

Авторы:

*Э.И. Борзяк* — д-р мед. наук, проф., анатом ООО «Губенские Пластинаты» (Губен, Германия);  
*Г. фон Хагене* — руководитель научно-исследовательских работ ООО «Губенские Пластинаты» (Губен, Германия), приглашенный профессор стоматологического колледжа Нью-Йоркского университета;  
*И. И. Путалова* — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздрава России.

Рецензенты:

*В.Ш. Ваганова* — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России;  
*А.Н. Машак* — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Борзяк, Э. И.

**Б82 Анатомия человека. Фотографический атлас : учеб, пособие : в 3 т. / Э. И. Борзяк, Г. фон Хагене, И. Н. Путалова ; под ред. Э. И. Борзяка. — Том 2. Сердечно-сосудистая система. Лимфатическая система. — М.; ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 368 с.: ил.**

**ISBN 978-5-9704-3274-7 (т. 2)**

**ISBN 978-5-9704-3068-2 (общ.)**

В предлагаемом атласе не красочные схемы и рисунки строения тела человека, в основном далекие от действительности, а фотографии натуральных анатомических препаратов, демонстрирующие истинные структуры человеческого тела. Это учебное пособие призвано наглядно показать пользователям реальное строение тела человека. В издании в визуальной форме изложены систематизированные и отобранные в определенном объеме сведения научного и прикладного характера по анатомии человека, которые являются основой формирования информационной культуры будущего специалиста (врача, научного сотрудника) и способствуют становлению его практической деятельности.

Единство визуального ряда в атласе достигнуто последовательным дополнением каркаса тела (скелета) окружающими его частями и органами других систем. Этот принцип в комбинации с дозированным увеличением количества новых анатомических структур и терминов позволяет легко усваивать и быстро запоминать представленный материал.

Атлас предназначен студентам высших образовательных учреждений медицинского профиля, обучающимся по специальностям 060101 «Лечебное дело», 060105 «Медико-профилактическое дело», 060201 «Стоматология», 060103 «Педиатрия» по соответствующим учебным программам по анатомии человека. Атлас также будет незаменимым наглядным пособием студентам образовательных учреждений биологического профиля, аспирантам и врачам всех специальностей, провизорам, биологам, антропологам, сотрудникам лабораторий и естественнонаучных музеев для создания у них истинного представления о строении человеческого тела на базе увиденных на страницах атласа фотографий натуральных препаратов.

Этот атлас создан не для анатомов, а для тех, кто будет врачами, для того, кто хочет стать врачом. Авторы подготовили такое содержание атласа, которое может быть надежной опорой для практикующего врача любой специальности.

УД К [611.1 +611,48](075.8+084.121  
ББК 28.706я73я61

*Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».*

**ISBN 978-5-9704-3274-7 (т. 2)**  
**ISBN 978-5-9704-3068-2 (общ.)**

© Борзяк Э.И., фон Хагене Г., Путалова И.Н., 2015  
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2015  
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5	1.2.2.1.6. Артерии таза.....	199
Введение .....	8	1.2.2.1.6.1. Общая и наружная	
I. Сердечно-сосудистая система.....	9	подвздошные артерии.....	202
1.1. Сердце .....	9	1.2.2.1.6.2. Внутренняя подвздошная	
1.1.1. Положение в грудной полости.....	10	артерия.....	205
1.1.2. Строение сердца.....	13	1.2.2.1.6.2.1. Артерии ягодичной	
1.1.2.1. Правые предсердие и желудочек.....	23	области.....	216
1.1.2.2. Левые предсердие и желудочек.....	33	1.2.2.1.6.2.2. Артерии седалищно-аналь-	
1.1.2.3. Клапаны легочного ствола и аорты....	40	ной ямки.....	219
1.1.2.4. Мышечная оболочка сердца		1.2.2.1.7. Артерии нижней конечности.....	221
(миокард).....	41	1.2.2.1.7.1. Бедренная артерия.....	222
1.1.2.5. Артерии сердца.....	47	1.2.2.1.7.2. Подколенная артерия	
1.1.2.6. Вены сердца.....	63	и артерии голени.....	231
1.1.3. Перикард. Перикардияльная полость.....	67	1.2.2.1.7.2.3. Артерии стопы.....	241
1.1.4. Атипичное расположение сердца.		1.2.2.2. Вены.....	249
Реваскуляризация сердца.....	74	1.2.2.2.1. Система верхней полой вены.....	249
1.2. Сосудистая система.....	76	1.2.2.2.1.1. Верхняя полая вена и	
1.2.1. Сосуды малого круга кровообращения.....	76	плечеголовые вены.....	249
1.2.2. Сосуды большого круга		1.2.2.2.1.2. Вены головы и шеи.....	251
кровообращения.....	86	1.2.2.2.1.3. Непарная и	
1.2.2.1. Артерии.....	86	полунепарная вены.....	257
1.2.2.1.1. Аорта.....	86	1.2.2.2.1.4. Вены верхней	
1.2.2.1.1.1. Восходящая часть аорты.....	86	конечности.....	260
1.2.2.1.1.2. Дуга аорты.....	87	1.2.2.2.2. Система нижней полой вены.....	266
1.2.2.1.1.3. Нисходящая часть аорты.....	90	1.2.2.2.2.1. Вены таза.....	268
1.2.2.1.2. Артерии головы и шеи.....	95	1.2.2.2.2.2. Вены нижней конечности	
1.2.2.1.2.1. Общая и наружная		.....	270
сонные артерии.....	99	1.2.2.2.3. Система воротной вены.....	279
1.2.2.1.2.1.1. Передние ветви наружной		2. Лимфатическая система.....	283
сонной артерии.....	101	2.1. Общий план строения лимфатической	
1.2.2.1.2.1.2. Задние ветви наружной		системы.....	283
сонной артерии.....	105	2.2. Регионарные лимфатические узлы	
1.2.2.1.2.1.3. Средние ветви наружной		тела человека.....	288
сонной артерии.....	107	2.2.1. Группы поверхностных лимфатических	
1.2.2.1.2.1.3.1. Верхнечелюстная		сосудов и лимфатические узлы нижней	
артерия.....	110	конечности.....	290
1.2.2.1.2.2. Внутренняя сонная артерия.....	114	2.2.2. Лимфатические сосуды	
1.2.2.1.2.3. Подключичная артерия.....	123	и лимфатические узлы таза.....	302
1.2.2.1.2.3.1. Позвоночная артерия.....	124	2.2.3. Лимфатические сосуды	
1.2.2.1.2.3.2. Щитовидный ствол.....	126	и лимфатические узлы	
1.2.2.1.2.3.3. Внутренняя грудная		брюшной полости.....	308
артерия.....	131	2.2.4. Лимфатические сосуды	
1.2.2.1.2.3.4. Реберно-шейный		и лимфатические узлы	
ствол.....	134	грудной полости.....	321
1.2.2.1.3. Артерии верхней конечности.....	135	2.2.5. Группы поверхностных лимфатических	
1.2.2.1.3.1. Подмышечная артерия.....	136	сосудов и лимфатические узлы	
1.2.2.1.3.1.1. Артерии задней		верхней конечности.....	328
поверхности лопатки.....	146	2.2.6. Лимфатические сосуды	
1.2.2.1.3.2. Плечевая артерия.....	151	и лимфатические узлы головы.....	338
1.2.2.1.3.3. Артерии предплечья.....	158	2.2.7. Лимфатические сосуды	
1.2.2.1.3.4. Артерии кисти.....	165	и лимфатические узлы шеи.....	341
1.2.2.1.4. Париетальные ветви		2.2.7.1. Глубокие шейные	
грудной аорты.....	176	лимфатические узлы .....	342
1.2.2.1.5. Висцеральные ветви		2.3. Лимфатические стволы и протоки.....	347
брюшной аорты.....	180	Предметный указатель терминов	
1.2.2.1.5.1. Чревной ствол.....	181	на латинском языке.....	352
1.2.2.1.5.2. Верхняя брыжеечная		Предметный указатель терминов	
артерия.....	187	на русском языке.....	356
1.2.2.1.5.3. Нижняя брыжеечная			
артерия.....	195		

# ПРЕДИСЛОВИЕ

В течение многих веков анатомия человека была и в настоящее время остается базовым предметом медицинского образования. Детальное знание строения человека — это неотъемлемая часть понимания каждой болезни. Основа овладения анатомическими знаниями — препарирование тела умершего человека параллельно с изучением описаний строения тела по учебникам и атласам. Анатомия человека представляет собой предмет, в котором как ни в одном другом медицинском предмете очень велика взаимосвязь между теорией и практикой (препарирование). В конце XX — начале XXI вв. такой подход из педагогической практики медицинского обучения во многих институтах и университетах мира, и в России в том числе, стал постепенно исчезать. Преподавание анатомии вернулось к схоластическому методу, как это было во времена Средневековья, в эпоху господства церкви и галеновского понимания строения тела человека: чтение учебника и рассматривание рисунков в атласах (муляжи есть только на немногих кафедрах анатомии, да и те не всегда хорошего качества). Студенты, оканчивая многие высшие медицинские образовательные учреждения, строение тела человека представляют только по нарисованным картинкам, за весь период обучения в вузе они зачастую ни разу не видели натуральных препаратов, что значительно снижает уровень качества медицинского образования.

Предлагаемый атлас анатомии человека является учебным фотографическим атласом, с помощью которого реализуется возможность увидеть истинные структуры человеческого тела для создания реального представления об их строении и строении тела человека в целом. Материал атласа представлен фотографиями натуральных анатомических препаратов, подрисовочными подписями и небольшим текстом (если необходимо подробно объяснить какое-то конкретное образование, структуру, орган или систему органов).

В атласе материал изложен по системному принципу в соответствии с типовыми программами изучения анатомии человека. Такой подход позволяет обучающемуся (пользователю) последовательно рассматривать строение тела человека от органа к органу, от системы к системе, дополняя изученный материал все новыми и новыми анатомическими фактами. Фотографии различных структур и органов представлены на страницах атласа таким образом, чтобы создать у пользователей трехмерное представление об органах, частях тела человека и их взаимоотношениях. В дальнейшем, во время обучения на клинических кафедрах или в практической работе врача, представления о реальном строении тела человека станут основой для выявления его изменений при различных заболеваниях, создадут необходимую базу для анализа и заключений по результатам рентгенологических, компьютерно-томографических, ультразвуковых и других методов исследований.

Анатомические термины, приводимые в атласе, соответствуют терминам последней Международной анатомической терминологии (1998) и списку ее русского эквивалента (2003).

Атлас предназначен студентам и аспирантам учебных заведений медицинского и биологического профиля, практикующим врачам, биологам, антропологам и сотрудникам лабораторий, музеев естественно-научного профиля.

Предполагается издать атлас в трех томах (с учетом системного подхода), чтобы создать условия для его удобного ежедневного пользования во время учебы или работы.

Во втором томе фотографического атласа анатомии человека сердечно-сосудистую систему представим словами русского врача А.С. Залманова,

который в 1966 г. в своей книге «Тайная мудрость человеческого тела» написал:

«Когда каждый студент будет знать, что длина капилляров превышает 100 000 км, а длина почечных капилляров достигает 60 км, что общая поверхность капилляров, отделенных и распластанных на поверхности, составляет 6300 квадратных метров, что поверхность легочных альвеол составляет почти 90 квадратных метров, когда подсчитают длину капилляров и площадь поверхности каждого органа, создадут развернутую анатомию — настоящую физиологическую анатомию, много гордых столпов классического догматизма и мумифицированной рутины рухнет без атак и сражений».

Прошло около 80 лет, с тех пор как русский анатом Д.А. Жданов в 1932 г. впервые показал возможность получения рентгенограмм с изображением лимфатических узлов, и почти 60 лет, как в 1952 г. англичанин J.B. Kinmonth применил рентгенографический метод для исследования лимфатической системы в клинической практике, включив его в число стандартных клинических методов исследования.

Проблема изучения путей оттока лимфы от тканей, органов и областей тела уже более 100 лет перестала быть только теоретической, она стала и клинической проблемой. Появились новые методы исследования лимфатической системы живого человека, разработаны способы лечения воспалительных заболеваний различного генеза и локализации с использованием лимфотропной терапии. Изданы атласы и результаты клинических исследований лимфопроводящих путей. Однако, несмотря на создание специального направления в медицине — «лимфология», и внедрения в клинику результатов исследования лимфатической системы, до сегодняшнего дня лимфатические узлы в атласах (как отечественных, так и зарубежных) на анатомических рисунках или схемах представлены в виде «гороха» или «фасоли».

До настоящего времени не было издано ни одного фотографического атласа лимфатической системы тела человека. Только в некоторых монографиях можно встретить единичные фотографии отдельных групп лимфатических узлов. За все время обучения в медицинских вузах студенты не видели и не видят различные структуры лимфатической системы и имеют довольно смутное представление об этой части человеческого тела, впрочем, как и большинство практических врачей.

Предлагаемая часть второго тома фотографического атласа анатомии человека — «Лимфатическая система» — в первую очередь предназначен студентам и практическим врачам, научным сотрудникам для закрытия визуального

информационного пробела в имеющихся анатомических атласах.

В течение последних 40 лет в результате многочисленных исследований лимфатической системы получены новые данные о функции и строении лимфатических узлов, что привело к изменению представления и понимания их функции. Это вызвало и изменения терминологии лимфатической системы, подтвержденной Международным анатомическим обществом и Терминологическим комитетом общества в 1998 г.

К сожалению, в настоящее время в списках терминов Международной анатомической терминологии и в списках ее русских эквивалентов нет ни термина «лимфатическая система», ни этой системы. Все структуры бывшей лимфатической системы разделены на 2 самостоятельные части и отнесены к двум различным системам:

- ♦ одна часть — лимфатические капилляры, сосуды, стволы и протоки (*vas lymphocapillare, vas lymphaticum, trunci et ductus lymphatici*) отнесены к сердечно-сосудистой системе (*systema cardiovasculare*) (термин «лимфатические» для этой части оставлен);
- ♦ другая часть — регионарные лимфатические узлы (*nodi lymphoidei regionales*) отнесены к лимфоидной системе (*systema lymphoidea*). Однако в Международной анатомической терминологии глотка не отнесена к лимфоидной системе, несмотря на наличие в ней лимфоидного кольца, она оставлена в пищеварительной системе.

Следует отметить, что Российская анатомическая номенклатурная комиссия (РАНК), создавая список русских эквивалентов Международной анатомической терминологии, оставила русский термин «лимфатические узлы», отнеся их также к лимфоидной системе. В Международной анатомической терминологии сохранен термин «лимфатический узел» (*nodus lymphaticus*) как альтернативный термину «лимфоидный узел» (*nodus lymphoideus*) для названия его как самостоятельной анатомической структуры.

Однако, ликвидировав лимфатическую систему как систему, составители и учредители ныне существующей Международной анатомической терминологии и некоторые русские анатомы отошли от логики деления органов тела человека на системы.

Общеизвестно, что лимфатическая система обеспечивает возврат воды, электролитов, белков в кровь: именно с лимфой переносятся от желудочно-кишечного тракта в кровь жиры, по ней переносятся крупномолекулярные ферменты, лимфоциты, по ней удаляются эритроциты из мест кровотечения. В лимфатическом узле общепризнаны и выделены в списке

латинских терминов по цитологии и гистологии (2008) три его основные структуры:

- ♦ первая — транспортная — в виде лимфатических синусов (*sinus lymphaticus: marginalis, internodularis, medullaris*);
- ♦ вторая — лимфоидная — в виде коркового (*cortex*) и мозгового (*medulla*) вещества;
- ♦ третья — соединительнотканый скелет узла в виде капсулы (*capsula*) и трабекул (*itrabecula: medullaris, corticalis*).

Следовательно, лимфатическая система была структурно и функционально выделена как трубчатая транспортная система, включающая как лимфатические капилляры, сосуды, стволы и протоки, так и синусы лимфатических узлов.

Исходя из того, что в огромной массе учебной и научной литературы по анатомии и другим медицинским дисциплинам до сих пор применяются термин и понятие «лимфатическая система», мы сочли возможным применить этот термин для названия раздела атласа, чтобы облегчить читателям его использование. По вопросу о признании лимфатической системы, как системы органов, мы, основываясь на вышесказанном, остаемся на положениях 6-го издания Международной анатомической терминологии (1989), утвержденной XII Международным конгрессом анатомов в Лондоне, и признаем существование термина и понятия «лимфатическая система», соглашаясь на правомерности использования латинского термина «*nodi lymphoidei*» и его русского эквивалента «лимфатические узлы».

Фотографии анатомических препаратов собирались нами более 20 лет. Это фотографии анатомических препаратов, изготовленных в Институте пластинации (Institut für Plastination) (Гейдельберг, Германия), «Компании фон Хагене Пластинация» (von Hagens Plastination (Dalian) CO., Ltd) (Далянь, Китай), «Губенские пласти наты»

(Gubener Plastinate GmbH) (Губен, Германия), на кафедре анатомии человека Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва, Россия), как авторами атласа, так и сотрудниками этих учреждений. Среди них следует отметить Рудольфа Тайса (Rudolf Theiß) (Губен, Германия), изготовившего превосходные анатомические препараты, фотографа Энрико Вернера (Enrico Werner) (Губен, Германия), без помощи которых было бы трудно издать этот атлас.

В атласе использованы фотографии нефиксированных и фиксированных в формалине, коррозионных и пластинированных препаратов. На многих препаратах сосудистая система заполнена различными окрашенными массами, приготовленными в Институте пластинации (Institut für Plastination) (Гейдельберг, Германия).

Авторы благодарят всех, кто принимал посильное участие при подготовке материалов для издания атласа.

Каждое поколение человеческого общества имеет свое лицо (понимание, представление о состояниях, процессах, взаимоотношениях; уровень технического обеспечения от бытовой техники до космических комплексов и т.д.). Пришло время замены рисованных представлений о строении тела человека истинными, полученными с помощью цифровой фото- и видеотехники. Печатный книжный мир также уже уходит в прошлое.

Предлагаемый анатомический атлас откроет вам загадочный и чудесный мир натурального человеческого тела, он поможет вам понять строение тела человека и его функции. Это приглашение к познанию секретов строения человеческого тела.

Авторы

# ВВЕДЕНИЕ

Около 5 л крови в среднем циркулирует в теле взрослого человека, составляя 8% массы тела. Длина сосудов, в которых находится кровь, в теле взрослого человека доходит до 100 000 км. Движение крови в сосудах непрерывно, и остановка этого движения даже на несколько минут приводит к гибели человека (смерти). Еще в XV в. Леонардо да Винчи считал, что сердце является мышечным мешком, но только Вильям Гарвей в 1628 г. доказал, что в центре системы движения крови находятся сердце, и система сосудов, по которым движется кровь, — это закрытая система, в которой кровь находится в состоянии постоянного движения (циркуляции) по одному и тому же пути.

Генератором движения крови является сердце, а сосуды — это трубчатоеместилище, по которому движется кровь. В целом сердце и сосуды образуют единую сердечно-сосудистую систему, которая играет основную роль в процессе поддержания жизнеспособности организма. Именно кровь переносит вещества ко всем клеткам тела для поддержания их жизнеспособности, в кровь уходят продукты метаболизма клеток, а впоследствии они удаляются из организма.

Наряду с сердечно-сосудистой системой в теле человека существует другая система сосудов, осуществляющая транспорт жидкости (лимфы), — лимфатическая система. Это открытая система. С одной стороны лимфатические капилляры начинаются слепо в межклеточной жидкости тканей, с другой — лимфатические стволы, в которые собирается лимфа со всего тела, открываются в вену. Однако это не только дополнительная дренажная система для оттока жидкости из тканей, это настоящий резервуар иммунных клеток, переносимых лимфой от лимфатических узлов в кровь. В сутки в кровь попадает около 2 л лимфы. Лимфатического сердца нет, лимфа передвигается по лимфатическим капиллярам, сосудам и стволам за счет своего постоянного перехода из межклеточного пространства в капилляры и дополнительных факторов, действующих на стенки лимфатических сосудов (сокращение рядом расположенных мышц, пульсация артерий и т.д.).





Рис. 215. Подколенная артерия. Вид сзади: А — подколенная ямка, расположение сосудисто-нервного пучка в ямке: поверхностно располагается седалищный нерв (п. *ischiadicus*) (1), клпереди от него — подколенная вена (*v. poplitea*) (2), а затем — артерия (*a. poplitea*) (3) на задней поверхности коленного сустава; Б — положение артерии в подколенной ямке. Пучки мышечных волокон двуглавой, латеральной широкой,

полусухожильной и полуперепончатой мышц бедра удалены, сосудистые сплетения этих мышц отпрепарированы. Головки икроножной мышцы отрезаны. Подколенная артерия начинается у сухожильной щели (4) большой приводящей мышцы бедра (нижнее отверстие приводящего канала) и заканчивается у сухожильной дуги камбаловидной мышцы, проходя вертикально по задней поверхности коленного сустава





**Рис. 216.** Правая подколенная артерия (*a. poplitea dextra*) (1). Чаще всего 5 ветвей подколенной артерии кровоснабжают коленный сустав. Внутрь сустава проникает средняя коленная артерия (*a. media genus*) (2), прободая капсулу коленного сустава сзади, она проходит между мыщелками бедренной кости и кровоснабжает крестообразные связки и внутреннюю поверхность капсулы; 4 остальные артерии формируют артериальную сеть на поверхности сустава; А — вид сзади латерально,

икроножная мышца удалена, сосудисто-нервный пучок подколенной ямки несколько приподнят; Б — увеличенная часть А; 3 — латеральная верхняя коленная артерия (*a. superior lateralis genus*); 4 — латеральная нижняя коленная артерия (*a. inferior lateralis genus*); 5 — подколенная вена (*v. poplitea*); 6 — малая подкожная вена ноги (*v. saphena parva*); 7 — подошвенная мышца (*m. plantaris*)