

УДК 617.3  
ББК 54.58  
379

Understanding the Human Foot: An Illustrated Guide  
to Form and Function for Practitioners

James Earls

Copyright © 2021 by James Earls. All rights reserved. Published by arrangement with NORTH ATLANTIC BOOKS (USA)  
and LOTUS PUBLISHING (UK) via Igor Korzhenevskiy of Alexander Korzhenevskiy Agency

Научный редактор — *Коваль Александр Никонорович*,  
врач кардиолог, радиолог, кандидат медицинских наук

**Эрлз, Джеймс.**

Э79

Стопа. Самое полное пособие по ортопедии : иллюстрированное руководство по анатомии, функционированию и механике человеческой стопы / Джеймс Эрлз ; [перевод с английского К. С. Мищенко]. — Москва : Эксмо, 2023. — 272 с. : ил. — (Анатомические поезда).

Перед вами подробное полноцветное руководство по анатомии и функции человеческой стопы. Это издание — актуальное и глубокое погружение в структуру и функцию стопы, написанное для физиотерапевтов и специалистов по движению, стремящихся углубить свое понимание целостной анатомии. Читатели узнают о влиянии формы стопы на жизнь и движение человека; взаимозависимости ее формы и функции; а также о клеточных процессах, определяющих строение нашей ткани.

УДК 617.3  
ББК 54.58

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

АНАТОМИЧЕСКИЕ ПОЕЗДА

**Эрлз Джеймс**

**СТОПА**

**САМОЕ ПОЛНОЕ ПОСОБИЕ ПО ОРТОПЕДИИ**

Главный редактор *Р. Фасхутдинов*. Начальник отдела *Т. Решетник*  
Руководитель медицинского направления *О. Шестова*. Ответственный редактор *О. Ключникова*  
Научный редактор *А. Коваль*. Художественный редактор *Е. Анисина*  
Компьютерная верстка *О. Крайнова*. Корректоры *Ю. Дорогова, Е. Копылова*

В оформлении обложки использованы иллюстрации:  
kravka, SciePro, Hamara, madesapix / Shutterstock.com  
Используется по лицензии от Shutterstock.com

Страна происхождения: Российская Федерация  
Шығарылған елі: Ресей Федерациясы



ООО «Издательство «Эксмо»  
123308, Россия, город Москва, улица Зорге, дом 1, строение 1, этаж 20, каб. 2013.  
Тел.: 8 (495) 411-68-86.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)  
Өндүрүш: «ЭКСМО» АКБ Баспасы,  
123308, Ресей, кала Мәскеу, Зорге көшесі, 1 үй, 1 ғимарат, 20 қабат, өңір: 2013 ж.  
Тел.: 8 (495) 411-68-86.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)  
Тауар белгісі: «Эксмо»  
Интернет-магазин: [www.book24.kz](http://www.book24.kz)  
Интернет-магазин: [www.book24.kz](http://www.book24.kz)  
Интернет-дүкен: [www.book24.kz](http://www.book24.kz)  
Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы»  
Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.  
Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию,  
в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»  
Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талғаттарды  
қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС,  
Алматы қ., Домбаровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.  
Тел.: 8 (727) 251-59-90/31-92; E-mail: [RDC@almaty.eksmo.kz](mailto:RDC@almaty.eksmo.kz)  
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.  
Сертификация туралы ақпарат сайты: [www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)  
Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ  
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»:  
[www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)  
Өндiрген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылмаған

Хочешь стать  
автором «Эксмо»?



eksmo.ru  
Официальный  
интернет-магазин  
издательства «Эксмо»



16+

Дата изготовления / Подписано в печать 21.04.2023.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 31,73.  
Тираж экз. Заказ



Издательство «Эксмо» — универсальное  
издательство №1 в России, является  
одним из лидеров книжного рынка Европы.

ЭКСМО [eksmo.ru](http://eksmo.ru)

ISBN 978-5-04-174708-4

ISBN 978-5-04-174708-4



9 785041 747084 >

© ООО «Издательство «Эксмо», 2023



# СОДЕРЖАНИЕ

---

ПРЕДИСЛОВИЕ ..... 8

ВВЕДЕНИЕ..... 11

## **I. СТОПА ЧЕЛОВЕКА..... 14**

Знать, а не называть ..... 16

Стопы, сила тяжести и выравнивание..... 17

Амортизация, производство энергии и опора ..... 19

Амортизация костями в сравнении с мягкими тканями..... 22

Эффективность и выносливость ..... 23

Сила реакции опоры и сила инерции ..... 24

Мягкие ткани и костные «перекаты» ..... 26

История до настоящего времени ..... 31

Возвращаясь к рассмотрению стопы как целостной, интегрированной структуры..... 33

Краткий обзор ..... 34

## **2. ЭВОЛЮЦИЯ И РАЗВИТИЕ СТОПЫ ..... 36**

Введение..... 36

Изменение во времени..... 37

Форма и функция ..... 41

Эволюция под действием силы тяжести ..... 44

Изменение формы..... 46

Находки ископаемых и то, о чем они свидетельствуют ..... 50

Мы ходили, а затем мы стали бегать ..... 53

Краткий обзор ..... 60



<b>3. ФОРМА КОСТИ.....</b>	<b>62</b>
Введение.....	62
Способность кости самомодифицироваться.....	63
Разные материалы для разного рода работ — кортикальная и губчатая кости .....	64
Реакция костей и других тканей на действие сил.....	67
Клеточная деятельность и материалы.....	72
Ремоделирование кости .....	74
Распределение деформации и тенсегрити.....	75
Краткий обзор .....	76
<b>4. КОСТИ СТОПЫ.....</b>	<b>77</b>
Введение.....	77
Стопа в целом и по частям .....	79
Кости предплюсны, плюсневые кости и фаланги .....	79
Функциональное деление .....	82
Взаимодействие с ногой .....	82
Мобильность и стабильность стопы .....	93
Задняя часть стопы — таранная и пяточная кости.....	94
Пяточная кость, таранная кость, ладьевидная кость и управление силами в заднем отделе стопы .....	100
Кости и суставы в действии .....	102
Касаться пяткой или нет?.....	105
Роль ладьевидной кости в пронации и супинации .....	107
Клиновидные кости и поперечная арка стопы .....	109
Достижение схода с пальцев.....	115
Дистальная поперечная арка стопы .....	120
Фаланги — пальцы стопы.....	121
Краткий обзор .....	121
<b>5. МЯГКИЕ ТКАНИ И ИХ ФУНКЦИИ .....</b>	<b>123</b>
Введение.....	123
«Действие» — это не всегда то же самое, что «функция».....	124
Сокращение мышц и эластичность .....	131
Жесткость тканей и выводимая сила .....	138
Кривая «сила-длина» .....	143
Контроль силы — замедление и гашение.....	145
Передача силы за пределы мышцы и фасциальных отделов.....	147



Фасциальная проприоцепция и система, регулирующая жесткость.....	149
Краткий обзор .....	149
<b>6. ВНЕШНИЕ МЫШЦЫ.....</b>	<b>151</b>
Введение.....	151
Что в названии? .....	152
Мышцы, мешки и блоки .....	155
Компартменты соединительной ткани.....	159
Поверхностный задний отдел.....	161
Латеральный отдел .....	165
Глубокий задний отдел .....	167
Передний отдел.....	170
Наружные мышцы в цикле походки.....	173
Краткий обзор .....	176
<b>7. ВНУТРЕННИЕ МЫШЦЫ.....</b>	<b>177</b>
Введение.....	177
Дорсальное против подошвенного — чувствительная подошва .....	180
Отделы.....	182
Четыре слоя мышц.....	185
Разгибатели пальцев стопы .....	197
Краткий обзор .....	197
<b>8. ФУНКЦИЯ И ОЦЕНКА СТОПЫ .....</b>	<b>201</b>
Введение.....	201
Амортизация .....	202
Диапазон движения .....	203
Жесткий рычаг .....	205
Продвижение и выходная сила.....	207
Ровно столько, сколько необходимо, и не слишком много .....	208
Оценка .....	208
Краткий обзор .....	224
<b>9. УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ СО СТОПОЙ .....</b>	<b>226</b>
Упражнения для стабилизации стоп .....	227
Упражнения на мобилизацию стопы .....	242



<b>10. СОЗДАНЫ ДЛЯ ЖИЗНИ .....</b>	<b>252</b>
Введение.....	252
Анатомия обуви.....	254
Поиск подходящего .....	258
<i>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО .....</i>	<i>260</i>
<i>ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ.....</i>	<i>262</i>
<i>АВТОР ГЛАВЫ 9.....</i>	<i>269</i>
<i>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</i>	<i>270</i>



---

## БЛИЗКИЙ СЕРДЦУ

---

Философ ты или пахарь —  
Каждый должен знать свою роль,  
Чтобы посеянный новый образ мышления  
Становился близким сердцу.

Нил Пирт (1952–2020)

---

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Эта книга стала моим товарищем во время событий 2020 года. Этот долгий и мрачный год — год, когда в мире произошло множество перемен, — был наполнен моментами тихих размышлений, скорби, потерь, а также моментами надежды и новых возможностей. Существует множество историй о том, как в этот период проявлялась сила сообщества, сила общения и поддержания связи, и я надеюсь, что все эти важные уроки останутся с нами, когда мы снова вернемся в большой мир.

Многие из нас осознали значимость окружающих нас людей; и так же, как «нужна целая деревня, чтобы вырастить одного ребенка», нужна «целая деревня», чтобы написать книгу.

С любовью и благодарностью я выражаю признательность за поддержку, оказанную мне Оуэном Льюисом (который мужественно переносил страдания, читая первые черновики), Марком Парфитт-Джонсом, Лаури Немец и Холли Клемонс, которые давали мне открытую и честную обратную связь.

Спасибо замечательной команде из Lotus Publishing, особенно Джону и Аманде, которые терпеливо принимают мои постоянные изменения и правки!

Особая благодарность припасена для Люси Уинтл, автора главы 9, которая забрела в этот проект уже на середине пути, но все же сумела создать фантастическую последовательность движений при почти полном отсутствии идей и руководства с моей стороны.

И, конечно же, моя добрая, терпеливая и поддерживающая жена Лиза, которой удастся провести меня по извилистым тропам, на которых я каким-то образом оказываюсь, и вернуть меня к свету, — спасибо, что каждый раз находишь меня.

Наконец, просьба ко всем читателям этой книги: в этом мире у каждого из нас есть возможность выбора, так давайте же делать правильный выбор, давайте делать мир лучше, ближе к нашему сердцу.

Джеймс Эрлз  
Лондон, май 2021



# ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Благодарю вас, дорогой Джеймс, за предоставленную мне честь добавить предисловие к этому прекрасному новому изданию. Однако это ставит меня перед трудной дилеммой: я планировал закончить свой текст в течение нескольких часов, как я обычно это делаю с другими предисловиями, которые мне предлагают написать, но сейчас обнаруживаю, что настолько очарован множеством блестящих глав этой книги, что хочу продолжить чтение каждой ее страницы исключительно ради моего собственного удовольствия и образования.

Даже без вашего приглашения, — и не принимая во внимание мое глубокое личное к вам уважение за ваш прошлый вклад в общую для нас область изучения человеческого тела с функциональной точки зрения, — я бы включил эту книгу в свой личный список «обязательных к прочтению». И, безусловно, я рекомендую сделать это всем, кого интересует волшебство нашего живого тела. Достаточно высока вероятность того, что каждый из нас как минимум несколько раз за свою жизнь столкнется с проблемами, связанными со здоровьем стопы, будь то собственные стопы или стопы других важных для нас людей, таких как члены семьи или пациенты.

Если бы в моей будущей жизни у меня было несколько лет на то, чтобы посвятить себя изучению одной части человеческого тела, то до недавнего времени я бы разрывался между разными вариантами. Но как только я начал углубляться в захватывающее путешествие, предлагаемое этой книгой, у

меня не осталось сомнений: нет более увлекательной части нашего тела, чем человеческая стопа, по крайней мере, если исследовать ее через предлагаемую Джеймсом Эрлзом перспективу любопытства и исследования функциональности!

Уважаемый читатель, пожалуйста, будь готов столкнуться с аналогичной дилеммой, когда будешь брать в руки эту замечательную книгу. Вы, безусловно, получите много пользы, просто пролистав эту книгу, как все мы делаем время от времени, когда просматриваем красивые изображения и хорошо написанные подписи к ним, а также читая подзаголовки и полезные резюме в конце каждой главы. Но я обещаю, что после того, как вы это сделаете, эта книга еще больше привлечет ваше внимание и соблазнит вас проследовать по предложенному автором пути к более глубокому пониманию того, как работает ваше тело с точки зрения самой фундаментальной его части.

Одним из наиболее ярких моментов этой книги, нигде больше не встречающихся в таком увлекательном виде, является рассмотрение стопы с эволюционной точки зрения и исследование того, как тесно этот путь связан со специфической адаптацией наших предков *Homo sapiens* к их образу жизни собирателей и охотников. Основываясь на обширном опыте автора, являющегося всемирно известным специалистом по работе с телом и движением, этот подход сопровождается функциональным обзором скелетно-мышечной анатомии, в котором стопа рассматривается не изолированно, а скорее как часть нескольких миофасциальных



цепей, соединяющих ее с остальным живым телом.

Автор книги «Рожденный ходить» (2020) — предыдущего важного вклада в науку — знакомит вас с вдохновляющим исследованием искусства ходьбы и бега. Для меня это имеет столь же обновляющий эффект, как если заново учить рыбу плавать или птицу — летать, но при этом делать это с увеличенной элегантностью, утонченностью и радостью. Если вам все еще недостаточно, то следует также упомянуть, что центральная часть данной книги дополнена практическими рекомендациями о том, как улучшить самочувствие ваших стоп с помощью конкретных терапевтических или двигательных воздействий. Они превосходно

проинструктированы простым и понятным образом.

И теперь я разрываюсь между желанием продолжить подробное изучение этой захватывающей книги, — а не просто пролистать ее, — и желанием снять обувь и поэкспериментировать в моем саду с некоторыми из новых упражнений, описанных в последних главах. Дорогой Джеймс, большое спасибо за то, что глубоко обогатили мое интеллектуальное любопытство, а также мой чувственный опыт этим замечательным выбором.

Роберт Шляйп  
Мюнхен, Германия,  
июнь 2021

Джеймс Эрлз — ученый и джентльмен; и именно благодаря этому сочетанию данная книга абсолютно необходима в библиотеке каждого серьезного терапевта, независимо от его типа или принадлежности. Эта книга предназначена для всех, кто хочет получить более полное представление о том, как на самом деле движется тело.

Что такое стопа с анатомической точки зрения? Чем наши стопы отличаются от стоп наших предков? В чем уникальность человеческих стоп по сравнению с другими животными? Является ли форма наших стоп результатом нашей деятельности в качестве охотников-собирателей, при которой требуется мигрировать к следующему месту пищи, расходуя при этом как можно меньше калорий? Является ли ходьба просто контролируемым падением или же ее суть более элегантна? Являются ли мои стопы результатом наследственности или же я могу внести какой-то механический вклад в их формирование? Улучшает ли или ухудшает это то, как я бегаю? Должен ли я бежать от носка или от касания пяткой? И, о боже, обувь! Почему с обувью столько сложностей?

Джеймс отвечает на все эти и многие другие вопросы в уникальном экуменическом стиле. При этом он предоставляет нам всю необходимую информацию для того, чтобы разобраться в этих вопросах.

Он делает это, сплетая воедино сравнительную и эволюционную анатомию, функциональную анатомию, фасциальную анатомию, «анатомическую» анатомию, мышечные силы и действия, морфологию и клеточную динамику, показывая, как все эти элементы объединяются, чтобы воздействовать на ту часть тела, которая наиболее приспособлена для воздействия, предназначена для него и подвергается воздействию со стороны.

Тем не менее, несмотря на все его исчерпывающие исследования, он не утомляет читателя. Джеймс — лучший автор. Столь необходимый строгий уровень научной детализации в сочетании с его добродушным юмором, понятными примерами и превосходными наглядными иллюстрациями превращают чтение этой книги в сплошное удовольствие.

Я прочитал ее с радостью и с той же радостью буду перечитывать ее снова и снова, поскольку



в ней так много важных движений из реальной жизни и жемчужин анатомии, что я хочу убедиться в том, что получил doskonaльное практическое понимание их всех. Как для улучшения моей собственной биомеханики, так и для улучшения биомеханики моих пациентов.

Итак, давайте перевернем страницу и отправимся в путь с джентльменом, ученым

и просто моим другом Джеймсом Эрлзом. Вы в мгновение ока начнете черпать новые идеи.

Дэвид Лесондак  
*Медицинский центр Университета  
Питтсбурга, Центр интегративной медицины,  
Питтсбург, Пенсильвания, США, июнь 2021*

A decorative graphic of several light blue footprints scattered across the top half of the page, with a larger pair of footprints on the left side.

# ВВЕДЕНИЕ

---

По словам Дадли Дж. Мортонa, ставшего путеводной звездой для данной книги, «история о том, как человек стал двуногим, написана на языке биомеханики». Возможно, это связано с тем, что посвященные эволюции книги сосредоточены на находках окаменелостей и анализе различных сухожильных туннелей и костных бугорков, а может быть, это действительно так, потому что «анатомия — это наша судьба». Мортон считал, что именно развитие современной стопы позволило нам сделать первый шаг на пути к нашей судьбе — к тому, чтобы стать *Homo sapiens*.

Для нашего вида характерно множество анатомических особенностей — форма и размер черепа, изгибы позвоночника, положение таза, — но есть лишь одна действительно уникальная черта — это наш подбородок. Никто на самом деле не знает, почему только у *Homo sapiens* есть подбородочные выступы (довольно странное анатомическое название подбородка), хотя существует множество теорий относительно того, почему тело тратит часть своих ограниченных ресурсов на строительство костей, не имеющих какой-либо особой функции или пользы.

Данная книга — вовсе не о подбородках; вместо этого она фокусируется на противоположном конце тела, исследуя наши стопы — эти часто игнорируемые расширения на концах наших ног. Наши стопы не уникальны в том смысле, в каком уникальны подбородочные выступы: многие животные имеют схожее количество и форму костей, связок и мышц. Но в ходе нашей истории эволюции набор тканей,

из которых состоит человеческая стопа, изменился таким образом, что, возможно, направил нас на путь к энергоэффективному движению. Калории, которые мы сэкономили, развив прямохождение и длинный шаг, обеспечили достаточно избыточной энергии для создания дорогостоящих костей, у которых нет никакой иной конкретной цели, кроме как предоставить нам то, что можно было бы погладить в моменты мысленного созерцания.

Если вы переживаете, что, возможно, вы будете в отчаянии чесывать свой собственный подбородок, пробираясь сквозь дебри очередного сухого учебника анатомии и биомеханики, тогда, пожалуйста, глубоко вдохните и расслабьте мышцы челюсти. Моя цель и мой долг состоит в том, чтобы сделать это путешествие как можно более «безболезненным». Я знаю, какие разочарования могут возникать при попытке изучить анатомию: обилие неясных и длинных слов, упоминание в разных текстах одних и тех же структур под разными названиями, а также длинные и сложные описания каждой кости, которые дают лишь намек на ее контекст, назначение или функцию.

Моя цель — помочь вам разобраться с каждым из этих разочарований по мере того, как мы продвигаемся дальше по тексту. Язык анатомии по большей части красив (конечно, согласно общему мнению, в нем также и много неприятных моментов, но пока мы сконцентрируемся лишь на положительных аспектах), и мы рассмотрим те значения, которые скрываются за названиями, а также их обоснование. Там, где для обозначения какой-то



отдельной структуры используется множество разных терминов, я постараюсь перечислить их все и, по возможности, объяснить причины или преимущества использования различных терминов. Но больше всего я надеюсь на то, что данная книга объяснит анатомию, помещая ее для вас в некоторый контекст, а не просто повторяя обычные сухие описания.

Мой опыт посещения уроков анатомии и чтения книг по анатомии был довольно разочаровывающим; я полагаю, что у многих из вас было так же. В большинстве случаев они предназначены для того, чтобы вбить в ваши головы одни и те же факты и цифры, помочь вам сдать экзамен и, если повезет, через повторение заставить вас увидеть, как все это соотносится с реальной жизнью.

«Понимание стопы человека» — это моя попытка преподавать анатомию так, как мне бы хотелось, чтобы меня ей обучали 30 лет назад. Начнем с общей картины — что такое стопа и для чего она используется? Далее, как она работает? Как она работает и какую роль играют все эти раздражающие мелочи с длинными названиями в многочисленных функциях стопы?

Мы будем идти от общего к частному, а затем обратно к целостной картине. Я обнаружил, что если у меня есть некоторое понимание системы в целом, то становится намного легче понять особенности ее частей. Как и в случае с мозаичной головоломкой, собирать ее намного проще, если я знаю, как должна выглядеть окончательная картинка. Я могу сразу расположить части там, где они должны быть, вместо того, чтобы изучать канавки, контуры и цвета каждой отдельной части, пытаясь выявить, куда они могут подойти.

При обсуждении стопы приводится множество фактов и цифр: в ней 26 костей (при этом кости стопы составляют четверть костей тела), 33 сустава, которые контролируются сотнями мышц, сухожилий и связок.

Меня это не интересует.

Точнее, немного интересует. Иначе, если бы это было не так, я бы не писал этот текст. Но способность перечислить цифры и даже назвать структуры — это не то же самое, что понять значение каждой функции, и именно

здесь скрывается истинное знание и связанная с ним сила.

Невозможно было сделать эту книгу полностью всеобъемлющей, поскольку это вывело бы ее за пределы как финансовых возможностей, так и возможностей привлечения большинства читателей.

В моем представлении у этой книги есть очень конкретный читатель — я. Я 25 лет назад, когда я изо всех сил пытался продвинуться в своей практике работы с телом и пытался понять тела своих клиентов. Я пытался читать продвинутые учебники по анатомии, посещал многочисленные тренинги, но было крайне мало ресурсов, которые могли бы перевести тот «дремучий» язык, с которым я столкнулся в соответствующей литературе.

Язык создавал барьер, и, казалось, не было ни одной книги, которая могла бы протянуть мне руку помощи. В поисках чего-то — я тогда не знал, чего именно, — я покупал множество книг, DVD-дисков и видео (интернет в те дни был не так развит), но они были либо слишком продвинутого уровня, либо слишком просты. В конце концов, когда я набрал такое количество книг, что из них можно было бы составить целую библиотеку, я увидел, что чего-то не хватает. У меня были введения и заумные тома, но ничего промежуточного между ними. Я надеюсь, что данная книга окажется где-то посередине, на шаг впереди базовой анатомии, и поможет увидеть полную картину с большей ясностью и уверенностью.

Вместо того чтобы перечислять количество тканей, содержащихся в стопе, Мортон был гораздо красноречивее, описывая ее сложности: «множество подвижных частей, одновременные действия многих суставов, а также постоянно меняющаяся величина и направление действия сил в каждом сегменте и различные сопутствующие правила дополнительных факторов (механических и других) придают ей всю ту сложность, которая характерна для бесконечной детализации и которая не поддается прямому механическому анализу».

Отмечая ее сложность, Мортон также предупреждал нас: нужно многое изучить, при этом многие действия, функции и взаимодействия



стопы происходят одновременно, что затрудняет их описание линейным текстом. Нам придется перепрыгивать то назад, то вперед в наших исследованиях, и, хотя иногда это может разочаровывать, та окончательная картина, которую мы получим в итоге, определенно того стоит.

Я надеюсь, что эта книга предоставит вам множество инструментов, которые помогут вам оценить то, насколько чудесна наша стопа, а также познакомят вас с визуальным и вербальным словарем, необходимым для понимания ее функций.



# СТОПА ЧЕЛОВЕКА

---

В этой истории два героя: человеческая стопа и доктор Дадли Джой Мортон (1884–1960). Доктор Мортон родился в Балтиморе, штат Мэриленд, получил медицинское образование в Ганемановском колледже, штат Пенсильвания, и стал одним из самых известных медицинских авторитетов в США в первой половине двадцатого века. Основной причиной этой славы были его энциклопедические знания о стопе человека, основанные на его понимании сравнительной анатомии. Родившийся через 25 лет после публикации книги Дарвина «Происхождение видов» (1859), д-р Мортон быстро использовал те идеи, которые он почерпнул из развивающейся науки об эволюции.

Хотя о стопах нечасто говорят в таком ключе, они являются определяющим элементом анатомии человека. Согласно Мортону, наши стопы «настолько специфическим образом подстроились под нагрузку со стороны силы тяжести, вызванную нашим прямохождением, что их детальные особенности требуют такого же вдумчивого внимания, какое уделяется специализированным тканям глазного яблока при всестороннем изучении зрения»\*.

По мере того, как мы погружаемся в это вдумчивое рассмотрение, эта книга будет повторять убеждение Мортон, цитировавшего Вуда Джонса: «Если нужно с абсолютным успехом отследить недостающие звенья, то стопа — гораздо больше, чем череп, или зубы, или голени — определит, относятся ли они к обезьяне или к человеку. Именно изучение этапов эволюции стопы даст будущим палеонтологам наиболее ясное представление о недостающем звене»\*\*.

Эволюционные изменения стопы совпадают с нашей первой адаптацией к прямохождению по земле, которая привела к изменению нашего взаимодействия с силой тяжести. Наша новая форма передвижения с присущим ей вертикальным выравниванием относительно действия силы тяжести обеспечила ряд преимуществ, в частности, эффективность, сопровождающуюся экономией калорий в то время, когда калории были единственной имевшей значение «валютой». Математика здесь крайне проста: расходование меньшего количества калорий в погоне за более усвояемыми калориями позволяет перераспределить сэкономленные

\* Morton D.J. «Human Locomotion and Body Form», 1963, p. viii.

\*\* Morton D.J., «The Human Foot», 1935, p. 52.



средства. Такая экономия калорий помогла подпитывать многочисленные миграции наших предков, распространявшихся повсюду по африканскому континенту, а в конечном итоге — и за его пределы.

Конечно, наша прямоходящая походка обеспечивала и другие преимущества, такие как меньшая подверженность полуденному солнцу, поскольку наши спины больше не были обращены прямо к небу; свободные руки для изготовления и использования инструментов, а также новое видение мира, поскольку у нас появилась возможность поднимать глаза выше уровня высокой травы. Каждое из этих преимуществ, среди многих других, «рекламировалось» в качестве движущей силы эволюции прямохождения, но я считаю, что каждое из этих преимуществ образует лишь одну нить в сложном переплетении взаимосвязанных факторов, которые привели нас на путь к нашей нынешней анатомической форме. Каждое из перечисленных преимуществ имеет некоторое положительное влияние на расход калорий: умение справляться с жарой снижает затраты на обмен веществ, использование инструментов позволяет более эффективно захватывать и перерабатывать источники пищи, а улучшившийся обзор помогает в охоте на добычу и, что не менее важно, в получении заблаговременной информации о приближении хищников (тут следует сказать, что предотвращение своего превращения в чьи-либо потребленные калории, пожалуй, является самым важным фактором при измерении успешности вида!). При таком развитии событий совокупная экономия калорий может способствовать развитию более «дорогостоящих» тканей, например, укрупнению мозга, которое в конечном итоге развилось у наших предков.

Однако наша эволюция — это гораздо более сложная история. Может сложиться впечатление, что эта история переписывается почти каждую неделю — по мере новых палеонтологических и генетических открытий, — и она точно заслуживает более глубокого исследования, нежели написанные выше простые абзацы. Но у нас ограничено место, к тому же нет никаких сомнений, что все то, что написано на этой неделе, уже устареет на следующей. Если

мы хотим по-настоящему понять многочисленные взаимодействия между «множеством частей» стопы, происходящие в ответ на «постоянно меняющуюся величину и направление действия сил»\*, с которыми мы имеем дело при каждом шаге, то нам необходимо поместить наше исследование роли стопы в определенный контекст.

Для Мортон и для данной книги человеческая стопа является важным физическим и метафорическим индикатором того, откуда мы пришли, куда мы можем добраться и как мы ориентируемся в нашем настоящем. В нашем лексиконе стопы стали символом движения, самовыражения, порабощения или неуклюжести подумайте о том, как кто-то старается произвести хорошее впечатление<sup>i</sup>, или как мы ускоряем наше достижение цели («освобождаем стопы»), когда на их пути возникают возможные препятствия. На свадьбе у нас душа уходит в пятки<sup>ii</sup>, когда нас приглашает на танец наш неуклюжий дядя<sup>iii</sup>. Кто-то наконец вновь встает на ноги, надеясь на то, что он не сделан из глины, после того как на него оказывалось давление. После жизни, прожитой в определенном темпе (от лат. «passus» — «шаг») (прим. переводчика: «темп» по-английски — «pace»), наш гроб выносят из церкви стопами вперед, чтобы у нас не возникло соблазна вернуться.

При этом гробы христианских священников выносят из церкви головой вперед, надеясь, что так их дух вернется, чтобы управлять своей паствой.

Однако прежде чем оказаться в гробу, мы, вероятно, оскорбляли и игнорировали свои стопы больше, чем любую другую часть своего тела. Мы изобрели множество оболочек для жестокого обращения, которые мы называем обувью, и при этом используем наши стопы в танце, в спорте и в ходьбе на многие

\* См. «Введение», там указан источник цитат — вы же не пропустили введение, не так ли???

<sup>i</sup> Автор использует идиому «to start a journey with best foot forward», дословный перевод которой — «начинать путь с выставления вперед лучшей стопы». — Прим. перев.

<sup>ii</sup> Автор использует выражение «get cold feet» (дословно — «холодеют стопы»). — Прим. перев.

<sup>iii</sup> Автор использует выражение «uncle with two left feet» (дословно — «дядя с двумя левыми стопами»). — Прим. перев.



километры. Стопы — это самые настоящие Золушки человеческого тела. Мы втискиваем свои стопы в тапочки (стеклянные или любые другие) и иногда даже тренируем их на пуантах. Но наряду с тем, что на протяжении всей истории стопы связывали, ограничивали и подвергали насилию самыми разными способами, им также и поклонялись.

И танцовщицы Дега, и Венера Боттичелли, и скульптуры Микеланджело демонстрируют элегантный изгиб стопы, вызывая наше восхищение. Несмотря на 250 000 потовых желез или, возможно, из-за связанных с ними феромонов, стопа считается самым распространенным из всех сексуальных фетишей и пользуется своим очарованием намного больше, чем любые другие вариации формы или размера тела.

Наоборот, в отличие от элегантности и привлекательности естественного изгиба, плоскостопие — совершенно несправедливо — стало символом неприятного, неэлегантного, опасного, слабого и даже «другого». В разное время плоскостопие считалось знаком Пана, покровителя ведьм; использовалось нацистами для определения евреев, наряду с их якобы короткими изогнутыми ногами; а в восемнадцатом и девятнадцатом веках плоскостопие считалось отличительной чертой «примитивных» культур Африки и Азии. В Шотландии считалось плохим предзнаменованием, если после наступления Нового года первым порог дома переступал человек с плоскостопием. В действительности, единственным очевидным преимуществом плоскостопия было то, что оно, вполне вероятно, освобождало вас от службы почти в любой национальной армии (однако в этом случае вы рисковали прослыть плоскостопым трусом за то, что вас не взяли).

К сожалению, многие из этих предубеждений все еще присутствуют и в нашем языке, и в нашей культуре, и даже в нашей медицине. Мы по-прежнему склонны рассматривать плоскостопие как недостаток, а не как возможную нормальную вариацию распределения кривой. Как это бывает со многими другими вещами в жизни, важно не то, что вы имеете, а то, как вы это используете. Стопа, которая кажется особенно плоской или же, наоборот, имеет

слишком высокий свод, все же может быть способна выполнять все те функции, которые требуются от стопы. Нам лишь нужно разобраться в том, что это за функции.

Чтобы по-настоящему понять всю сложность человеческой стопы, нам необходимо лучше понять среду, в которой она работает. Одним из аспектов этой среды является выбор обуви; кроме того, стопа также находится в контексте постоянно меняющегося фокуса действия силы тяжести, силы реакции земли и силы инерции. Вместо того чтобы вновь воспроизводить тот свободный от действия различных сил и не имеющий контекста мир, представленный в большинстве учебников по анатомии, мы будем исследовать стопу — иногда под руководством Мортонна, — принимая во внимание ее форму, функцию и окружающую среду.

## ■ ЗНАТЬ, А НЕ НАЗЫВАТЬ

Великий физик Роберт Фейнман говорит о том, что существует различие между знанием названия чего-либо и фактическим знанием чего-либо: «Вы можете знать название птицы, но, когда вы закончите, вы не будете знать абсолютно ничего о птице... Так что давайте посмотрим на птицу и понаблюдаем, что она делает, — именно это имеет значение».

Задумывались ли вы, почему кость имеет определенную форму, почему мышечные волокна расположены по-разному или почему сухожилия различаются по длине и толщине? Как это часто бывает, эти, казалось бы, простые вопросы требуют довольно длинных ответов, которые я буду исследовать в последующих главах. Знание — или, что еще лучше, понимание — системы требует понимания как микро-, так и макроэлементов. Не зная, где находится та или иная часть и какую функцию она выполняет, мы можем говорить о том, что знаем лишь ее название. И наоборот, видя только общую картину, вы упускаете все тонкости работы отдельных частей.

Знакомство с системой стопы человека требует, чтобы в каждой главе наше внимание сосредотачивалось как на деталях, так и на более широком контексте, в котором функционирует