжении тридцати с лишним лет, прежде чем получила имплантат. Снова начав слышать звуки, она испытала «ошеломляющее чувство, как будто все разваливается». Она не могла снова стать глухой, но ее нынешнее положение казалось ей невыносимым. Совершенно выведенная из равновесия, она писала: «Я чувствовала, что просто хочу умереть».

Почему же это так тяжело? Почему слепой человек не обрадуется зрению, а глухой человек не хватается за любую возможность обрести слух? Этот вопрос я задавала себе тысячу раз, поскольку в 48 лет мое зрение радикально улучшилось, что постоянно приводило меня в состояние почти детского восторга⁴. Еще в раннем младенчестве у меня развилось косоглазие, из-за чего я в основном видела мир одним глазом. Уже во взрослом возрасте я прошла курс зрительной терапии, благодаря которой научилась использовать оба глаза, и теперь каждый взгляд на привычные вещи показывал их по-новому. Я научилась видеть объем и трехмерные очертания пространства между предметами. Ветви деревьев склонялись ко мне, уличные фонари парили в воздухе; визит в овощной отдел супермаркета с его разнообразием цветов и форм мог привести меня почти в экстаз. Если мое стереоскопическое зрение дарило мне такой восторг, то почему слепого человека, который наконец-то обрел зрение, не будет переполнять счастье?

Но увидеть привычные вещи в лучшем качестве – это не то же самое, что и начать видеть впервые в жизни. Мое новое стереоскопическое зрение приносило мне такую радость, поскольку оно не разрушало, а подкрепляло мои представления о мире. Мне всегда хватало информации, которая поступала от одного глаза, чтобы определить глубину пространства и расположение объектов, если, например, объект на переднем плане заслонял объекты, распо-

¹ R. L. Gregory and J. G. Wallace, *Recovery from Early Blindness: A Case Study*, Monograph No. 2 (Cambridge, UK: Experimental Psychology Society, 1963).

² O. Sacks, "To See and Not See," in *An Anthropologist on Mars: Seven Paradoxical Tales* (New York: Alfred A. Knopf, 1995).

³ B. Biderman, *Wired for Sound: A Journey into Hearing* (Toronto: Journey into Hearing Press, 2016), 26.

⁴ S. R. Barry, *Fixing My Gaze: A Scientist's Journey into Seeing in Three Dimensions* (New York: Basic Books, 2009).

женные за ним: один глаз дарил мне общее понимание глубины, но со сжатым ощущением пространства. Когда я наконец обрела стереоскопическое зрение, пространство чудесным образом расширилось. Теперь я могла видеть пространство между данным объектом и предметами за ним, а не только догадываться о его существовании. Я видела смысл в том, что мне показывало мое новообретенное 3D-зрение.

Но если взрослый или ребенок старшего возраста впервые в жизни начинает видеть или слышать, для него это происходит иначе. Обычный человек с легкостью интерпретирует зрительную информацию о мире вокруг себя, но того, кто только что обрел зрение, столь огромное количество новой информации, скорее всего, попросту оставит в растерянности. Всего один взгляд, и мы можем понять суть происходящего перед нами,⁵ но то, что для нас выглядит трехмерной сценой с множеством предметов и людей, взрослому человеку, который впервые обрел зрение, кажется мешаниной линий и цветных пятен на плоскости. Одна двадцатипятилетняя женщина так описала свой первый зрительный опыт: «Я вижу игру света и тени, линии разной длины, круги и квадраты – мозаику постоянно меняющихся ощущений, которые ошеломляют меня и смысл которых я не улавливаю»⁶.

Как пишет Альберт Брегман в своей книге *Auditory Scene Analysis* («Анализ слуховой сцены»), сенсорная информация не возникает из ниоткуда⁷. Мы не можем видеть зелень в отсутствие чего-то зеленого. Мы не слышим громкость в отсутствие того, что вызывает этот звук. Цвета, текстуры и контуры, скрипы, грохот и голоса всегда связаны с чем-то или кем-то. Взрослого человека, который впервые начал видеть или слышать, буквально заваливает новыми ощущениями, которые, как ему кажется, ни с чем не связаны, и эти разрозненные ощущения лишены всякого смысла. Офтальмолог Альберто Вальво цитировал слова одного из пациентов, который обрел зрение: «Это слишком длинный и печальный путь, ведущий в странный мир. Пожалуй, раньше я даже был счастливее: теперь я кажусь слабым, и на меня часто наваливается сильнейшее чувство усталости»⁸.

Глядя на изображение на Рисунке I.1, я могу с легкостью различить три разных предмета: чашку, ложку и миску. Несмотря на то, что чашка отчасти заслоняет ложку, я интерпретирую две видимые части ложки как один и тот же предмет. Но взрослому или ребенку старшего возраста, который только что обрел зрение, эта фотография может показаться собранием плоских форм, и тогда две части ложки станут для него двумя разными объектами. Тени на изображении только добавляют путаницы. Тем не менее, эта фотография представляет собой намного более простую композицию, чем вид обычной кухни, двора, городской улицы или природы.

⁵ I. Biederman et al., "On the Information Extracted from a Glance at a Scene," *Journal of Experimental Psychology* 103 (1974): 597–600.

⁶ A. Valvo, *Sight Restoration After Long-Term Blindness: The Problems and Behavior Patterns of Visual Rehabilitation* (New York: American Federation for the Blind, 1971), 39.

⁷ A. S. Bregman, *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound* (Cambridge, MA: MIT Press, 1990).

⁸ Valvo, *Sight Restoration After Long-Term Blindness*, 9.



РИСУНОК I.1. Чаша отчасти заслоняет ложку, но мы понимаем, что за чашкой она продолжается.

Та же проблема возникает и со слухом. Я пишу этот текст в жаркий влажный день, и я различаю шум дождя, жужжание вентилятора рядом с моим столом, стук клавиш на клавиатуре и голос моего мужа. Я включаю радио и слышу оркестр, и, хотя скрипка и флейта играют в унисон, я без проблем различаю, где какой инструмент. Каждый из этих звуков (шум дождя, жужжание вентилятора, стук клавиш, звучание скрипки и флейты) представляет собой сочетание звуковых волн, которые одновременно достигают моих ушей, но я автоматически связываю каждое из них с соответствующим источником звука. Я знаю, какие звуковые волны связаны с дождем, а какие – с флейтой. Однако взрослый человек, который впервые в жизни начинает слышать, воспринимает все это как невразумительную какофонию. Эти звуки для него лишены смысла, и их трудно связать с источником. Взрослому человеку новообретенный слух не позволяет расширить понимание мира – напротив, он только запутывает его.

Ибо теперь, после сорока лет того, что мы назовем молчанием, я настолько привык к нему (как рак-отшельник привыкает к своей раковине), что, если бы завтра у меня восстановился дар слуха, мне бы это показалось скорее несчастьем, нежели благом. Я не хочу сказать, что желаю глухоты, но с течением времени мое нарушение срослось со мной настолько, что стало неотъемлемым условием моего существования, как рука. Точно так же обретение слуха (или потеря моей глухоты – не знаю, как правильно) было бы сходно по ощущениям с тем, как если бы мне отрезали руку⁹.

Это слова поэта Дэвида Райта, который лишился слуха в возрасте семи лет: он размышлял, каково было бы снова начать слышать. Для него это было гипотетическим размышлением – когда он писал эти строки, лечения глухоты еще не существовало – но через несколько лет, в 1972 году появились первые кохлеарные имплантаты. Многие глухие люди протестовали против их использования¹⁰. Будучи членами общества глухих людей со своим собственным языком – языком жестов – и своей культурой, они лучше многих людей со слухом понимали,

⁹ D. Wright, *Deafness: An Autobiography* (New York: Harper Perennial, 1993), 14.

¹⁰ Biderman, *Wired for Sound*; H. Lane, *The Mask of Benevolence: Disabling the Deaf Community* (New York: Knopf, 1992).

насколько неподъемна будет личная и социальная адаптация в том случае, если глухой человек начнет слышать.

Предложить слепому или глухому человеку обрести новое чувство, если он уже вышел из детского возраста – это просить его перестроить свою личность. Раньше такой человек мог жить независимой жизнью, но теперь он становится так же уязвим, как маленькие дети. Он может видеть, но он не узнает лестницу или лицо любимого человека; он может услышать речь, но не может понять ни слова. Получив зрение в тридцатилетнем возрасте, Джон Каррут, который когда-то с легкостью ориентировался в темноте, потерял всю свою уверенность и теперь перемещался в темноте с большой осторожностью¹¹. Пока С. Б. был слепым, он легко переходил дорогу, но получив зрение, он обнаружил, что городской трафик его пугает, и у него появился страх переходить дорогу в одиночестве¹². Это ощущение беспомощности у людей, которые обрели слух или зрение, только усиливается от осознания того, что другим людям слух и зрение дают намного больше информации о них, чем они думали раньше. Вальво упоминал пациента, который, получив функциональное зрение, продолжал использовать на улице темные очки и трость. Он чувствовал всеобщее восхищение, когда передвигался, будучи слепым, и теперь он не хотел, чтобы люди жалели его, когда видели, что со зрением он передвигается намного более неуверенно¹³.

Новообретенные зрение или слух могут спутать восприятие пространства человека. У людей, которые только начали видеть, нет опыта того, как на глаз оценивать расстояние до объектов¹⁴. Когда С. Б. впервые выглянул из окна, от которого до земли было 10–12 метров, он подумал, что может легко свеситься до земли на руках¹⁵. В отсутствие зрения оценивать расстояние и конфигурацию пространства в целом нужно другими методами. Как писал Джон Халл, который ослеп во взрослом возрасте, «пространство сжалось до размера тела, а положение тела узнается не по тому, мимо каких объектов оно прошло, но по тому, как долго оно было в движении. Таким образом, положение определяется временем»¹⁶. Обретший зрение пациент Т. Г., случай которого описал Вальво, вторит словам Халла: «До операции у меня было совершенно иное представление о пространстве... когда я был слепым, я учитывал только время, которое мне нужно для того, чтобы попасть в определенную точку. После операции мне приходилось координировать и зрение, и необходимое на перемещение время, и с этим я не справлялся»¹⁷. Тем, кто обрел зрение, не просто нужно разработать новое понятие о пространстве и расстоянии; с умением видеть они должны разработать и новый стиль восприятия. При помощи осязания и слуха мы исследуем мир вокруг нас последовательно, прикасаясь сначала к одной точке, а потом к другой, или воспринимая последовательность звуков, но глазами мы в один и тот же момент времени видим множество объектов.

Хотя зрение и позволяет нам воспринимать объекты на расстоянии, мы не можем увидеть предметы, скрытые за препятствиями, за углом или в темноте – но мы можем их услышать. Отражение звука от стен и других предметов помогает нам даже без зрения понять, находимся ли мы в маленькой комнате или на открытом пространстве. То, что может увидеть глухой человек, одновременно организует и ограничивает его перцептивный мир. Глухой человек, получивший кохлеарный имплантат, не только с трудом распознает звуки, но и испытывает слож-

¹¹ R. Latta, "Notes on a Case of Successful Operation for Congenital Cataract in an Adult," *British Journal of Psychology* 1 (1904): 135–150.

¹² Gregory and Wallace, *Recovery from Early Blindness*.

¹³ Valvo, *Sight Restoration After Long-Term Blindness*.

¹⁴ M. von Senden, *Space and Sight: The Perception of Space and Shape in the Congenitally Blind Before and After Operation* (Glencoe, IL: Free Press, 1960).

¹⁵ Gregory and Wallace, *Recovery from Early Blindness*.

¹⁶ J. M. Hull, *Touching the Rock: An Experience of Blindness* (New York: Pantheon Books, 1990), 94.

¹⁷ Valvo, *Sight Restoration After Long-Term Blindness*, 12.

ности, пытаясь определить их источник. Ему кажется, будто звуки и эхо от них происходят из ниоткуда, и это подрывает его понимание того, где в пространстве находится он сам и другие объекты вокруг него.

Хотя многие из нас не могут представить себе, каково это – обрести новое чувство, можно провести аналогию с тем, насколько тяжело переезжать в новый дом: даже если новое место лучше прежнего, идея уехать из знакомого старого района кажется пугающей. В новом доме все не там, где было раньше, и нам нужно подстраиваться, менять повседневные привычки и движения. Такая адаптация требует реорганизации мозга, и, как указывает ученый И. Розенфильд в своей книге *The Invention of Memory* («Изобретение памяти»), это может привести к развитию тревожного расстройства и депрессии¹⁸. Обретение нового чувства требует оставить знакомый перцептивный мир и установить новые отношения почти со всем своим окружением. Как мы увидим, такой «переезд» требует намного более масштабной реорганизации мозга, чем при переезде в новый дом, так что вероятность развития тревожного расстройства и депрессии при этом крайне велика.

На первый взгляд, зрение и слух могут показаться чисто механическими процессами. Фотоны попадают на светочувствительные пигменты в сетчатке глаза, вызывая каскад электрических и химических реакций, которые помогают передать в мозг информацию о свете, цвете и движении. Звуковые волны разных частот вызывают колебания различных структур в улитке во внутреннем ухе, что позволяет нам ощущать высоту звука. Но это только часть истории. Даже если бы у всех нас были абсолютно идентичные сенсорные структуры, всё равно мир мы бы воспринимали совершенно по-разному, каждый по-своему – и каждая версия окружающего мира была бы основана на нашем личном опыте, нуждах и желаниях.

Джон Халл писал, что слепота – это «состояние», «как состояние молодости, или состояние старости, или состояние бытия мужчиной или женщиной, – это одна из многих категорий человеческого бытия... Одной такой категории бывает сложно понять другую»¹⁹. Следовательно, можно утверждать, что взрослые или дети старшего возраста, которые впервые обретают зрение или слух, до этого жили в настолько отличном от нашего перцептивном мире, что нам сложно представить себе их первые зрительные образы и звуки. Эта ситуация напоминает нам о том, что наше восприятие сформировано не только нашими глазами и ушами, но всем нашим жизненным опытом.

Когда я обрела стереоскопическое зрение, меня поразило то, насколько иначе стал выглядеть мир. Я жила в том же мире, что и все остальные, и из-за этого я предполагала, что видела его примерно таким же: в конце концов, я могла видеть предметы вокруг себя и обсуждать их с другими людьми. Когда я обрела стереоскопическое зрение, дерево осталось деревом, но оно стало выглядеть совсем иначе: его листва больше не казалась мне плоской, как на детском рисунке, и я начала видеть множество слоев листьев и веток на нем. Когда я смотрела в зеркало, я больше не видела мое отражение на его поверхности, но видела отраженное пространство за ним. Однако самая поразительная вещь происходила, когда я закрывала один глаз: я не возвращалась к своему прошлому стереослепому восприятию, но продолжала видеть свое отражение так, как будто оно находится за зеркалом. Мой опыт зрения при помощи двух глаз влиял на то, как я видела только одним глазом. Когда я описывала свои впечатления людям, у которых всю жизнь было стереоскопическое зрение, они терялись, поскольку не могли себе представить, что кто-то может видеть свое отражение не за зеркалом, а на его поверхности. Но когда я говорила об этом людям, которые всю жизнь были стереослепыми, они не могли понять, как мое отражение может быть где-то еще, кроме как на поверхности зеркала. Суще-

¹⁸ I. Rosenfield, *The Invention of Memory: A New View of the Brain* (New York: Basic Books, 1988).

¹⁹ Hull, *Touching the Rock*, 217.

становал перцептивный разрыв между теми, кто всегда владел стереоскопическим зрением, и теми, у кого его никогда не было, и этот разрыв нельзя преодолеть полностью. Точно так же любой видящий или слышащий человек никогда не сможет в полной мере представить себе, каково это – увидеть или услышать впервые в жизни.

Мы начинаем формировать наш перцептивный мир с самого рождения. Новорожденные младенцы могут казаться нам беспомощными, но на самом деле они не просто пассивно воспринимают окружающие их стимулы. С рождения или вскоре после него младенцы могут узнавать голос матери, а в течение нескольких дней они учатся узнавать и ее лицо тоже. В течение первого дня жизни они становятся особенно чувствительны к звукам родного языка и к лицам, которые они чаще видят. Они также обладают непреодолимым желанием изучать и пробовать новое. Начиная примерно с четырех месяцев, когда они уже могут дотягиваться до предметов, они не могут не попробовать сжать, потрясти, уронить что-нибудь или ударить одним предметом о другой: так они узнают свойства объектов и их трехмерную форму. И хотя мы все опираемся на одни и те же нейронные механизмы и структуры мозга, чтобы организовать и обработать сенсорную информацию, перцептивная система каждого ребенка развивается абсолютно уникальным путем в соответствии с тем, какие люди и предметы его окружают и какая информация для него важнее всего²⁰.

Описывая личную природу нашего восприятия, Оливер Сакс писал: «Каждое восприятие, каждая сцена активно оформляются нами, хотим мы того или нет, знаем об этом или нет. Мы режиссеры фильма, который снимаем, но мы и его герои: каждый кадр, каждый момент – это мы, это наш кадр, наш снимок»²¹. Точно так же, как кинооператор и звукооператор направляют камеры и микрофоны к той части сцены, за которой должна следить аудитория, мы перемещаем наше тело, голову и глаза, чтобы выбрать, что мы видим и слышим. Острее всего мы видим центральной ямкой, расположенной в центре сетчатки глаза. Чтобы детально рассмотреть объект, мы должны поглядеть на него прямо. Мы поворачиваем голову к источнику интересного звука, чтобы получше его рассмотреть. Сканируя обстановку, мы переводим глаза с одной точки на другую, останавливаясь, чтобы рассмотреть важные детали. Исследования, позволяющие отслеживать движения глаз, пока человек рассматривает разные сцены, показывают: все мы сканируем сцену немного по-разному²². Количество чистых стимулов вокруг ошеломляет нас, так что мы должны выбирать, на чем сосредоточиться, а что – проигнорировать. Направление нашего взгляда и внимания зависит от нашего знания об окружающей обстановке, от нашего прошлого опыта и предпочтений, а также от стоящей перед нами задачи и того, что, по нашему мнению, будет происходить дальше²³.

Звуки и образы нагружены личными ассоциациями и эмоциями, которые на протяжении всей нашей жизни определяют то, на что мы обращаем внимание и как воспринимаем окружающий мир. Одним летним днем мы с моим десятилетним сыном отправились на прогулку по извилистой дороге недалеко от побережья Кейп-Код. Во время прогулки я рассуждала о птичках и деревьях, но мой сын меня почти не слышал. Вместо этого он указал на столбы, где он заметил линии электропередач и трансформаторы, и объяснил мне, как все это работает. Мы шли по одной и той же дороге и смотрели в одном направлении, но видели совершенно разные вещи, замечая то, что мы узнавали и что было для нас важным, и игнорируя все остальное. Для моего сына деревья, которые мне казались столь прекрасными, были только фоновым шумом, – а для меня таким шумом были линии электропередач, которые ему казались столь

²⁰ E. J. Gibson and A. D. Pick, *An Ecological Approach to Perceptual Learning and Development* (New York: Oxford University Press, 2000); M. E. Arterberry and P. J. Kellman, *Development of Perception in Infancy: The Cradle of Knowledge Revisited* (New York: Oxford University Press, 2016).

²¹ O. Sacks, *The River of Consciousness* (New York: Knopf, 2017), 183.

²² V. W. Tatler et al., “Yarbus, Eye Movements, and Vision,” *i-Perception* (2010): 7–27.

²³ J. W. Henderson, “Gaze Control as Prediction,” *Trends in Cognitive Sciences* 21 (2017): 15–23.

увлекательными. Но после той прогулки я начала замечать линии электропередач и трансформаторы, поскольку я узнала, зачем они нужны, а также теперь они ассоциируются со счастливыми воспоминаниями о прогулке с сыном. Восприятие формирует опыт, а опыт формирует восприятие, эти два процесса тесно взаимосвязаны. Если даже обычные повседневные события вроде моей прогулки с сыном меняют восприятие, то обретение нового чувства ведет к намного более радикальным изменениям, уникальным и личным для каждого человека.

На протяжении всей своей жизни мы подстраиваем наши сенсорные системы к нашему окружению, нуждам и знаниям. Механик, который смотрит на двигатель машины, с первого взгляда заметит намного больше деталей, чем многие из нас. На прогулке в лесу мы можем заметить одну и ту же птицу, но наблюдатель за птицами получит из этого намного больше информации, потому что он выучил, на какие характерные черты (например, клюв, оперение, тип полета, пение) нужно обращать внимание, чтобы определить, к какому виду принадлежит та или иная птица. Психолог Элеанор Гибсон назвала процесс обучения, во время которого мы учимся извлекать и выбирать наиболее актуальные черты и закономерности из всей поступающей нам информации, «перцептивным обучением»²⁴. Перцептивное обучение отличается от обучения фактам, как в школе, или обучению новым моторным навыкам – например, правильному удару по бейсбольному мячу. Хотя мы с самого детства обретали знание путем перцептивного обучения, мы не всегда знаем, как именно или чему конкретно мы научились. Как мы понимаем, например, что и сенбернар, и карликовая такса – это собаки? Вы можете осознать всю информацию, которую используете для решения этой задачи? Для взрослых людей, которые только начинают видеть, перцептивное обучение в зрительной сфере должно начинаться с самых основ. Обретший зрение человек не может определить, какую птицу он видит перед собой, пока он не научится сначала узнавать птицу как отдельный от ветвей объект и как визуальную категорию животного, которое отличается от всех остальных.

Каждый год, когда я читаю курс введения в биологию в колледже Маунт-Холиоук, я наблюдаю перцептивное обучение у моих студентов. Так, я повела своих студенток на прогулку вокруг кампуса. Когда мы подошли к озеру, я остановилась и спросила их, видят ли они перед собой какие-либо новые растения. «Вы имеете в виду эти цветы?» – спросила одна студентка, указывая на вазон с астрами. Когда я покачала головой, другая студентка показала на папоротник.

«И не эти, – сказала я, – ищите дальше». Некоторые студентки подошли к самому краю воды, но не нашли там ничего необычного. Наконец, после нескольких подсказок одна из них спросила: «Вы имеете в виду вон те зеленые стебельки?»

«Те зеленые стебельки» были хвощом, и именно их я и хотела показать своим студенткам. Я объяснила им, что хвощ – это древнее нецветковое растение, которое изобиловало в лесах 500 миллионов лет назад. Мы продолжили прогулку, но теперь студентки постоянно указывали на хвощи. Раньше эти растения были для них невидимыми, но теперь я привлекла к ним их внимание, и хвощи начали бросаться им в глаза. Мир вокруг них не изменился, но они начали извлекать из него новую информацию. Изменился их собственный перцептивный мир.

Наше внимание влияет не только на то, как мы воспринимаем окружающий мир, но и на саму нашу личность. Те, кто уделяет особое внимание выражению лица собеседника, его языку тела и особенностям тембра, могут быть особенно чувствительны к мыслям и чувствам других, а те, кто, к примеру, замечает положение солнца на небе, перемещаясь из одного места в другое, могут развить хорошее чувство направления. То, что нам нравится или не нравится, влияет на то, чему в мире мы уделяем внимание – и наоборот. Мы заточиваем наше восприятие

²⁴ Gibson and Pick, *An Ecological Approach to Perceptual Learning and Development*; Arterberry and Kellman, *Development of Perception in Infancy*; E. J. Gibson, "Perceptual Learning: Differentiation or Enrichment?" in *An Odyssey in Learning and Perception* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991); P. J. Kellman and P. Garrigan, "Perceptual Learning and Human Expertise," *Physics of Life Reviews* 6 (2009): 53–84.

под то, что нам нравится больше всего, и, соответственно, предпочитаем заниматься тем, что мы лучше всего воспринимаем. Если нас захватывают звуки фортепиано, мы будем больше его слушать и играть на нем, что сделает нас более утонченными слушателями и еще больше усилит наше удовольствие. Осознаем мы это или нет, но у каждого из нас есть личный набор перцептивных искажений, наш собственный перцептивный стиль, который направляет и ограничивает все то, что мы чувствуем и делаем. Восприятие – это индивидуальное действие. Если мы хотим научиться лучше видеть и слушать, то мы должны начать осознавать, как мы используем наши глаза и уши, и понять, как мы можем по-новому воспринимать мир.

«Восприятие не случается с нами или внутри нас: это то, что мы активно делаем сами», – писал философ Альва Ноэ²⁵. Мы перемещаем тело, голову и глаза, чтобы посмотреть и послушать, принять информацию о мире. Развитие зрения или слуха во взрослом возрасте – это предельно активный процесс, поскольку мы сами управляем тем, что именно мы видим и слышим. Новая пара глаз или ушей не приведет к развитию зрения или слуха, если только владелец новых глаз или ушей не начнет обращать внимание на то, что он ощущает, и определять значение этих ощущений.

В книге *Space and Sight* («Пространство и зрение») Мариус фон Зенден описывает опыт двух пятилетних мальчиков, слепых от рождения, чье зрение было восстановлено в результате операции по удалению катаракты²⁶. К удивлению врачей, мальчики вообще не среагировали на обретение зрения и продолжили изучать мир при помощи рук. Даже после того, как их проинструктировали о методах использования зрения, они игнорировали то, что видели. Поскольку зрительная информация была лишена для них смысла, они не смотрели на что-либо намеренно и не встраивали новые ощущения в личную картину мира.

Даже обретя зрение, С. Б. не переводил глаза на источник звука и не смотрел на лица людей, он редко сканировал обстановку так, как это делают люди с нормальным зрением. В основном он исследовал мир через осязание. «По-видимому, основное затруднение, – писали Грегори и Уоллес, – связано не с самим по себе обучением, но с *изменением перцептивных привычек и стратегий с осязательных на зрительные*»²⁷. Сакс также подчеркивал, как сложно изменить наш привычный способ постигать мир. Когда Верджил обрел зрение, он купил себе игрушки в виде машинок, животных и людей, а затем пытался сопоставить свои тактильные ощущения от них со зрительными образами людей, машин и животных, которые он видел. Во время визита в зоопарк Верджил сначала подумал, что горилла похожа на человека, и только когда он провел руками по стоявшей рядом статуе животного, он смог заметить различия. Понаблюдав за Верджилом в зоопарке, Сакс написал: «Он долго ее [статую гориллы] ощупывал, а когда наконец оторвал от статуи руки, то просиял, получив ясное представление о животном, которое, как я понял, превышало по полноте восприятия зрительную оценку. Когда я увидел его реакцию, мне неожиданно пришло в голову, что Верджил, будучи слеп, был вполне самостоятельным человеком, способным успешно ориентироваться в окружающем мире с помощью осязания. Так стоило ли ему возвращать зрение для того, чтобы он оказался (по существу, против его желания) в мире незнакомом и чуждом?»²⁸ Чтобы научиться видеть или слышать в подростковом или взрослом возрасте, необходимы фундаментальные изменения в перцептивных привычках и поведении, крупная перестройка перцептивного мира, эксперименты, исследования и анализ.

Неудивительно, что большая часть глухих от рождения людей, которые успешно овладевают навыком слушания, получили кохлеарные имплантаты в младенчестве или раннем дет-

²⁵ A. Noë, *Action in Perception* (Cambridge, MA: MIT Press, 2005), 1.

²⁶ Von Senden, *Space and Sight*.

²⁷ Gregory and Wallace, *Recovery from Early Blindness*, 37.

²⁸ Sacks, "To See and Not See," 132–134.

стве. Случаи восстановления зрения после слепого детства крайне редки. Хотя есть данные о взрослых, которые получили зрение и успешно к нему адаптировались, фон Зенден, проведя анализ шестидесяти шести случаев восстановления зрения, пришел к выводу, что за восторгом от возможности видеть почти всегда следует психологический кризис²⁹. Экспериментальные исследования на лабораторных животных добавляют весомости этим пессимистичным данным. Такие эксперименты показали, что сенсорная депривация во время критического периода развития в ранней жизни ведет к необратимым сенсорным нарушениям. Например, если закрыть один глаз у маленького котенка или детеныша обезьяны – но не у взрослой особи – то он теряет способность к бинокулярному зрению³⁰.

До недавнего времени было проведено всего несколько попыток восстановить зрение или слух у слепых или глухих от рождения людей в возрасте старше восьми лет: к восьмилетнему возрасту, как считалось, мозг уже теряет нужную для развития нового чувства пластичность. Поэтому мне было очень интересно в один год встретить двух людей, которые, уже выйдя из детского возраста, обрели новое чувство, причем оба не просто приспособились к нему, но сделали его частью себя. Лиам Маккой, почти слепой с самого детства, в пятнадцать лет обрел зрение в результате ряда смелых операций. Зохра Дамджи была глубоко глухой до тех пор, пока не получила в сравнительно позднем возрасте – в двенадцать лет – кохлеарный имплантат. Ее хирург сказал ее тете, что, если бы он знал всю степень и продолжительность глухоты Зохры, он бы не стал делать операцию.

Лиам и Зохра входят в число редких людей, которые приобрели новое чувство после раннего детства и сумели к нему адаптироваться. Беверли Байдерман сумела принять свой новообретенный слух, хотя поначалу ей пришлось трудно³¹. Фон Зенден и Вальво описывали истории нескольких пациентов с счастливым исходом³²; Майкл Мэй, герой книги *Crashing Through* («Прорыв»), сумел приспособиться к своему зрению³³, и в Главе 6 мы поговорим о том, как многие дети и взрослые, вылеченные в рамках проекта Пракаш, прекрасно пользуются новым зрением³⁴. Что позволяет некоторым людям найти свое место в новом и поначалу сумбурном перцептивном мире, тогда как другие с этим не справляются? На этот вопрос нет единого ответа, поскольку у разных людей результаты различаются и зависят от того, как складывалась и разворачивалась их жизнь. Каждый из нас воспринимает мир и адаптируется к нему уникальным образом.

Я познакомилась с Лиамом, когда ему было двадцать лет, то есть через пять лет после его операций, а с Зохру – когда ей было двадцать два года, через десять лет после установки кохлеарного импланта. Хотя оба они описывали первый шок от возможности впервые видеть и слышать, мы не пытались реконструировать их прогресс в адаптации к новому чувству; вместо этого мы исследовали, как они воспринимают мир сегодня. Только узнав об их детстве и разделив с ними небольшую часть их повседневной жизни, я постепенно начала понимать, как они реконструировали и реорганизовали свой перцептивный мир. Мы обсудили сложности и удачи, которые они пережили в детстве, поддержку своих семей и врачей, их образование, их цели, процесс их перцептивного обучения и стратегии, которые они выработали, чтобы адаптироваться в обществе, предполагающем, что все могут видеть и слышать. Мы обменялись

²⁹ Von Senden, *Space and Sight*.

³⁰ D. H. Hubel and T. N. Wiesel, *Brain and Visual Perception: The Story of a 25-Year Collaboration* (Oxford: Oxford University Press, 2005).

³¹ Biderman, *Wired for Sound*.

³² Valvo, *Sight Restoration After Long-Term Blindness*; von Senden, *Space and Sight*.

³³ R. Kurson, *Crashing Through. A True Story of Risk, Adventure, and the Man Who Dared to See* (New York: Random House, 2007).

³⁴ P. Sinha, "Once Blind and Now They See: Surgery in Blind Children from India Allows Them to See for the First Time and Reveals How Vision Works in the Brain," *Scientific American* 309 (2013): 48–55.

множеством писем по электронной почте, я заходила к ним в гости домой, познакомилась с их семьями и пережила с ними огорчения и радости их обычного дня. За десять лет нашего знакомства Лиам и Зохра рассказали мне свои истории – истории, которые обнажают субъективную и глубоко личную природу нашего восприятия и нашу силу преобразовывать и адаптировать его к физическому и социальному миру, в котором мы все живем.

Часть I. Лиам

Подарить зрение слепому от рождения человеку – это работа скорее педагога, нежели хирурга.

Ф. Моро, цит. по М. фон Зенден, «Пространство и зрение: Восприятие пространства и формы у слепого от рождения пациента до и после операции по восстановлению зрения» *Space and Sight: The Perception of Space and Shape in the Congenitally Blind Before and After Operation* (Glencoe, IL: Free Press, 1960), 160.

Глава 1. «Как далеко ты видишь?»

В прологе одного романа-бестселлера куратор знаменитого музея убит выстрелом в живот. Как мы позднее узнаем, его убийца – светловолосый человек с альбинизмом. Мой друг Лиам Маккой считает, что это совершенно бессмысленная деталь: у Лиамы – альбинизм, и он прекрасно знает, что большая часть людей с этим заболеванием никогда не смогли бы совершить такое убийство – у них для этого слишком плохое зрение.

С Лиамом меня познакомил его офтальмолог, доктор Лоуренс Тайксен, который пригласил меня прочитать лекцию в центре офтальмологии в Университете Вашингтона в Сент-Луисе. Доктор Т., как зовет его Лиам, занимается детьми с неврологическими нарушениями – зачастую столь серьезными, что другие врачи считают их слишком сложными для обследования и лечения. Его заинтриговала моя история о том, как я обрела стереоскопическое зрение уже во взрослом возрасте, и он решил поделиться со мной историей одного из своих пациентов. «Вы обязательно должны познакомиться с Лиамом», – отметил он. Я решила последовать его совету. В череде звонков и личных встреч, а также в длительной переписке жизнь Лиамы постепенно раскрывалась передо мной.

Акушерка роддома поняла, что Лиам не похож на других детей, как только на свет показалась его головка: волосы Лиамы отливали серебром, и его сосуды были ясно видны сквозь очень-очень светлую кожу. Она выбежала из родильного зала с криком: «Боже мой!» – но почти сразу вернулась с врачом, который, взглянув на новорожденного, тоже поспешил прочь из зала. Когда врач вернулся, уже серьезно встревоженная мама Лиамы – Синди – спросила, что не так. «Он светловолосый, совсем белый», – ответил врач. На следующей неделе в больничной газете процитировали его слова: «Я никогда не видел младенца с такими светлыми серебристыми волосами!» После этого совершенно незнакомые люди начали постоянно останавливаться возле из палаты, чтобы поглазеть на ребенка, и Синди поскорее забрала Лиаму домой – чтобы хоть немного отдохнуть.

Когда Синди попыталась сфотографировать серебристые волосы своего сына, оказалось, что они слишком светлые, и снимки выходили засвеченными. Так совпало, что у Синди на предыдущей работе в столовой было несколько коллег с альбинизмом, и, зная их, она сразу заподозрила, что у ее сына тоже альбинизм. Когда Лиаму исполнилась всего неделя, она поделилась своими подозрениями с педиатром, но он отмахнулся как безосновательные. «У Лиамы бледно-голубые глаза, а со стороны отца у него были родственники-скандинавы, так что он, наверняка, пошел в них», – сказал врач. Нужно заметить, что его ошибка неудивительна: альбинизм, или отсутствие пигментации волос, глаз и кожи, – это очень редкое заболевание, которое случается лишь у одного человека из семнадцати тысяч. В медиа зачастую можно встретить упоминания о том, что у людей с альбинизмом розовые или красные глаза, но на самом деле это

не так: глаза у них голубые, серые или иногда фиолетовые. Только когда Лиаму исполнилось семнадцать месяцев, специалист по генетике подтвердил, что у него действительно альбинизм.

Голубой цвет глаз Лиамы вызван нехваткой пигмента меланина в его радужке – той части глаза, которая контролирует размер зрачка. Меланин делает наши глаза зелеными или карими, но отдельного пигмента для голубизны глаз не существует: голубыми глаза кажутся из-за того, как ткани радужки отражают свет (небо выглядит голубым из-за похожего феномена). Меланина в переднем слое радужки не хватает не только у людей с альбинизмом, но и у всех голубоглазых людей – однако при альбинизме меланина мало или вовсе нет и в других частях радужки и глаза, а зачастую также в коже и волосах. Ученые обнаружили несколько генов, мутации в которых приводят к альбинизму – и все они отвечают за синтез меланина в разных частях тела.

Многие думают, что в организме людей с альбинизмом вовсе нет никаких пигментов, но это не так: меланин – это только один класс пигментов, которые можно найти в нашем организме. Среди других – пигмент, содержащийся в гемоглобине, который переносит кислород в нашей крови, а также родопсин и йодопсин – фоточувствительные пигменты, содержащиеся в палочках и колбочках наших глаз. Эти пигменты у людей с альбинизмом есть: у них не хватает только меланина.

Наверное, Синди как матери было одиноко: она не могла выходить со своим ребенком на прогулки или в парк в ясный солнечный день. Как и многие дети с альбинизмом, Лиам страдал светобоязнью, то есть болезненной чувствительностью к яркому свету. В этом тоже была виновата нехватка меланина. Меланин содержится не только в переднем слое радужки, но и в заднем, где он не дает свету попадать на сетчатку. Благодаря меланину свет проникает внутрь глаза только через зрачок. На ярком свету наш зрачок сужается, что позволяет снизить количество света, попадающего на сетчатку, а в темноте зрачок расширяется, чтобы уловить больше света. Так как у людей с альбинизмом нет меланина в заднем слое радужки, им, соответственно, сложнее регулировать количество света, поступающего на сетчатку, и лишний свет больно бьет им по глазам. Из-за этого Синди гуляла с Лиамом только в темноте, на рассвете или на закате. Она установила специальное освещение рядом с домом, чтобы присматривать за Лиамом после заката, и договорилась с соседями о том, чтобы поставить его детский бассейн под стеной их дома, чтобы он оставался в тени между двумя домами.

Когда Лиаму исполнилось четыре месяца, Синди забеспокоилась насчет его зрения. Тогда она только начала вводить в его рацион твердую пищу, и она попробовала набирать еду в ложку и медленно водить ложкой перед лицом сына: несмотря на то, что Лиам хотел есть, он не следил глазами за этим движением. Синди отправилась с Лиамом к педиатру и спросила насчет зрения мальчика. Врач прошел по кабинету с фонариком, чтобы проверить, будет ли Лиам следить глазами за светом, и заключил, что мальчик отлично видит.

Но Синди проходила подготовку для работы со слепыми и глухими детьми в качестве логопеда, и она не была уверена в заключении врача. Для стимуляции зрения Лиамы Синди установила на его пеленальном столике лампу и держала ее постоянно включенной, чтобы Лиаму было на что смотреть, а кроме того, она прикрепила к его кровати черно-красную рекламу сети ресторанов быстрого питания *Dairy Queen*. Еще она заметила, что глаза Лиамы смотрели в разные стороны, и это смещение направления взгляда – косоглазие – с возрастом не улучшалось. Когда Лиам повзрослел и начал ходить и говорить с мамой, его правый глаз поворачивался вверх и наружу, так что Синди казалось, что Лиам смотрит на что-то над ее левым плечом. Как вспоминал Лиам, он не мог контролировать свои глаза. Как и у многих других людей с альбинизмом, у него возник нистагм – непроизвольные колебания глаз, и он не мог сознательно фиксировать на чем-либо взгляд.

Несмотря на проблемы со зрением, моторные навыки у Лиамы развивались быстрее, чем у многих других детей. Только он встал на четвереньки – и вот он уже ползает. У него было потрясающее чувство равновесия: однажды Лиам начал балансировать на кресле-качалке, и

Синди сначала его сфотографировала, а только потом велела ему слезать. Лиам довольно рано – в 7–9 месяцев – начал ходить, но при этом он крепко держался за пальцы Синди и ни за что не хотел ее отпускать: мама нужна была ему не чтобы держать равновесие, а чтобы она помогала ему ориентироваться в пространстве. Они ходили по дому взад-вперед. Однажды, когда Лиаму было чуть больше года, он увидел яркий блик на шкафчике в полуметре или метре от него. Синди тогда складывала одежду на другом конце комнаты, но она заметила, как Лиам отпустил корзину для белья и совершенно самостоятельно, ни разу не пошатнувшись, прошествовал к блестящему шкафчику, чтобы посмотреть, что там такое блестит. Моторные навыки и живость Лиамы напоминают мне о том, как Энн Салливан описывала маленькую Хелен Келлер³⁵. Хотя Келлер была слепоглухой, она целыми днями бегала, прыгала, крутилась, плавала и даже лазила по деревьям. Как говорила Салливан, она была «грациозна, как нимфа».

В шестнадцать или семнадцать месяцев у Лиамы возникла сыпь. Синди отвела его к педиатру, но того врача, к которому они ходили обычно, не было на месте, поэтому их принял его партнер. «Кто его офтальмолог?», – спросил этот врач сразу же, как только вошел в кабинет. В отличие от их обычного педиатра, он сразу заметил, что глаза Лиамы не скоординированы. Он направил их к детскому офтальмологу, и этот прием обернулся катастрофой. Офтальмолог осмотрел Лиаму и вдруг заявил: «Он слепой, и мы с этим ничего не сделаем. Он может увидеть верхнюю Е, но ничего мельче никогда не увидит»³⁶.

В тот же день Синди отправилась за покупками и взяла с собой Лиаму. Приближалось Рождество, и Синди выбрала несколько игрушек и спрятала их под другими покупками в тележке. Когда кассир начал пробивать одну из них, Лиам спросил, не для него ли эта игрушка. «Слепой, как же», – подумала Синди.

Наши глаза к моменту рождения еще не сформированы полностью: их развитие может занимать вплоть до восьми лет, а зрение может созревать еще дольше³⁷. Даже если бы младенцы умели читать, они все равно не могли бы ни увидеть, ни различить буквы стандартной таблицы Снеллена с шести метров. Острота зрения новорожденного намного хуже, чем у взрослого. Зрение людей с альбинизмом во многом напоминает зрение новорожденных: даже в очках острота их зрения не достигает нормы в 6/6 и может колебаться в пределах от 6/12 до 6/60. Человек со зрением 6/12 видит с шести метров то, что человек с остротой зрения 6/6 видит с двенадцати метров. Человек с остротой зрения 6/60 видит с шести метров то, что человек с остротой зрения 6/6 видит с шестидесяти метров: это настолько плохо, что юридически человек с такой остротой зрения считается слепым.

Человек, который впервые начинает изучать структуру глаза, может удивиться тому, как он устроен: все кажется вывернутым наизнанку. Чувствительная к свету сетчатка глаза расположена не снаружи, где в глаз попадает свет, а на внутренней поверхности глазного яблока. Более того, сетчатка содержит несколько слоев клеток, и светочувствительные клетки – палочки и колбочки – расположены почти на самых дальних слоях. Палочки помогают видеть в условиях низкой освещенности, а колбочки обеспечивают цветное зрение. Эти клетки содержат светочувствительные пигменты йодопсин и родопсин, которые присутствуют и у людей с альбинизмом. Попадая в глаз, свет должен пройти сквозь многочисленные структуры и клетки,

³⁵ H. Keller, *The Story of My Life: The Restored Edition*, ed. J. Berger (New York: Modern Library, 2004).

³⁶ В США для проверки остроты зрения используется таблица Снеллена, состоящая из одиннадцати строк печатных латинских букв, размер которых меняется от строки к строке, часто используемая на территории России таблица Сивцева устроена аналогичным образом. Е в таблице Снеллена – это буква самой верхней строки; если пациент может прочесть только ее, это соответствует остроте зрения 6/60 при выражении расстояний в метрах или приблизительно 0,1 в десятичной мере остроты зрения, принятой в России. – прим. перев.

³⁷ N. Daw, *Visual Development*, 3rd ed. (New York: Springer, 2014).

прежде чем его поглотят светочувствительные пигменты в палочках и колбочках. Все это работает благодаря тому, что большая часть внутренних структур глаза проницаема для света.

Пока младенец растет, в его сетчатке происходят определенные изменения, которые позволяют развиться более острому, взрослому зрению. В течение нескольких месяцев после рождения центральная часть сетчатки «проваливается» внутрь, создавая небольшую ямку. Это позволяет увеличить площадь ее поверхности, чтобы вместить больше светочувствительных колбочек. Именно это изменение формы дало название центральной области сетчатки – *fovea centralis*, «центральная ямка». Здесь находятся только колбочки, хотя за пределами этой области есть и колбочки, и палочки. В период созревания сетчатки все больше и больше колбочек перемещаются в центральную ямку с периферии, так что в конечном счете плотность колбочек здесь оказывается выше, чем где-либо еще на поверхности сетчатки. Более того, все верхние слои клеток сетчатки сдвигаются в сторону от центральной ямки. В результате свет, который попадает на сетчатку в районе ямки, улавливается колбочками сразу же и не должен проходить через слои других клеток³⁸.

Неудивительно, что, если мы хотим рассмотреть какой-то предмет, мы направляем глаза на него. Когда мы смотрим прямо на объект, его изображение попадает на центральные ямки наших глаз, которые обеспечивают наибольшую остроту нашего зрения. Чтобы оценить остроту своего центрального зрения, попробуйте прочитать эти слова, держа голову по-прежнему прямо, но сдвинув книгу немного вправо или влево: так вы будете видеть буквы не центральной ямкой, а периферией сетчатки. Вы сможете увидеть буквы; они будут не совсем размыты, но, чтобы вы могли спокойно их прочитать, они должны быть набраны крупнее.

У людей с альбинизмом – как, например, у Лиамы – центральная ямка не развивается надлежащим образом, и в этом снова виновата нехватка меланина. Этот пигмент содержится не только в радужке глаза, но и в пигментном эпителии сетчатки – тонком слое клеток, расположенном на самом дне сетчатки глаза: он окутывает и питает палочки и колбочки. Эти эпителиальные клетки битком набиты меланиновыми гранулами. Клетки пигментного эпителия сетчатки, как и другие пигментсодержащие клетки в нашем организме, синтезируют меланин из аминокислоты под названием тирозин в несколько этапов. Сначала из тирозина образуется соединение ДОФА, затем несколько других молекул, и в конечном счете – меланин. Во многих формах альбинизма этот процесс нарушен. ДОФА и меланин могут быть очень важны для формирования центральной ямки и миграции клеток сетчатки³⁹. В отсутствие этих компонентов формирование центральной ямки нарушено: в эту область перемещается меньше колбочек, и меньше палочек обнаруживается в других областях сетчатки. Так что у человека с альбинизмом центральная ямка очень слабо выражена или вовсе отсутствует, а колбочки расположены более свободно: такая сетчатка напоминает сетчатку новорожденного⁴⁰. В отсутствие хорошо сформированной ямки острота зрения нарушена настолько, что это уже невозможно компенсировать при помощи очков.

Лиам пользовался тем зрением, которое было ему доступно. Чтобы рассмотреть новую игрушку, он подносил ее очень близко к лицу – настолько близко, что игрушка почти прикасалась к уголку его правого глаза: именно в этой точке он видел лучше всего. Он тщательно, во всех подробностях изучал игрушку вблизи. Позднее, когда он играл с ней, он не пытался ее увидеть, но полагался на свою память. Каждый раз, когда Синди перекладывала игрушку на другое место, Лиам внимательно следил за ней и запоминал, куда ее положили. Я еще не

³⁸ A. E. Hendrickson, "Primate Foveal Development: A Microcosm of Current Questions in Neurobiology," *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 35 (1994): 3129–3133.

³⁹ G. Jeffery, "The Retinal Pigment Epithelium as a Developmental Regulator of the Neural Retina," *Eye* 12 (1998): 499–503.

⁴⁰ Hendrickson, "Primate Foveal Development."

встречала ни одного человека со значительными проблемами со зрением или слепотой, который не отличался бы поразительной памятью. Лиам тренировал свою память с самого раннего возраста⁴¹

⁴¹ См. также R. Latta, "Notes on a Case of Successful Operation for Congenital Cataract in an Adult," *British Journal of Psychology* 1 (1904): 135–150.

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.