

Содержание

	Предисловие Томаса Майерса	5
	Предисловие Роберта Шляйпа	6
	Введение	7
	Благодарности.	9
1	Фасция: живая ткань и система	13
	Не очень простое определение фасции	13
	Фасция 101.	14
	Фасция 102.	19
	Фасция 103.	27
2	Фасция, тенсегрити и клетка	33
	Введение	33
	Тенсегрити, то самое «что-то еще».	36
	Под микроскопом	43
	Назад к макро	45
3	Фасция и анатомия.	53
	Введение	53
	Вначале.	56
	Мужчина из Падуи	58
	Человек из Канзаса.	61
	Фасциально-скелетно-мышечная система	62
	Да, все связано	67
	Другие важные связи.	74
4	Фасция и нервная система.	85
	Введение	85
	Мужчина, который потерял свое тело	85
	Анатомия нерва	86
	Фасциальные механорецепторы	88
	Проприоцепция и боль	93
	Интероцепция — седьмое чувство	94
	Улучшение interoцепции	95
5	Фасция и мозг	97
	Введение	97
	Нейронаука на рубеже веков	100
	Нейронаука на заре XXI века	102
	Знакомьтесь: глия.	103
	Они держали мозг Эйнштейна	108
	Шванновские клетки	109

6	Фасция и органы	115
	Алиментарно, мой дорогой Ватсон!	115
	Основы	115
	Начиная сверху	116
	Сердце — фасциальный орган	117
	Обратно к центру	119
	Мыслящий кишечник	120
7	Диагностика состояний фасций	123
	Введение	123
	Патоанатомический анализ	124
	Пример из практики: Бенджамин	128
	Пальпация	129
	Технология пальпации	130
	Технология визуализации	131
8	Фасциально-ориентированные терапии	135
	Итак, что движется?	135
	Методики работы с фасцией	137
	Послесловие	150
	Словарь	152
	Предметный указатель	164

По опыту, требуются годы или даже десятки лет, чтобы новые фундаментальные открытия медицины стали общеизвестным фактом среди врачей.

Кроме того, любая совокупность знаний, раскрывающая линейные (или) причинные взаимосвязи, легче поддается пониманию и классификации, нежели те из них, которые выявляют многомерные отношения.

Гизела Драчински

Не очень простое определение фасции

17 сентября 2015 года Номенклатурный комитет Конгресса по исследованию фасции пришел к соглашению об анатомическом определении фасции. Это было сделано по запросу IFAA (International Federation of Associations of Anatomists) — Международной федерации ассоциаций анатомов. И это было важным шагом.

IFAA отвечает за сохранение Terminologia Anatomica¹, которая устанавливает международный стандарт для терминологии в области анатомии человека. Хотя сейчас это может показаться очевидным, было время, когда 5000 структур в теле обозначались примерно 50 000 различных терминов (Adstrum, 2014). В этом смысле IFAA выполняет важную функцию. Принимая во внимание, что термин «фасция» может быть использован и часто использовался достаточно широко, IFAA признала необходимость создания нового стандартного определения фасции и обратилась к мировым экспертам в этой области.

Таким образом, 18 сентября 2015 года на Четвертом Международном конгрессе

се по исследованию фасции Карла Стекко MD представила новое, медицинское, определение фасции более чем 700 участникам: «Фасция, — объявила она, — это оболочка, слой или любое количество отделяемых скоплений соединительной ткани, сформированных под кожей, чтобы соединять, обволакивать и разделять мышцы и другие внутренние органы» (Стекко, 2015).

Одни были разочарованы, для других это стало великим моментом, третьи испытывали противоречивые чувства. Почему же в мире, где так сложно достичь консенсуса, и подобный прорыв не был принят единодушно?

Возможно, это связано с тем, что в 2007 году на Первом Международном конгрессе по исследованию фасции Роберт Шляйп и Томас Финдли определили фасцию следующим образом:

«Фасция — это компонент мягких тканей системы соединительной ткани, который пронизывает тело человека, формируя непрерывную трехмерную матрицу структурной поддержки всего тела. Она пронизывает и окружает все органы, мышцы, кости и нервные волокна, создавая уникальную среду для функ-

¹ Анатомическая терминология.

ционирования систем тела. Область действия нашего определения (выделено мной) и интереса к фасции распространяется на все фиброзные соединительные ткани, включая апоневрозы, связки, сухожилия, удерживатели, суставные капсулы, оболочки органов и сосудов...» (Финдли и Шляйп, 2007)

Теперь вы понимаете, почему некоторые из участников были разочарованы. Как могла столь комплексная ткань — некоторые называли фасцию «органом формы» (Varela & Frenk, 1987, Garfin et al., 1981) — быть ограничена таким узким определением?

Если интерес к фасции исходит из чисто гистологических или морфологических перспектив тканей и структур, то действительно есть смысл в использовании очень узкого определения. Однако, если этот интерес больше носит функциональный характер и основан на чувственном восприятии и если кого-то интересует поведение фасции, то необходимо более широкое определение. Фасция — это одновременно и ткань, и система, и, таким образом, она обладает конкретными свойствами и функциями, которые не были даже упомянуты в новом определении IFAA.

Было объявлено, что второе определение — определение фасциальной системы — последует в ближайшее время (Stecco & Shleip, 2016). Это определение будет отличаться от определения фасции и, как я подозреваю, будет более удовлетворительным и воодушевляющим для тех, кто был разочарован объявлением, сделанным в 2015 году.

А пока мы должны с чего-то начать. Поэтому давайте начнем с осмысления фасции — самой универсальной и, возможно, самой недооцененной ткани тела.

Фасция 101

Наиболее важный момент, о котором всегда следует помнить, — это то, что фасциальная сеть представляет собой единую непрерывную структуру по всему телу. Профессор анатомии и реабилитации Андре Флеминг однажды сказал: «Фасция — это ваш мягкий скелет» (Vleeming, 2011); но самым важным моментом, который следует всегда держать в голове, является то, что фасциальная сеть представляет собой единую непрерывную структуру всего тела.

Я, конечно же, буду использовать специфическую терминологию и четко определенные структуры (например, брыжейка, дельтовидная мышца и т. д.), но я буду делать это топографически, чтобы мы понимали, где мы находимся на карте. Когда речь идет о теле, фасция включает в себя все — это комплексный, целостный, саморегулирующийся орган. Очевидно, что его можно разделить на кусочки для изучения, но в природе он представляет собой такое же единое целое, как орган, известный как кожа. Можно ли сказать, сколько кусочков или частей у кожи? То же самое и с фасцией.

Вездесущность фасции — она есть буквально везде в теле — значительно усложнила задачу по ее изображению каким-либо удобным способом. Однако последние инновации в области ультразвука и компьютерной визуализации, включая и 3D-печать, указывают на то, что не так далек тот момент, когда мы, возможно, получим полностью реализованный образ фасциальной сети во всем ее сложном великолепии.

«Вездесущность» фасции также подразумевает, что в действительности все связано, и, таким образом, в качестве взаимозаменяемого понятия со словом «фасция» нередко используется поня-



Рис. 1.1

Крупный план фасции, окружающей мышцу в незабальзамированном трупe. Фото автора. Воспроизведено с любезного разрешения Томаса Майерса

тие «соединительная ткань». В немецком языке для соединительной ткани также существует весьма выразительное слово *brindegewebe*, которое заставляет меня вспомнить о «связующей паутине», и отсюда мы получаем «фасциальную сеть». Обратите внимание, что мы будем использовать понятия «фасциальная сеть», «фасциальная паутина» и «фасциальная система» как взаимозаменяемые, чтобы не утомить вас жаргоном.

Итак, представьте себе серебристо-белый материал (рис. 1.1), пластичный и прочный в равной степени — вещество, которое окружает каждую мышцу и проникает в нее, покрывает каждую кость, каждый орган и обволакивает каждый нерв. Фасция удерживает все по отдельности, и при этом — сохраняет взаимосвязанным. И это — ткань, которая до недавних пор считалась инертной и безжизненной (Schleip, 2005; Shleip et al., 2006). Добро пожаловать в мир фасции и фасциальной паутины!

Теперь, когда мы имеем ясное представление о единстве фасции, давайте сделаем то, что так свойственно людям: разберем ее на части, чтобы понять, как все это работает! Не переживайте: мы будем собирать ее обратно, и, надеюсь, никакая из частей не затеряется в стороне.

Было предпринято множество попыток классифицировать фасцию в более широком смысле. Типичная классификация

подразумевает, что фасция конечностей аппендикулярна и отдельна от фасции спины и туловища. В основе другой попытки лежит предложение упорядочить фасцию по четырем функциональным категориям: связующая, фасцикулярная, компрессионная и разделительная. Насколько интересна эта идея, настолько же быстро она становится такой сложной для понимания, что вам может захотеться развернуться кругом и сбежать еще в самом начале нашего путешествия.

Таким образом, чтобы сохранить связь, мы выделим четыре типа фасции в зависимости от ее местонахождения.

Поверхностная фасция

Поверхностный слой часто описывают как фиброзный слой рыхлой соединительной ткани. Рыхлой, потому что нет четкой, регулярной схемы ее организации. Этот слой часто также описывают как «ареолярный», что может приводить в замешательство, пока не придет понимание, что «ареолярный» происходит от латинского *area*, означающего «открытое место». Поверхностную фасцию также называют панникулярной фасцией.

Поверхностная фасция представляет собой фасциальный слой, расположенный прямо под кожей, чуть глубже поверхностной жировой ткани (рис. 1.2). Она волокнистая, но при этом высокоэластичная,

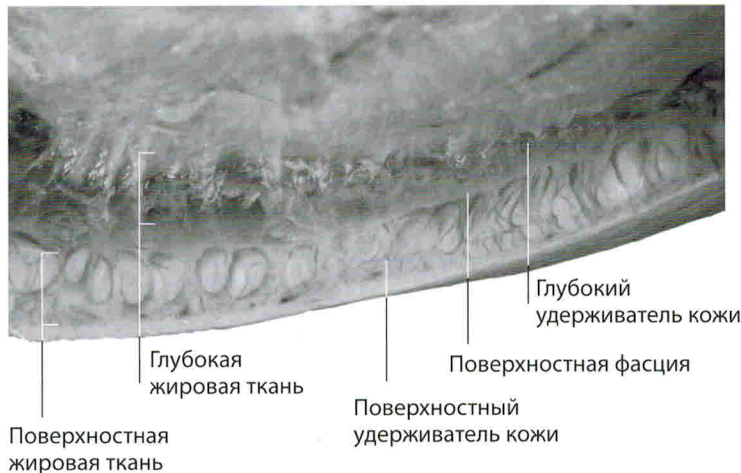


Рис. 1.2

Поверхностный фасциальный слой.
Воспроизведено с любезного разрешения
Карлы Стекко.

с различным содержанием жира. Она отделяет кожу от мышц, чтобы обеспечить их нормальное скольжение друг по другу. Поверхностная фасция участвует в терморегуляции, кровообращении и лимфотоке. Она также соединена с глубокой фасцией.

Глубокая фасция

Глубокая фасция представляет собой плотный, хорошо организованный волокнистый слой, покрывающий мышцы. Это тот самый слой, который мясники и охотники называют «серебряной кожей», и на то есть особая причина (рис. 1.3). Глубокая фасция представляет собой слой тела, напоминающий трико или комбинезон, внутренняя сторона которого отслаивается, образуя отдельный карман вокруг каждой мышцы. Это служит для того, чтобы удерживать всё по отдельности, но вместе с тем сохранять взаимосвязанным, и, в случае здоровой фасции, скользящим друг по другу. Глубокая фасция состоит как из отдельных мышечных карманов, или эпимизия, так и из широких плоских оболочек (называемых апоневрозом), покрывающих целые группы мышц (рис. 1.4).

Использует передачу силы

Именно в этом слое происходит миофасциальная передача силы (Huijing, 2009). Хорошо известно, что мышца, чтобы со-



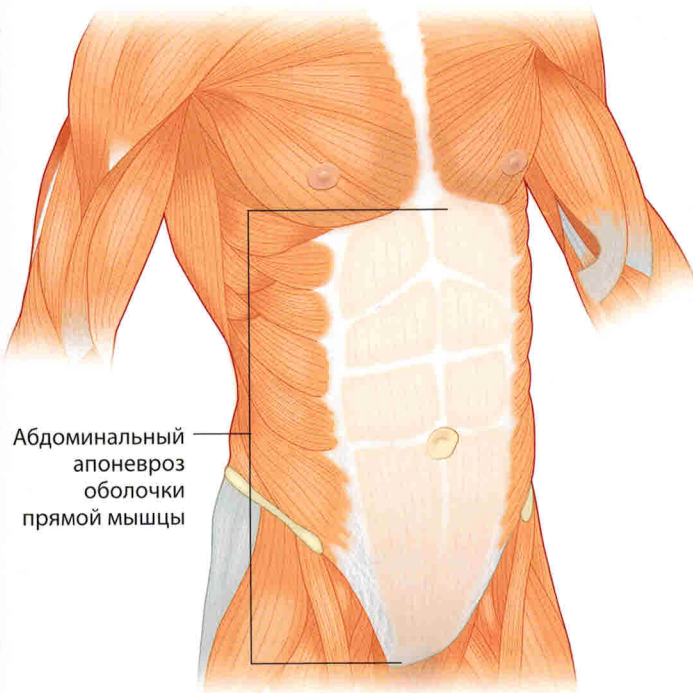
Рис. 1.3

Визуализация фасциального комбинезона всего тела.
Иллюстрация предоставлена fascialnet.com

здать движение в суставе, передает силу в продольном направлении через миосухожильное соединение. Например, возьмите свой кофе или чай и сделайте глоток. Произойдет целая последовательность передачи силы в плечах, локтях, запястных суставах и пальцах. И фасция также будет участвовать в этом процессе, передавая

Рис. 1.2

Абдоминальный апоневроз — фасциальная оболочка для «шести кубиков» прямой мышцы живота



силу через эпимизий (Maas & Sandercock, 2010; Yucesoy, 2010).

Сила, которую создает мышца, через фасцию распределяется на соседние мышцы и даже мышцы-антагонисты. Согласно оценкам, таким образом может передаваться около 30% мышечного напряжения (Huijing et al., 2003). Понимание того, как происходят эти взаимодействия, поможет нам лучше понимать происхождение различных хронических мышечных патологий. Это также объясняет такой типичный феномен, как ощущение в областях, отдаленных от напряженной мышцы. Таким образом, предполагается, что подобное взаимодействие способствует взаимной обратной связи между мышцами и фасцией для лучшего регулирования напряжения и растяжения.

Менингеальная фасция

Менингеальная фасция окружает нервную систему и мозг (см. главы 4 и 5 для более подробной информации).

Висцеральная фасция

Висцеральная фасция состоит из фасции, окружающей легкие, сердце и органы брюшной полости. Висцеральная фасция удерживает органы внутри их полостей и состоит из висцеральных связок, которые одновременно служат для прикрепления органов к стенке тела и позволяют физиологическое движение (см. главу 6 для более подробной информации).

Вязкоупругость и концепция «и того и другого»

Фасция является коллоидом. Гели и эмульсии — это коллоиды. Коллоид — это вещество, которое содержит частицы твердого материала, взвешенные в жидкости. Таким образом, по существу, коллоид — это и волокно, и жидкость.

Как коллоид, фасция обладает качеством, известным как вязкоупругость. Вязкоупругие материалы, будучи под давлением, проявляют одновременно как вязкие, так и упругие свойства.

Никакая другая часть тела животного не пострадала так сильно от рук описывающего анатома, как эти скромные ткани, классифицируемые вместе как фасция. Какие бы успехи в изучении анатомии ни приписывались внедрению формалина в качестве упрочняющего и предохраняющего реагента для анатомического материала, едва ли можно утверждать, что современные методы практической анатомии сильно прояснили наши представления об организации фасций.

Для студента-медика исследование фасций тела представляет собой одну из самых удивительных задач, отчасти потому, что эта ткань осталась не описанной у тех типов низших животных, которых он препарировал, а отчасти потому, что в анатомии человека фасции описываются безотносительно их реальной значимости и функции. И все же фасция сама по себе представляет огромный интерес, и лишь немногие ткани в практической медицине и хирургии так достойно вознаграждают за посвященные им исследования в практической анатомии.

Фредерик Вуд Джонс, 1920

Введение

Я всегда буду помнить, как преподавал один из моих первых практических семинаров в Колумбусе, в штате Огайо. Я и мой напарник не спали накануне всю ночь, проверяя точность каждой детали. Это было одним из наших первых «сольных» выступлений, без прикрытия старшего, более мудрого учителя, который мог бы ответить на сложные вопросы. Разумеется, в этом был и положительный аспект: нам не пришлось переживать из-за неудачи на глазах у старшего, более мудрого учителя.

Однако там был студент, который являлся профессором анатомии из соседнего колледжа, занимая этот пост почти два десятилетия. Он производил впечатление человека, который бы с большим энтузиазмом остался сидеть дома, читая исследования

в течение следующих трех дней, нежели пришел бы на занятие. Так что я начал читать вводную лекцию в смешанных чувствах уверенности, бравады и паники.

Примерно в середине лекции я продемонстрировал несколько фотографий из предварительного (относительно грубого) фасциального вскрытия, которое мы с другим коллегой выполнили вдоль непрерывности, известной как Поверхностная Задняя Линия (рис. 3.1). В этот момент профессор закрыл лицо ладонью, мучительно воскликнув: «Все эти годы я отбрасывал лучшую часть!»

Это типично для большинства курсов по анатомии первого года обучения. Все, что удаляется из трупа во время вскрытия, тщательно упаковывается и помечается, чтобы потом это можно было вернуть семье для последующего погребения.



Рис. 3.1

Изначально диссективные исследования не очень красивы. Здесь мы видим Томаса Майерса при первом исследовании концепции Анатомических поездов, когда он приподнимает заднюю поверхность бедра и показывает фасциальные связи от мышц задней поверхности бедра до крестцово-бугорной связки и далее вверх вплоть до мышцы, разгибающей позвоночник.

Воспроизведено с любезного разрешения Томаса Майерса

Исключением является большая часть фасции, которая обычно выбрасывается в мусор, хотя формально ее называют медицинскими отходами.

На первый взгляд, легко понять, почему фасцию продолжают игнорировать. С одной стороны, она лежит на пути к «интересному материалу», который больше всего стремятся увидеть студенты и который они обучены видеть. Кроме того, в книгах по анатомии фасция в большин-

стве случаев упускается из виду, упоминаясь лишь тогда, когда это абсолютно необходимо (например, при описании подошвенного апоневроза или груднопоясничной фасции). Даже очень подробные исследования, показывающие очевидные фасциальные связи между подвздошным гребнем и поясничными позвонками, отдельно от пояснично-крестцовой фасции (Bogduk, 1980; Bogduk et al., 1982), не оказывают большого влияния. Также еще в 2008 году фасция была исключена из исследования подвздошно-большеберцового тракта (Benjamin et al., 2008). В диссертации на тему подвздошно-большеберцового тракта, которая в ином случае была бы превосходной, Бенджамин решил последовать предложению Федерального комитета по анатомической терминологии и провести различие между фасциями и апоневрозами. При этом было принято решение описать ткань подвздошно-большеберцового тракта как апоневроз (по сути, широкое плоское сухожилие) и исключить все, что не соответствовало этому определению. Так они исключили одну из самых плотных и наиболее важных тканей подвздошно-большеберцового тракта — более связочную ткань, которая прикрепляется к латеральному гребню подвздошной кости (рис. 3.2).



Рис. 3.2

На этом разрезе показана фасция, которая включает подвздошно-большеберцовую полосу (или подвздошно-большеберцовый тракт), оканчивающуюся в основном у напрягателя широкой фасции бедра.

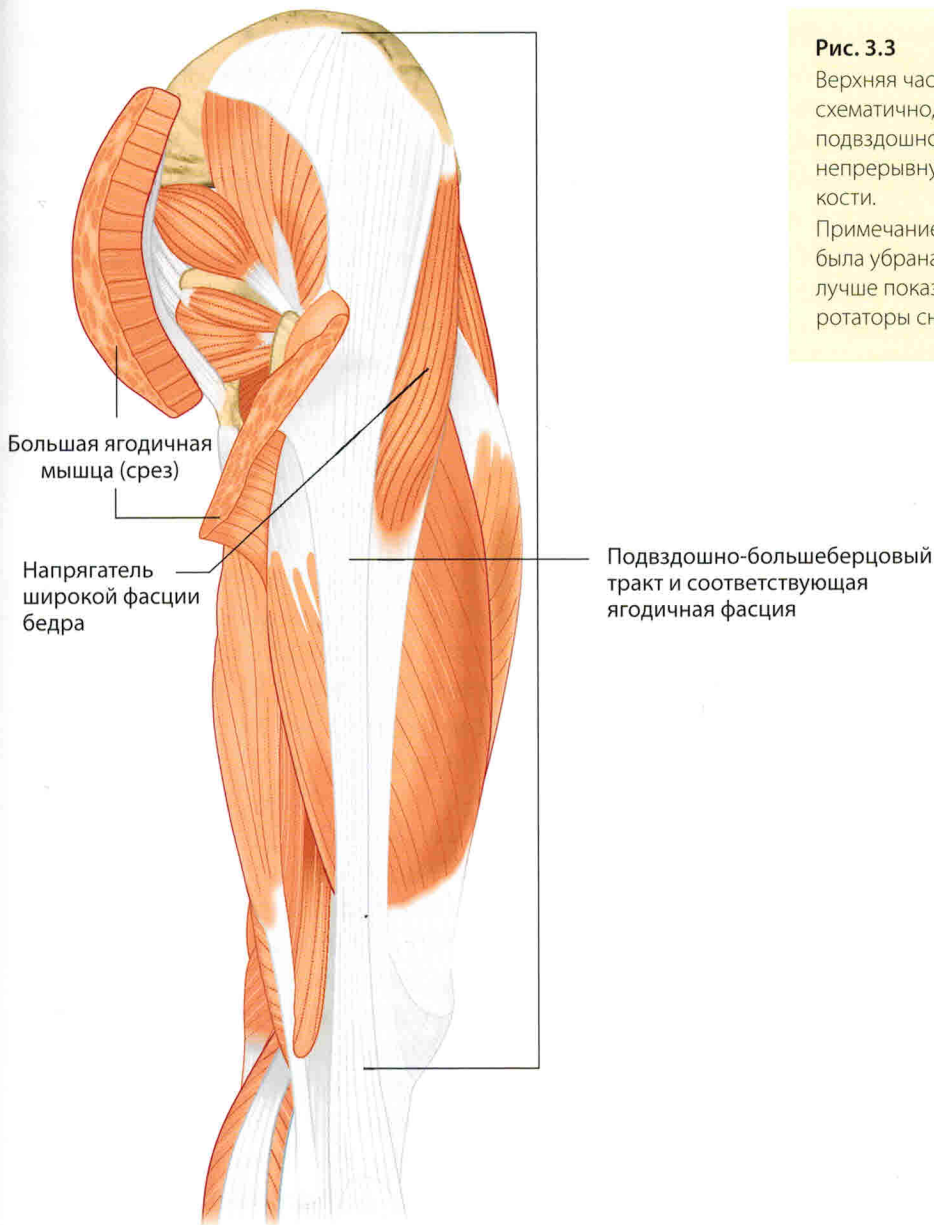


Рис. 3.3

Верхняя часть ноги, показанная схематично, демонстрирует фасцию подвздошно-большеберцовой полосы, непрерывную до гребня подвздошной кости.

Примечание: большая ягодичная мышца была убрана, или отстранена назад, чтобы лучше показать глубокие латеральные ротаторы снизу.

Эта ткань, которая является частью широкой фасции и ягодичной фасции, играет важную роль в передаче силы от колена к бедру (рис. 3.3), а также является сухожильным прикреплением для подвздошно-большеберцового тракта (Stecco et al., 2013). Это помогло некоторым клиницистам осознать возможную роль большой ягодичной мышцы при болях в колене или

в области седалищных бугров, и лечить их соответствующим образом. Однако эта важная взаимосвязь была исключена из данного превосходного трактата, потому что не соответствовала определенной номенклатуре, хотя справедливости ради стоит упомянуть, что Бенджамин также опубликовал статьи, которые помогли популяризовать фасцию (Benjamin, 2009).

Хотя я согласен с тем, что бальзамированная фасция трупа может представлять такой же интерес, как и свежий материал, меня волнует вопрос, не приводит ли подобное игнорирование соединительной ткани к неосознанному умалению ее важности? Не ведет ли диссективное исследование к диссективному мышлению?

В большинстве современных медицинских колледжей в качестве учебников золотого стандарта для преподавания анатомии используются «Диссектор» Гранта (Detton, 2016), в котором даны пошаговые инструкции о том, как заставить все выглядеть точно так, как это должно быть, и, совершенно обоснованно, анатомический атлас Фрэнка Неттера (2014). Атлас Неттера¹ — превосходный и очень точный справочник. В детстве Неттер мечтал стать художником, но вместо этого поступил в медицинскую школу и стал хирургом. Позже он сумел соединить обе свои страсти, и в настоящее время считается одним из лучших медицинских иллюстраторов за всю историю.

И все же вот такой шуткой поделился Том Финдли:

— *Что такое фасция?*

— *Это все то, чего вы не видите в Неттере.*

В то время как можно утверждать, что он не видел особой применимости фасции, справедливее было бы сказать, что у него не было обучения, помогающего понять важность всего того, что он видел. Это повторяющаяся тема в истории анатомии.

В начале

Около 200 г. н. э., во времена Римской империи, в период жизни великого греческо-

¹ В 2018 году издательство «Эксмо» выпустило Атлас-рассказку Неттера.

го врача и философа Галена, идея о том, чтобы разрезать человеческое тело, чтобы изучить его содержимое и то, как оно работает, определенно являлась кощунственной. Сначала это запретила ранняя христианская церковь, а затем за ней последовали католическая церковь и ислам.

Таким образом, Гален изучал анатомию (в буквальном смысле в переводе с древнегреческого «резать вверх»), препарирова животных, преимущественно свиней и обезьян. Считалось само собой разумеющимся, что анатомия человека была идентична анатомии этих животных. Поэтому, конечно, Гален в чем-то ошибся, например, когда утверждал, что у сердца три желудочка вместо четырех, а у печени пять долей, когда это не так. Но так бывает, что на стыке открытий и изучений возникает конфликт гипотез.

Подобные неточности и откровенно неправильные идеи наряду с некоторыми правильными продолжали действовать примерно 1100 лет. Затем в 1315 году при разрешении Ватикана в Болонье (Италия) под руководством Мондино де Луцци произошло первое публичное вскрытие человека (Wilson, 1987). Его последующий текст *Anathomia Mundini* стал новым стандартом анатомии. К сожалению, как это часто бывает, когда люди видят только то, что ожидают увидеть, он увековечил все неточные анатомические предположения Галена.

В 1482 году папа Сикст IV постановил, что человеческое вскрытие разрешено, если тело принадлежало осужденному преступнику, и позже предавалось надлежащему христианскому захоронению. Так стало развиваться изучение анатомии человека при помощи вскрытия трупов. К сожалению, оно осуществлялось под руководством ошибочных текстов де Луцци.

Важно также отметить, что в то время врачи с презрением относились к изучению анатомии. Зачем пачкать руки в крови, когда можно выучить все, что необходимо знать, просто читая произведения Галена и де Луцци? Кроме того, подобная работа была больше в зоне ведения хирургов, которые, по мнению врачей, в худшем случае были немногим лучше мясников, а в лучшем случае — высококвалифицированных плотников. При этом именно врачи заведовали медицинскими колледжами того времени. Подобные предубеждения будут существовать еще 75 лет.

Чтобы лучше понять уровень анатомических исследований того времени, представьте, что вы читаете работы вышеупомянутых экспертов по анатомии без сопроводительных иллюстраций. Это кажется совершенно нелепым, но именно так это происходило в ту эпоху.

В Средние века ни врачи, ни художники не интересовались точными изображениями человеческого тела. Это изменилось лишь во времена Ренессанса, когда художники стали учиться изображать тело реалистичными способами. В культурном отношении или, по крайней мере, среди монокультур врачей и профессоров медицины существовало твердое убеждение, что иллюстрации могут обесценить сам предмет: медицина являлась серьезной деятельностью, а не ерундой из детских книжек.

Первой книгой, в которой была сделана попытка изобразить реалистичные рисунки человеческой анатомии (ключевое слово здесь «попытка»), была книга *Fasciculus Medicinæ* («Медицинский сверток»), изданная в Венеции в 1491 году. Она представляла собой коллекцию из шести различных трактатов позднего Средневековья, которая, возможно, приобрела наибольшую известность благодаря печально

известной иллюстрации «Раненый человек» (рис. 3.4). Хотя благодаря использованию рисунков эту книгу можно считать революционной, я задаюсь вопросом, не усиливали ли иллюстрации подобного рода предвзятость против их использования в профессиональных текстах.

Так случилось, что то ли по иронии судьбы, то ли по закону кармы весь потенциал медицинских иллюстраций осознал имен-

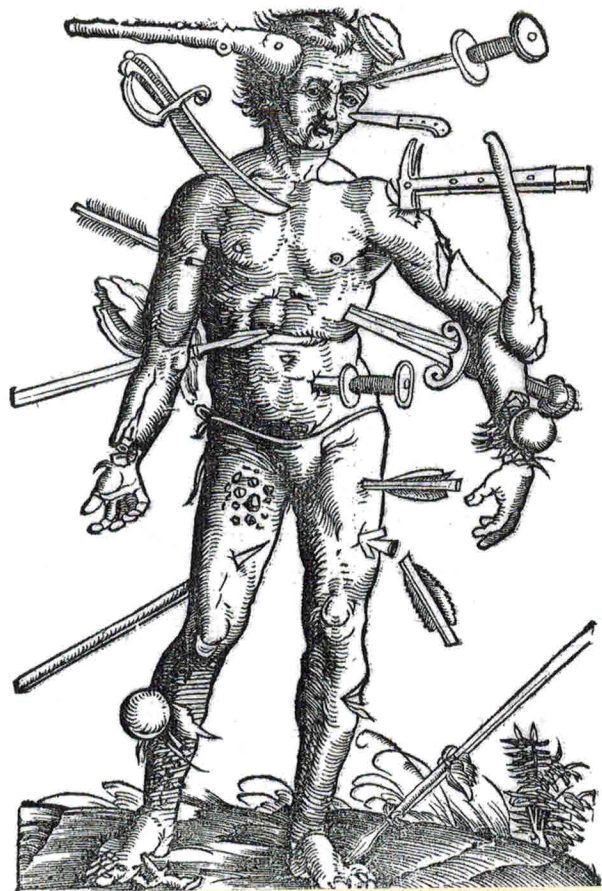


Рис. 3.4

Печально известный «Раненый человек». Датированный 1491 годом, этот мрачный и несурзанный рисунок изображал различные ранения, которые можно получить в результате несчастного случая или в бою. Сопроводительный текст предлагал варианты лечения. Это изображение, начиная с 1519 года, включает в себя пушечное ядро. Модифицировано Гансом Фон Герсдорфом. Предоставлено Wellcome Images

но доктор медицины из Падуи (Италия). Тем самым он совершил революцию в изучении медицины.

Мужчина из Падуи

История гласит, что когда Андреас Везалий (рис. 3.5) вел урок по тонкостям кровопускания (в целях уменьшения воспаления), он подумал, что можно сделать процесс обучения более понятным, если приготовить большую схему вен тела. В итоге это так помогло его ученикам, что Везалий продолжил создавать рисунки для своих лекций. Можно сказать, что именно он изобрел PowerPoint.

Помогло то, что и сам Везалий, и иллюстраторы, которых он нанял, были масте-



Рис. 3.5

Портрет Андреаса Везалия, отца современной анатомии.

рами своего дела (рис. 3.6). В 1538 году Везалий опубликовал шесть своих рисунков. Несмотря на то что у них не было официального названия, все вместе они известны как *Tabulae anatomicae sex* («Шесть анатомических фигур»). По-видимому, они были настолько популярны и так широко использовались, что до нашего времени сохранились лишь две полные копии. Можно также сказать, что Везалий нашел свою издательскую нишу.

Несмотря на свою популярность, *Tabulae* были неточными. Если вкратце, то *Tabulae* были правильны в том, в чем был прав Гален, и неточны в том, в чем ошибался Гален. Хотя они включали пять долей печени по Галену, Везалий также хотел добавить врезку с иллюстрацией печени, которая бы более точно отражала то, что известно на сегодняшний день. Исходя из этого можно предположить, что видение Везалия начинало меняться.

Изменения продолжились и дальше, когда Giunta Press решило опубликовать новые издания книг Галена на латыни и наняло Везалия, чтобы исправить существующие переводы. Работать с первыми несколькими томами было легко, но третий том, посвященный анатомическим процедурам, был настолько сильно переработан, что главный редактор Giunta назвал это фактической перезаписью.

Спустя шесть лет, в 1543 году, был опубликован великий опус Везалия — *De Humani Corporis Fabrica* («Ткань человеческого тела»). Очень подробная, с аннотациями и большими детальными иллюстрациями, которые считаются одними из лучших творений резьбы по дереву XVI века, *De Humani Corporis Fabrica* установила новый стандарт. Хотя в ней все еще присутствовало много неточностей (не забывайте, что в то время консервантов и фиксаторов еще не было, а скорость разложения тел

Если головной мозг верит, что вокруг него — познаваемый мир, которым можно управлять, то мозг в нашем животе связан с тайной мира. Тот факт, что второй мозг был обнаружен, забыт и вновь открыт медициной трижды в прошлом столетии, говорит о том, насколько непростыми являются наши отношения с нашим телесным интеллектом.

Амнон Бухбиндер

Алиментарно, мой дорогой Ватсон!

Висцеральная фасция, также называемая внутренней фасцией, сложна, но не из-за своей базовой структуры. По сути, организация внутренних фасций отражает фасциальное строение нервных и мышечных фасций. Она сложна из-за всех скручиваний, поворотов и соседств.

От своего начала до конца висцеральная фасция охватывает пространство от основания черепа до дна полости таза. Выражаясь фигурально, можно сказать, что она соединяет рот с ягодицами. В целом данный проход образован пищеварительным каналом, но с фасциальной точки зрения мы также должны отнести сюда легкие, сердце и почки: можно сказать, что они представляют собой ответвления пищеварительной скоростной автомагистрали, но при этом все еще являются частью системы в целом.

Продолжим с метафорами. Эта глава будет похожа на парижский *Vatobus*. *Vatobus* плывет по Сене, позволяя составить общее представление о Городе Огней с реки, которая течет через центр города. Пассажиры *Vatobus*'а могут вы-

саживаться на определенных остановках тура, если захотят изучить их получше. Конечно, к концу путешествия вы как будто бы знаете о Париже больше, чем раньше, но в нем так много улиц, кварталов, округов, тупиков и особенных мест вроде круговой развязки у Триумфальной арки (где 12 различных направлений сходятся в большой круговой перекресток с несколькими полосами движения), что вы понимаете: несмотря на все, что вы видели, вы лишь пробежались по верхам.

Данная глава будет аналогична этому. Тем из вас, кто хочет большего, я рекомендую использовать «туристические справочники», перечисленные в разделах «Ссылки на литературу» и «Дальнейшее чтение». Так что запрыгивайте в «лодочный автобус», все время держите руки и ноги внутри, и давайте начнем!

ОСНОВЫ

Висцеральная фасция (также известная как внутренняя фасция или субсерозная оболочка) удерживает органы внутри полости тела. Органы обернуты в двойной слой фасции со скользящим слоем между ними (рис. 6.1). Внешний фасциаль-

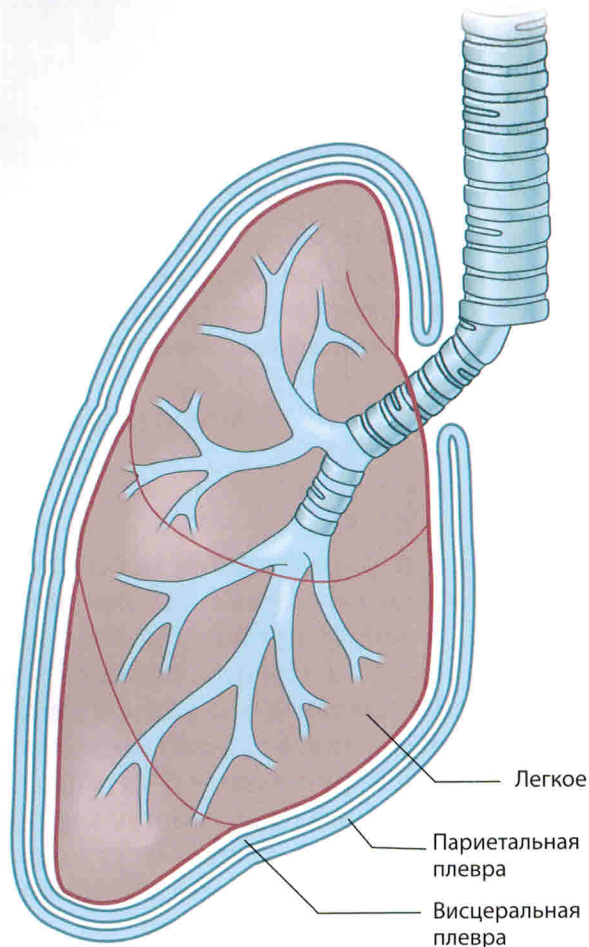


Рис. 6.1

Концепция «двойной сумки» на примере легких. Висцеральная фасция складывается сама на себя, создавая два отдельных, но полностью смежных «слоя».

ный слой называется париетальным слоем. Средняя часть — серозной оболочкой и аналогична скользящему слою фасции между мышцами. Самый глубокий слой, часто обозначаемый как «кожа» органа, называется висцеральным слоем. Этот слой несколько аналогичен эпимизию, который окружает мышцу. Ему всегда дается определенное имя, например перикард — для обозначения фасциального мешка вокруг сердца или брыжейка — для слоя вокруг кишечника.

Имейте в виду, что все это — одна ткань, и она связана с остальной частью фасциальной сети. Проще говоря, это защитный двойной мешок вокруг каждого органа со скользящим слоем в середине, обеспечивающим увлажнение и движение. В висцеральной фасции также имеются специальные утолщения, которые называются связками, потому что они функционируют как связки (рис. 6.2). Например, если бы у печени не было никакого движения в теле, было бы неудобно даже наклоняться, не говоря уже о том, чтобы танцевать.

Висцеральный фасциальный тонус важен. При недостаточном тонусе органы смещаются с места или происходит их опущение. При слишком большом тонусе ограничивается их подвижность — естественное физиологическое движение органа, что приводит к нарушению его правильной функции.

Хотя мы сосредоточили внимание на органах, важно отметить, что к внутренним фасциям также относят сосудистые фасциальные оболочки вокруг артерий и вен и фасцию, которая окружает железы.

Начиная сверху

На пути от фасциальных тканей в отверстиях носовых проходов ко рту мы встречаем глотку и ее прикрепление к основанию черепа. Мы продолжаем спуск вниз по непрерывному вертикальному рукаву вдоль самых глубоких мышц передней части шеи (длинных мышц шеи, длинных мышц головы), пока не достигнем грудной клетки, где она разветвляется, образуя плевру, которая является фасциальной кожей вокруг легких. Она также включает в себя фасциальное покрытие вокруг бронхов внутри легких (рис. 6.3). Если его вырезать и расправить по поверхности, то в среднем можно

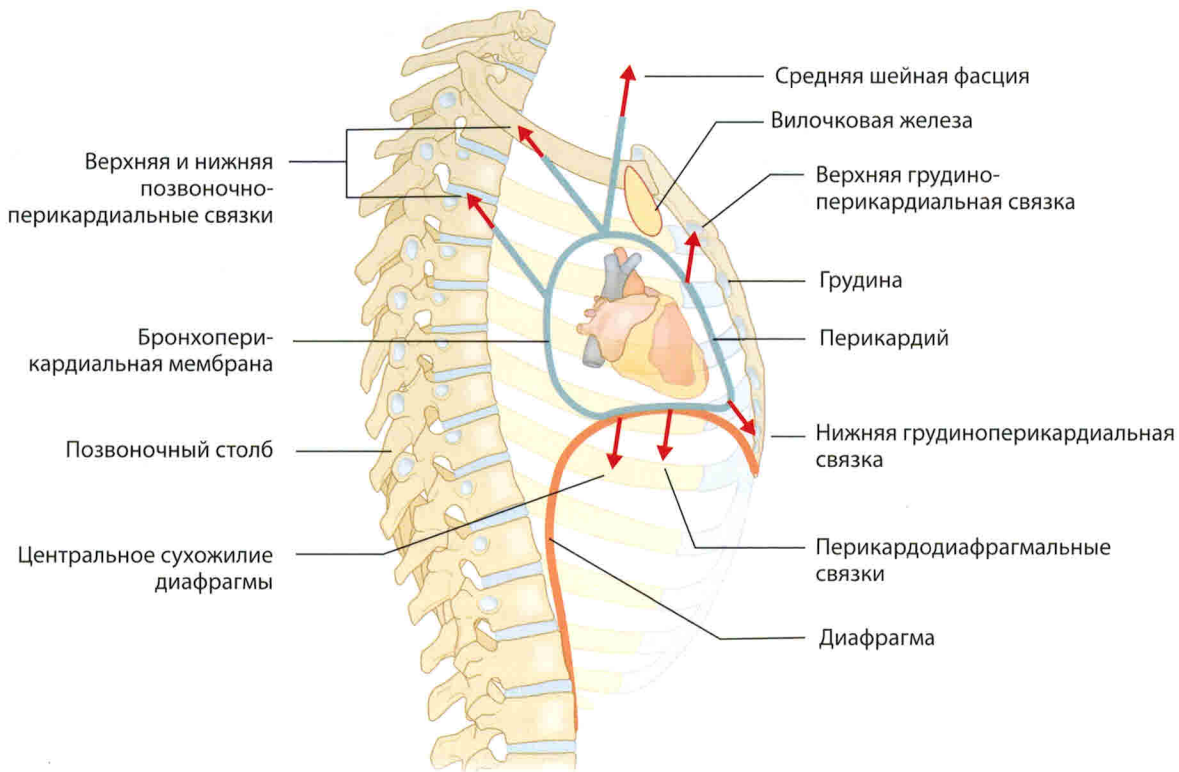


Рис. 6.2

Сагиттальный вид на связки, которые удерживают сердце и перикард. В модели Ван дер Валя (см. главу 3) будут различия в их топографии. В целом связки будут служить одной очень сложной динамической связкой.

Изменено с разрешения Stecco L и Stecco C (2013)

Фасциальные манипуляции для внутренних дисфункций. Падуа, Италия: Piccin Nuova Libreria S.p.A

было бы покрыть площадь теннисного корта.

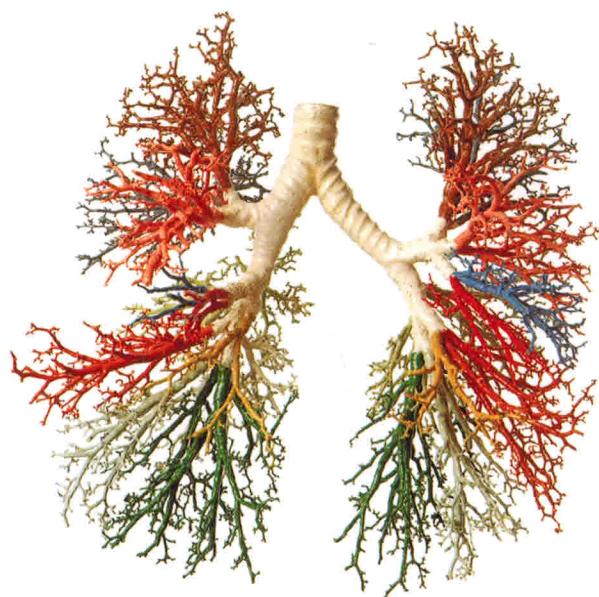
Между легкими и их плеврой находится средостение — мешочек соединительной ткани, который охватывает сердце спереди и аорту, пищевод и трахею — сзади. Между тем в середине средостения находится перикард, который является эпимизиумом самой жизненно важной мышцы — сердца.

Сердце — фасциальный орган

Мы знаем, что сердце — это насос. Насос крови, который необходим для жизни. Это насос, с помощью которого мы можем отслеживать приток и отток крови, чтобы измерить его здоровье. Где-то по пути

мы забываем, что сердце — это мышца, и начинаем воспринимать его как орган, но сердце — это мышца. Это означает, что оно имеет внеклеточный матрикс (ВКМ). Преобладающими компонентами ВКМ сердца являются коллагены I и III типа. А избыток сердечного коллагена связан с жесткостью миокарда, а также с диастолической и систолической дисфункциями (Diez et al., 2002).

Мышечная ткань сердца называется миокардом. Самая распространенная клетка в миокарде — это фибробласт. Сердечный фибробласт выполняет все функции, которые можно ожидать от любого фибробласта в фасциальной сети. Было показано, что, когда сердце находится под

**Рис. 6.3**

Человеческое бронхиальное дерево — фасция легких.

Дорлинг Киндерсли / UIG / Научная фотобиблиотека

сильным давлением, фибробласты трансформируются посредством эпителиально-мезенхимального перехода (ЭМП) в сердечные миофибробласты, которые более подвижны, более сократительны и обладают большей способностью продуцировать матричные белки, такие как TGF- β 1 (Petrov et al., 2002). Все больше растет интерес к возможной взаимосвязи между ремоделированием внеклеточного матрикса, сердечными фибробластами и сердечными заболеваниями (Fan et al., 2012).

Терапия на основе стволовых клеток также является областью повышенного интереса. Для людей, чьи сердца слишком повреждены, чтобы выдержать пересадку сердца, единственным вариантом, как правило, является прием лекарств. Однако существует и более экспериментальный вариант, когда собственные стволовые клетки пациента вводятся в сердце,

чтобы посмотреть, может ли это как-то привести к восстановлению (Mathur & Martin, 2004). Как ни странно, но объективные тесты не всегда демонстрируют те ощутимые улучшения у испытуемых, прошедших через терапию стволовыми клетками, которые бы соответствовали положительным результатам. Поэтому некоторые исследователи обеспокоены (и справедливо!), что данные часто искажаются (Nowbar et al., 2014) и что лечение стволовыми клетками при заболеваниях сердца рекламируется по коммерческим причинам. И действительно, в систематическом обзоре Nowbar и др. обнаружилось, что испытания, которые показали наиболее общие положительные результаты, также имели наибольшее количество отклонений. В настоящее время данный вид терапии остается перспективным, но по-прежнему спорным.

Одна удивительная область, где стволовые клетки показали положительные результаты, — это регенерация сердца. Да, всего сердца. Дорис Тейлор, в настоящее время работающая в Техасском институте кардиологии, придумала «клеточное моющее средство», которое удаляет все клетки и оставляет перикард нетронутым, что поэтично называют «сердцем-призраком» (рис. 6.4). В первый раз она проделала это с крысиным сердцем. Затем стволовые клетки крысы ввели в матрикс, и в течение восьми дней он функционировал как обычное здоровое сердце (Ott et al., 2008).

С тех пор этот процесс повторили с сердцем свиньи и с человеческим сердцем с конечной целью — предложить для пересадки регенерированные сердца, то есть органы, лучше противостоящие отторжению, потому что они наполнены клеточным материалом своего хозяина. Следует также отметить, что Университет Питтсбурга успешно восстанавливал по-

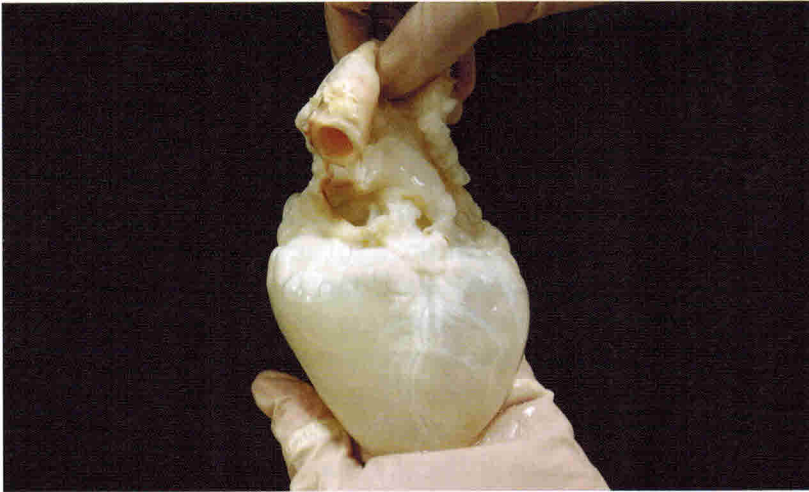


Рис. 6.4

«Сердце-призрак». Перикард, или, если хотите, эпимизий сердца, со всеми удаленными мышечными клетками. В этот фибриллярный матрикс были введены стволовые клетки, и было выращено новое сердце.

Изображение предоставлено доктором Дорис А. Тейлор, Техасский институт сердца, Хьюстон

врежденные мышцы человека с помощью трансплантатов ВКМ животных (Valentin et al., 2010).

Наконец, существует явление, получившее название «увеличенный ударный объем». Ударный объем — это количество крови, выбрасываемой из левого желудочка за один удар. Увеличение ударного объема иногда наблюдается у спортсменов на пике их формы при длительных аэробных нагрузках. При повышенном ударном объеме сердца выброс крови увеличивается, но частота сердечных сокращений снижается. Сердце на самом деле увеличивается, чтобы вместить дополнительный объем крови.

Все это начинает приобретать смысл, если мы изменим наше представление о том, чем на самом деле является сердце. Немецкий остеопат Гуннар Шпор теоретизирует, что сердце — это «фасциальный орган». Рассматривая сердце как миофасциальную единицу, в данном случае такую, которая не имеет четкого прикрепления, мы переходим от чисто механической модели сердечной функции к более кинетической модели, основанной на биотенсегрити. Также предполагается, что то, что мы считаем сердцебиением,

в действительности может быть фасциальным свойством упругой отдачи. Такая структура будет функционировать скорее как динамосвязка (см. главу 3), чем как насос.

Обратно к центру

Наш тур еще не закончен. Плевра и средостение располагаются сверху на диафрагме. Что касается внутренних фасций, то мы последуем по пищеводу вниз через отверстие в брюшную полость, где он расщепляется, образуя париетальную брюшину, фасциальную слизистую оболочку между органами и внутреннюю брюшную стенку тела, а затем обволакивает двойными мешочками остальные органы. Стоит отметить, что брыжейка, двойная сумка париетальной брюшины, которая окружает тонкую кишку, теперь реклассифицирована как орган (Coffey & O'Leary, 2016).

Париетальная брюшина также служит каналом для нервов, сосудов и лимфы. Печень производит от 25 до 50% лимфы и имеет обширную коллагеновую сеть (рис. 6.5). Согласно последним данным, образуя скелетную структуру, коллаген также определяет пути для пото-