

С. М. Рассел

ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Examination of Peripheral Nerve Injuries

An Anatomical Approach

Stephen M. Russel, M.D.

Assistant Professor
Department of Neurosurgery
New York University School of Medicine
New York, New York



Thieme
New York • Stuttgart

С. М. Рассел

ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

. Перевод с английского
Д. А. Бассэ

под редакцией
д-ра мед. наук, профессора
П. Р. Камчатнова



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний
2009

УДК 616.8
ББК 56.13
P24

Рассел С. М.
P24 Диагностика повреждения периферических нервов /
С. М. Рассел ; пер. с англ. — М. : БИНОМ. Лаборатория
знаний, 2009. — 251 с. : ил.

ISBN 978-5-94774-796-6

Данное руководство для практикующих врачей, базирующееся на знании анатомии человека, предназначено для локализации и диагностики повреждений периферических нервов. Лаконичный текст представляет собой параллельный обзор основ анатомии и диагностических техник, способствует быстрому определению типов повреждений верхних и нижних конечностей. Книга хорошо проиллюстрирована цветными фотографиями и четкими схемами, что позволяет читателю изучить представленные в ней диагностические методики.

Книга ориентирована на врачей-травматологов и невропатологов, будет полезна также студентам старших курсов медицинских вузов.

УДК 616.8
ББК 56.13

Приведенные в книге показания к применению, противопоказания и дозировки препаратов настоятельно рекомендуется сверять с информацией их производителей и соотносить с клиническими процедурами.

Авторы, редакторы и издатель не несут никакой юридической ответственности за любые содержащиеся в тексте и иллюстрациях ошибки или упущения.

По вопросам приобретения обращаться:
«БИНОМ. Лаборатория знаний»
(499) 157-52-72, e-mail: binom@lbz.ru
<http://www.lbz.ru>

ISBN 978-5-94774-796-6

Copyright © 2007 of the original English language edition by Thieme Medical Publishers, Inc., New York, USA, Original title: «Examination of Peripheral Nerve Injury», by S. M. Russell.
© «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2009

Оглавление

Предисловие	6
Введение	8
Благодарность	10
Глава 1. Диагностическая анатомия срединного нерва	13
Глава 2. Диагностическая анатомия локтевого нерва	43
Глава 3. Диагностическая анатомия лучевого нерва	76
Глава 4. Диагностическая анатомия плечевого сплетения	105
Глава 5. Клиническое обследование плечевого сплетения	138
Глава 6. Диагностическая анатомия седалищного нерва	165
Глава 7. Диагностическая анатомия нервов пахового комплекса	202
Глава 8. Диагностическая анатомия пояснично-крестцового сплетения	224
Предметный указатель	245

Я посвящаю эту книгу С.А.Н.

Предисловие

Современная медицина располагает целым рядом биохимических, визуализационных и электродиагностических методов обследования. Однако в клинической практике навряд ли что-либо может принести большее удовлетворение врачу, чем хорошо выполненное физикальное обследование больного, позволяющее установить локализацию повреждения и определить природу заболевания. Физикальное обследование имеет особую важность для пациента с периферической нейропатией, поскольку чрезвычайно важные визуализационные и электродиагностические методы обследования только помогают «раскрасить картину». Клиническая картина заболевания обрисовывается данными анамнеза заболевания и результатами тщательного физикального исследования. Распространено ошибочное представление о том, что электронейромиографическое и другие дополнительные методы обследования могут заменить клиническое исследование двигательной системы и чувствительности. На самом деле это не так — хороший специалист в области электромиографии всегда клинически оценит состояние конечности пациента, опросит его перед проведением диагностической процедуры.

В опубликованных сегодня статьях, книгах, монографиях, таких как, например, MRC Handbook (Руководство MRC) уделено недостаточно внимания основам физикального исследования. Доктор М. Рассел восполняет этот пробел, детально описывая анатомию каждого крупного нервного ствола и его ветвей. Он умело систематизирует принципы исследования отдельно каждого нерва, включая плечевое и тазовое сплетения, принимая за основу концепцию о том, что нервы отходят к иннервируемым ими мышцам в виде каскада пальмовых ветвей. По мере осознания исследовательских шагов, приведенных в тексте, суть таких сложных вещей, как анастомоз Мартина-Грубера или передний межкостный синдром становится более доступными для понимания, а также, легче запоминается.

Дополнительно, автор приводит полезные сведения о разнообразных повреждениях и разрывах нервов и синдромах, связанных с ними. Такая информация детально представлена

в главе, посвященной нервам верхних конечностей. Вся книга снабжена тщательно отобранными и подробными схемами, рисунками и фотографиями, являющимися отличным дополнением к тексту.

Читатель получит истинное удовольствие, внимательно изучая это подробное пособие по периферической нервной системе. Диагностика повреждений периферических нервов: анатомический подход — весомый вклад в современную неврологическую литературу.

David G. Kline, M.D.

Boyd Professor

Louisiana State University Health Science Center

Введение

После завершения ординатуры по нейрохирургии я решил заняться изучением диагностики и хирургического лечения повреждений периферических нервов. Однако в процессе подготовки обнаружил, что в моем распоряжении имелось совсем небольшое количество книг, в которых бы приводились подробные описания методик обследования пациентов с периферическими нейропатиями. Мне показалось это удивительным, учитывая ту частоту, с которой такие пациенты встречались в клинической практике.

Признавая необходимость существования такого пособия, я использовал свои заметки, а также опыт, полученный во время работы в научном обществе по изучению периферической нервной системы, и создал книгу. В книге представлена методика обследования пациента с подозрением на повреждение периферических нервов. Данное пособие включает необходимую информацию об анатомии каждого периферического нерва, фотографии, иллюстрирующие технику исследования мышц и обсуждение топического и клинического диагноза. Так как хорошее понимание анатомических взаимосвязей имеет первостепенное значение для исследования пациента с повреждениями периферических нервов, особое внимание уделяется этому аспекту на протяжении всей книги.

Многочисленные и запутанные анатомические варианты, характерные для периферической нервной системы, затрудняют понимание ее строения. Поэтому в этой книге я сконцентрировался только на наиболее распространенных вариантах, используя и схематические рисунки, и упрощенное текстовое описание для облегчения понимания и запоминания информации. Реже встречаемые варианты, которые, тем не менее, важны, помещены в тексте отдельно и выделены звездочкой в начале каждого описания. Прочие анатомические особенности строения периферических нервов и альтернативные методики исследования мышц не были включены для упрощения восприятия материала.

Монография содержит 8 глав и начинается с рассмотрения трех главных периферических нервов верхней конечное-

ти: срединного, локтевого и лучевого. Данные нервные стволы разбираются в первую очередь, поэтому проксимальная часть плечевого сплетения может быть рассмотрена в контексте с этими дистальными конечными ветвями, что упрощает понимание его сложной и запутанной структуры. Описание плечевого сплетения разделено на 2 главы. Первая рассматривает анатомию и исследование мышц, иннервируемых менее крупными ветвями; во второй главе обсуждается подход к топической и клинической диагностике повреждений плечевого сплетения. Последние 3 главы посвящены нижним конечностям и аспектам диагностики повреждений периферических нервов в этой области, которым обычно не уделяется должного внимания в других монографиях. Нижняя конечность рассматривается также подробно, как и верхняя. Большинство нервов нижних конечностей, похоже, рассматриваются впервые, в связи с чем выделение описания пояснично-крестцового сплетения в отдельную главу имеет практическое значение.

Повреждения периферических нервов встречаются часто и с ними сталкиваются медицинские работники различных специальностей в своей повседневной практике. Я надеюсь, что эта книга сделает исследование больного и адекватную диагностику рассматриваемой патологии более понятной для всех.

Благодарность

Я благодарю доктора Дэвида Кляйна (David Kline) и многих других за то, что они обучали меня правильному обследованию пациентов с повреждениями периферических нервов.

Особую признательность хочу выразить врачам, которые внесли вклад в мое изучение периферической нервной системы, и, следовательно, в подготовку этой книги: Robert Tiel, Patrick Kelly, David Chiu Katrik Krishnan, Radish Janjua, Paul Pannu, Linda Yang, Susan Durham, Michael Strupp, Hans Peter Richter, Gregor Antoniadis, Hans Assmuss, Thomas Dombert, Mario Siqueira.

Я благодарен авторам нескольких книг по диагностике и хирургическому лечению повреждений периферических нервов, которые я читал во время своей подготовки, так как фактически большая часть информации и рисунков в моей книге является просто представлением обобщенного или упрощенного материала этих более обширных и научных публикаций. Среди них: «Локальные периферические нейропатии» John Stewart, «Повреждение нервов: результаты оперативного лечения повреждений, сдавлений и опухолей крупных периферических



нервов» David Kline и Alan Hudson, «Хирургия периферических нервов» Susan Mackinnon и Lee Dellon, «Оперативное восстановление и реконструкция периферических нервов» Richard Gelberman, «Повреждения периферических нервов» G. Penkert и Н. Fansa, «Повреждение нервов и их восстановление» Gogan Lundborg и превосходно иллюстрированный труд «Неврология периферической нервной системы: исследование пациента» Jay Liveson.

Спасибо Ryan Kelly и David Chung за помощь в создании фотоиллюстраций. Я обязан тем, кто тщательно прочитал представленную монографию и дал положительные рецензии: Linda Yang, Nicholas Post, Emily Ridgeway, Katrik Krishnan, Rashid Jinjua, Eric Parker и, особенно, Sigrid Hahn.

Эта монография была частично завершена в 2004 г., когда я был стипендиатом Van Wageningen Fellow, поэтому хочется поблагодарить Американскую ассоциацию нейрохирургов, а также семью Van Wageningen за то, что появление этой книги стало возможным.

Примечания

Знания в области медицины постоянно изменяются. Новые исследования, клинический опыт, расширяя наши познания, порой требуют изменений в тактике лечения и лекарственной терапии. Авторы и редакторы этого материала основывались только на надежных источниках, пытаясь представить полную информацию, соответствующую принятым современным стандартам. Однако, принимая во внимание возможность ошибок авторов, редакторов или издателей этой работы, ни редакторы, ни издатели, ни любой другой человек из тех, кто был занят в подготовке этого материала, не могут гарантировать, что вся информация, представленная здесь, является точной и полной; они также не несут ответственности за любые ошибки и пропуски или результаты усвоения данного материала. Читателям рекомендуется сопоставлять информацию, содержащуюся здесь, с информацией из других источников, а также просматривать информационный листок к лекарственному средству, вложенный в каждую упаковку препарата, который они планируют назначить, чтобы быть уверенными, что информация в нем точна и не произошло изменений в рекомендованных дозировках или в противопоказаниях к назначению. Эти рекомендации приобретают особое значение в связи с появлением новых или редко используемых лекарственных препаратов.

Некоторые названия, рисунки, представленные в настоящем издании, в действительности имеют отношение к зарегистрированным торговым маркам или собственным названиям, хотя в тексте не всегда приведены ссылки на эти факты. Следовательно, наличие имен без указаний их собственности не должно истолковываться как собственность издателя.

1

Диагностическая анатомия срединного нерва

Срединный нерв формируется волокнами четырех корешков спинномозговых нервов, принимающих участие в образовании плечевого сплетения (от С6 до Т1), и занимает срединное анатомическое положение на протяжении своего хода книзу вдоль верхней конечности, где бы он ни проходил: вдоль межмышечной перегородки между двуглавой и трехглавой мышцами плеча, в переднелоктевой яме, или же дистально в области запястья — срединный нерв всегда находится посередине. С функциональной точки зрения, этот нерв иннервирует основные мышцы кисти, включая мышцы, ответственные за сгибание запястья и движение первых трех пальцев. Компрессия срединного нерва в области запястья приводит к развитию запястного туннельного синдрома, который является наиболее частым периферическим повреждением нерва, встречающимся в клинической практике.

- **Топографическая анатомия срединного нерва**

Плечо

Срединный нерв образован латеральным и медиальным пучками плечевого сплетения; латеральный пучок содержит преимущественно чувствительные волокна от спинномозговых нервов С6 и С7, а медиальный пучок — двигательные волокна от С8 и Т1. Следовательно, за двигательную функцию, в основном, отвечает медиальный пучок. Пучки плечевого сплетения получают свои названия (медиальный, латеральный и задний) на основании их расположения по отношению к подмышечной артерии в глубине подмышечной ямы под малой грудной мышцей. В соответствии с этой номенклатурой, при рассмотрении верхней конечности от медиальной (внутренней) поверхности

по направлению к подмышечной области медиальный пучок находится медиально от подмышечной артерии, а латеральный пучок лежит латерально от артерии. Терминальные отделы медиального и латерального пучков, соединяясь под острым углом, образуют срединный нерв, формируя при этом петлю, расположенную на передней поверхности плечевой артерии. Сформировавшись, далее срединный нерв следует в дистальном направлении в сопровождении этой артерии в области плеча.

В области плеча срединный нерв располагается несколько латеральнее и поверхностнее плечевой артерии. Он лежит спереди и проходит параллельно межмышечной перегородке, которая отделяет трехглавую мышцу плеча от сгибателей плеча (двуглавой и плечевой мышц) (рис. 1-1). Если посмотреть на область плеча с внутренней стороны (для этого руку нужно отвести и повернуть кнаружи), то будет видно, что нерв занимает срединное положение, следуя вниз по направлению к передней локтевой ямке. Примерно на половине своего хода в области плеча срединный нерв пересекает плечевую артерию спереди



Рис. 1-1. Медиальный нерв в верхней части плеча. Срединный нерв располагается несколько кнаружи и поверхностнее плечевой артерии и проходит вниз по плечу. Примерно в середине плеча срединный нерв пересекает верхушку плечевой артерии и далее следует медиальнее, проходя под апоневрозом бицепса

от нее и далее располагается медиально по отношению к ней, следуя до того места, где он проходит под апоневрозом двугла- вой мышцы плеча — *lacertus fibrosis*) в проксимальной области предплечья. В области плеча срединный нерв не иннервирует никаких мышц и, в целом, не отдает никаких ветвей.

- В области плеча могут существовать несколько анатомичес- ких вариантов хода срединного нерва. Во-первых, медиаль- ный и латеральный пучки могут сливаться не в подмышечной области, а в различных точках по ходу предплечья, иногда до- стигая области локтевого сустава. Во-вторых, эти пучки могут образовывать петлю под подмышечной/плечевой артерией (в отличие от более распространенного варианта — их слия- ния на передней поверхности артерии), формируя, срединный нерв. Наконец, у некоторых индивидуумов латеральная пор- ция срединного нерва от латерального пучка очень мала в свя- зи с тем, что большинство волокон спинномозговых нервов С6 и С7 участвует в образовании мышечнокожного нерва вместо срединного нерва и возвращается в состав срединного нерва через соединительные ветви примерно на середине плеча. Такие варианты иннервации не являются необычным фено- меном; это похоже на то, как будто волокна повернули не в ту сторону во время своего развития, затем «спросили» направ- ление и исправили свой маршрут.

Передняя локтевая ямка/область локтя

В локтевой области анатомия срединного нерва становится бо- лее сложной. Нерв входит в область переднелоктевой ямки ме- диально от бицепса плеча, проходя по плечевой мышце, кото- рая отделяет нерв от дистального конца плечевой кости. В пе- реднелоктевой ямке срединный нерв последовательно (одну за другой) проходит три свода или туннеля, направляющих нерв вглубь предплечья, чтобы вновь появиться на поверхности дистальной области предплечья прежде чем достичь кисти (рис. 1-2). Первым сводом, под которым проходит нерв, явля- ется апоневроз двуглавой мышцы плеча (фиброзная фасция — *lacertus fibrosis*) — толстая фасция, связывающая бицепс плеча с проксимальной частью сгибателей предплечья. Следует заме- тить, что срединный нерв можно пропальпировать до его пог- ружения под этот апоневроз, на расстоянии двух поперечных пальцев выше и двух пальцев латеральнее медиального над- мышелка. Под этим апоневрозом сухожилие двуглавой мыш- цы плеча и плечевая артерия располагаются латеральнее, в то время как плечевая головка круглого пронатора — медиальнее срединного нерва (рис. 1-3).



Рис. 1-2. Срединный нерв в предплечье. В переднелоктевой ямке срединный нерв проходит под тремя последовательно расположенными арками или туннелями (апоневроз бицепса, круглый пронатор, поверхностный сгибатель пальцев), направляющими его вглубь предплечья непосредственно до уровня дистального предплечья возле кисти

Пройдя короткое расстояние от проксимального края апоневроза бицепса плеча, срединный нерв погружается под второй свод — плечевую головку круглого пронатора. Круглый пронатор является Y-образной мышцей, имеющей узкое длинное основание и две головки — дистальную и латеральную. Если посмотреть на область переднелоктевой ямки спереди, когда предплечье находится в разогнутом и супинированном положении, то круглый пронатор повернут таким образом, что верхняя его часть (головки) занимает проксимальное и медиальное положение, располагаясь выше других мышц предплечья. Эта верхняя часть мышцы включает две головки — большую поверхностную, которая прикрепляется к плечевой кости (плечевая головка), и более глубокую, меньшую, которая прикрепляется бо-

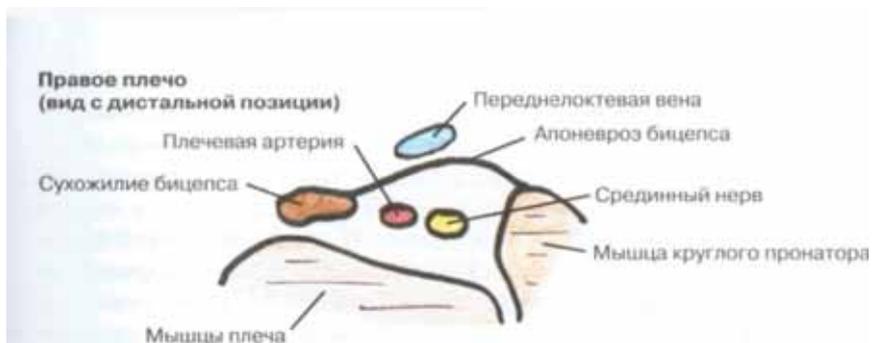


Рис. 1-3. Поперечный разрез срединного нерва в переднелоктевой ямке. Апоневроз бицепса расположен поверхностно, плечевой — глубже, латеральнее расположены сухожилие бицепса и плечевая артерия, медиальнее — плечевая головка круглого пронатора

лее дистально к локтевой кости (локтевая головка). Срединный нерв проникает прямо между двумя головками круглого пронатора, при этом лучевая головка оказывается позади нерва, а плечевая головка — над ним.

Далее, как только круглый пронатор остается позади, срединный нерв практически сразу проникает в третий туннель, образованный двумя головками поверхностного сгибателя пальцев. Плечелоктевая головка этой мышцы располагается медиально, ее лучевая головка — латерально. Поверхностный сгибатель пальцев, в сущности, формирует второй «У», через который снова проходит срединный нерв. Однако, в отличие от круглого пронатора, если смотреть на супинированное предплечье спереди, «У» поверхностного сгибателя пальцев не поворачивается вслед за предплечьем. Между двумя головками этой мышцы формируется фиброзный гребень, под который проникает срединный нерв.

- Варианты строения этой области преимущественно касаются мышц и сухожилий. Либо круглый пронатор, либо поверхностный сгибатель пальцев могут иметь только одну головку вместо двух, и их проксимальный отдел вследствие этого может быть различным. Такие варианты строения мышц создают анатомические предпосылки для сдавления срединного нерва в переднелоктевой яме.

Предплечье

Срединный нерв следует далее вниз по средней линии предплечья под поверхностным сгибателем пальцев, но над лежащим

глубже глубоким сгибателем пальцев. Точнее, срединный нерв идет по направлению к латеральному краю глубокого сгибателя пальцев, недалеко от длинного сгибателя большого пальца, располагающегося латерально от нерва. Примерно на трети или половине пути в области предплечья срединный нерв отдает важную ветвь — *передний межкостный нерв*, отходящий от его дорсолатеральной поверхности. От места своего отхождения передний межкостный нерв направляется глубже по предплечью, проникая между лучевой и локтевой костями, ложась на межкостную мембрану, между и позади мышечных брюшек глубокого сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца. Эта ветвь заканчивается в дистальной области предплечья, достигая квадратного пронатора. Недалеко от места своего отхождения передний межкостный нерв проходит под одним или несколькими фиброзными гребнями, образованными круглым пронатором или поверхностным сгибателем пальцев,

Собственно срединный нерв следует далее вниз по руке и снова принимает поверхностное положение, примерно на расстоянии 5 см проксимальнее запястной складки, тотчас медиальнее сухожилия лучевого сгибателя кисти. Это сухожилие будет наиболее заметно из всех, натягивающихся в проксимальном отделе запястья (тотчас латеральнее средней линии), если сгибать кисть в лучезапястном суставе, преодолевая сопротивление. Сухожилие длинной ладонной мышцы, при её наличии, лежит медиально от срединного нерва в проксимальном отделе запястья. Располагаясь поверхностно, до входа в область кисти, срединный нерв отдает чувствительную ветвь — *ладонную кожную ветвь*, которая идет в области запястного канала поверхностно и разветвляется над проксимальной частью лучевой половины ладони, в особенности, в области тенара. Иногда эта чувствительная ветвь проходит через свой собственный канал в поперечной запястной связке.

Плечевая артерия проходит под апоневрозом двуглавой мышцы плеча, где она разделяется на лучевую и локтевую артерии. Лучевая артерия следует дистально, вблизи поверхностного чувствительного лучевого нерва. Локтевая артерия, напротив, проникает вглубь, под массу мышц сгибателей — пронатора, где проходит под срединным нервом. В дистальной области предплечья локтевая артерия примыкает к локтевому нерву, вместе они следуют по направлению к запястью. Прежде чем пройти под срединным нервом в переднелоктевой ямке, локтевая артерия отдает соединительную межкостную артерию, которая вскоре разделяется на переднюю и заднюю межкостные артерии. Передняя межкостная артерия следует дистально с пере-

дном межкостным нервом, проходя между и позади длинного сгибателя большого пальца и глубокого сгибателя пальцев.

Запястье/кисть

Срединный нерв проходит по средней линии в области кисти в запястном канале. Запястный канал принято сравнивать с перевернутым вверх дном столом. Крышка «стола» образуется костями запястья, ножками «стола» служат крючок крючконоидной кости и гороховидная кость с медиальной стороны, и бугорки большой трапецевидной и ладьевидной костей с латеральной стороны. Над этими ножками натянута толстая поперечная запястная связка, похожая на ковер на воображаемом Полу. С ладонной поверхности срединный нерв является наиболее поверхностным из девяти образований, проходящих через пястный канал. К другим структурам, проходящим здесь, относятся сухожилие длинного сгибателя большого пальца, **Четыре** сухожилия поверхностного сгибателя и четыре сухожилия глубокого сгибателя (рис. 1-4). Сухожилие длинной ладонной мышцы не входит в запястный канал, а переходит в поверхностно расположенный ладонный апоневроз. Лучевой сгибатель кисти также не проходит через запястный канал, а следует в собственный небольшой канал, расположенный латеральнее запястного канала, прикрепляясь ко второй пястной кости.



Рис. 1-4. Поперечный разрез срединного нерва в карпальном канале. Вид с ладонной поверхности, срединный нерв — наиболее поверхностно расположенная структура из представленных девяти. Остальные расположенные рядом образования — сухожилие длинного сгибателя большого пальца, четыре сухожилия поверхностных сгибателей и четыре сухожилия глубоких сгибателей

После прохождения запястного канала срединный нерв отдает ветвь со своей лучевой стороны — *двигательную ветвь возвышения большого пальца* (возвратная двигательная ветвь тенара). Далее в глубине ладони срединный нерв делится на два ствола — лучевой и локтевой. Лучевая часть разделяется на общий пальцевый нерв большого пальца и собственный пальцевый нерв лучевой половины второго пальца. Общий пальцевый нерв большого пальца последовательно делится на два собственных

пальцевых нерва большого пальца. Локтевая часть срединного нерва делится на общие пальцевые нервы второго и третьего межпальцевых промежутков, которые, в свою очередь, разделяются на собственные пальцевые нервы. Локтевой и лучевой стволы срединного нерва следуют позади (или дорсально) поверхностной ладонной дуги, но поверхностнее сухожилий сгибателей.

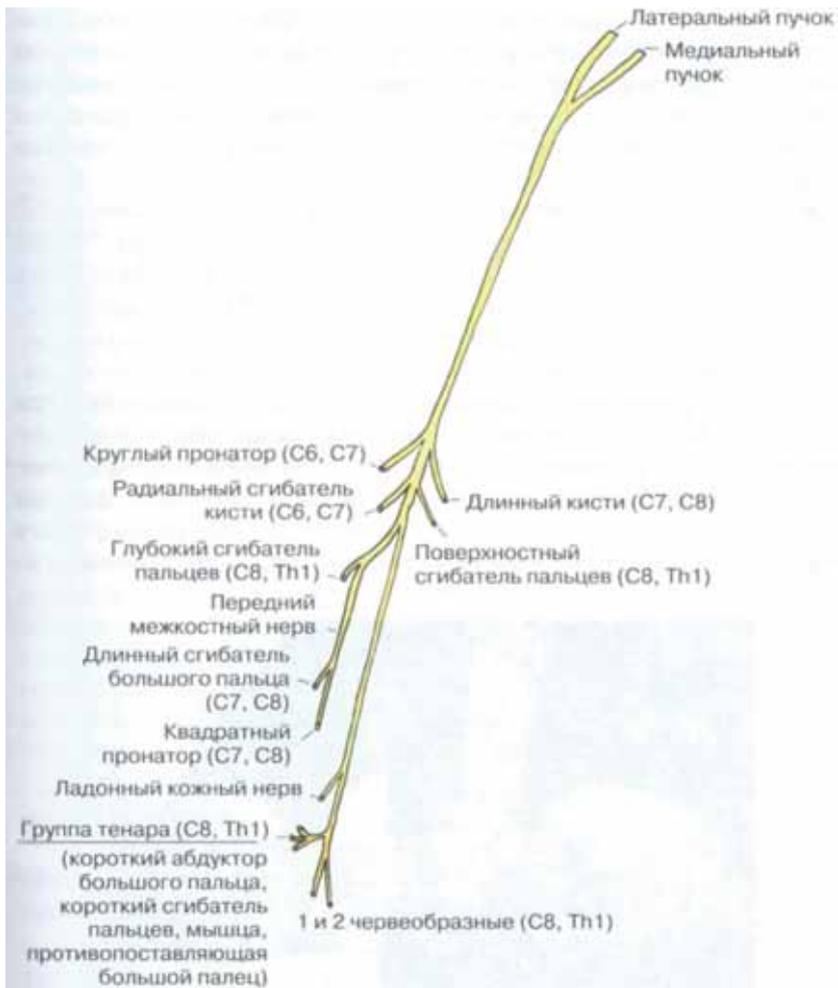
- Многочисленные варианты отхождения и расположения касаются двигательной ветви возвышения большого пальца. Например, эта ветвь может формироваться внутри запястного канала, может прободать поперечную связку запястья, достигая наиболее коротким путем мышц тенара, и даже отходить с локтевой стороны срединного нерва, после этого проходя над или под ним, направляясь к мышцам тенара. Другие варианты хода срединного нерва включают: 1) высокое разделение его на лучевой и локтевой стволы проксимальнее запястного канала (которое часто возникает при наличии «постоянной срединной артерии»), и 2) соединение между двигательной ветвью тенара и глубокой ладонной ветвью локтевого нерва (рассматривается ниже).

Ш Двигательная иннервация и ее исследование

Срединный нерв не иннервирует мышцы верхней части плеча. Однако, в области предплечья и кисти этот нерв иннервирует многочисленные мышцы, обеспечивающих пронацию предплечья, сгибание запястья, сгибание пальцев (особенно, первых трех) и противопоставление и отведение первого пальца (рис. 1-5). Для облегчения запоминания эти мышцы могут быть разделены на следующие четыре группы: мышцы проксимальной области предплечья; мышцы, иннервируемые передним межкостным нервом; мышцы тенара и конечная группа мышц.

Мышцы проксимальной области предплечья

Эта группа включает в себя четыре мышцы: круглый пронатор, лучевой сгибатель кисти, поверхностный сгибатель пальцев и длинную ладонную мышцу. *Круглый пронатор* (C6, C7) является главным пронатором предплечья и первой мышцей,



иннервируемой срединным нервом. Ветви к этой мышце отходят от срединного нерва в нижней части плеча, до прохождения нерва между двумя головками круглого пронатора. Учитывая особенности прикрепления мышцы, обеспечивающие её функцию, для того, чтобы увидеть действие мышцы, предплечье должно находиться в разогнутом положении. Поэтому при исследовании мышцы предплечья пациента, во-первых, разгибается и затем максимально прогибается. Далее пациента просят препятствовать супинации, производимой исследователем (рис. 1-6). *Лучевой сгибатель кисти (С6, С7)* является одним из двух главных сгибателей запястья. Второй мышцей является *локтевой сгибатель кисти*, который иннервируется локтевым нервом. Лучевой сгибатель кисти выполняет важную функцию, при нарушении которой значительно ограничивается сгибание кисти, кроме сгибания в локтевом направлении. Чтобы исследовать лучевой сгибатель кисти пациент должен сгибать запястье в направлении предплечья (рис. 1-7). При выраженной слабости этой мышцы необходимо оценивать сгибание запястья при предплечье, расположенном на поверхности стола, локтевым краем обращенным книзу; такое положение руки пациента помогает исключить действие силы тяжести. Сухожилие лучевого сгибателя кисти можно увидеть и пропальпировать проксимальнее запястья. *Длинная ладонная мышца (С7, С8)* переходит в ладонный апоневроз и сморщивает кожу ладони. Эту мышцу невозможно исследовать на предмет ее мы-



Рис. 1-6. Исследование круглого пронатора (С6, С7): предплечье обследуемого разогнуто и полностью прогибается. Обследуемый должен сопротивляться супинации предплечья, проводимой врачом



Рис. 1-7. Исследование лучевого сгибателя кисти (С6, С7): обследуемый сгибает кисть, расположенную на одной линии с предплечьем и предплечье сгибает кисть с предплечьем, расположенным ульнарной поверхностью на столе, что позволяет устранить действие силы тяжести. Сухожилие мышцы можно увидеть и пропальпировать проксимальнее запястья

точной силы; в действительности, она отсутствует примерно у **15%** популяции. *Поверхностный сгибатель пальцев* (С8, ТЫ) Также иннервируется срединным нервом, и обеспечивает сгибание пальцев со второго по пятый (все, за исключением первого) к проксимальным межфаланговым суставам. Чтобы оценить **Огибание** в проксимальном межфаланговом суставе, каждый палец исследуется отдельно. При этом исследующий помещает свои пальцы между тестируемым пальцем пациента и остальными его пальцами, обеспечивая тем самым их неподвижность (рис. 1-8). Таким образом, добиваются того, что тестируемый палец несколько сгибается в пястно-фаланговом суставе, одновременно с этим остальные пальцы фиксируются в разогнутом положении. Такая позиция позволяет изолировать поверхностный сгибатель пальцев.

Чтобы определить местоположение отдельных мышц во время массажа сгибателей, необходимо поместить кисть одной руки на предплечье другой, совместив выступающую часть тенара с медиальным надмышелком, безымянный палец положить вдоль медиальной границы предплечья, при этом остальные пальцы естественным образом лягут на предплечье в направлении другой кисти. В этой позиции большой палец окажется над круглым пронатором, указательный — над лучевым сгибателем кисти, средний палец укажет местоположение длинной ладонной мышцы, а безымянный — локтевого сгибателя кисти, иннервируемый локтевым нервом.



Рис. 1 - 8. Исследование длинного сгибателя пальцев (С8, Т1): для исследования сгибания в проксимальных фаланговых суставах, кисть и предплечья находятся в разогнутом и супинированном положении. Исследование каждого пальца проводится отдельно. Палец врача помещается перед пальцем обследуемого, при этом остальные пальцы фиксируются. При проведении исследования палец должен находиться в положении легкого сгибания в пястно-фаланговом суставе, остальные пальцы — в положении разгибания. Такое положение позволяет исключить влияние поверхностного сгибателя пальцев

- У пациентов со слабостью круглого пронатора (а также квадратного пронатора, см. ниже) при сочетанном отведении и внутренней ротации руки пронация может осуществляться за счет силы тяжести. Более того, при исследовании пронации, пальцы и кисть пациента должны быть расслаблены для того, чтобы исключить участие в движении лучевого сгибателя кисти и длинного сгибателя пальцев. Когда исследуются сгибатели пальцев, запястье должно находиться в среднем положении, при этом нельзя допускать разгибания в запястье, так как в этом случае может возникнуть явление тенодеза (движение в дистальном суставе за счет натяжения сухожилия при изменении положения более проксимального сустава), при котором возникает пассивное сгибание пальцев.

Группа мышц, иннервируемая передним межкостным нервом

Передний межкостный нерв иннервирует три глубоко расположенные мышцы передней области предплечья: глубокий сгибатель пальцев (второго и третьего пальцев), длинный сгибатель большого пальца и квадратный пронатор. *Глубокий сгибатель*

пальцев (С8, Т1), в целом, иннервируется двумя нервами: передним межкостным нервом (ветвь срединного нерва) и локтевым нервом. Передний межкостный нерв контролирует сгибание в дистальном межфаланговом суставе второго и, частично, третьего пальцев; локтевой нерв иннервирует сгибательные мышцы третьего (частично), четвертого и пятого пальцев. Степень участия переднего межкостного и локтевого нервов в обеспечении сгибания в дистальном межфаланговом суставе третьего пальца индивидуально варьирует. Дополнительно, даже при полной денервации одного из этих нервов некоторое движение среднего пальца сохраняется, так как обе части глубокого сгибателя

пальцев, иннервируемые различными нервами, действуют через общее сухожилие, прикрепляющееся в области этого пальца. Следовательно, чтобы изолированно оценить иннервацию глубокого сгибателя пальцев только передним межкостным нервом, следует исследовать указательный палец. Для этого необходимо зафиксировать пястно-фаланговый и проксимальный межфаланговый суставы и попросить пациента сгибать палец в дистальной фаланге, преодолевая оказываемое вами сопротивление (рис. 1-9). Длинный сгибатель большого пальца (С8, Т1) выполняет схожую с глубоким сгибателем функцию, только в отношении первого пальца; он обеспечивает сгибание дистальной фаланги большого пальца в межфаланговом суставе. Чтобы оценить функцию длинного сгибателя большого пальца необходимо зафиксировать палец, исключая межфа-



Рис. 1-9. Исследование глубокого сгибателя пальцев (С7, С8): для оценки функции срединной иннервации глубокого сгибателя пальцев N1 необходимо изолированно исследовать указательный палец. Для этого необходимо иммобилизовать пястно-фаланговые и проксимальные межфаланговые суставы, при этом обследуемый должен сгибать палец и дистальной фаланге против оказываемого ему сопротивления



Рис. 1-10. Исследование длинного сгибателя большого пальца (С8, Т1): следует иммобилизовать большой палец, за исключением межфалангового сустава, затем обследуемый должен сгибать палец в дистальном фаланговом суставе, преодолевая оказываемое ему сопротивление

ланговый сустав, и попросить пациента сгибать дистальную фалангу, преодолевая сопротивление (рис. 1-10). Простой способ проверить иннервацию передним межкостным нервом обеих мышц — глубокого сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца — попросить пациента показать знак «О'к», сложив при этом кончики большого и указательного пальцев вместе. При слабости этих мышц дистальные фаланги не могут сгибаться, и вместо соприкосновения кончиков пальцев происходит смыкание ладонных поверхностей каждой из фаланг (рис. 1-11). Третьей мышцей, иннервирующейся передним меж-



Рис. 1-11. Выявление слабости передней межкостной мышцы при выполнении знака «О'к» (сложить пальцы колечком). Быстрый способ отличить поражение глубокого сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца от поражения переднего межкостного нерва — попросить обследуемого показать знак «О'к» — свести кончики большого и указательного пальцев. В случае слабости указанных мышц, сгибание в дистальных фалангах невозможно, вместо того, чтобы соприкоснуться кончиками пальцев, пациент замыкает колечко дистальными фалангами

костным нервом, является квадратный пронатор (С7, С8). Это значительно более слабый пронатор предплечья по сравнению с круглым пронатором. На самом деле, слабость этой мышцы обычно не заметна при нормальном функционировании круглого пронатора. Однако при полном сгибании предплечья, когда устраняется возможность проявления функции круглого пронатора, при сравнении со здоровой рукой может быть выявлена слабость квадратного пронатора. Для исследования квадратного пронатора необходимо, чтобы пациент сопротивлялся супинации полностью согнутого и пронированного предплечья (рис. 1-12).



Рис. 1-12. Исследование квадратного пронатора (С7, С8): обследуемый должен совершать пронацию в предплечье, преодолевая оказываемое ему сопротивление. При этом предплечье находится в положении максимального сгибания и пронации. Такое положение позволяет исключить влияние круглого пронатора

- Исследуя функции глубокого сгибателя пальцев или длинного сгибателя большого пальца, не позволяйте пациенту разгибать пальцы в дистальных межфаланговых суставах перед их сгибанием, так как это может приводить к пассивному непроизвольному сгибанию, имитирующему активное сгибание в суставах.

Группа мышц возвышения большого пальца (тенара)

Группа мышц тенара состоит из трех мышц, иннервируемых двигательной ветвью тенара, отходящей от срединного нерва. Первая — *короткая мышца, отводящая большой палец* (С8, Т1), которая, как видно из названия, отводит первый палец кисти. Отведение большого пальца может осуществляться в двух направлениях: ладонное отведение в плоскости ладони (опосредованное короткой мышцей, отводящей большой палец) и лучевое отведение от линии предплечья (опосредованное длинной мышцей, отводящей большой палец). Поэтому даже при полном параличе короткой мышцы, отводящей большой палец, лучевое отведение большого пальца сохраняется. Чтобы исследовать функцию короткой мышцы, отводящей большой палец, оказывают сопротивление отведению пациентом большого пальца от плоскости ладони (ладонному отведению), одновременно исключив какое-либо движение в остальных пальцах (рис. 1-13). *Короткий сгибатель первого пальца* (С8, Т1) иннервируется двумя нервами — срединным (поверхностной ветвью) и локтевым (глубокой ветвью). Эта мышца сгибает большой палец в пястно-фаланговом суставе. Для исследования короткого сгибателя большого пальца обеспечивают неподвижность в межфаланговом суставе первого пальца и просят пациента сгибать палец в пястно-фаланговом суставе (рис. 1-14). Проводя пробу, нужно исключить движение в дистальном межфаланговом суставе, в противном случае сгибание в пястно-фаланговом суставе будет происходить за счет длинного сгибателя большого пальца. Также, с помощью второй руки обследующего необходимо исключить движения первой пястной кости, чтобы уменьшить влияние мышцы, противопоставляющей большой палец. Вследствие участия в иннервации мышцы двух нервов, определенная возможность сгибания первого пальца сохраняется даже при полном параличе двигательной ветви тенара. Однако, все же при сравнении со здоровой рукой небольшая слабость сгибания будет заметна. Для оценки функции *мышцы, противопоставляющей большой палец* (С8, Т1), пациенту необходимо с силой удерживать контакт между подушечками



Рис. 1-13. Исследование короткой мышцы, отводящая большой палец (C8, Th1): обследуемый, противодействуя оказываемому сопротивлению, отводит большой палец от плоскости кисти (кистевой отведение), при этом остальные пальцы фиксируются в области пястных костей



Рис. 1-14. Исследование короткого сгибателя первого пальца (C8, T1): обследуемый должен разгибать большой палец в пястно-фаланговом суставе, противодействуя оказываемому сопротивлению, направленному на проксимальную и дистальную фаланги. Необходимо исключить сгибание в дистальном межфаланговом суставе, чтобы избежать участия в движении длинного сгибателя большого пальца. Другая рука исследователя иммобилизует первый запястную кость, чтобы устранить возможное влияние мышцы, противопоставляющей большой палец. Вследствие двойной иннервации, даже при полном поражении двигательных ветвей тенара сохраняется возможность для некоторого движения большого пальца

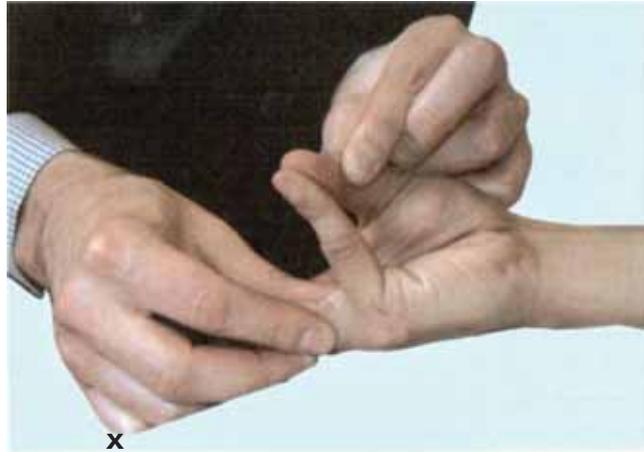


Рис. 1-15. Исследование мышцы, противопоставляющей большой палец (С8, Т1): обследуемый должен форсированно смыкать большой и пятый пальцы, тогда как исследователь должен оттягивать в дистальном направлении первую пястную кость в направлении от пятого пальца. Хотя противопоставление большого пальца обеспечивается только срединным нервом, сочетанная приведение большого пальца (мышца, приводящая большой палец, локтевой нерв) и его сгибание (короткий сгибатель, глубокая головка, локтевой нерв) могут симулировать противопоставление даже при полном поражении срединного нерва

дистальных фаланг первого и пятого пальцев, в то время как исследующий пытается разорвать это соединение, оттягивая первый палец от пятого, взявшись за дистальный отдел первой пястной кости (рис. 1-15). Хотя противопоставление большого пальца контролируется только срединным нервом, комбинированное движение приведения большого пальца (мышца, приводящая большой палец, локтевой нерв) и его сгибания (короткая мышца, сгибающая первый палец, глубокая головка, локтевой нерв) может имитировать противопоставление даже при наличии полного паралича срединного нерва.

III Исследование двигательной функции большого пальца не всегда показательно. Ключевым моментом является сравнение результатов со здоровой рукой, при этом нужно иметь в виду, что даже при полном выпадении функции срединного нерва, некоторая возможность движения большого пальца будет сохраняться либо за счет действия мышц, иннервируемых лучевым или локтевым нервами, либо за счет функционирования соседних мышц.

Группа конечных мышц

Группа конечных мышц включает *первую и вторую червеобразные мышцы* (C8, Th1), которые иннервируются конечными лучевой и локтевой веточками срединного нерва, соответственно. Для исследования первой червеобразной мышцы необходимо зафиксировать указательный палец в положении переразгибания в пястнофаланговом суставе и затем оказывать противодействие пациенту, разгибающему палец в проксимальном межфаланговом суставе (рис. 1-16).

- Места расположения и прикрепления червеобразных мышц довольно вариабельны. В действительности, одна или более из этих мышц могут отсутствовать. Такая вариабельность и/или отсутствие червеобразных мышц функционально допустимы, так как в сгибании в пястно-фаланговых суставах, также как и в разгибании в проксимальных межфаланговых суставах при переразгибании пястно-фаланговых суставов (оба движения обеспечиваются червеобразными мышцами) частично принимают участие ладонные и тыльные межкостные мышцы. Поэтому при исследовании силы червеобразных мышц также учитывается функция межкостных мышц.



Рис. 1-16. Исследование червеобразной мышцы второго пальца (C8, Th1): указательный палец фиксируется в положении гиперэкстензии в пястно-фаланговом суставе и затем обследуемый должен разгибать его в последнем фаланговом суставе, противодействуя оказываемому сопротивлению

Чувствительная иннервация

Хотя срединный нерв проводит чувствительность от относительно небольшой области верхней конечности, возможно, эта зона чувствительной иннервации является одной из наиболее значимых. Посредством трех ветвей — *ладонного кожного нерва и лучевой и локтевой веточек срединного нерва* (через пальцевые нервы) срединный нерв проводит чувствительные импульсы от двух третей лучевой поверхности ладони и с ладонной поверхности первого, второго, третьего и лучевой половины четвертого пальцев (рис. 1-17). Срединный нерв также обеспечивает чувствительность на тыльной поверхности кончиков пальцев, включая тыльную поверхность локтевой половины дистальной фаланги первого пальца, тыльной поверхности дистальных фаланг второго, третьего и лучевой половины четвертого пальцев.

Ладонная кожная ветвь иннервирует наибольшую область ладонной иннервации срединного нерва, в то время как чувствительная иннервация пальцев осуществляется мелкими нервами — лучевой и локтевой веточками срединного нерва.

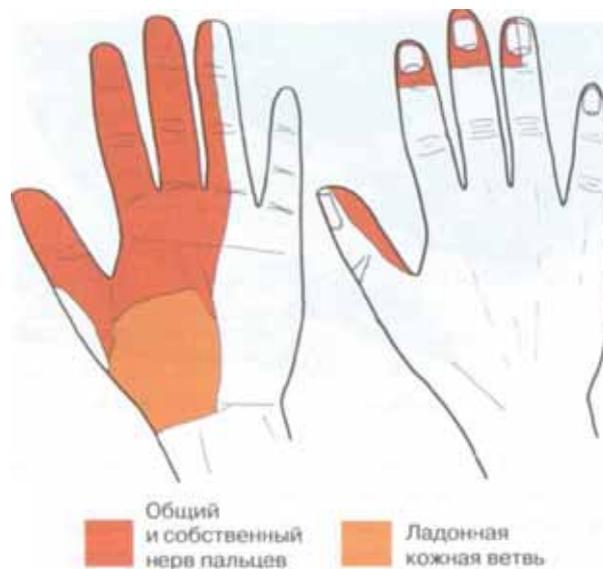


Рис. 1-17. Чувствительная иннервация срединного нерва. Срединный нерв проводит чувствительную информацию от двух третей ладони с лучевой стороны и от ладонной поверхности первого, второго, третьего и лучевой половины четвертого пальцев

Поэтому целесообразно исследовать область тенара для оценки функции ладонной кожной ветви, а дистальные отделы второго и третьего пальцев — для оценки функции чувствительных волокон, проходящих через запястный канал. Кроме волокон поверхностной кожной чувствительности, срединный нерв содержит волокна проприоцептивной чувствительности, идущие от суставов, в частности, от локтевого и лучезапястного сустава, а также от мышц. Хотя многие считают передний межкостный нерв чисто двигательным нервом, не принимающим участие в кожной иннервации, в действительности, этот нерв содержит чувствительные волокна, проводящие импульсы от лучезапястного сустава и мышц.

- Граница зоны чувствительной иннервации срединного нерва с локтевой стороны кисти может варьировать, что зависит от взаимосвязей этого нерва с соседним локтевым нервом или от преобладания в чувствительной иннервации того или иного нерва. Например, локтевой или срединный нерв может обеспечивать чувствительность на всей ладонной поверхности четвертого пальца. Кроме того, также может быть различным соотношение областей на ладонной поверхности, иннервируемых ладонной кожной ветвью и лучевой и локтевой ветвями срединного нерва.

Анастомозы Мартина-Грубера и Рише-Канью

В области предплечья могут существовать анастомозы между локтевым нервом и срединным нервом, либо его передней межкостной ветвью. Возможно огромное множество вариантов таких анастомозов, но нескольких наиболее распространенных имеет существенное клиническое значение.

Анастомоз Мартина-Грубера встречается у 15% пациентов и включает мышцы возвышения большого пальца кисти, иннервируемые срединным нервом (мышца, противопоставляющая первый палец; короткая мышца, отводящая первый палец; короткий сгибатель первого пальца). Этот анастомоз формируется следующим образом: нервные волокна, иннервирующие мышцы возвышения большого пальца, отходят не как обычно, книзу от срединного нерва через двигательную ветвь тенора, а от передней межкостной ветви, проходя через глубокий сгибатель пальцев к локтевому нерву, и далее входят в область ладони через глубокую локтевую ветвь. В глубине ладони эти полотно возвращаются назад, к двигательной ветви тенора, где иннервируют соответствующие мышцы. Это дистальное соеди-

руки со спинки стула (при опьянении) — так называемый, *паралич субботней ночи*; или при *параличе молодоженов*, когда на плече одного спящего человека в течение длительного времени находится голова другого. Повреждение срединного нерва может возникать и при сдавлении его в подмышечной области головкой костыля, хотя этот механизм травмы является клас-

сическим для поражения лучевого нерва.

Полное поражение срединного нерва приводит к инвалидизации. При этом предплечье не может быть пронировано против силы тяжести или оказываемого сопротивления. Кисть может только слабо сгибаться в локтевом направлении в лучезапястном суставе. Большой палец не может быть противопоставлен или отведен в плоскости ладони. Выявляется слабость червеобразных мышц в указательном и среднем пальцах. Возникает онемение ладонной поверхности первых трех и половины четвертого пальцев, а также лучевых двух третей ладони. Кроме того, если попросить пациента с полным параличом срединного нерва сжать руку в кулак, то первый палец при этом едва согнется, второй согнется частично (частичное сгибание будет возможным за счет мышц, иннервируемых другими нервами), третий палец согнется, но слабо, в то время как четвертый и пятый пальцы согнутся нормально, что носит название *симптома Бенедикта (кисть оратора)* (рис. 1-18). Этот симптом паралича срединного нерва получил свое название из-за сходства с положением пальцев кисти во время благословления и представлен на многих изображениях Иисуса.

При исследовании пациента с полным параличом срединного нерва необходимо помнить о следующих возможных диагностических ошибках. Плечелучевая мышца (иннервируемая лучевым нервом) может вследствие действия силы тяжести

Рис. 1-18. Симптом Бенедикта. Если попросить пациента с полным параличом срединного нерва сжать руку в кулак, то первый палец при этом едва согнется, второй согнется частично (частичное сгибание будет возможным за счет мышц, иннервируемых другими нервами), третий палец согнется, но слабо, в то время как четвертый и пятый пальцы согнутся нормально — симптом Бенедикта



поворачивать предплечье кнутри из положения полной супинации. Также можно неправильно оценить противопоставление большого пальца, которое может совершаться вследствие непрямого влияния короткого сгибателя большого пальца (его глубокой головки) и мышцы, приводящей большой палец (обе иннервируются локтевым нервом). И последнее, ладонное отведение большого пальца может имитироваться действием короткого сгибателя большого пальца (глубокой головки), или истинное радиальное отведение может осуществляться за счет действия длинной мышцы, отводящей большой палец (иннервируется лучевым нервом).

Надмышцелковая шпора/связка Струтера

Около 1% людей имеют надмышцелковую шпору на медиальной стороне плечевой кости на расстоянии примерно 5 см проксимальнее медиального надмышелка. Принято считать, что в большинстве случаев существования такого добавочного надмышелка в между ним и медиальным надмышелком натягивается связка Струтера, названная так в честь анатома, описавшего надмышцелковую шпору. При наличии связки срединный нерв обычно проходит под ней либо с плечевой артерией, либо с её локтевой ветвью. Это анатомически ограниченное пространство может быть причиной сдавления здесь срединного нерва у некоторых пациентов (рис. 1-19).

Клинически такая компрессия срединного нерва проявляется незаметно начинающейся слабостью мышц предплечья и кисти, с возникновением различных вариантов распределения чувствительных расстройств в зоне чувствительной иннервации нерва. Характерно наличие глубокой ноющей боли в проксимальной области предплечья, которая иногда усиливается при повторных движениях пронации/супинации или при оценке функции круглого пронатора или лучевого сгибателя кисти. При исследовании может выявляться различной степени мышечная слабость или даже гипотрофия мышц, иннервируемых срединным нервом. Иногда ветвь, иннервирующая круглый пронатор, отходит от срединного нерва до его проникновения под связку Струтера, в результате чего функция этой мышцы остается сохранной. Необходимо исследовать также сгибатели проксимального отдела предплечья, особенно мышцы, иннервируемые передним межкостным нервом (попросить пациента показать знак «О'к»), функция которых часто может нарушаться при такой компрессии срединного нерва. В дистальном отделе медиальной поверхности плеча может возникать симптом Тинеля. Конечно, для постановки диагноза требуется пальпатор-

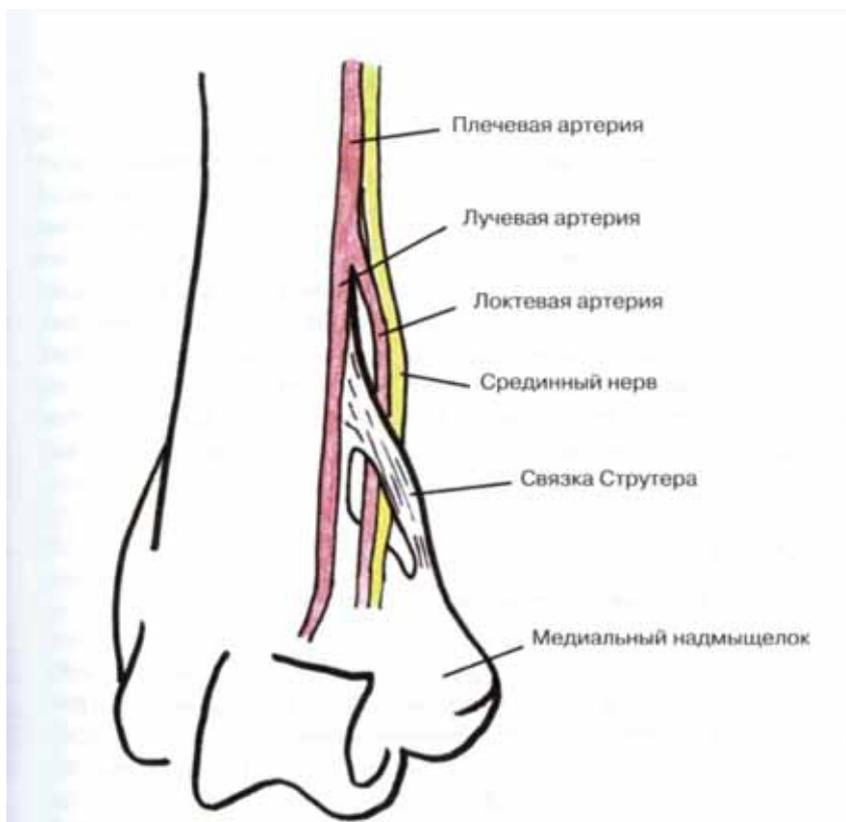


Рис. 1 - 19. Связка Струтера. Примерно у 1% людей на медиальной стороне плечевой кости на расстоянии 5 см проксимальнее медиального надмыщелка существует надмыщелковая шпора. При существовании такого добавочного надмыщелка в большинстве случаев между ним и медиальным надмыщелком натягивается связка Струтера

ное исследование или лучевая диагностика, подтверждающие наличие надмыщелковой шпоры.

Надмыщелковый переломы

Надмыщелковые переломы обычно возникают у детей и могут приводить к повреждению срединного нерва, что особенно характерно при переломах со смещением. Также могут возникать поздние параличи срединного нерва вследствие формирования костной мозоли. Как уже упоминалось при сдавлении срединного нерва связкой Струтера, при надмыщелковых повреждениях часто страдают волокна, входящие в состав переднего межкостного нерва. Это происходит по двум причинам. Во-первых, относительно фиксированный передний межкостный нерв под-

вергается растяжению при смещении костного отломка кзади. Во-вторых, нервные волокна для переднего межкостного нерва, вместе с чувствительными волокнами для первых двух пальцев кисти, расположены в задних отделах срединного нерва, и наиболее подвержены повреждению при прохождении через надмышцелковую область. Если у пациента имеется изолированное нарушение функции переднего межкостного нерва вследствие частичного повреждения срединного нерва в надмышцелковой области (но не самой передней межкостной ветви), то это обозначается как ложная невропатия переднего межкостного нерва. Такое более проксимальное повреждение также вызывает онемение в области большого и указательного пальцев, что помогает в дифференциальной диагностике этого повреждения от истинной невропатии переднего межкостного нерва,

Предплечье

Мышечно-сухожильная невропатия срединного нерва

Апоневроз двуглавой мышцы плеча, который натягивается от латерального к медиальному краю над переднелоктевой ямкой, и посредством которого сухожилие двуглавой мышцы прикрепляется к локтевой кости, может вызывать раздражение срединного нерва. Патогенез его окончательно не выяснен, но утолщенный апоневроз, гипертрофированная плечевая мышца (которая лежит под срединным нервом и, теоретически, может подталкивать его к апоневрозу) или необычное прикрепление круглого пронатора (которое изменяет нормальные анатомические соотношения в этой области) — все эти факторы могут являться предрасполагающими к такому типу компрессии. При этом клинические проявления схожи с теми, которые возникают при сдавлении срединного нерва связкой Струтера. Пациенты часто жалуются на боль в локтевой области, иррадирующую в обоих — проксимальном и дистальном — направлениях. Иногда напряжение при сгибании предплечья, находящегося в положении супинации, в течение 30 с может вызывать усиление симптомов. Следует отметить, что такая компрессия встречается крайне редко.

Срединный нерв может быть сдавлен или ущемлен в месте его прохождения между двумя головками круглого пронатора (рис. 1-20). Такое повреждение срединного нерва наиболее часто возникает у людей, которые производят повторяющуюся пронацию в предплечье, совершаемую с усилием; и носит название *синдрома круглого пронатора*. Сам круглый пронатор является единственной мышцей, функция которой может не страдать

при этом синдроме, так как ветви срединного нерва, иннервирующие её, отходят проксимальнее места расположения срединного нерва под указанной мышцей. Синдром круглого пронатора характеризуется постепенным началом с тупой ноющей боли в проксимальном отделе предплечья, усиливающейся при повторных или производящихся с усилием поворотах предплечья кнутри. В действительности, наиболее часто встречающимся признаком синдрома является напряжение круглого пронатора, выявляемое при пальпации. Чувствительность в области кисти в зоне иннервации срединного нерва часто не страдает, а нарушение двигательной функции установить затруднительно из-за боли. Тем не менее иногда заметна слабость при сгибании второго и третьего пальцев. Часто в переднелоктевой ямке выявляется симптом Тинеля. В противоположность запястному туннельному синдрому пациенты обычно не предъявляют жалоб на ночную боль и/или онемение. Истинная распространенность этого синдрома неизвестна, некоторые авторы предлагают выделять те случаи этого заболевания, которые сопровож-



Рис. 1-20. Синдром круглого пронатора и синдром первой дуги. Срединный нерв может быть сдавлен или ущемлен при прохождении его между двумя головками круглого пронатора. Также компрессию срединного нерва может вызывать фиброзная дуга в том месте, где он проходит под двумя головками поверхностного сгибателя пальцев

даются объективными признаками и те, которые таковыми не сопровождаются.

Фиброзная дуга между двумя головками поверхностного сгибателя пальцев также может быть причиной повреждения срединного нерва (рис. 1-20). Эта фиброзная дуга, называемая ещё *первейшей дугой*, может вызывать компрессию срединного нерва в месте его прохождения под головками указанной мышцы. Клинические проявления такого сдавления довольно схожи с проявлениями синдрома круглого пронатора, за исключением того, что форсированное сгибание второго — пятого пальцев в проксимальных межфаланговых суставах, которое осуществляется за счет действия поверхностного сгибателя пальцев, может усиливать симптомы.

Следует заметить, что при хирургическом лечении компрессии срединного нерва в локтевой области все три возможных

места его сдавления — апоневроз двуглавой мышцы плеча, круглый пронатор и первейшая дуга — должны быть подвергнуты тщательной ревизии и декомпрессии.

Передний межкостный нерв

Изолированный паралич переднего межкостного нерва может возникать вследствие травм, переломов, при синдроме Парсонейджа—Тернера, мышечных и/или сухожильных аномалий, или при отсутствии известных причин. Пациенты обычно жалуются на слабость или неловкость в первых двух пальцах кисти при сжимании предмета (например, при удержании в руке кофейной чашки). Обычно они не предъявляют жалоб на боль, и вследствие того, что указанный нерв не имеет в своем составе ветвей кожной чувствительности, также не возникает жалоб на чувство онемения. Развивается слабость глубокого сгибателя пальцев (второго и третьего пальцев), длинного сгибателя большого пальца и квадратного пронатора. У пациентов имеется положительный симптом «0°к» (рис. 1-11). Изолированность паралича переднего межкостного нерва подтверждается сохраненными двигательными и чувствительными функциями всех других мышц, иннервируемых срединным нервом. При частичном повреждении срединного нерва может возникать клиническая картина, имитирующая паралич переднего межкостного нерва (ложная нейропатия переднего межкостного нерва). Хотя диагноз паралича переднего межкостного нерва можно поставить клинически, магнитно-резонансная томография (МРТ) может помочь выявить денервацию всех трех мышц, иннервируемых этим нервом.

- У пациентов с ревматоидным артритом могут возникать спонтанные и безболезненные разрывы сухожилий глубокого сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца, имитирующие паралич переднего межкостного нерва. Для исключения такой патологии попросите пациента расслабить руку. Если сухожилия мышц интактны, то давление вашего большого пальца на переднюю поверхность предплечья на расстоянии 2—3 дюймов (4—6 см) проксимальнее кисти должно вызвать пассивное сгибание пальцев.

Запястный туннельный синдром

Симптомы запястного туннельного синдрома хорошо известны. Это ноющие боли и парестезии в лучевой половине ладони и первых трех пальцах кисти, заставляющие просыпаться пациентов ночью и уменьшающиеся при встряхивании кистью. Конечно, клиническая картина у каждого пациента может иметь некоторые отличия, которые, как правило, являются лишь вариантами основных симптомов; при этом у пациента могут возникать боли и парестезии только в пальцах, или их беспокоят только парестезии и чувство холода, и т. п. При исследовании на первых трех пальцах могут выявляться гипестезия, гиперестезия и/или снижение вибрационной чувствительности. Следует помнить, что большая часть ладони, иннервируемая срединным нервом, получает чувствительность через ладонную кожную ветвь этого нерва, которая не проходит через запястный канал. Поэтому объективные чувствительные нарушения в области тенара не выявляются; однако, в большинстве случаев пациенты все-таки предъявляют жалобы на боли и парестезии в этой зоне. В тяжелых случаях может выявляться гипотрофия мышц тенара, а также слабость противопоставления, сгибания и ладонного отведения большого пальца. В редких случаях может избирательно сдавливаться только двигательная ветвь тенара. Другими диагностическими признаками этого синдрома являются симптом Тинеля на кисти, тест Фалена и/или обратный тест Фалена. Положительным тест Фалена считается в том случае, если сгибание пораженного запястья примерно в течение минуты усиливает симптомы. Обратный тест Фалена: разгибание запястья вызывает то же самое. Замечу, что доктор Фален был пионером в области диагностики и хирургического лечения туннельного синдрома запястного канала.

Этиология синдрома запястного канала неизвестна. Очевидно, что объемные образования и повреждения в этом пространстве могут являться факторами, предрасполагающими к

этому синдрому (например, ганглионарные кисты, аномалии червеобразных мышц, переломы и пр.). Некоторые системные заболевания также могут быть ассоциированы с повреждением нервов в этой области, включая сахарный диабет, хроническое диализное лечение, ревматоидный артрит, акромегалию, ожирение и гипотироз и другие. Сообщается и о генетической предрасположенности к синдрому запястного канала (семейный синдром запястного канала); в таких случаях, скорее всего, пациенты имеют малый по размеру запястный туннель и/или утолщенную поперечную запястную связку.

Так же как в случаях других наиболее распространенных компрессионных синдромов, клиническая картина может быстро или медленно ухудшаться или улучшаться с течением времени. Для определения тактики лечения и прогноза используется простая классификация, разделяющая запястный туннельный синдром нелегкий, умеренный и тяжелый. При легком запястном туннельном синдроме пациенты жалуются на онемение и чувство зуда или покалывания, возникающие ночью, иногда в течение дня. Наиболее часто вовлекается область второго пальца, за ней по частоте стоит ладонная поверхность. Значительную часть дня пациенты чувствуют себя практически нормально. Боль не характерна для этой стадии заболевания. Дискриминационная чувствительность обычно не нарушена, хотя вибрационная и тактильная чувствительность, в действительности, могут быть повышены в области пораженных пальцев. Слабость мышц и их гипотрофия на этой стадии не выявляются. При умеренном запястном туннельном синдроме симптомы более выражены в течение дня. При исследовании тактильной и вибрационной чувствительности выявляется их снижение. Может быть нарушена дискриминационная чувствительность. Выявляется симптом Тинеля на кисти, может быть положительным тест Фалена. Слабость мышц в этой стадии также не выявляется. При тяжелом запястном туннельном синдроме симптомы у пациентов постоянны, могут выявляться слабость и гипотрофия мышц, а симптом Тинеля может отсутствовать вследствие глубокого повреждения нерва. Повторим, что легкий запястный туннельный синдром диагностируется на основании жалоб и анамнеза заболевания, объективных признаков в этой стадии обычно не выявляется; в следующей по тяжести стадии могут выявляться чувствительные нарушения и симптом Тинеля; и в тяжелых случаях симптомы нарушения чувствительности постоянны и, возможно, присутствуют нарушения двигательной функции.

2

Диагностическая анатомия локтевого нерва

Локтевой нерв иннервирует большинство собственных мышц кисти, обеспечивая, тем самым, тонкие координированные движения кисти. С другой стороны, локтевой нерв не иннервирует мышцы в области плеча, а в области предплечья иннервирует только две мышцы. Он не проходит, подобно срединному нерву, по средней линии, а следует от подмышечной области до возвышения мизинца, скрытый в глубине мышц. Направляясь дистально, локтевой нерв проходит под медиальной головкой трехглавой мышцы плеча, затем следует вдоль тыльной стороны локтя, на предплечье проходит под локтевым сгибателем кисти и в конечном итоге входит в канал Гийона в области запястья. Особенности расположения локтевого нерва в глубине ладони обуславливают проявление его тяжелого поражения в виде так называемой когтистой лапы. Наиболее частым местом локализации повреждения локтевого нерва является не запястье, как в случае срединного нерва, а область позади локтя, где нерв расположен поверхностно и наиболее уязвим при динамической компрессии.

- **Топографическая анатомия локтевого нерва**

Плечо

Пучки плечевого сплетения названы на основании их положения по отношению к подмышечной артерии под малой грудной мышцей; локтевой нерв является продолжением медиального пучка, поэтому естественно, что он начинается (и остается) медиально от подмышечной артерии. После отделения волокон к срединному нерву, медиальный пучок продолжается дистально в виде локтевого нерва. Локтевой нерв образован преимущественно волокнами спинномозговых нервов С8 и Т1. Однако, в его составе также могут присутствовать волокна С7 (см. ниже).

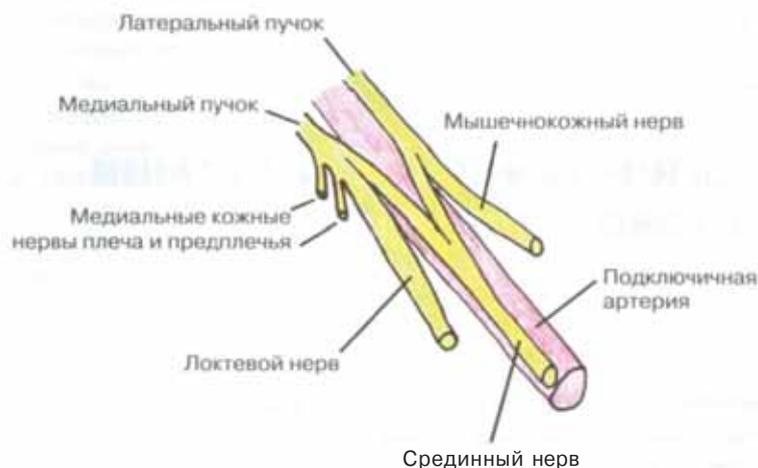
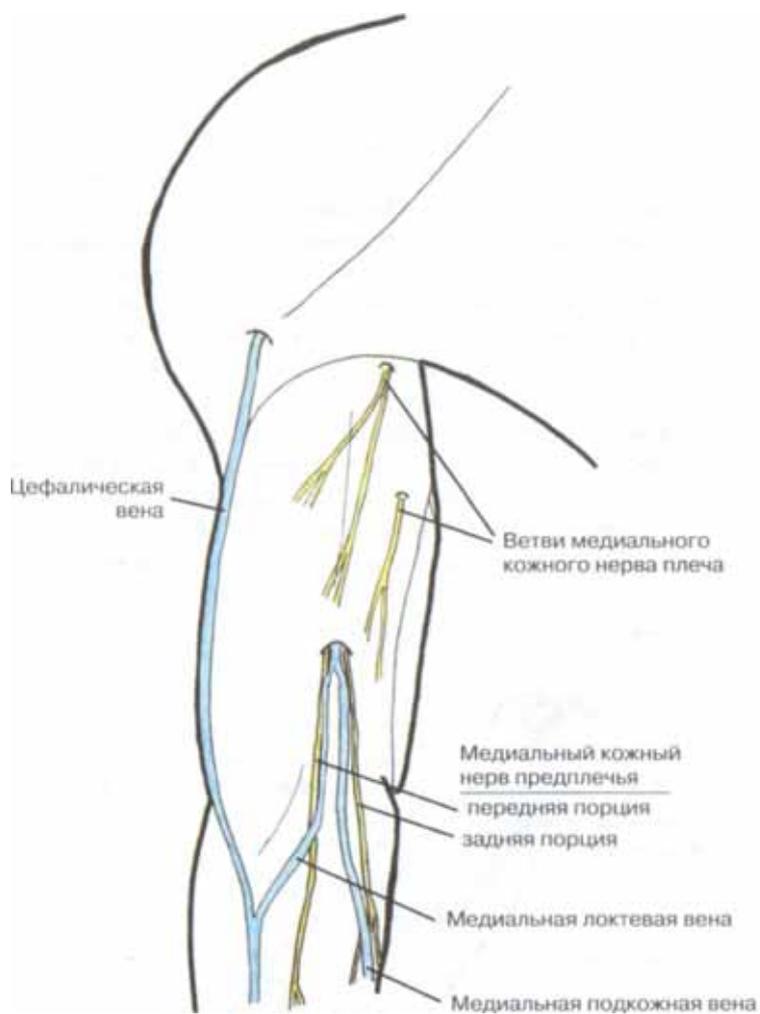


Рис. 2-1. Образование локтевого нерва в подмышечной области. Преобразование медиального и латерального пучков в терминальные ветви имеет М-образную форму, эта структура располагается на передней поверхности подмышечной артерии. Латеральная ножка буквы «М» является мышечнокожным нервом; медиальная ножка — локтевым нервом. Центр, V-образной формы — слияние, образованное компонентами латерального и медиального пучков, дающих начало срединному нерву

Разделение медиального и латерального пучков на их терминальные ветви имеет М-образную форму, и располагается на передней поверхности подмышечной артерии. Латеральная ножка буквы «М» является мышечнокожным нервом; медиальная ножка — локтевым нервом. Центр, V-образной формы — слияние, образованное компонентами латерального и медиального пучков, дающих начало срединному нерву (рис. 2-1).

Перед тем, как медиальный пучок превращается в локтевой нерв, он отдает две важные ветви, *медиальный кожный нерв плеча* и *медиальный кожный нерв предплечья*, которые иннервируют медиальную половину плеча и предплечья соответственно (рис. 2-2). Несмотря на то, что эти ветви отходят от медиального пучка, для упрощения, они будут рассматриваться в качестве компонента, обеспечивающего чувствительную иннервацию в зоне локтевого нерва. Принимая, что эти нервы являются наиболее проксимальными ветвями локтевого нерва, можно считать, что зона чувствительной иннервации локтевого нерва включает в себя медиальную половину всей верхней конечности, включая кисть.



Правая рука, вид спереди

Рис. 2-2. Положение медиального кожного нерва плеча и медиального кожного нерва предплечья. Перед тем, как медиальный пучок превращается в локтевой нерв, он отдает две важные чувствительные ветви, медиальный кожный нерв плеча и медиальный кожный нерв предплечья, которые иннервируют медиальную половину плеча и предплечья, соответственно

Медиальный кожный нерв плеча прободает поверхностную фасцию в области плеча около подмышечной впадины и далее следует подкожно, иннервируя медиальную поверхность этой области. Дистальный конец нерва может достигать зоны, рас-

положенной кзади от медиального надмышелка, где может случайно пересекаться во время декомпрессии локтевого нерва.

Медиальный кожный нерв предплечья делится на переднюю и заднюю ветви тотчас проксимальнее и кпереди от медиального надмышелка. Вблизи от области бифуркации ветви этого нерва прободают поверхностную фасцию плеча и входят в подкожное пространство. Передняя ветвь следует вдоль переднемедиальной поверхности предплечья, в то время как задняя ветвь — вдоль заднемедиальной поверхности его. Задняя ветвь *часто* пересекает зону оперативного вмешательства при декомпрессии локтевого нерва, в то время как передняя ветвь может быть повреждена при сдавлении срединного нерва в переднелоктевой ямке.

В нижнем отделе верхней половины плеча локтевой нерв располагается вдоль медиальной стороны плечевой артерии, напротив срединного нерва, который сопровождает плечевую артерию с латеральной стороны (рис. 2-3). Проксимально локтевой нерв лежит на переднем крае медиальной межмышечной



Рис. 2-3. Положение локтевого нерва в области плеча. Проксимально локтевой нерв лежит на переднем крае медиальной межмышечной перегородки. Пройдя сквозь межмышечную перегородку, локтевой нерв оказывается как бы обернутый медиальной головкой трехглавой мышцы плеча, внутри которой он следует вниз по плечу

перегородки — толстой фасциальной пластинке, разделяющей мышечные массы сгибателей и разгибателей плеча. Недалеко от места прикрепления клювоплечевой мышцы к плечевой кости, примерно на середине плеча, локтевой нерв прободает эту межмышечную перегородку. Вместе с нервом следует верхняя локтевая окольная артерия, ветвь плечевой артерии. Пройдя сквозь межмышечную перегородку, локтевой нерв оказывается на переднемедиальной поверхности медиальной головки трехглавой мышцы плеча, как бы обернутый ею, внутри которой он следует вниз по плечу. Примерно у 50% людей расширение межмышечной перегородки образует дугу, или арку, которая прикрепляется к медиальной головке трехглавой мышцы плеча. Это образование имеет длину в несколько сантиметров и обозначается как *арка Струтера*, которая располагается примерно в области нижней границы верхних двух третей плеча. Локтевой нерв, располагаясь глубоко, и, обернутый медиальной головкой трицепса, проходит под этой аркой, при ее наличии. Арку Струтера не следует путать со связкой Струтера, которая соединяет аномальный[»] надмышечковый отросток на дистальном конце плечевой кости с медиальным надмышечком плеча (смотри главу о срединном нерве). Так как медиальная головка трехглавой мышцы плеча сужается в дистальном отделе перехода в сухожилие, локтевой нерв выходит из этой мышечной массы и оказывается в заднемедиальной области локтя. Нижняя локтевая артерия, которая также отходит от плечевой артерии, сопровождает локтевой нерв на этом уровне. Ветви нижней локтевой артерии следуют вместе с нервом в области локтя.

Подвижность локтевого нерва меняется на протяжении его хода в медиальной области плеча. Находясь впереди от межмышечной перегородки в верхней половине плеча, локтевой нерв относительно подвижен. Однако в нижней половине плеча он становится неподвижным вследствие его фиксации трехглавой мышцей и аркой Струтера, при ее наличии. Тотчас проксимальнее позадинадмышечковой борозды в области локтя локтевой нерв опять становится подвижным.

У многих людей в состав локтевого нерва входят волокна спинномозгового нерва С7, идущие в латеральном пучке. Такие нервные связи внутри плечевого сплетения рассматриваются как латеральный корешок локтевого нерва. У небольшой части людей медиальный кожный нерв предплечья, или даже более проксимальный медиальный кожный нерв плеча могут отходить непосредственно от локтевого нерва, что обуславливает иную причину, по которой эти чувствительные ветви рассматриваются в составе локтевого нерва.

Локтевая область

После выхода из толщи медиальной головки трицепса в нижней части плеча, локтевой нерв продолжает свой ход подкожно, проходя в позадинадмышцелковой борозде. Эта борозда представляет собой изогнутый костный канал между медиальным надмышцелком плечевой кости (лежащим кпереди и медиально) и олекраноном локтевой кости (кзади и латерально). Внутри этого канала локтевой нерв наиболее уязвим для внешних воздействий. После прохождения этой области локтевой нерв снова проникает под защитный мышечный слой, располагаясь между плечевой и локтевой головками локтевого сгибателя запястья.

Область, находящаяся тотчас ниже позадинадмышцелковой борозды, называется *локтевым каналом*, который состоит из двух сегментов (рис. 2-4). Первым сегментом является отрезок, где нерв проходит под апоневрозом, соединяющим два проксимальных сухожилия локтевого сгибателя запястья. Этот апоневроз может продолжаться в проксимальном направлении, соединяя медиальный надмышцелок и олекранон. Таким образом, он может закрывать костную позадинадмышцелковую борозду. Вторым сегментом является отрезок, где локтевой нерв проходит в глубине между двумя мышечными головками локтевого сгибателя запястья. Примерно у 75% людей апоневроз между



Рис. 2-4. Локтевая область и локтевой канал. После прохождения позадинадмышцелковой борозды локтевой нерв проникает в локтевой канал. Примерно у 75% людей поверхностный апоневроз между двумя головками локтевого сгибателя запястья очень толстый, в этом случае он носит название фасции Осборна

Рис. 2-5. При сгибании предплечья в локтевом суставе площадь локтевого канала уменьшается. Более того, при сокращении локтевого сгибателя запястья подмышечный отдел этого канала также сокращается (не показано). Вот почему при одновременном сгибании предплечья в локтевом суставе и сгибании запястья в локтевом направлении симптомы компрессии локтевого нерва становятся более выраженными



двумя головками локтевого сгибателя запястья очень толстый, в этом случае он носит название *фасции Осборна*. Ниже будет рассмотрено, что фасция Осборна может играть определенную роль в развитии компрессии локтевого нерва.

Динамическая анатомия области локтевого сустава имеет большое значение. При сгибании локтя апоневроз локтевого сгибателя запястья натягивается, создавая потенциальную возможность компрессии проходящего под ним локтевого нерва (рис. 2-5). Более того, при сокращении самой мышцы локтевого сгибателя запястья локтевой нерв может еще больше сдавливаться во втором, более дистальном, сегменте локтевого канала. Это частично объясняет тот факт, что при одновременном сгибании локтя и сгибании кисти в локтевом направлении могут усиливаться симптомы компрессии локтевого нерва в области локтя.

Н1 Число апоневрозов, покрывающих позадинадмышцелковую борозду, также как и пространство между двумя головками локтевого сгибателя запястья, может быть различным. В действительности, у некоторых людей может вовсе не быть такого апоневроза, что позволяет локтевому нерву скользить или «набрасываться» на медиальный надмыщелок во время сгибания предплечья. Локтевая мышца имеется примерно у 10% людей. Эта мышца натягивается между медиальным надмыщелком и олекраномом и является потенциальной причиной сдавления локтевого нерва.

Предплечье

После прохождения в глубине двух проксимальных головок локтевого сгибателя запястья, локтевой нерв следует далее вниз по предплечью, располагаясь между этой мышцей, находящейся поверхностно, и глубоким сгибателем пальцев, находящимся под ним. Локтевой нерв обычно отдает только одну большую ветвь к глубокому сгибателю пальцев, которая отходит после ветвей, иннервирующих локтевой сгибатель запястья. На запястье локтевой нерв проходит по прямой траектории от медиального надмышелка к гороховидной кости кисти. В дистальной трети предплечья он оказывается расположенным между сухожилиями локтевого сгибателя запястья (медиально) и глубокого сгибателя пальцев (латерально). В этой области локтевой нерв не покрыт мышцами. Локтевая артерия, ветвь плечевой артерии, отходящая в переднелоктевой ямке, сопровождает локтевой нерв до проксимального отдела запястья, располагаясь медиально от него. Следуя вместе, они входят в область кисти, при этом артерия располагается латерально от нерва.

Две чувствительные ветви отходят от локтевого нерва в дистальной половине предплечья. Первая — *тыльный локтевой кожный нерв*, отходящий примерно на 5–10 см выше запястной складки от дорсомедиальной поверхности локтевого

нерва. Эта ветвь проходит на тыльную поверхность дистальной области предплечья, проникая между локтевой костью и сухожилием локтевого сгибателя запястья. Оказавшись на дорсальной поверхности, она прободает фасцию предплечья и входит в подкожное пространство в нескольких сантиметрах проксимальнее запястья. Вторая чувствительная ветвь, отходящая от локтевого нерва — это *ладонный локтевой кожный нерв*, являющийся зеркальной копией ладонной кожной ветви срединного нерва. Ладонный локтевой кожный нерв отходит от локтевого нерва приблизительно в 5–10 см проксимальнее запястья от его переднелатеральной поверхности и сопровождает локтевой нерв на протяжении нескольких сантиметров. Эта ветвь входит в подкожное пространство проксимально от запястной складки и следует в область возвышения мизинца.

Хотя тыльный локтевой кожный нерв, как правило, отходит проксимальнее ладонного локтевого кожного нерва, иногда наблюдается обратный порядок отхождения этих ветвей. В других случаях тыльный локтевой кожный нерв может являться ветвью поверхностного чувствительного лучевого нерва. В области предплечья локтевой нерв и передний межкостный нерв могут связываться через анастомоз Мартина-Грубера.

Запястье/кисть

Локтевые нерв и артерия входят в область кисти через канал Гийона (рис. 2-6). Несмотря на то, что канал Гийона имеет один проксимальный вход, у него существуют два дистальных выхода — глубокий, направляющийся вглубь кисти, и поверхностный. Вход в канал формируют следующие структуры. Выступ гороховидной кости образует медиальную стенку канала, доходя до середины ее. Латеральная стенка формируется другим выступом — крючком крючковидной кости, доходящим до дистальной трети стенки канала. В области выхода из канала образуется развилка: латеральная часть его принимает глубинное положение и проходит в строго латеральном направлении. Медиальная его часть сохраняет поверхностное положение и продолжается в направлении проксимальной части канала. Рассматривая границы канала Гийона, необходимо выделять его проксимальный и дистальный сегменты. Заметьте, что далее за медиальную границу канала принимается область гипотенара ладони, а за латеральный — область тенара.



Рис. 2-6. Локтевой нерв в области запястья. Локтевые нерв и артерия входят в область кисти через канал Гийона. Канал Гийона имеет один проксимальный вход и два дистальных выхода — глубокий, направляющийся вглубь кисти, и поверхностный

В проксимальном сегменте дно канала Гийона образовано поперечной связкой запястья, а крыша — более поверхностно расположенной ладонной запястной связкой (рис. 2-7). Небольшая короткая ладонная мышца также проходит в проксимальной части крыши канала Гийона. Уходя вглубь латерального края канала, поверхностная ладонная запястная связка тесно соприкасается с поперечной связкой запястья, формируя, та-



Рис. 2-7. Поперечный срез проксимального отдела канала Гийона. В проксимальном сегменте канала Гийона дно образовано поперечной связкой запястья, а крыша — более поверхностно расположенной ладонной запястной связкой. Уходя вглубь латерального края канала, поверхностная ладонная запястная связка тесно соприкасается с поперечной связкой запястья, формируя, таким образом, латеральную стенку канала

ким образом, латеральную стенку канала. Однако поверхностная ладонная запястная связка остается латеральной стенкой только для проксимального отдела канала. Сухожилие локтевого сгибателя запястья и более дистально расположенная гороховидная кость (первый выступ стенки, указанный выше) формируют в проксимальном сегменте канала его медиальную стенку.

В дистальном сегменте канала латеральная стенка образована крючком крючковидной кости (второй выступ стенки, указанный выше), а более короткая медиальная стенка — гороховидной костью. Дистальнее дно формируется гороховидно-крючковидной и гороховидно-пястной связками. Локтевой нерв проходит поверхностно над двумя этими связками. В дистальном отделе канала Гийона крыша образована продолжением ладонной запястной связки. Еще более дистально, в латеральной глубокой части канала крыша формируется мышцами гипотенара, натягивающимися между гороховидной костью и крючком крючковидной кости. Образование этой мышечной дуги в основном происходит за счет сгибателя мизинца. Вход в глубокую латеральную часть канала Гийона носит название *гороховидно-крючковидная щель*.

В дистальном отделе канала Гийона локтевой нерв разделяется на глубокую двигательную и поверхностную чувствительную ветви. В соответствии со своими названиями, поверхностная ветвь проходит в медиальном, более поверхностном канале

вместе с основным стволом локтевой артерии, в то время как глубокая ветвь следует вниз, под дугу, образованную сгибателем мизинца, вместе с глубокой ветвью локтевой артерии. Эта глубокая ветвь часто прободает мышцу, противопоставляющую мизинец, направляясь вглубь ладони, отдавая перед этим небольшую веточку, иннервирующую мышцы гипотенара. Пройдя через канал Гийона в область кисти, глубокая двигательная ветвь следует в латеральном направлении к средней линии кисти и области возвышения большого пальца, оставаясь позади сухожилий сгибателей пальцев. Поверхностная ветвь распадается на пальцевые нервы, идущие к четвертому и пятому пальцам.

Иногда локтевой нерв разделяется более высоко и имеет необычный ход. Например, локтевой нерв может разделяться проксимальнее гороховидной кости, образуя поверхностную чувствительную ветвь, которая анастомозирует несколькими или всеми своими ветвями с ладонным локтевым кожным нервом. В другом случае глубокая двигательная ветвь может разделяться до входа в гороховидно-крючковидную борозду, при этом одна из её ветвей входит в запястный канал с латеральной стороны крючка крючковидной кости, затем вновь соединяется с глубокой ветвью в области ладони.

• Двигательная иннервация, исследование двигательных функций

Как упоминалось ранее, локтевой нерв не иннервирует мышцы в области плеча; он, главным образом, отвечает за тонкие координированные движения кисти и пальцев (рис. 2-8). Мышцы, иннервируемые локтевым нервом, могут быть разделены на следующие группы: мышцы предплечья (две мышцы), мышцы гипотенара (четыре мышцы), *собственные* мышцы кисти (три группы мышц) и мышцы тенара (две мышцы).

Мышцы предплечья

Первой мышцей, иннервируемой локтевым нервом, является *локтевой сгибатель запястья* (C7-Т1). Ветви к этой мышце отходят от локтевого нерва в запястном канале, или тотчас ниже его. Исследование функции этой мышцы состоит из двух стадий. Первая, в то время когда пациент отводит ипсилате-





Рис. 2-8. Двигательная иннервация локтевого нерва. Локтевой нерв иннервирует мышцы в области плеча; он главным образом отвечает за тонкие координированные движения кисти и пальцев

ральными пятым пальцем, можно увидеть и пропальпировать сухожилие локтевого сгибателя тотчас выше запястья (рис. 2-9). Локтевой сгибатель запястья сокращаясь, прижимается к гороховидной кости, что делает возможным отведение мизинца. Следующий этап: пациент сгибает запястье в локтевом направлении, преодолевая оказываемое сопротивление (рис. 2-10). Это действие также производится преимущественно локтевым сгибателем запястья.

Второй мышцей, иннервируемой локтевым нервом в области предплечья, является *глубокий сгибатель пальцев*, обеспечивающий движения четвертого и пятого пальцев (C8, Th1). Ветви к этой мышце отходят от локтевого нерва, когда он находится между глубоким сгибателем пальцев и локтевым сгибателем запястья в проксимальном отделе предплечья. Эта мышца исследуется таким же образом, как и сгибатель паль-



Рис. 2-9. Исследование функции локтевого сгибателя запястья (07-Th 1) — область гороховидной кости фиксирована. В то время когда пациент отводит ипсилатеральный пятый палец, можно увидеть и пропальпировать сухожилие локтевого сгибателя тотчас выше запястья. Локтевой сгибатель запястья, сокращаясь, прижимается к гороховидной кости, что делает возможным отведение мизинца



Рис. 2-10. Исследование функции локтевого сгибателя запястья (С7-Т1), сгибание запястья: пациент сгибает запястье в локтевом направлении, преодолевая оказываемое сопротивление. Это действие производится преимущественно локтевым сгибателем запястья

цев, иннервируемые срединным нервом, за исключением того, что проба проводится для пятого пальца: фиксируются проксимальный межфаланговый сустав во время сгибания пальца в дистальном межфаланговом суставе (2-11).

Рис. 2-11. Исследование глубокого сгибателя пальцев (C8, T1). Эта мышца исследуется таким же образом, как и сгибатель пальцев, иннервируемый срединным нервом, за исключением того, что проба проводится для пятого пальца. Оценивается возможность сгибания пальца в дистальном межфаланговом суставе при оказываемом сопротивлении при фиксированном проксимальном межфаланговом суставе

Ш У 5% пациентов ветви к локтевому сгибателю запястья отходят проксимальнее локтя. Несмотря на то, что передняя межкостная ветвь срединного нерва может иногда обеспечивать сгибание в дистальном межфаланговом суставе безымянного пальца (помимо указательного и среднего пальцев), локтевой нерв контролирует такое движение только в пятом пальце.

Группа мышц гипотенара

Как уже упоминалось, локтевой нерв разделяется на две ветви — поверхностную чувствительную и глубокую двигательную, внутри канала Гийона. Поверхностная чувствительная ветвь иннервирует только одну, часто забываемую мышцу, а именно *короткую ладонную* (C8, T1). Небольшая веточка, которая иннервирует эту мышцу, обычно отходит от чувствительной ветви на выходе её из дистального конца канала Гийона. Короткая ладонная мышца располагается в крыше канала Гийона, и, сокращаясь, сморщивает кожу в области гипотенара. Это углубляет ладонную впадину, что, возможно, помогает при хватании. Чтобы исследовать эту мышцу, пациент должен с усилием отвести пятый палец и «сократить» возвышение мизинца. При этом должно возникнуть сморщивание кожи в этой области (рис. 2-12).

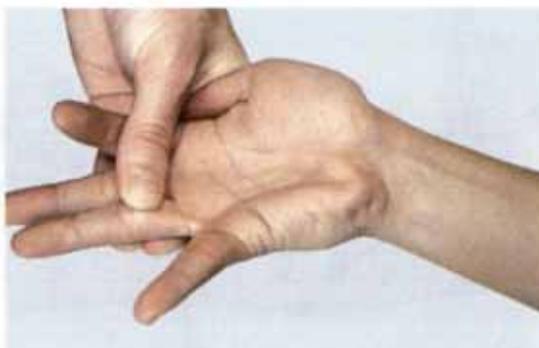


Рис. 2-12. Исследование короткой ладонной мышцы (С8, Т1). Для исследования этой мышцы пациент должен с усилием отвести пятый палец и «сократить» возвышение мизинца. При этом возникает сморщивание кожи в этой области

Глубокая двигательная ветвь отдает небольшую двигательную веточку к области гипотенара тотчас перед вхождением в гороховидно-крючковидную борозду. Эта ветвь иннервирует три мышцы возвышения мизинца: мышцу, отводящую мизинец, сгибатель мизинца и мышцу, противопоставляющую пятый палец. Функция *мышцы, отводящей мизинец*, проверяется, когда пациент отводит пятый палец, преодолевая сопротивление (рис. 2-13). При этом нужно помнить, что данная мышца



Рис. 2-13. Исследование мышцы, отводящей мизинец (С8, Т1): для исследования функции мышцы, отводящей мизинец, следует попросить пациента отвести пятый палец, преодолевая оказываемое сопротивление. Следует иметь в виду, что данная мышца не очень сильная, и даже при нормальной функции ее действие может быть легко преодолено



Рис. 2-14. Исследование сгибателя мизинца (C8, Th1): пациента просят сгибать палец в пястно-фаланговом суставе, преодолевая сопротивление, палец при этом фиксируется в межфаланговом суставе. Однако, указанным приемом невозможно изолировать функцию только этой мышцы, т.к. сгибание мизинца в пястно-фаланговом суставе осуществляется не только за счет мышцы, сгибающей пятый палец, но также при участии четвертой червеобразной и межкостной мышц

не очень сильная, и даже при нормальной функции её действие может быть легко преодолено. *Мышца, сгибающая мизинец* (C8, Th1), может быть оценена следующим образом: пациента просят сгибать палец в пястно-фаланговом суставе, преодолевая сопротивление, фиксируя в то же время межфаланговый сустав этого пальца (рис. 2-14). Однако, указанными приемами невозможно изолировать функцию только этой мышцы, т.к. сгибание мизинца в пястно-фаланговом суставе осуществляется не только за счет мышцы, сгибающей пятый палец, но также при участии четвертой червеобразной и межкостной мышц. Функция *мышцы, противопоставляющей мизинец* (C8, Th1), оценивается таким образом: пациент прижимает подушечку большого пальца к мизинцу; во время удержания такого положения, исследующий старается отвести пятый палец от большого, держась за дистальный отдел пятой пястной кости (рис. 2-15). При хронической денервации этих мышц становится заметной гипотрофия гипотенара.

Собственные мышцы кисти

Небольшие и глубоко расположенные собственные мышцы кисти могут быть разделены на три группы: червеобразные, ладонные межкостные и тыльные межкостные мышцы. Червеобразные мышцы участвуют в сгибании пальцев в пястно-фаланго-



Рис. 2-15. Исследование мышцы, противопоставляющей мизинец (С8, Т1): пациент прижимает подушечку большого пальца к мизинцу; во время удержания такого положения, исследующий старается отвести пятый палец от большого, держа за дистальный отдел пятой пястной кости

вых суставах и разгибании их в проксимальных межфаланговых суставах при фиксировании пястно-фаланговых суставов в положении гиперэкстензии. Тыльные межкостные мышцы разводят или раскрывают пальцы. Ладонные межкостные мышцы приводят или закрывают пальцы; они также помогают червеобразным мышцам в сгибании пальцев в пястно-фаланговых суставах. Глубокая ветвь локтевого нерва иннервирует третью и четвертую червеобразные мышцы (для четвертого и пятого пальцев), а также все ладонные и тыльные межкостные мышцы.

Чтобы оценить функцию *третьей и четвертой червеобразных мышц* (С8, Т1), необходимо зафиксировать эти два пальца в положении гиперэкстензии в пястно-фаланговых суставах и затем исследовать разгибание в проксимальных межфаланговых суставах, оказывая сопротивление этому движению (рис. 2-16). Наиболее простым способом оценки функции межкостных мышц является проведение теста с указательным пальцем. Поместив ладонь на плоскую поверхность, пациент отводит (*первая тыльная межкостная мышца* [С8, Т1], рис. 2-17) или приводит (*вторая ладонная межкостная мышца* [С8, Т1], рис. 2-18) указательный палец, преодолевая оказываемое этим движениям сопротивление. Сокращение или атрофию первой тыльной межкостной мышцы можно увидеть и пропальпировать на тыле кисти. Вследствие гипотрофии тыльных межкостных мышц сухожилия разгибателей на



Рис. 2-16. Исследование третьей и четвертой червеобразных мышц (C8,T1): зафиксируйте эти два пальца в положении гиперэкстензии в пястно-фаланговых суставах и затем проверяйте разгибание в проксимальных межфаланговых суставах, оказывая сопротивление этому движению



Рис. 2-17. Исследование первой тыльной межкостной мышцы (C8, Th1): Поместив ладонь на плоскую поверхность, пациент отводит указательный палец, преодолевая оказываемое этому движению сопротивление. Сокращение или атрофию первой тыльной межкостной мышцы можно увидеть и пропальпировать на тыле кисти



- В** Длинные сгибатели пальцев (поверхностный сгибатель пальцев и глубокий сгибатель пальцев) могут брать на себя функцию приведения пальцев, когда последние находятся в положении сгибания. Разгибатели пальцев, в свою очередь, могут участвовать в разведении пальцев, когда они разогнуты. Для того, чтобы исключить дополнительное участие этих мышц и изолированно исследовать функцию межкостных мышц, при проведении тестов пальцы должны быть разогнуты в пястно-фаланговых суставах.

Группа мышц тенара

Локтевой нерв иннервирует две мышцы из всей группы мышц возвышения большого пальца, преимущественно иннервирующихся срединным нервом. Первой является *мышца, приводящая большой палец* (С8, Т1). Для исследования функции этой мышцы следует попросить пациента привести большой палец в плоскости, параллельной ладони (рис. 2-19). Попытайтесь отделить большой палец от латерального края ладони. При другом способе старайтесь поместить свой указательный палец между первым пальцем пациента и латеральным краем ладони, преодолевая сопротивление приведенного большого пальца. Вследствие своего большого размера, атрофия только одной этой мышцы может приводить к гипотрофии тенара. Второй мышцей является глубокая головка *короткого сгибателя большого пальца* (С8, Т1), поверхностная его головка иннервируется срединным нервом. Хотя эта мышца и имеет двойную иннервацию, что делает исследование ее функции непоказательным, при поражениях локтевого нерва некоторая слабость сгибания большого пальца все же заметна по сравнению с противоположной стороной. При исследовании этой мышцы пациент должен сгибать большой палец в пястно-фаланговом суставе, оставляя



Рис. 2-19. Исследование мышцы, приводящей большой палец кисти (С8, Т1): для исследования функции этой мышцы попросите пациента привести большой палец в плоскости, параллельной ладони. Попытайтесь отделить большой палец от латерального края ладони. При другом способе старайтесь поместить свой указательный палец между первым пальцем пациента и латеральным краем ладони, преодолевая сопротивление приведенного большого пальца



Рис. 2-20. Исследование короткого сгибателя большого пальца кисти (С8, ТЫ): хотя эта мышца и имеет двойную иннервацию (срединным и локтевым нервами), при поражениях локтевого нерва некоторая слабость сгибания большого пальца все же заметна по сравнению с другой стороной. Чтобы исследовать эту мышцу, пациент должен сгибать большой палец в пястно-фаланговом суставе, оставляя его разогнутым в межфаланговом суставе, что минимизирует участие длинного сгибателя большого пальца

его разогнутым в межфаланговом суставе, что минимизирует участие длинного сгибателя большого пальца (рис. 2-20).

Анастомозы Мартина-Грубера и Рише-Канью

Как упоминалось в главе о срединном нерве, срединный и локтевой нервы могут сообщаться друг с другом в области предплечья через соединение переднего межкостного нерва и локтевого нерва (анастомоз Мартина-Грубера). Другой анастомоз может существовать в глубине ладони между двигательной ветвью тенара срединного нерва и глубокой двигательной веточкой локтевого нерва (анастомоз Рише-Канью). Через эти два потенциально возможных пути сообщения, характеризующиеся значительной вариабельностью, осуществляется двигательная иннервация кисти.

Хотя анастомоз Рише-Канью анатомически существует у большинства пациентов, функционирует он не всегда. Если

передача импульсов все же осуществляется, это соединение в большинстве случаев либо восстанавливает иннервацию тенара, которая осуществлялась через локтевой нерв на предплечье через анастомоз Мартина-Грубера, либо действует как путь передачи нервных импульсов срединного нерва ко всем червеобразным мышцам, а не только к первым двум. Необходимо иметь в виду, что в случае значительного дефицита, возникающего вследствие повреждения срединного или локтевого нервов, данные анастомозы должны рассматриваться как потенциальные пути восстановления передачи нервных импульсов, что важно при решении вопроса о том, является ли повреждение полным или неполным.

• Чувствительная иннервация

Исключая медиальные плечевой и предплечный кожные нервы (описаны выше), отходящие от медиального пучка, локтевой нерв имеет три чувствительные ветви. Эти ветви проводят чувствительные импульсы от медиальной трети кисти (рис. 2-21). *Тыльный локтевой кожный нерв* прободает фасцию предплечья



Рис. 2-21. Чувствительная иннервация локтевого нерва. Локтевой нерв имеет три чувствительные ветви. Эти ветви проводят чувствительные импульсы от медиальной трети кисти

тотчас выше дорсомедиальной области запястья. Он пересекает запястье и распадается на свои конечные ветви, иннервируя дорсомедиальную треть кисти. Он также иннервирует тыльную поверхность пятого и медиальной половины четвертого пальцев. Область вокруг ногтевых пластинок этих пальцев иннервируется, однако, поверхностной чувствительной веточкой локтевого нерва, которая проводит чувствительность от ладонной поверхности кисти. Исследование функции тыльного локтевого кожного нерва должно заключаться в оценке чувствительности на тыльной поверхности медиальной трети кисти.

Ладонный локтевой кожный нерв входит в подкожное пространство гипотенара и обеспечивает чувствительную иннервацию этой области. Этот нерв иннервирует всю медиальную треть ладони. Так как зоны чувствительной иннервации кисти весьма переменны, то наиболее подходящей для исследования функции этого нерва является область гипотенара.

Поверхностная чувствительная порция локтевого нерва, иннервирующая, помимо прочего, короткую ладонную мышцу, является чисто чувствительным нервом. Она проводит чувствительность от ладонной поверхности пятого и медиальной половины четвертого пальцев, включая тыльные поверхности их дистальных фаланг. Нервы пальцев проводят чувствительные импульсы от пальцев к поверхностной чувствительной веточке. Оптимальной областью исследования чувствительности, обеспечиваемой этим нервом, является ладонная поверхность пятого пальца.

Ш Существуют различные варианты распределения зон чувствительной иннервации трех ветвей локтевого нерва. Например, ладонный локтевой кожный нерв может иннервировать только проксимальную область гипотенара, в то время как поверхностная чувствительная ветвь иннервирует оставшуюся медиальную ладонную поверхность кисти. Другой распространенный вариант иннервации — срединный (более часто), или локтевой нервы полностью обеспечивают чувствительность всего четвертого пальца.

• Клинические симптомы и синдромы

В сравнении со срединным нервом, повреждения которого обычно возникают в области кисти и очень редко в проксимальной области предплечья/локтевой области, для локтевого нерва характерна обратная ситуация: наиболее часто он подвергается сдавлению в локтевой области и очень редко в области запястья.

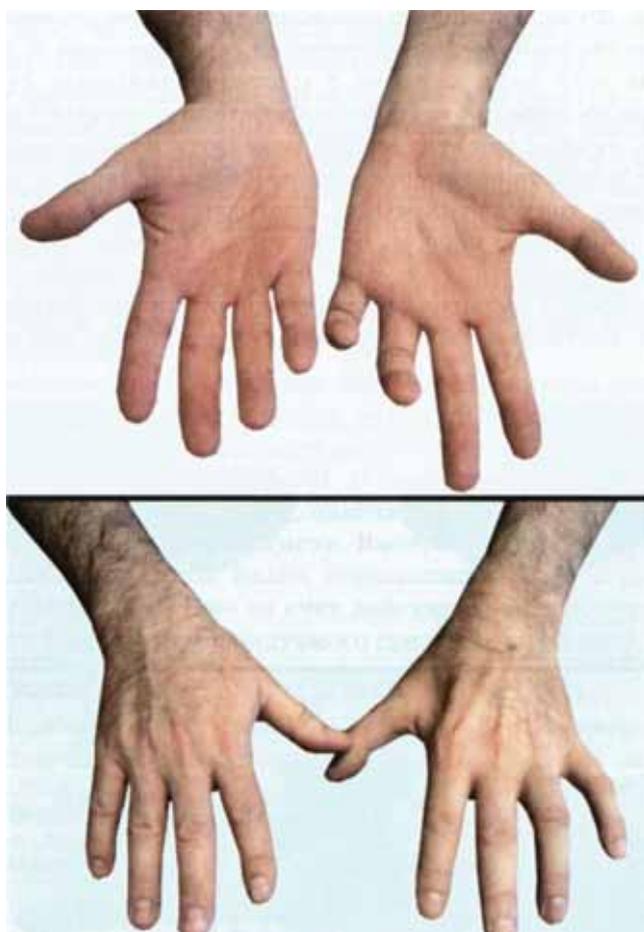


Рис. 2-22. «Когтистая лапа» (слева). Если ладонь пациента «раскрыта», можно увидеть, так называемую, когтистую лапу: четвертый и, особенно, пятый пальцы перерасогнуты в пястно-фаланговых суставах, и в то же время частично согнуты в обоих межфаланговых суставах. На дорсальной поверхности кисти заметна атрофия первой тыльной межкостной мышцы. Для сравнения справа показана нормальная кисть

же время частично согнуты в обоих межфаланговых суставах (рис. 2-22). Когтистая лапа возникает в результате нарушения функции третьей и четвертой червеобразных мышц и паралича межкостных мышц и сгибателя мизинца, приводящих к слабости сгибания четвертого и пятого пальцев в пястно-фаланговых

суставах. Функция общего разгибателя пальцев (лучевой нерв) при этом становится доминирующей, что приводит к переразгибанию этих двух пальцев в пястно-фаланговых суставах. Несмотря на паралич глубокого сгибателя четвертого и пятого пальцев, сухожилия этих мышц находятся в напряженном состоянии вследствие гиперэкстензии обоих пальцев и наличия остаточного тонуса этих мышц, благодаря частичной иннервации их срединным нервом. Более того, в случае тяжелого или полного повреждения локтевого нерва, возникающего дистально от глубокого сгибателя пальцев (повреждение, шадящее эту мышцу), когтистая лапа выражена еще сильнее, так как воз-

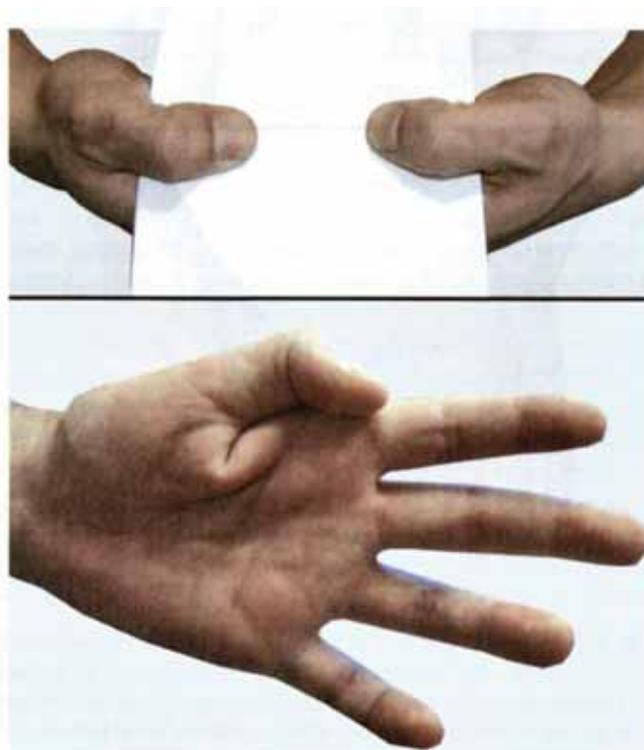


Рис. 2-23. Симптом Фромана. В пораженной кисти мышца, приводящая большой палец, слабая, из-за чего первый палец не может быть приведен к кисти. Вместо этого происходит сгибание большого пальца пораженной кисти в межфаланговом суставе за счет действия длинного сгибателя большого пальца. На верхней фотографии показан двусторонний симптом Фромана, выявляемый при попытке пациента разорвать лист бумаги. На нижней фотографии симптом Фромана выявляется, когда пациента просят привести и держать большой палец выпрямленным вдоль латерального края ладони

никает даже большая степень сгибания пальцев в дистальных фалангах. Без адекватного лечения когтистая лапа может приобрести постоянный характер вследствие контрактур.

Симптом Вартенбурга выявляется в случае, когда пятый палец пораженной кисти несколько более отведен в сравнении со здоровой кистью. Это возникает вследствие того, что третья ладонная межкостная мышца, которая приводит мизинец, парализована; противоположное действие разгибателя пятого пальца и общего разгибателя пальцев, иннервируемых сохраненным лучевым нервом, придает мизинцу несколько более отведенное положение.

Симптом Фромана может быть выявлен, если попросить пациента разорвать лист бумаги, зажатый между ладонной поверхностью каждого большого пальца и указательными пальцами обеих кистей (рис. 2-23). В пораженной кисти мышца, приводящая большой палец, слабая, из-за чего первый палец не может быть приведен к кисти. Вместо этого, чтобы удержать лист бумаги, большой палец пораженной кисти сгибается в межфаланговом суставе за счет действия длинного сгибателя большого пальца (иннервируемого срединным нервом).

Арка Струтера

Пройдя сквозь межмышечную перегородку примерно в середине плеча, локтевой нерв следует далее вдоль и несколько



Рис. 2-24. Арка Струтера вызывает сдавление перемещенного локтевого нерва. Во время операции транспозиции эта фасция должна обязательно рассекаться, в противном случае она может вызывать сдавление перемещенного в медиальном направлении локтевого нерва, что будет приводить к возобновлению симптомов его компрессии

кнутри от медиальной головки трехглавой мышцы плеча. Приблизительно у 50% людей между межмышечной перегородкой и поверхностью трицепса над локтевым нервом натягивается фасция, арка Струтера. Эта арка имеет несколько сантиметров в длину и располагается примерно на 8 см выше области локтя.

В действительности, арка Струтера не вызывает первичной компрессии локтевого нерва. Напротив, она рассматривается как фактор, ограничивающий перемещение локтевого нерва в локтевой области; при этом, во время операции транспозиции эта фасция должна обязательно рассекается, в противном случае она может вызывать сдавление перемещенного локтевого нерва, что будет приводить к возобновлению симптомов его компрессии (рис. 2-24).

• Локтевая область

Поза **дина** **дмышцелковая** **борозда**

Компрессия локтевого нерва в области локтя является очень частым вариантом повреждения, уступающим первое место по распространенности лишь запястному туннельному синдрому (рис. 2-25). Эта компрессия обычно проявляется чувствительными нарушениями в пятом и четвертом пальцах, включающими гиперестезию, гипестезию и парестезии. Сначала симптомы непостоянны, часто возникают при продолжительном сгибании

предплечья или прямой компрессии локтевого нерва в позадинадмышцелковой борозде. Необходимо выяснить у пациента наличие небольших травм в анамнезе и повторяющихся движений в работе. Эти симптомы могут возникать ночью, если во время сна рука находится в согнутом положении, или если локоть находится на твердой поверхности при разогнутом и супинированном предплечье; в таком положении локтевой нерв наиболее подвержен сдавлению. Хотя и не так часто, как при запястном туннельном синдроме, симптомы, возникающие при компрессии локтевого нерва в области локтя, также могут «будить» пациента ночью. При исследовании могут быть выявлены нарушения тактильной и вибрационной чувствительности. Провоцирующее движение, такое как сгибание предплечья в течение минуты, может усиливать симптомы. При исследовании необходимо попросить пациента сгибать руку в локтевом суставе, во время этого движения можно пропальпировать локтевой нерв в позадинадмышцелковой борозде, чтобы установить «набрасывание»



Рис. 2-25. Компрессия в области локтя. Наиболее частым местом повреждения локтевого нерва, установленным на основании оперативных вмешательств, является позадинадмышцелковая борозда тотчас проксимальнее покрывающего ее апоневроза. Другими возможными участками сдавления локтевого нерва в области локтя являются пространства между двумя головками локтевого сгибателя запястья (локтевой туннельный синдром) и под фасцией Осборна, при ее существовании

или смещение локтевого нерва или сухожилия медиального трицепса, которые являются факторами, вызывающими раздражение локтевого нерва в области локтя. Необходимо иметь в виду, что у большинства пациентов такое смещение локтевого нерва не сопровождается никакими симптомами.

При прогрессировании компрессии нерва пациенты обычно начинают предъявлять жалобы на онемение, которое становится более постоянным. Они также жалуются на боль в позадинадмышцелковой области, часто иррадиирующую от медиальной поверхности предплечья к кисти. В позадинадмышцелковой борозде может выявляться симптом Тинеля. При дальнейшем развитии процесса пациенты начинают испытывать слабость собственных мышц кисти, иннервируемых локтевым нервом. Они могут жаловаться на неловкость при совершении тонких движений пальцами, таких как застегивание пуговиц или письмо. При повреждениях нерва средней и тяжелой степени может также нарушаться дискриминационная чувствительность. Чтобы выявить легкую слабость собственных мышц кисти, можно понаблюдать за следующими движениями пальцев: быстрое прикосновение большого пальца к подушечкам других

лом). Такое анатомическое положение увеличивает натяжение медиально расположенного локтевого нерва (удлиняя путь его прохождения), таким образом, создавая условия для его компрессии в области локтя. Необходимо отдельно отметить, что локтевая мышца, которая прикрепляется между медиальным надмыщелком и олекраноном, у некоторых пациентов также может вызывать компрессию локтевого нерва в локтевой области. Наиболее часто оперативному лечению подлежат повреждения локтевого нерва в области локтя.

Предплечье

Фасция предплечья, покрывающая мышцы сгибатели и пронаторы

Хотя и исключительно редко, локтевой нерв может сдавливаться утолщенной фасцией предплечья. Компрессия этой структурой может возникать проксимальнее середины предплечья (приблизительно на 5 см дистальнее медиального надмыщелка), где локтевой нерв проходит между локтевым сгибателем кисти и группой мышц сгибателей-пронаторов. Фасция, покрывающая эту группу мышц, может быть чрезмерно утолщена, что создает условия для компрессии в этой области локтевого нерва. Хотя такой синдром не был описан, можно думать, что повторяющиеся движения пронации в предплечье и запястное сгибание, могут быть связаны с данной формой компрессии.

Тыльный локтевой кожный нерв

Иногда тыльный локтевой кожный нерв может быть сдавлен или рассечен сразу после его отхождения от локтевого нерва и при прохождении по тыльной поверхности запястья между сухожилием локтевого сгибателя кисти и локтевой костью. Переломы или репозиции локтевой кости, рваные и/или тупые ранения также могут быть причиной повреждения этого нерва. Пациенты жалуются на онемение или гиперестезию в дорсомедиальной трети кисти, в зоне анатомического расположения тыльного локтевого кожного нерва. При некоторых вариантах повреждения симптом Тинеля может быть выявлен при поколачивании по медиальному краю локтевой кости приблизительно на 5 см проксимальнее запястья.

Запястье

Канал Гийона

Компрессия локтевого нерва в области запястья возникает редко. Тем не менее на основании характера ветвления локтевого нерва в канале Гийона могут быть выделены три зоны компрессии. Зона 1 — компрессия локтевого нерва до его разделения в канале; зона 2, компрессия только глубокой двигательной ветви; и зона 3 — компрессия только поверхностной чувствительной ветви (рис. 2-26).

Зона 1. Повреждения локтевого нерва возникают до его разветвления. Причинами обычно являются перелом или гангли-

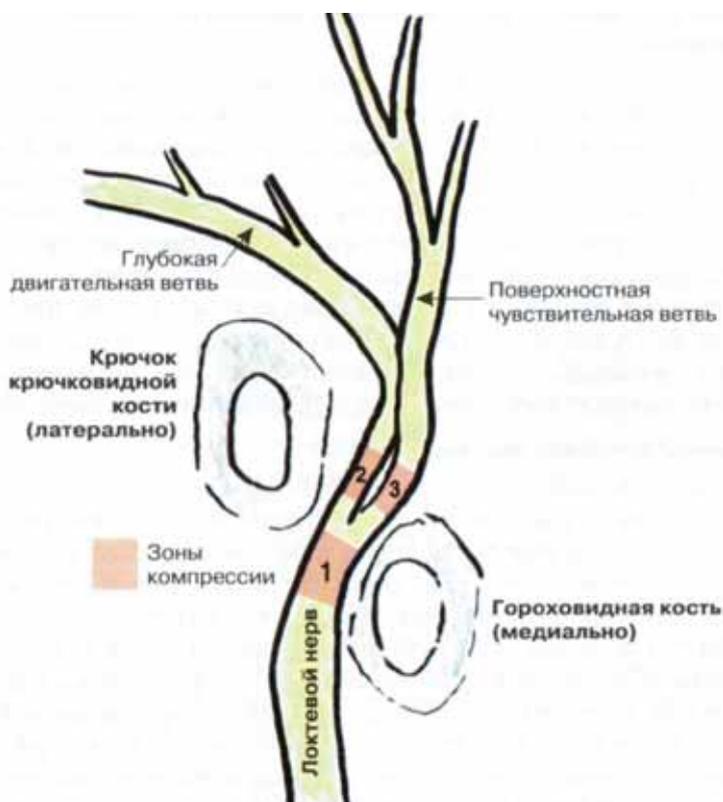


Рис. 2-26. Зоны компрессии в канале Гийона. На основании особенности ветвления локтевого нерва в канале Гийона могут быть выделены три «зоны» его компрессии: зона 1, компрессия локтевого нерва до его разделения в канале; зона 2, компрессия только глубокой двигательной ветви; и зона 3, компрессия только поверхностной чувствительной ветви (наиболее редкая)

онарные кисты (юкстаартикулярная киста кости — прим. ред.), сдавливающие нерв в проксимальных двух третях канала Гийона. Возникают нарушения чувствительности на ладонной поверхности пятого и медиальной половине четвертого пальцев, включая ногтевые ложа. Чувствительность в области гипотенара обычно не страдает вследствие сохранности ладонного локтевого кожного нерва. У пациентов с компрессией в зоне 1 может развиваться слабость собственных мышц кисти, в том числе проявляющаяся формированием когтистой лапы, наличием симптомов Вартенберга и Фромана. Когтистая лапа может быть достаточно выражена вследствие нарушения иннервации глубокого сгибателя пальцев.

Зона 2. Повреждение касается только двигательной ветви, поэтому чувствительных расстройств не возникает. Двигательный дефект похож на тот, который возникает при повреждении в зоне 1. Для подтверждения интактности поверхностной чувствительной ветви, следует оценить функцию короткой ладонной мышцы, при сокращении которой возникает сморщивание кожи ладони в области гипотенара. (рис. 2-12). Иннервация этой маленькой мышцы осуществляется проксимальной поверхностной чувствительной веточкой, и, следовательно, по наличию ее сокращения можно судить о том, что, по крайней мере, частично эта ветвь функционирует. Повреждения в зоне 2 обычно вызываются ганглионарными кистами. Иногда может повреждаться только ветвь, иннервирующая мышцы гипотенара, отходящая от глубокой двигательной ветви, что вызывает изолированную слабость мышц гипотенара.

Зона 3. Повреждение затрагивает только поверхностную чувствительную ветвь и редко встречается среди поврежденных локтевого нерва в области кисти. Наиболее надежной зоной выявления чувствительных нарушений является ладонная поверхность пятого пальца. Двигательная функция обычно не страдает, а симптом короткой ладонной мышцы может не выявляться (отсутствие сокращения мышцы). Причиной повреждения нерва в этой зоне могут быть тромбозы или аневризма локтевой артерии.

Компрессия локтевого нерва в области запястья также может быть следствием прямого сдавления. Такая ситуация возникает при длительной фиксации кисти в положении запястного сгибания, при работе за компьютером или с мышкой, и при езде на велосипеде. Эти повреждения проявляются комбинацией двигательных и чувствительных нарушений, и обычно хорошо поддаются консервативной терапии.

3

Диагностическая анатомия лучевого нерва

Лучевой нерв является «главным разгибателем руки», иннервирующим практически все мышцы, участвующие в разгибательных движениях верхней конечности. Хотя, главным образом, лучевой нерв обеспечивает двигательную иннервацию, он также проводит чувствительные импульсы от значительной области задней поверхности плеча, предплечья и кисти.

Для полного понимания клинической картины паралича лучевого нерва и его повреждений, как никогда, требуется хорошее знание его трехмерной (3D) анатомии. Это обусловлено тем, что в сравнении со срединным и лучевым нервами, анатомический ход которых относительно прямолинеен и не столь извилист, лучевой нерв идет по спирали, сверху вниз, сзади наперед, следуя между группами мышц сгибателей и разгибателей. Наиболее важными для понимания анатомии лучевого нерва становятся знания о положении, точках начала и прикрепления мышц трицепса и супинаторов, как близко связанных с ходом этого нерва.

• Топографическая анатомия лучевого нерва

Подмышечная впадина

После отхождения тыльного нерва грудной клетки и подмышечного нерва задний пучок плечевого сплетения продолжается дистально в виде лучевого нерва. Лучевой нерв является наиболее крупной конечной ветвью плечевого сплетения. Он образован корешками шейных спинномозговых нервов C5-C8. В подмышечной области лучевой нерв располагается позади подкрыльцовой артерии. Его отношение к подкрыльцовой артерии является прямо противоположным по сравнению с отноше-

нием к ней срединного и локтевого нервов, которые располагаются кпереди от артерии.

В дистальной области подмышечной впадины и проксимальной области плеча лучевой нерв уходит еще более кзади от плечевой артерии. Как и другие ветви плечевого сплетения, лучевой нерв располагается под большой и малой грудными мышцами, при выходе из подмышечной области он проходит над тремя последовательно расположенными мышцами, образующими заднюю стенку подмышечно-плечевой области (в направлении сверху вниз): 1) подлопаточной мышцей, прикрепляющейся к головке плечевой кости; 2) широкой мышцей спины, сухожилие которой прикрепляется к головке и к хирургической шейке плечевой кости; 3) большой круглой мышцей, которая прикрепляется к хирургической шейке плечевой кости (рис. 3-1). От проксимальной области плеча лучевой нерв продолжается дистально, располагаясь на передней поверхности длинной головки трицепса, берущей начало от латерального края лопатки.

- Приблизительно у **10%** населения лучевой нерв имеет в своем составе также волокна спинномозгового нерва **Th1**.

От подмышечной области до спиральной борозды

Трехглавая мышца плеча имеет три головки — длинную, медиальную и латеральную — которые сходятся вместе в общее сухожилие, прикрепляющееся к олекранону, и, сокращаясь одновременно, разгибают предплечье. Свои названия части мышцы получают в соответствии с их положением и точками прикрепления. Длинная головка названа так потому, что она начинается от лопатки, высоко в подмышечной области, и достигает локтевого отростка. Она имеет относительно прямой ход между двумя этими точками. Медиальная головка трицепса прикрепляется к медиальной и задней поверхностям тела плечевой кости, оставаясь кпереди и медиально по отношению к длинной головке, и кзади и медиально от плечевой кости. Латеральная головка прикрепляется вдоль латеральной поверхности плечевой кости, располагаясь латерально и к длинной головке трехглавой мышцы, и к плечевой кости. Дальнейшее прикрепление латеральной и медиальной головок трицепса вдоль плечевой кости продолжается по спирали (рис. 3-2). Такое спиралеобразное прикрепление начинается на заднемедиальной поверхности плечевой кости и продолжается книзу вдоль тела кости, имея направление изнут-

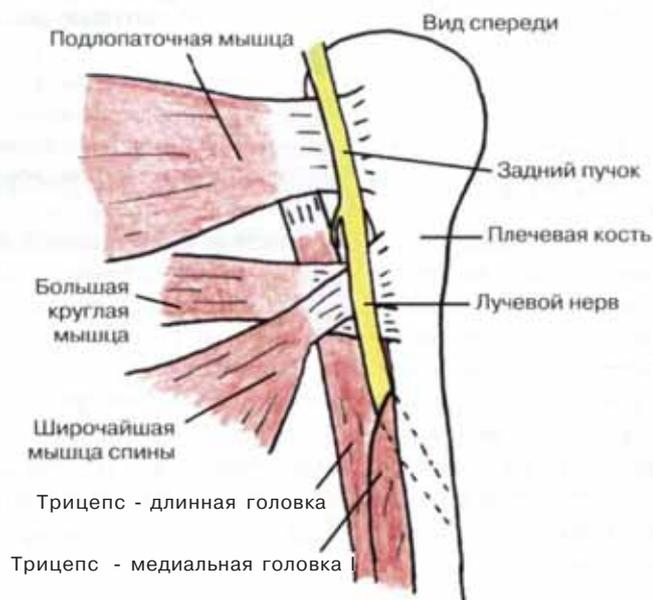


Рис. 3-1. Лучевой нерв в дистальном отделе подмышечной области. Лучевой нерв проходит над тремя последовательно расположенными мышцами, образующими заднюю стенку подмышечно-плечевой области (в направлении сверху вниз): подлопаточной мышцей, прикрепляющейся к головке плечевой кости, широкой мышцей спины, сухожилие которой прикрепляется к головке и к хирургической шейке плечевой кости, большой круглой мышцей, которая прикрепляется к хирургической шейке плечевой кости. После прохождения в области плеча располагаясь на поверхности длинной головки трехглавой мышцы, затем практически сразу ложится в щель, образованную длинной и медиальной головками этой мышцы. Следуя между ними, лучевой нерв направляется к самому проксимальному отделу спиральной борозды

ри кнаружи. Узкая, не закрытая мышцами, область кости между местами прикрепления латеральной и медиальной головок трицепса носит название спиральной борозды.

После прохождения в области плеча поверхностно под длинной головке трехглавой мышцы, лучевой нерв практически сразу проникает в борозду между длинной и медиальной головками этой мышцы (рис. 3-1). Глубокая артерия плеча в этой борозде проходит вместе с лучевым нервом. Вместе они залегают на заднемедиальной поверхности плечевой кости в самом проксимальном отделе спиральной борозды, затем направляются в дистальном направлении изнутри кнаружи между латеральной

Рис. 3-2. Прикрепление медиальной и латеральной головок трехглавой мышцы плеча на плечевой кости (вид сзади). Прикрепление латеральной и медиальной головок трицепса вдоль плечевой кости имеет вид спирали. Такое спиралеобразное прикрепление начинается на заднемедиальной поверхности плечевой кости и продолжается книзу вдоль тела кости, имея направление изнутри кнаружи



и медиальной головками трехглавой мышцы плеча (т.е., вдоль спиральной борозды). Лучевой нерв на всем протяжении борозды прилегает к телу плечевой кости и покрыт латеральной головкой трицепса примерно до середины плеча, где он прободает латеральную межмышечную перегородку, тотчас дистальнее места прикрепления дельтовидной мышцы к плечевой кости.

Спиральная борозда к мышце супинатору

Тотчас дистальнее спиральной борозды лучевой нерв входит в группу мышц сгибателей, прободая латеральную межмышечную перегородку. В этой точке лучевой нерв имеет достаточно фиксированное и поверхностное положение, что создает предпосылки для его повреждения. Располагаясь в группе мышц сгибателей, от середины плеча до переднелоктевой ямки, лучевой нерв проходит под следующими тремя мышцами, последовательно «перекидывающимися» над нервом: 1) плечелучевой мышцей; 2) длинным лучевым разгибателем кисти и 3) коротким лучевым разгибателем кисти (рис. 3-3). Такое анатомичес-



Рис. 3-3. Располагаясь в группе мышц сгибателей на протяжении от середины плеча до переднелоктевой ямки, лучевой нерв проходит под следующими тремя мышцами, последовательно «перекидывающимися» над нервом: плечелучевой мышцей, длинным лучевым разгибателем запястья и коротким лучевым разгибателем запястья. Такое анатомическое устройство обуславливает формирование канала лучевого нерва. На рисунке изображены места прикрепления названных мышц

кое устройство обуславливает образование *канала лучевого нерва*. Последняя мышца, короткий лучевой разгибатель запястья, располагается необычно по отношению к лучевому нерву: находясь вначале позади него, впоследствии она как бы оборачивает лучевой нерв, оказываясь над ним; данная анатомическая особенность создает предпосылки к раздражению нерва. В этой области плечевая мышца лежит медиально и позади лучевого нерва, а латеральный надмышелок плеча — позади его.

Дистальнее области локтевого сустава лучевой нерв располагается на глубокой головке супинатора в проксимальном её отделе (см. ниже). Здесь лучевой нерв разделяется на задний межкостный и поверхностный чувствительный лучевой нервы. Локализация этой бифуркации достаточно вариабельна, она может располагаться либо проксимально, либо дистально относительно к латеральному надмышелку.

Опустите вашу правую руку вниз, так чтобы она свободно свисала, находясь в естественном анатомическом положении (супинация). Охватите своей левой рукой правое предплечье тотчас ниже латерального надмышелка так, чтобы перепонка между большим и указательным пальцами находилась на латеральной границе руки, подушечки пальцев были направлены в сторону локтевого сустава. Ваша левая кисть в таком положении копирует мышцу-супинатор. Супинатор берет начало от передней, латеральной и задней поверхностей лучевой кости (ваша ладонь), а прикрепляется более проксимально к передней и латеральной поверхностям латерального надмышелка (подушечка большого пальца), и (наиболее верхняя часть мышцы) к задней поверхности локтевой кости (подушечки пальцев). В положении пронации разогнутой руки, когда лучевая кость пересекает спереди локтевую кость, супинатор растянут. При последующем сокращении мышцы, в результате которого происходит ее укорочение, предплечье поворачивается кнаружи (супинируется).

Эта мышца имеет глубокую и поверхностную головки. Если бы у вас было две левых кисти, и вы бы поместили вторую сверху первой, то получили бы копию анатомического взаиморасположения этих двух головок. Лучевой нерв имеет характерное расположение по отношению к супинатору. Поверхностная головка этой мышцы формирует «карман», похожий на пару джинсов, в который спускается задний межкостный нерв. Край этого кармана может иметь фиброзное утолщение, получившее название арки *Фрохса*. Чувствительная ветвь лучевого нерва сохраняет свое поверхностное положение по отношению к поверхностной головке супинатора.

Задний межкостный нерв

Задний межкостный нерв не имеет в своем составе проводников кожной чувствительности, следовательно, является «чистым» двигательным нервом. Он проходит в карман, образованный супинатором, под арку *Фрохса*. Возвратная лучевая артерия, ветвь лучевой артерии, входит в этот же карман вместе с задним межкостным нервом. От места его нахождения между двумя головками супинатора лучевой нерв следует латерально, огибая головку лучевой кости, и входит в область расположения мышц-разгибателей на предплечье. У некоторых людей глубокая головка супинатора довольно тонкая, или даже отсутствует, в результате чего задний межкостный нерв оказывается лежащим прямо на лучевой кости. На предплечье, в области мышц-



Рис. 3-4. Задний межкостный нерв, выходя между головками мышц супинаторов в области разгибателей задней поверхности предплечья, лежит позади общего разгибателя пальцев и поверхностнее длинной мышцы, отводящей большой палец. Затем нерв разветвляется на большое количество безымянных ветвей, которые часто называют конским хвостом руки

разгибателей, задний кожный нерв лежит позади общего разгибателя пальцев и поверхностнее длинной мышцы, отводящей большой палец. Впоследствии нерв разветвляется на большое количество безымянных ветвей, которые часто называют *конским хвостом руки* (рис. 3-4). Оставаясь под общим разгибателем запястья, задний кожный нерв последовательно проходит над длинной мышцей, отводящей большой палец, длинным разгибателем большого пальца и коротким разгибателем большого пальца (три мышцы большого пальца, иннервирующиеся лучевым нервом). Дистальнее, в области нижней трети предплечья, некоторые из ветвей заднего межкостного нерва проникают довольно глубоко, располагаясь непосредственно позади межкостной мембраны. Здесь их сопровождает задняя межкостная артерия, ветвь общей межкостной артерии, отходящей от локтевой артерии.

Поверхностный чувствительный лучевой нерв

Эта конечная ветвь лучевого нерва сохраняет свое поверхностное положение по отношению к супинатору, но проходит под плечелучевой мышцей. На самом деле, она располагается под плечелучевой мышцей на протяжении приблизительно двух третей своего пути (рис. 3-5), проходя по заднему (глубокому) мышечному ложу длинного лучевого разгибателя запястья.

Более дистально, но проксимальнее запястья, сухожилия этих мышц расходятся, при этом сухожилие плечелучевой мышцы располагается более кпереди, а сухожилие длинного лучевого разгибателя запястья — более кзади. Между «разветвлением» этих сухожилий и латеральным краем лучевой кости поверхностный чувствительный лучевой нерв прободает фасцию предплечья и становится подкожным. Затем этот нерв переходит на тыл запястья и распадается на свои конечные ветви на дорсолатеральной поверхности кисти, над удерживателем сухожилий разгибателей. Поверхностный чувствительный лучевой нерв имеет обычно четыре и более конечных ветви.

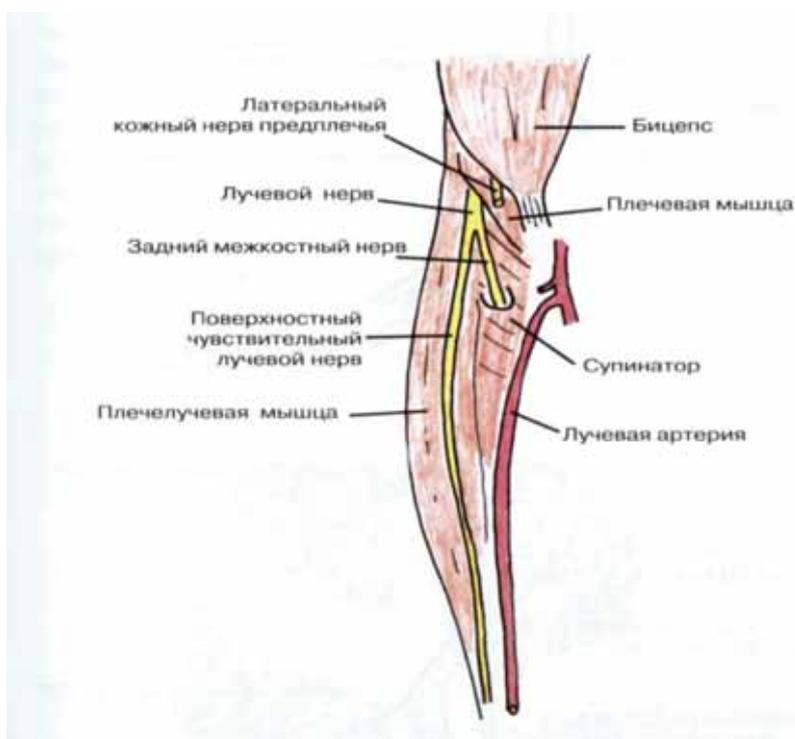


Рис. 3-5. Поверхностный чувствительный лучевой нерв в дистальной области предплечья. Эта конечная ветвь лучевого нерва направляется дистально, следуя между плечелучевой мышцей и лучевым разгибателем запястья

• **Двигательная иннервация и ее исследование**

Являясь главным разгибателем верхней конечности, лучевой нерв иннервирует четыре группы мышц: группу трицепса (одна мышца, три головки), латеральную надмышечковую группу (четыре мышцы), заднюю межкостную, иннервируемую поверхностной ветвью, группу (три мышцы) и заднюю межкостную, иннервируемую глубокой ветвью, группу (четыре мышцы) (рис. 3-6).

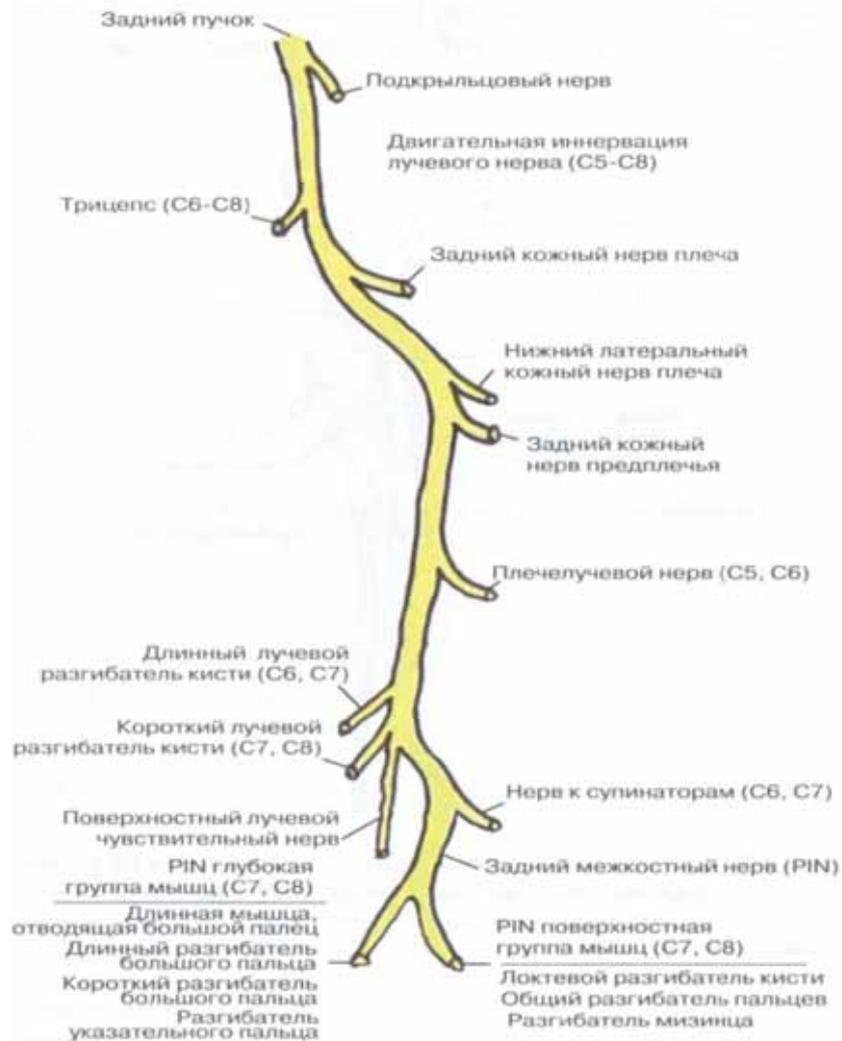


Рис. 3-6. Двигательная иннервация лучевого нерва. Лучевой нерв иннервирует мышцы, разгибающие предплечье, кисть и пальцы, а также супинаторы и сгибатели предплечья

Группа трицепса

Длинная головка трицепса плеча является первой мышцей, иннервируемой лучевым нервом. Волокна к этой мышце отходят очень высоко в области подмышечноплечевого перехода. Следующей мышцей, иннервируемой лучевым нервом, является медиальная головка трицепса, затем следует латеральная головка трехглавой мышцы. Такое распределение предполагает последовательное отхождение ветвей от лучевого нерва к трем головкам трехглавой мышцы плеча. Основные ветви к медиальной и латеральной головкам отходят от лучевого нерва до его проникновения в спиральный канал. Вместе с тем, дополнительные веточки к указанным двум мышцам отходят от лучевого нерва внутри этого канала. При исследовании функции трехглавой мышцы плеча пациент должен горизонтально поднять руку, чтобы исключить действие силы тяжести. Предплечье должно быть несколько согнуто в локтевом суставе. Поддерживая руку в области локтя, попросите пациента полностью разогнуть предплечье, оказывая при этом сопротивление движению (рис. 3-7).

У 50% людей латеральная головка трицепса получает иннервацию раньше медиальной головки.



Рис. 3-7. Оценка функции трицепса (С6-С8): при исследовании функции трицепса пациент должен горизонтально поднять руку, чтобы исключить действие силы тяжести. Предплечье должно быть несколько согнуто в локтевом суставе. Поддерживая руку в области локтя, попросите пациента полностью разогнуть предплечье, оказывая при этом сопротивление движению

Латеральная надмышцелковая группа

Все ветви к *плечелучевой мышце* (С5, С6) отходят от лучевого нерва выше латерального надмышцелка. Чтобы оценить функцию этой мышцы, попросите пациента сгибать предплечье, оказывая сопротивление его движению; при этом предплечье должно находиться в положении между пронацией и супинацией (рис. 3-8). Сокращаясь, плечелучевая мышца становится заметной в латеральной области переднелоктевой ямки, где её можно увидеть и пропальпировать.

Две более дистально расположенные мышцы, *длинный* (С6, С7) и *короткий* (С7, С8) *лучевые разгибатели кисти* исследуются вместе: пациента просят разгибать и отводить (наклонять в радиальном направлении) кисть, оказывая сопротивление его движению (рис. 3-9), и, в то же время, фиксируя предплечье пациента в дистальном отделе. Когда рука находится в положении пронации, эти мышцы напрягаются, что может быть заметно кнаружи от плечелучевой мышцы. Большинство ветвей к длинному лучевому разгибателю запястья отходит от лучевого нерва над латеральным надмышцелком, в то время как ветви к короткому разгибателю запястья отходят ниже латерального надмышцелка.

Ниже латерального надмышцелка, в проксимальной области предплечья, задний межкостный нерв иннервирует *супина-*



Рис. 3-8. Оценка функции плечелучевой мышцы (С5, С6): пациент сгибает предплечье в локтевом суставе; при этом предплечье находится в положении между пронацией и супинацией. Сокращаясь, плечелучевая мышца становится заметной в латеральной области переднелоктевой ямки, где ее можно увидеть и пропальпировать



Рис. 3-9. Исследование длинного (С6, С7) и короткого (С7, С8) лучевых разгибателей запястья: эти две мышцы исследуются вместе. Пациента просят разогнуть и отвести (повернуть в радиальном направлении) кисть, оказывая сопротивление его движению. Когда рука находится в положении пронации, эти мышцы напрягаются, что может быть заметно кнаружи от плечелучевой мышцы

тор (С6, С7). Ветви, идущие к этой мышце, отходят от заднего межкостного нерва до его проникновения в толщу этой мышцы. Мышца-супинатор вращает предплечье кнаружи. Несмотря на то, что двуглавая мышца плеча также может супинировать предплечье, эта ее функция становится невозможной, когда предплечье разогнуто. Следовательно, для изолированного исследования функции мышцы-супинатора, необходимо, чтобы предплечье находилось в положении разгибания (рис. 3-10).



Рис. 3-10. Исследование супинатора (С6, С7): при оценке функции супинатора рука должна быть разогнута в локтевом суставе, что минимизирует участие двуглавой мышцы плеча. Пациент удерживает позицию супинации предплечья, в то время как исследующий пытается пронировать его

- Вследствие того, что зона деления лучевого нерва на заднюю межкостную и поверхностную чувствительную ветви весьма вариабельно, волокна, иннервирующие короткий лучевой разгибатель кисти, могут отходить собственно от лучевого нерва, или от одной из этих двух ветвей. Плечевая мышца получает дополнительную иннервацию от лучевого нерва в этой области (в дополнении к основной иннервации от мышечнокожного нерва). Однако, эта иннервация плечевой мышца обычно оказывается недостаточной для сгибания руки при наличии паралича мышечнокожного нерва,

Задний межкостный нерв

Поверхностная группа

После прохождения через мышцу-супинатор и входа в область группы мышц-разгибателей задний межкостный нерв отдает ветви к поверхностным разгибательным мышцам. Последняя группа мышц состоит из локтевого разгибателя запястья, общего разгибателя пальцев и разгибателя мизинца; все эти мышцы иннервируются общей ветвью. Чтобы исследовать функцию *локтевого разгибателя запястья* (C7, C8), следует зафиксировать предплечье пациента и попросить его разгибать и приводить (сгибать в локтевом направлении) кисть (рис. 3-11). Сухожилие этой мышцы можно увидеть и пропальпировано в области запястья. *Общий разгибатель пальцев* (C7,C8) разгибает в пястно-фаланговых суставах пальцы со второго по пятый.



Рис. 3-11. Оценка функции локтевого разгибателя запястья (C7, C8): зафиксируйте предплечье пациента и попросите его разгибать и приводить (сгибать в локтевом направлении) кисть. Сухожилие этой мышцы можно увидеть и пропальпировать в области запястья



Рис. 3-12. Оценка функции общего разгибателя пальцев (С7, С8): чтобы оценить функцию этой мышцы, пациент должен разгибать каждый палец в пястно-фаланговом суставе при хорошей фиксации предплечья и кисти в нейтральной позиции. Оказывая сопротивление этому движению, давите несколько ниже проксимального межфалангового сустава. Палец в дистальном межфаланговом суставе должен быть естественно согнут

Чтобы оценить функцию этой мышцы, пациент должен разгибать каждый палец в пястно-фаланговом суставе при хорошей фиксации предплечья и кисти в нейтральной позиции. Оказывая сопротивление этому движению, надавливайте несколько ниже проксимального межфалангового сустава. Палец в дистальном межфаланговом суставе должен быть естественно согнут (рис. 3-12). Второй (указательный палец) и пятый (мизинец) пальцы имеют дополнительные разгибатели, разгибатель указательного пальца и разгибатель мизинца, соответственно, в то время как третий и четвертый пальцы не имеют таких дополнительных мышц. Существует и другой способ исследования функции разгибателя пальцев в пястно-фаланговых суставах: поместив кисть и запястье на плоскую поверхность, пациент должен разгибать пальцы вместе или поочередно. При этом не позволяйте пациенту одновременно производить сгибание запястья, иначе разгибание пальцев будет осуществляться вследствие тенодеза (явление пассивного движения в дистальном суставе за счет того, что при сгибании или разгибании более проксимального сустава происходит изменение положения сухожилия, т.е. изменение дистанции, на которой данное сухожилие натянуто). Функция *разгибателя мизинца* (С7, С8) исследуется подобно общему разгибателю пальцев, только действие направлено на пятый палец (рис. 3-13). Имейте в виду, что



Рис. 3-13. Оценка функции разгибателя мизинца (С7, С8): функция этой мышцы исследуется подобно общему разгибателю пальцев, только действие направлено на пятый палец. Пациент должен разгибать мизинец в пястно-фаланговом суставе. В дистальном межфаланговом суставе палец должен быть естественно согнут

этот палец довольно слабый, и его исследование всегда должно производиться в сравнении со здоровой кистью.

Глубокая группа

Группа глубоких мышц-разгибателей может иннервироваться несколькими отдельными ветвями (более часто) или получать иннервацию от общей («нисходящей») ветви заднего межкостного нерва. Эта группа включает мышцы, обеспечивающие движения первого и указательного пальцев — длинную мышцу, отводящую большой палец, длинный разгибатель большого пальца, короткий разгибатель большого пальца и разгибатель указательного пальца. Эти мышцы являются наиболее дистальными из всех, иннервируемых лучевым нервом, поэтому при повреждениях лучевого нерва их иннервация восстанавливается в последнюю очередь. *Длинная мышца, отводящая большой палец* (С7, С8), отводит первый палец в лучевом направлении (в плоскости ладони); в этом её действие отличается от короткой мышцы, отводящей большой палец, иннервируемой срединным нервом, осуществляющей преимущественно ладонное отведение большого пальца. Таким образом, при исследовании функции этой мышцы, кисть пациента должна сохранять неподвижное положение, а большой палец, который отводится от указательного в плоскости ладони, должен быть разогнут (рис. 3-14). При другом способе исследования сжатая в кулак рука «стоит» на локтевой поверхности. Пациент разгибает и отводит большой палец от остальных пальцев (кисть выглядит как при голосовании машины, когда человек путешествует



Рис. 3-14. Оценка функции длинной мышцы, отводящей большой палец (C7, C8): мышца, отводит большой палец в лучевом направлении (в плоскости ладони); в этом её действие отличается от короткой мышцы, отводящей большой палец, иннервируемой срединным нервом, осуществляющей преимущественно ладонное отведение большого пальца. Таким образом, при исследовании функции этой мышцы, кисть пациента должна сохранять неподвижное положение, а большой палец, который отводится от указательного в плоскости ладони, должен быть разогнут

автостопом). *Длинный разгибатель большого пальца* (C7, C8) разгибает большой палец в межфаланговом суставе (рис. 3-15); *короткий разгибатель большого пальца* (C7, C8) — в пястно-фаланговом суставе (рис. 3-16). Чтобы запомнить соотношение функций длинного и короткого разгибателей помните: «длин-



Рис. 3-15. Оценка функции длинной мышцы, разгибающей большой палец (C7, C8): лучше всего исследовать разгибание большого пальца при сжатой в кулак кисти, когда она «стоит» на локтевой поверхности. Пациент разгибает и отводит большой палец от остальных (кисть выглядит как при голосовании машины, когда человек путешествует автостопом). Сила мышцы оценивается при надавливании на *дистальную* фалангу большого пальца



Рис. 3-16. Оценка функции короткого разгибателя большого пальца (C7, C8): лучше всего исследовать разгибание большого пальца при сжатой в кулак кисти, когда она «стоит» на локтевой поверхности. Пациент разгибает и отводит большой палец от остальных пальцев (кисть выглядит как при голосовании машины, когда человек путешествует автостопом). Сила мышцы оценивается при давлении на *проксимальную* фалангу большого пальца

ный» проходит более длинный путь, к более дистальному суставу. Сухожилия этих трех мышц большого пальца заметны и могут быть пропальпированы вокруг анатомической табакерки или ладьевидной кости. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца является дистальным краем табакерки, в то время как длинная мышца, отводящая большой палец (более медиально), и короткий разгибатель большого пальца (более латерально) вместе формируют её проксимальный сухожильный край. Разгибатель указательного пальца (C7, C8) оказывает своё действие только в отношении второго пальца и исследуется подобно общему разгибателю пальцев (рис. 3-12).

- Задний межкостный нерв обычно заканчивается в области запястья, иннервируя соединения костей запястья на тыле кисти. Редко, этот нерв может анастомозировать с глубокой двигательной ветвью локтевого нерва и иннервировать первую (возможно, с первой по третью) тыльную межкостную мышцу. Такое продолжение заднего межкостного нерва носит название нерва Фромана-Раубера.

• Чувствительная иннервация

Нарушения чувствительности, возникающие при вовлечении чувствительных ветвей лучевого нерва, могут помочь в локализации уровня его поражения. Распределение зон чувствительности изображено на рис. 3-17.

Задний кожный нерв плеча

Задний кожный нерв плеча является первой чувствительной ветвью, отходящей от лучевого нерва. Он отходит в подмышечной области, следует дистально с лучевым нервом между длинной и медиальной головками трицепса, затем, прободая его латеральную головку, или, как вариант, фасцию между латеральной и длинной головками этой мышцы, становится подкожным. Подкожно он проходит по задней поверхности плеча до локтевого отростка. Ход нерва отражает его зону чувствительности. Следовательно, утрата чувствительности на задней поверхности плеча обычно указывает на повреждение лучевого нерва проксимальнее спиральной борозды.

Нижний латеральный кожный нерв плеча

Нижний латеральный кожный нерв плеча отходит от лучевого нерва в спиральной борозде, и впоследствии, прободая фасцию



Рис. 3-17. Чувствительные ветви лучевого нерва. Лучевой нерв проводит чувствительность от задней и нижелатеральной поверхности плеча, задней поверхности предплечья и дорсомедиальной поверхности кисти. Нарушения чувствительности, возникающие при вовлечении чувствительных ветвей лучевого нерва, могут помочь в локализации уровня поражения нерва

плеча в латеральной межмышечной перегородке, становится подкожным. Его зона чувствительности включает нижнюю латеральную область, дистальнее дельтовидной мышцы. Потеря чувствительности в этой области при сохранении чувствительности на задней поверхности плеча указывает на повреждение лучевого нерва в спиральной борозде.

Задний кожный нерв предплечья

Задний кожный нерв предплечья отходит от лучевого нерва в плече-подмышечном переходе, проксимальнее отхождения нижнего латерального кожного нерва плеча. Задний кожный нерв предплечья проходит с лучевым нервом в спиральной борозде, затем прободает фасцию плеча вместе с нижним латеральным кожным нервом плеча в латеральной межмышечной перегородке. Далее, следуя подкожно, проходит позади латерального надмышелка и латерально от локтевого отростка. Его зона чувствительности включает дорсолатеральную поверхность предплечья.

Поверхностный чувствительный лучевой нерв

Как упоминалось ранее, поверхностный чувствительный нерв проходит вниз по предплечью между плечелучевой мышцей и длинным лучевым разгибателем запястья. Далее нерв располагается подкожно, проходя на тыл кисти. Поверхностный чувствительный лучевой нерв проводит чувствительность от дорсолатеральной половины кисти, а также от проксимальных двух третей второго, третьего и латеральной половины четвертого пальцев. Более латеральная область большого пальца также является частью чувствительной зоны этого нерва. Суждения о локализации наиболее автономной зоны чувствительности поверхностного чувствительного лучевого нерва различны. Некоторые включают в нее также область анатомической табакерки (между сухожилиями длинного и короткого разгибателей большого пальца), тыл перепонки между первым и вторым пальцами и кожу области дистальной половины второй пястной кости.

- Существует множество вариантов распределения зон чувствительности между поверхностным чувствительным лучевым нервом и обоими задними локтевым кожным и латеральным кожным нервами предплечья. Вследствие существования зон перекрытия между этими нервами, изолированные повреждения поверхностного чувствительного лучевого нерва могут

проявляться только небольшой зоной нарушения чувствительности, исчезающей через некоторое время. По этой причине, поверхностный чувствительный лучевой нерв называют икроножным нервом руки и часто используется в качестве трансплантационного материала при восстановительных операциях или при биопсии.

• Клинические симптомы и синдромы

Неврологический дефицит при поражении лучевого нерва может быть достаточно глубоким. Паралич разгибателей запястья и пальцев может приводить к инвалидизации, так как в отсутствие этих движений кисть не может занимать функционально выгодное положение. Более того, недостаточность чувствительной иннервации в области тыла кисти, хотя и не так важна для тонких движений пальцев, в случае ее несвоевременной диагностики может привести в конечном итоге к развитию рефрактерного нейропатического болевого синдрома. Паралич трицепса возникает редко, так как ветви к этой мышце отходят высоко в подмышечной области. И даже при их повреждении паралич трицепса не является приводит к тяжелой инвалидизации, поскольку нарушение его функции частично компенсируется за счет силы тяжести. Следующее за повреждением лучевого нерва (травматическим, идиопатическим или ятрогенным) восстановление иннервации часто является более полноценным чем то, которое наблюдается при повреждении срединного или лучевого нервов, вероятно, потому, что лучевой нерв не иннервирует собственных мышц кисти. В то же время, разгибание пальцев и движения большого пальца, контролируемые лучевым нервом, часто не восстанавливаются, поскольку эти движения требуют полноценного участия внутренних мышц кисти. Поэтому стойкий паралич мышц-разгибателей пальцев является показанием для пересадки сухожилия.

Плечо

Полный паралич в подмышечной области

Проксимальные параличи лучевого нерва возникают вследствие травмы, сдавления и иногда при неудачно выполненных инъекциях в дельтовидную мышцу на задней поверхности плеча. К параличам от сдавления относятся костыльный паралич, синдром субботней ночи и синдром молодых людей. Высокие па-

раличии лучевого нерва (редко) в подмышечной области могут вызывать сразу два симптома — слабость трехглавой мышцы плеча и нарушение чувствительности на задней поверхности плеча, что отличает такое поражение от более распространенного повреждения лучевого нерва в спиральной борозде. Поражение лучевого нерва отличается от повреждения заднего пучка плечевого сплетения сохранной силой дельтовидной (подмышечный нерв от заднего пучка плечевого сплетения) и широчайшей мышцы спины (тыльный нерв грудной клетки от заднего пучка плечевого сплетения). Далее, у пациентов с параличом седьмого спинномозгового нерва (С7), в отличие от пациентов с высоким параличом лучевого нерва, выявляется онемение на обеих поверхностях третьего (среднего) пальца кисти — ладонной и тыльной, и чувствительные расстройства не распространяются проксимальнее кисти. Более того, функция мышц, иннервируемых из С7 срединным нервом, включающих круглый пронатор и длинный лучевой сгибатель запястья, также может быть нарушена.

Полный паралич лучевого нерва сопровождается потерей чувствительности на задней поверхности плеча и предплечья, нижней переднелатеральной области плеча, а также на дорсолатеральной поверхности кисти. Утрачивается функция мышц-разгибателей плеча. Трехглавая мышца плеча не сокращается и отсутствует рефлекс с трицепса. Сгибание предплечья может быть несколько ослаблено по сравнению со здоровой рукой вследствие паралича плечелучевой мышцы. Кисть опущена вследствие слабости лучевых разгибателей запястья (длинного и короткого) и локтевого разгибателя запястья. Отсутствует разгибание пальцев в пястно-фаланговых суставах. Супинация частично ослаблена и осуществляется за счет двуглавой мышцы плеча. Запястье и кисть кажутся слабыми дряблыми, пальцы полусогнуты, а пястная кость большого пальца повернута к ладони (рис. 3-18). Разгибание пальцев в дистальных фалангах сохранено вследствие функционирования червеобразных мышц.

- Необходимо помнить об определенных движениях, имитирующих истинное разгибание пальцев в проксимальных суставах. Когда запястье согнуто, разгибание пальцев происходит за счет тенодеза. Этот феномен может быть усилен при склерозировании в случаях длительно существующих параличей разгибателей. Более того, при частичном сгибании пальцев внутренние мышцы кисти могут частично разгибать пальцы в пястно-фаланговых суставах. Для устранения этих эффек-



Рис. 3-18. Свисающие запястье и кисть вследствие паралича лучевого нерва. Запястье и кисть кажутся слабыми дряблыми, пальцы полусогнуты, а пястная кость большого пальца повернута к ладони

тов исследование разгибания в пястно-фаланговых суставах должно проводиться так, чтобы запястье исследуемой руки находилось в положении разгибания или на плоской поверхности.

Повреждения лучевого нерва в спиральной борозде

Спиральная борозда является наиболее частым местом возникновения травматического паралича лучевого нерва. Лучевой нерв может быть прижат к плечевой кости или повреждаться при переломе середины тела кости. Примерно в 15% случаев перелома середины тела плечевой кости повреждается лучевой нерв. При переломе плечевой кости лучевой нерв остается фиксированным в том месте, где он прободает латеральную межмышечную перегородку, вследствие чего может смещаться между костными отломками (рис. 3-19). Более дистально, чем требуется, инъекции, выполненные в дельтовидную мышцу, также могут повреждать лучевой нерв в этой области.

Повреждения лучевого нерва в спиральной борозде могут вызывать слабость всех мышц, находящихся ниже локтевой области, включая плечелучевую мышцу. Функция трицепса остается сохранной, как и рефлекс с этой мышцы. Обычно возникают нарушения чувствительности вдоль нижней латеральной области плеча и задней поверхности предплечья, в то время как задний кожный нерв плеча не страдает, так как он не проходит в спиральной борозде. Реиннервация плечелучевой мышцы после повреждения лучевого нерва в спиральной борозде происходит наиболее быстро, процесс обычно занимает от 3 до 4 месяцев.



Рис. 3-19. Повреждение лучевого нерва вследствие перелома плечевой кости. При переломе плечевой кости лучевой нерв остается фиксированным в месте прободения латеральной межмышечной перегородки, вследствие чего он может ущемляться костными отломками

У некоторых пациентов повреждение лучевого нерва в спиральной борозде может вызывать небольшую слабость трехглавой мышцы плеча. Возникает она вследствие повреждения дополнительных ветвей, иннервирующих латеральную и медиальную головки мышцы, отходящих от лучевого нерва в спиральной борозде.

Переднелоктевая ямка

Лучевой туннельный синдром

Факт существования лучевого туннельного синдрома остается спорным вследствие того, что, по определению, при этом синдроме не должны выявляться объективные двигательные или чувствительные нарушения во время клинического или электродиагностического обследования пациента. Если такие нарушения обнаруживаются, в особенности слабость разгибания пальцев, то должны предполагаться другие диагнозы, для которых данные симптомы являются специфическими, например, компрессия заднего межкостного нерва в мышце-супинаторе. Анатомически лучевой канал определен как подмышечное пространство, в котором следует лучевой нерв, на отрезке между латеральной межмышечной перегородкой и супинатором. Между этими двумя точками лучевой нерв последовательно покрывается плечелучевой мышцей, длинным лучевым разгибателем запястья и коротким лучевым разгибателем запястья. Короткий лучевой разгибатель запястья, в действительности, как бы оборачивает лучевой нерв, проходя над и под ним. Некоторые эксперты предполагают, что лучевой нерв в лучевом канале может раздражаться аномальным сухожильным гребнем короткого лучевого разгибателя запястья. Другими точками компрессии могут быть фиброзные тяжи или неровности на переднем крае локтевого сустава или головке луча, или, в другом случае, сосудистый веер, образованный маленькими артериальными веточками от возвратной лучевой артерии.

Лучевой туннельный синдром и синдром теннисного локтя (имеется ввиду латеральный эпикондилит) могут иметь довольно схожие проявления. Диагностические критерии лучевого туннельного синдрома включают: 1) отсутствие эффекта от консервативной терапии эпикондилита; 2) возникновение боли в области лучевого канала (не в области латерального надмыщелка) во время разгибания третьего пальца кисти разогнутой в локтевом суставе и пронированной руки, когда этому движению оказывается сопротивление и 3) болезненность нерва в покое в лучевом канале. Считается, что именно при движении третьего пальца возникает наиболее сильная боль вследствие того, что короткий лучевой разгибатель запястья прикрепляется к третьей пястной кости (длинный лучевой разгибатель запястья крепится ко второй). Вынужденное нахождение руки в положении супинации при одновременной пальпации лучевого туннеля также вызывает боль.

- В противоположность этому, латеральный эпикондилит возникает вследствие повторяющейся, производящейся с усилием пронации и разгибания запястья, вызывающих воспаление в области прикрепления разгибательных мышц к латеральному надмышелку. Уменьшение симптомов после инъекции кортизона в область латерального надмышелка часто является признаком, подтверждающим диагноз латерального эпикондилита. Пациенты с синдромом теннисного локтя испытывают боль в области латерального надмышелка, а не в лучевом туннеле, и, в классических случаях, боль усиливается, когда кисть пассивно пронаруется и сгибается (происходит растяжение сухожилий разгибателей в области их прикрепления). Боль при синдроме теннисного локтя часто острая и локальная, в то время как при лучевом туннельном синдроме она более тупая, локализуемая в глубине мышц.

Синдром супинатора

Синдромом супинатора обычно называют спонтанный паралич заднего межкостного нерва вследствие его сдавления или раздражения в области входа нерва в ткань супинатора. Задний межкостный нерв проникает между поверхностной и глубокой головками этой мышцы, подобно тому, как мы помещаем свой указательный палец в переднем кармане джинсов. Передний фиброзный край этого «кармана» носит название арки Фрохса, и в 30% случаев является довольно утолщенным, что, как полагают, создает предпосылки для компрессии здесь лучевого нерва (рис. 3-20). У некоторых пациентов с синдромом супинатора в анамнезе имеются небольшие травмы в этой области, или же они сообщают, что при работе или игре совершают повторяющиеся супинационные движения рукой.

Пациенты с синдромом супинатора часто жалуются на боль, локализованную в области мышцы-супинатора, которая усиливается при фиксации руки в течение нескольких минут в положении супинации. В анамнезе у них имеется острое появление или постепенное нарастание слабости разгибания пальцев. Обычно сам супинатор остается интактным, так как большинство нервных ветвей к этой мышце отходит до входа нерва в нее. Чувствительность в области иннервации поверхностного чувствительного лучевого нерва не страдает, а силу плечевой мышцы сохранена. Как и в случае лучевого туннельного синдрома, существование синдрома супинатора довольно спорно. Некоторые эксперты полагают, что у многих пациентов с диагностированным синдромом супинатора на самом деле имеют место случаи локального воспалительного неврита (например, синдром Парсонейджа-Тернера). В связи с этим необ-



Рис. 3-20. Синдром супинатора. Задний межкостный нерв может быть сдавлен в области входа непосредственно в супинатор. Нерв проникает между поверхностной и глубокой головками этой мышцы, подобно тому, как мы помещаем свой указательный палец в переднем кармане джинсов. Передний фиброзный край этого «кармана» носит название арки Фрохса, который в 30% случаев является довольно утолщенным, что, как полагают, создает предпосылки для компрессии здесь лучевого нерва

ходимо исключать скрытые параличи нервов противоположной верхней конечности, а также мышечную слабость в ней.

- Деформация костей при неправильном срастании проксимальных переломов предплечья или переломов в локтевой области или образование избыточного паннуса (включая последствия остеомиелита), могут приводить к натяжению заднего межкостного нерва, который фиксирован во входе в супинаторный канал. Наступающий в результате этого паралич, обозначаемый как поздний паралич лучевого нерва, обычно развивается спустя несколько месяцев или лет. В классических случаях он возникает после перелома Монтеджа: перелома локтевой кости в проксимальном отделе с одновременным смещением луча кзади. Диагностируется перелом по данным рентгенологического исследования.

У пациентов с ревматоидным артритом существуют предпосылки к развитию слабости разгибателей пальцев. Так, у них может иметь место синовиальное утолщение в области локтевого сустава, вызывающее компрессию лучевого нерва вследствие непосредственного давления на нерв, или вследствие приподнимания супинатора, приводящего к натяжению заднего межкостного нерва. У пациентов с ревматоидным артритом могут возникать также разрывы сухожилий разгибателей, имитирующие паралич нерва.

Предплечье

Паралич заднего межкостного нерва

Паралич заднего межкостного нерва может возникать вследствие травм, диабетической мононейропатии, компрессии в ткани супинатора (синдром супинатора), при объемных образованиях, или носить идиопатический характер (например, синдром Парсонейджа-Тернера). Наиболее частым мягкотканым образованием, сдавливающим задний межкостный нерв, является липома, за ней, по частоте встречаемости, следуют опухоли оболочки нерва, ганглиозные кисты и синовиальные утолщения (при ревматоидном артрите). Принимая во внимание, что этот нерв не имеет в своем составе чувствительных волокон, при его параличе чувствительные расстройства не возникают. Однако пациенты могут жаловаться на тупую боль в проксимальном отделе мышц-разгибателей предплечья, в области головки луча.

Двигательные нарушения, возникающие при параличе заднего межкостного нерва, проявляются двумя феноменами: слабостью разгибания запястья в локтевом направлении (разгибание запястья в лучевом направлении, опосредованное длинным и коротким лучевыми разгибателями запястья, сохранено) и слабостью разгибания пальцев в пястно-фаланговых суставах. Надо заметить, что у пациентов не будет наблюдаться свисающей кисти, так как лучевые разгибатели запястья не страдают. Однако, при разгибании запястья, кисть отклоняется в лучевом направлении вследствие слабости локтевого разгибателя запястья. Кроме того, изолированный паралич заднего межкостного нерва подтверждается нормальной функцией плечелучевой мышцы и поверхностного чувствительного лучевого нерва. У пациентов с частичными повреждениями заднего межкостного нерва может быть различная степень выраженности и нарастания слабости в каждом пальце. При появлении слабости только в четвертом и пятом пальцах может формироваться псевдоульнарная когтистая лапа. Однако только при одном лишь наблюдении можно легко выявить ее отличия, так как при такой кисти не возникает гиперэкстензии в пястно-фаланговых суставах — признака, обязательного для истинной когтистой лапы.

- При параличе заднего межкостного нерва также может возникать слабость супинатора и короткого лучевого разгибателя запястья, что зависит от индивидуальных анатомических особенностей ветвления нерва. Тем не менее подтверждение

сохранных функций плечелучевой мышцы и поверхностного чувствительного лучевого нерва является первостепенным для установления диагноза изолированного паралича заднего межкостного нерва.

Паралич чувствительного лучевого нерва (синдром Вартенберга)

Изолированное повреждение поверхностного чувствительного лучевого нерва может возникать при травмах, использовании тугих наручников или браслета часов, при пункции вены, вследствие операции по поводу тендосиновиита Де Кервена, и иногда вследствие ножницеобразного ущемления между сухожилиями плечелучевой мышцы и длинного лучевого разгибателя запястья. *Синдром Вартенберга*, или *cheiralgia paresthetica*, являются синонимами паралича поверхностного чувствительного лучевого нерва. Повреждение этого нерва вызывает онемение, гиперестезию и жгучую боль в области дорсолатеральной поверхности кисти. При неправильной постановке диагноза и отсутствии адекватного лечения эта боль может стать постоянной и нейропатической, и, следовательно, трудно поддающейся терапии. Поверхностный чувствительный лучевой нерв прободает фасцию приблизительно на верхней границе нижней трети предплечья, в области его латерального лучевого края, в промежутке между сухожилиями плечелучевой мышцы и длинного лучевого разгибателя запястья (рис. 3-21). При повторяющихся пронациях сухожилие плечелучевой мышцы, смещаясь к сухожилию длинного лучевого сгибателя запястья под острым углом (подобно лезвиям ножниц), закрывает промежуток, существующий между этими двумя сухожилиями, создавая условия для раздражения нерва в месте его прохождения через фасцию. У таких пациентов боль и онемение могут усиливаться при одновременно совершаемых движениях — форсированной пронации и отклонении запястья в локтевом направлении, что приводит к одновременному перекрещиванию сухожилий и растяжению нерва, соответственно. Часто выявляется симптом Тинеля. Диагноз может быть подтвержден электронейромиографическим исследованием.

Тендосиновит Де Кервена, или стенозирующий тендосиновит сухожилия разгибателя первого пальца, может быть спутан с параличом поверхностного чувствительного лучевого нерва. При тендосиновите Де Кервена выявляется симптом Финкельштейна, проявляющийся в возникновении боли в латеральной области запястья при пассивном сгибании кисти (сжатой в кулак) в локтевом направлении. При поражении поверхностного



Рис. 3-21. Компрессия поверхностного чувствительного лучевого нерва в дистальном отделе предплечья. При повторяющихся пронациях сухожилие плечелучевой мышцы, смещаясь к сухожилию длинного лучевого сгибателя запястья под острым углом (подобно лезвиям ножниц), закрывает промежуток, существующий между этими двумя сухожилиями, создавая условия для раздражения нерва в месте его прохождения через фасцию

чувствительного лучевого нерва, однако, этот симптом также может быть положительным. Клинически различать эти заболевания можно на основании того, что паралич нерва более часто проявляется нарушениями чувствительности.

4

Диагностическая анатомия плечевого сплетения

Упоминание фразы «анатомия плечевого сплетения», вероятно, делает пустой классную комнату медицинской школы быстрее, чем пожарная тревога. Конечно, процесс запоминания анатомии плечевого сплетения вне конкретного (клинического) контекста довольно сложен. В то же время, при хороших знаниях функций главных терминальных ветвей сплетения (срединного, локтевого, лучевого нервов), а также его образующих спинномозговых нервов (нервных корешки С5-Т1), изучение той части, которая находится между ними (т.е. самого плечевого сплетения), становится более целенаправленным и понятным. В действительности, намного меньше анатомических сведений запоминается о сплетении, чем об отдельном нерве верхней конечности.

В этой главе мы рассмотрим анатомию плечевого сплетения, исходя из студенческих трудностей ее усвоения — по порядку обсуждая основные моменты и не останавливаясь на частностях. Также здесь будет рассмотрена только классическая анатомия сплетения. Изучение различных анатомических вариантов строения плечевого сплетения, за исключением наиболее часто встречающихся и важных, более целесообразно после хорошего усвоения основного материала.

• Проксимальная часть плечевого сплетения

Нервы и нервные стволы

Плечевое сплетение образуется аксонами пяти спинномозговых нервов: С5, С6, С7, С8 и Т1. Эти нервы выходят через соответствующие им межпозвоночные отверстия и формируют плечевое сплетение. Из каждого сегмента спинного мозга входит множество вентральных (двигательных) и дорсальных (чув-

твительных) волокон, которые объединяются в двигательные и чувствительные корешки перед вхождением в межпозвонковое отверстие. В проксимальном отделе межпозвонкового отверстия волокна чувствительного корешка переключаются в спинальном ганглии. В средней части межпозвонкового отверстия двигательный и чувствительный корешки сливаются, образуя единый спинномозговой нерв. Однако, это слияние имеет небольшую протяженность, так как спинномозговой нерв практически сразу после выхода из межпозвонкового отверстия разделяется на вентральную (переднюю) и дорсальную (заднюю) ветви. Задняя ветвь спинномозгового нерва иннервирует паравертебральные мышцы и кожу; вентральная ветвь принимает участие в формировании плечевого сплетения.

Как только спинномозговые нервы выходят через межпозвонковые отверстия, твердая мозговая оболочка постепенно переходит в эпиневирий. Первичное место фиксации или стабилизации спинномозговых нервов находится тотчас по выходе их через межпозвонковые отверстия, где нижний конец нерва прикрепляется к вдавлению на поперечном отростке позвонка. Это единственное место прикрепления плечевого сплетения к кости; оно выполняет защитную функцию, предохраняя слабый интрадуральный корешок от тракционных повреждений, которые могут приводить к травматическому отрыву корешка (авульсии). Зоны прикрепления к кости хорошо выражены у корешков С5, С6 и С7, но очень слабы или вовсе отсутствуют у корешков С8, и Т1, вследствие чего эти два нерва более подвержены авульсии.

Непосредственно при формировании плечевого сплетения вентральные ветви спинномозговых нервов анастомозируют с симпатическими ганглиями. Эти анастомозы с симпатической нервной системой осуществляются через серую и белую ветви. Более проксимальная серая ветвь несет постсинаптические волокна от симпатических ганглиев к спинальным корешкам; она проводит нервные импульсы к потовым железам и вазоконстрикторам. Расположенная несколько дистальнее белая ветвь содержит преганглионарные волокна, несущие информацию от спинного мозга к симпатическим ганглиям.

Необходимо заметить, что симпатическая иннервация в области лица, осуществляющаяся через ветви тройничного нерва, проводится волокнами, которые отходят от верхнегрудного отдела спинного мозга в составе спинномозговых нервов Т1 и Th2 и в виде белых ветвей направляются к паравертебральным ганглиям. Аксоны этих симпатических нервов далее идут в краниальном направлении, достигая в конечном итоге верх-

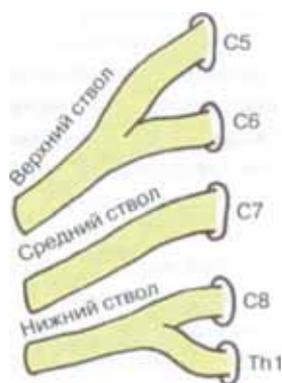
него шейного ганглия. Постсинаптические волокна выходят из этого ганглия и проникают в полость черепа, сопровождая внутреннюю сонную артерию, и только после этого присоединяются к тройничному нерву в области кавернозного синуса. Следуя в составе ветвей тройничного нерва, эти ветви иннервируют лицевые потовые железы, обеспечивают расширение зрачка и сокращение тарзальных мышц (имеются в виду мышцы век — прим. ред.) и мышцы Мюллера. Вследствие этого при повреждении спинномозговых нервов Т1 и/или Th2, может возникать синдром Горнера: ангидроз (отсутствие потоотделения), миоз (невозможность расширения зрачка), птоз (проявление слабости тарзальной мышцы) и энтофтальм (паралич мышцы Мюллера). Таким образом, наличие синдрома Горнера может являться признаком очень высокого повреждения плечевого сплетения.

Два верхних корешка, С5 и С6, образуют верхний ствол сплетения. Нижние два корешка, С8 и Т1, следуя несколько краниально над первым ребром, формируют нижний ствол. Оставшийся корешок С7 продолжается в виде среднего ствола сплетения. Эти три ствола (верхний, средний и нижний) следу-

ют дистально по направлению к ключице (рис. 4-1). Средний и нижний стволы, также как и спинномозговые нервы С8 и Т1, обычно не имеют клинически значимых ветвей. За исключением некоторых вариантов, ветви отходят только от проксимальной части плечевого сплетения — от спинномозговых нервов С5, С6 и С7, или от верхнего ствола.

На протяжении от позвоночного столба до ключицы спинномозговые нервы и стволы идут в промежутке между передней и средней лестничными мышцами (в межлестничном промежутке). Только отдельные компоненты надключичной части плечевого сплетения не полностью прикрываются этими двумя

Рис. 4-1. Проксимальное плечевое сплетение: спинномозговые нервы до стволов, без ветвей. Два верхних корешка, С5 и С6, образуют верхний ствол сплетения. Нижние два корешка, С8 и Т1, следуя несколько краниально над первым ребром, формируют нижний ствол. Оставшийся корешок С7 продолжается в виде среднего ствола сплетения. Эти три ствола (верхний, средний и нижний) следуют дистально по направлению к ключице



мышцами — корешки С5 и С6 и проксимальный сегмент верхнего ствола. Точка, где корешки С5 и С6 соединяются, образуя верхний ствол, называется *точкой Эрба*. Корешки С8 и Т1 начинаются ниже межлестничных мышц, но, принимая первоначально краниальное направление, также оказываются расположенным за ними.

m До входа в плечевое сплетение спинномозговые нервы рассматриваются как корешки. Хотя это наименование их не совсем корректно, оно наиболее употребимо. Иногда в состав плечевого сплетения могут входить или С4 или Th2 спинномозговые нервы. При значительном включении в сплетение волокон корешка С4 и довольно небольшой порции Th1 плечевое сплетение рассматривается как прерасположенное, и, наоборот, при меньшей порции С5 спинномозгового нерва и значительном количестве волокон Th2 корешка плечевое сплетение называется посторасположенным.

Ветви спинномозговых нервов

Три нерва получают волокна от С5 корешка спинномозгового нерва: диафрагмальный нерв к диафрагме, длинный грудной нерв к передней зубчатой мышце и тыльный нерв лопатки к ромбовидной мышце. С6 и С7 корешки также отдают волокна к длинному грудному нерву (рис. 4-2). Как уже упоминалось, от С8 и Т1 обычно не отходит важных ветвей.

Диафрагмальный нерв

Спинномозговой корешок С5 проводит волокна, входящие в состав диафрагмального нерва. Диафрагмальный нерв также имеет в своем составе двигательные волокна от корешков С3, С4, вот почему говорят, что «корешки С3, С4 и С5 сохраняют человеку жизнь». Сформировавшись, диафрагмальный нерв следует вниз по передней поверхности передней межлестничной мышцы от латерального ее края к медиальному (это единственный нерв в заднем треугольнике, который имеет направление от латерального к медиальному краю). Вместе с передней межлестничной мышцей диафрагмальный нерв проходит между подключичной артерией, расположенной позади, и подключичной веной, находящейся спереди от них, и входит в полость грудной клетки. Каждый диафрагмальный нерв иннервирует свою половину диафрагмы (*гемидиафрагма*). В зависимости от количества волокон С5, входящих в состав диафрагмального нерва, очень высокие повреждения корешка С5 могут стать

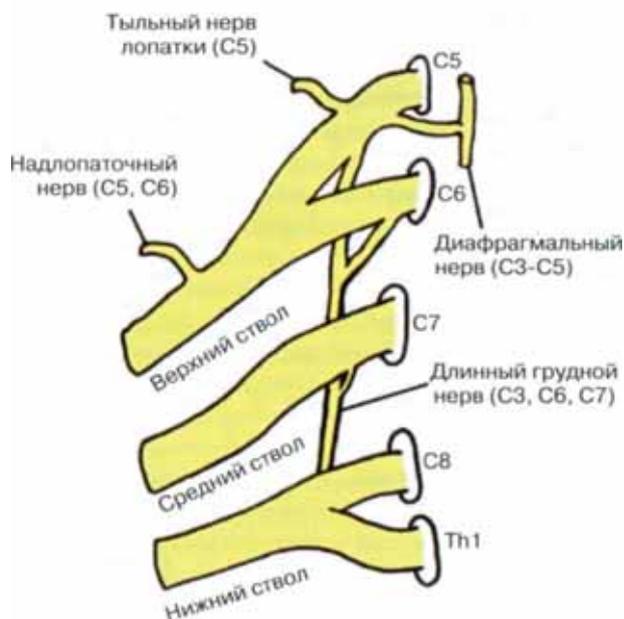


Рис. 4-2. Проксимальное плечевое сплетение: от спинномозговых нервов до стволов, с ветвями. Три нерва получают волокна от корешка C5: диафрагмальный нерв, длинный грудной нерв и тыльный нерв лопатки, корешки C6 и C7 также отдают волокна к длинному грудному нерву. От верхнего ствола отходит одна важная ветвь — надлопаточный нерв

причиной ипсилатерального паралича диафрагмы с более высоким расположением ее купола на пораженной стороне. Это может быть выявлено путем сравнительной перкуссии обоих легких во время вдоха и подтверждено рентгенологическим и ультразвуковым исследованиями.

Повреждения диафрагмального нерва могут возникать во время открытых хирургических вмешательствах на сердце, в частности, быть обусловленными использованием льда для охлаждения сердца. При возникновении паралича диафрагмального нерва в послеоперационном периоде может появиться необходимость в использовании искусственной вентиляции легких, особенно, в случае двухстороннего поражения.

Длинный грудной нерв

Другой ветвью, отходящей от проксимальной части плечевого сплетения, является длинный грудной нерв, формирующийся волокнами спинномозговых нервов C5, C6 и C7, тотчас после их выхода из межпозвоночных отверстий. Длинный грудной нерв

образованный задними ветвями спинномозговых нервов, проходит позади проксимального отдела плечевого сплетения вниз между передней и средней лестничными мышцами, над задне-латеральной частью первого ребра и достигает *передней зубчатой мышцы*, осуществляя ее иннервацию. Передняя зубчатая мышца оттягивает лопатку от средней линии и вперед, вокруг грудной клетки (отведение лопатки). Также она сообщает лопатке вращательное движение, смещая ее вверх. Однако, самое главное, что эта мышца фиксирует лопатку к поверхности грудной клетки, благодаря чему мышцы, прикрепляющиеся к лопатке, могут нормально функционировать.

Повреждения длинного грудного нерва вызывают формирование крыловидной лопатки. В покое можно увидеть выступающий нижнемедиальный край лопатки, вследствие медиального смещения и ротации лопатки книзу. Крыловидная лопатка становится более заметной, когда пациент как бы толкает что-то впереди себя, преодолевая сопротивление, при этом его рука полностью разогнута в плечевом суставе, а плечевой пояс тянется вперед (рис. 4-3). Этот феномен является маркером повреждения длинного грудного нерва.



Рис. 4-3. Исследование функции передней зубчатой мышцы (C5, C6, C7): следует попросить пациента потянуться к воображаемой точке на стене напротив него, при этом оказывайте ему сопротивление, надавливая на его кисть или запястье, другой рукой фиксируя грудную клетку. Наиболее распространенная ошибка при проведении этого теста, состоит в том, что пациент недостаточно смещает вперед плечевой пояс; в этом случае крыловидная лопатка возникает вследствие слабости трапециевидной или ромбовидной мышц, что может приводить к ошибочному диагнозу паралича длинного грудного нерва

Чтобы оценить функцию передней зубчатой мышцы, следует попросить пациента потянуться к воображаемой точке на стене напротив него, при этом оказывайте ему сопротивление, надавливая на его кисть или запястье, другой рукой фиксируя грудную клетку. Наиболее распространенная ошибка при проведении этого теста, состоит в том, что пациент недостаточно смещает вперед плечевой пояс; в этом случае крыловидная лопатка возникает вследствие слабости трапециевидной или ромбовидной мышц, что может приводить к ошибочному диагнозу паралича длинного грудного нерва. Заметьте, что при слабости любой из этих мышц может возникать крыловидная лопатка, когда пациент давит согнутой рукой вперед, преодолевая сопротивление, оказываемое на его грудную клетку.

Корешок спинномозгового нерва C7 также может в той или иной степени участвовать в образовании длинного грудного нерва. При слабости передней зубчатой мышцы нередко возникает тупая боль в области плеча, в то же время при наличии острой и сильной боли необходимо думать об остром неврите плечевого нерва.

Тыльный нерв лопатки

Другой ветвью корешка спинномозгового нерва C5 является тыльный нерв лопатки. Этот нерв иннервирует большую и малую *ромбовидную мышцу*. Ромбовидные мышцы связывают медиальный край лопатки и позвоночный столб. Сокращаясь, эти мышцы тянут лопатку по направлению к средней линии (приведение лопатки) и верх (вращение лопатки вверх) — противоположно действию передней зубчатой мышцы. Тыльный нерв лопатки направляется вниз, прободая среднюю лестничную мышцу. Далее следует вдоль передней поверхности мышцы, поднимающей лопатку, достигая ромбовидных мышц. При хронической денервации последних становится заметной гипотрофия мускулатуры в области лопатки. При слабости ромбовидных мышц в покое возникает нерезко выраженная крыловидная лопатка, особенно в нижнемедиальном крае. При этом лопатка также может быть смещена в латеральную сторону и ротирована книзу. Для исследования функции этой мышцы, пациент должен поместить кисть тыльной поверхностью на нижнюю часть спины. Попросите пациента надавить его ладонью в направлении от спины, в то же время оказывайте сопротивление этому движению, а также движению его плеча (давите на плечо в переднелатеральном направлении) (рис. 4-4). Оцените визуально и пропальпируйте ромбовидную мышцу при проведении этого теста. Так как при

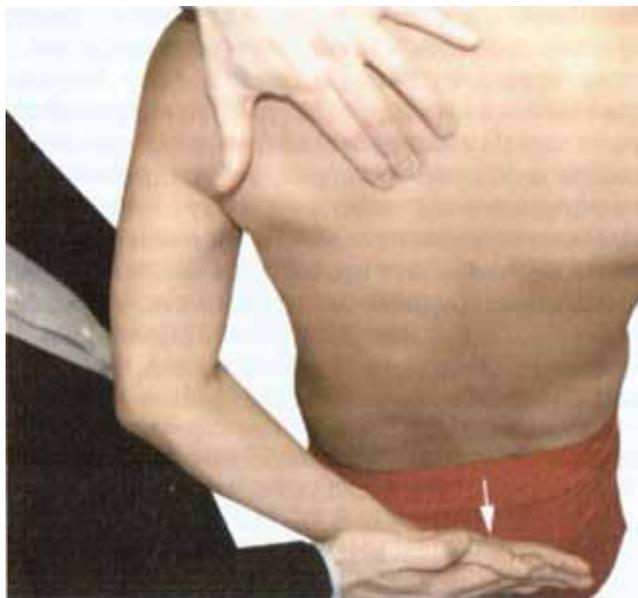


Рис. 4-4. Исследование функции ромбовидных мышц (С5): пациент должен поместить кисть тыльной поверхностью на нижнюю часть спины. Попросите пациента надавить его ладонью в направлении от спины, в то же время оказывайте сопротивление этому движению, а также движению его плеча (давите на плечо в переднелатеральном направлении). Обратите внимание пациента на то, что он должен совершать движение кистью, не смещая локоть

поражении тыльного нерва лопатки часто возникает сопутствующее повреждение проксимальной части плечевого сплетения, то предплечье при проведении теста необходимо поддерживать. Можно исследовать функцию ромбовидных мышц другим способом: попросите пациента одновременно отвести плечо и лопатку кзади. В этом положении сокращенные ромбовидные мышцы могут быть пропальпированы между медиальными краями лопаток.

III Тыльный нерв лопатки может частично иннервировать мышцу, поднимающую лопатку, проходя под ней.

Ветви стволов сплетения

От стволов плечевого сплетения отходит только одна значимая ветвь: надлопаточный нерв. Этот нерв отходит от дистальной

части передней поверхности верхнего ствола, тотчас над ключицей. Таким образом, все ветви проксимального отдела плечевого сплетения отходят от спинномозговых нервов C5, C6 и C7, при этом волокна корешка C5 входят в состав всех этих ветвей (рис. 4-2).

Надлопаточный нерв

*Надлопаточный нерв (C5, C6) следует кзади и вниз вдоль верхнего отдела верхнего ствола сплетения, затем проходит между нижним брюшком лопаточноподъязычной мышцы и трапециевидной мышцей, направляясь к лопаточной вырезке. Конвергенция надлопаточного нерва к лопаточноподъязычной мышцей в области лопатки подтверждает их (мышц) сродство. Надлопаточные артерия и вена пересекают плечевое сплетение тотчас выше и позади ключицы, присоединяясь к надлопаточному нерву при приближении его к лопаточной вырезке (надлопаточному отверстию, которое образуется лопаточной вырезкой с натянутой над ней верхней поперечной связкой лопатки). Надлопаточный нерв проходит через надлопаточное отверстие, под верхней поперечной связкой лопатки; артерия и вена следуют над этой связкой (рис. 4-5). Далее нерв и сосуды вновь соединяются вместе, огибая латеральный край лопаточной ости и проходя через спиногленоидальную ямку (образована углублением между корнем плечевого отростка и наружной поверхностью суставной впадины лопатки и натянутой над ним нижней поперечной связкой лопатки). Здесь все компоненты сосудисто-нервного пучка проходят под нижней поперечной связкой лопатки. Надлопаточный нерв иннервирует *надостную* и *подостную* мышцы. Надостная мышца прикрепляется к верхней поверхности головки плечевой кости. Ее функция состоит в начальном отведении руки на 20-30°. Подостная мышца прикрепляется к задней поверхности головки плечевой кости; она осуществляет первоначальное вращение плеча кнаружи. Для исследования функции надостной мышцы попросите пациента отводить выпрямленную руку от боковой поверхности тела, при этом оказывайте сопротивление его движению (рис. 4-6). Чтобы оценить функцию подостной мышцы, попросите пациента согнуть руку в локтевом суставе на 90°. Зафиксировав его локоть напротив боковой стороны туловища, попросите пациента поворачивать плечо кнаружи (движение похоже на замах теннисной ракеткой), при этом оказывайте сопротивление его движению (рис. 4-7). Во время исследования можно увидеть и пропальпировать сокращение этих двух мышц. При хроничес-*

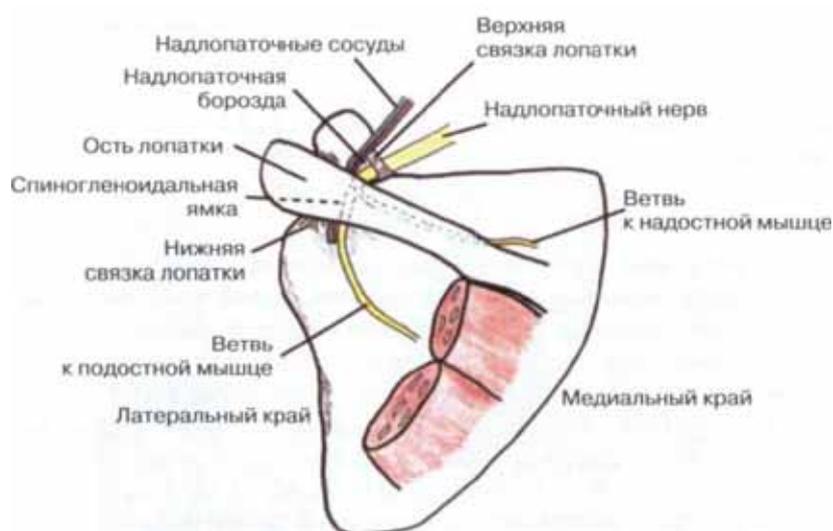


Рис. 4-5. Анатомия надлопаточной области. Надлопаточный нерв проходит под верхней связкой лопатки; артерия и вена следуют над этой связкой. Далее нерв и сосудисто-нервный пучок огибает латеральный край лопаточной ости и проходит через спиногленоидальную ямку. Здесь все компоненты сосудисто-нервного пучка проходят под нижней связкой лопатки

кой денервации легко выявляется атрофия в области над (надостная мышца) и под (подостная мышца) остью лопатки.

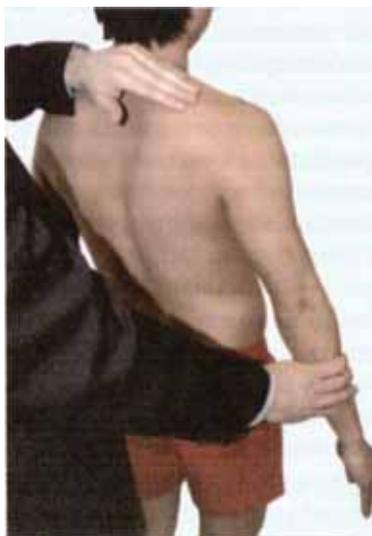


Рис. 4-6. Исследование функции надостной мышцы (C5, C6): Для исследования функции мышцы: попросите пациента отводить выпрямленную руку от боковой поверхности тела, противодействуя оказываемому его движению сопротивлению



Рис. 4-7. Исследование функции подостной мышцы (С5, С6): чтобы оценить функцию подостной мышцы, попросите пациента согнуть руку в локтевом суставе на 90°. Зафиксировав его локоть у боковой поверхности туловища, попросите пациента вращать руку кнаружи (движение похоже на замах теннисной ракеткой), при этом оказывайте сопротивление его движению (малая круглая мышца также принимает участие в повороте плеча кнаружи)

Острый паралич надлопаточного нерва обычно возникает вследствие травмы (резкого растяжения в плечевом суставе или перелома лопатки); следовательно, в случаях постепенно развивающегося паралича нерва в качестве причин должны рассматриваться ганглиозные кисты или идиопатическое повреждение надлопаточного нерва. При возникновении сильной боли в области плечевого сустава, которая уменьшается при развитии слабости мышц плечевого пояса, наиболее вероятен диагноз острого плечевого неврита. В случаях сдавления нерва, при тщательном рентгенологическом исследовании могут быть выявлены сужения или костная мозоль в области надлопаточного отверстия.

Небольшой, часто не упоминаемый, подключичный нерв, идущий к подключичной мышце, также отходит от верхнего ствола сплетения. Однако, функция подключичной мышцы не может быть исследована клиническими или электрофизиологическими методами обследования, а потому мышца не представляет особой важности.

Дистальная часть плечевого сплетения

Крупные ветви пучков сплетения

Дистальная часть плечевого сплетения состоит из пучков, получающих название в соответствии с их расположением по отношению к подмышечной артерии позади малой грудной мышцы (латеральный, медиальный и задний пучки) (рис. 4-8). Указанные пучки в этой области тесно связаны с подмышечными артерией и веной. По мере того, как пучки плечевого сплетения проходят далее, ниже малой грудной мышцы, их анатомические отношения с этой артерией меняются — они уже не являются латеральным, медиальным и задним пучками.

Наиболее крупные конечные ветви плечевого сплетения рассматривались в предыдущих главах (срединный, локтевой

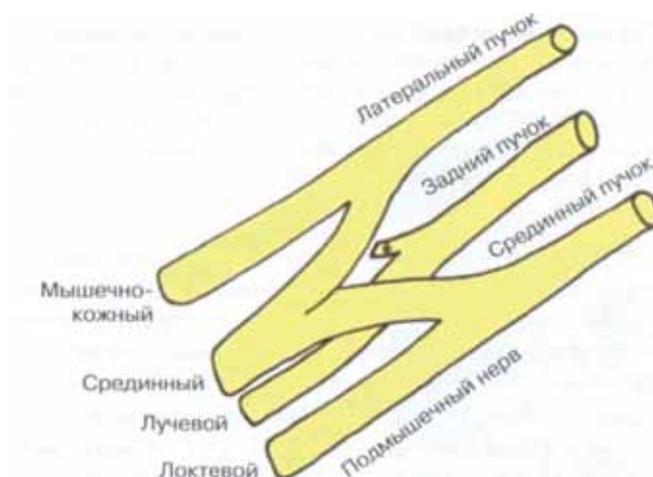


Рис. 4-8. Дистальный отдел плечевого сплетения и терминальные ветви. Дистальная часть плечевого сплетения состоит из пучков, получающих название в соответствии с их положением по отношению к подмышечной артерии в глубине от малой грудной мышцы (латеральный, медиальный и задний)

и лучевой нервы). Срединный нерв не является продолжением как таковым какого-либо пучка, а образуется вследствие слияния латеральной порции латерального пучка (преимущественно чувствительной) и медиальной порции медиального пучка (преимущественно двигательные волокна к собственным мышцам кисти). Обе эти порции проходят поверхностно по отношению к подмышечной артерии, образуя срединный нерв на её передней поверхности. После отхождения волокон, формирующих срединный нерв, оставшиеся порции медиального пучка продолжают на плечо в виде локтевого нерва; латерального пучка — в виде мышечно-кожного нерва. Такое анатомическое расположение похоже на букву «М», располагающуюся на подмышечной артерии; при этом продолжением центральной части является срединный нерв, латеральной ножки — мышечнокожный нерв, а медиальной — локтевой нерв. Задний пучок следует позади подмышечной артерии. В подмышечной области задний пучок сохраняет свое глубинное расположение, залегающая между подмышечными артерией и веной; здесь, до его продолжения в качестве лучевого нерва на плече, от него отходит подмышечный нерв. Далее мы рассмотрим мышечнокожный и подмышечный нервы.

Мышечнокожный нерв

Мышечнокожный нерв (С5, С6) является дистальным продолжением латерального пучка и содержит волокна от верхнего пучка сплетения (рис. 4-9). В подмышечной области мышечнокожный нерв направляется дистально и несколько латерально, прободая *клювоплечевую* мышцу, которую он иннервирует. Клювоплечевая мышца, наряду с передней частью дельтовидной мышцы, участвует в сгибании плеча (поднимает руку). Также она фиксирует плечо во время сгибания предплечья. Клювоплечевую мышцу невозможно исследовать или пропальпировать изолированно, поэтому ее функция не может быть клинически оценена. После прохождения через клювоплечевую мышцу, мышечнокожный нерв ложится на переднюю поверхность *плечевой* мышцы под латеральный край *двуглавой мышцы плеча*. Эти две мышцы также иннервируются многочисленными ветвями мышечнокожного нерва. Дистально мышечнокожный нерв входит в переднелоктевую ямку, где прободает поверхностную фасцию тотчас латеральнее сухожилия двуглавой мышцы плеча и продолжается в подкожном пространстве уже как латеральный кожный нерв предплечья. Зона чувствительной иннервации этого нерва, как видно из названия, включает латеральную половину предплечья

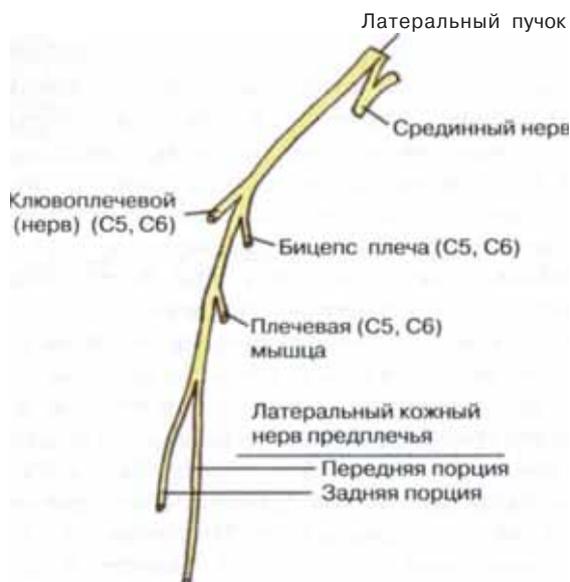


Рис. 4-9. Двигательная иннервация мышечнокожного нерва

(рис. 4-10). Латеральный кожный нерв предплечья имеет переднюю и заднюю ветви. Двуглавая мышца плеча, при участии плечевой и плечелучевой мышц, сгибает предплечье. Эта мышца также является мощным супинатором предплечья в положении руки, согнутой в локтевом суставе. Чтобы исследовать функцию двуглавой мышцы плеча и плечевой мышцы, пациент должен



Рис. 4-10. Зона чувствительной иннервации мышечнокожного нерва. Область чувствительной иннервации латерального кожного нерва предплечья, как видно из названия, включает латеральную половину предплечья



Рис. 4-11. Исследование функции двуглавой мышцы плеча (С5, С6): Чтобы оценить функцию двуглавой мышцы плеча и плечевой мышцы, пациент должен сгибать руку в локтевом суставе при полностью супинированном предплечье, преодолевая оказываемое этому движению сопротивление. При полной супинации плеча функция плечелучевой (лучевой нерв) мышцы сводится к минимуму

сгибать руку в локтевом суставе при полностью супинированном предплечье, преодолевая оказываемое этому движению сопротивление (рис. 4-11). При полной супинации плеча функция плечелучевой мышцы сводится к минимуму.

Изолированные параличи мышечнокожного нерва встречаются редко, однако, могут возникать вследствие травм или вывиха плечевого сустава, при этом пациенты жалуются на онемение в переднелатеральной области предплечья и слабость сгибания предплечья. Данные симптомы необходимо дифференцировать от разрыва сухожилия бицепса, а также от радикулопатии С6. При разрывах сухожилий сокращение двуглавой мышцы плеча сохранено, при этом можно прощупать «скатывание вверх» мышцы на плече. Радикулопатия С6 может быть заподозрена не только на основании наличия радикулярной боли, но также вследствие возможной слабости других, не иннервируемых мышечнокожным нервом, «мышц-С6», включающих плечелучевую мышцу и широчайшую мышцу спины. Более того, радикулопатия С6 обычно вызывает онемение в области большого и указательного пальцев, в то время как нижней границей зоны чувствительной иннервации латерального кожного нерва предплечья является запястье. Локальные повреждения латерального кожного нерва предплечья могут возникать вследствие пункции вены в переднелоктевой ямке.

Подмышечный нерв

Подмышечный нерв (С5, С6) отходит от заднего пучка позади подмышечной артерии. Ветвь подмышечной артерии — задняя артерия, окружающая плечевую кость — следует вместе с нервом, располагаясь ниже и медиальнее его. Этот нервно-сосудистый пучок проходит небольшое расстояние по подлопаточной мышце, направляясь к хирургической шейке плеча. Затем проникает через *четырёхугольное или четырёхстороннее пространство*, которое ограничено сверху малой круглой мышцей, снизу — большой круглой мышцей, латерально — шейкой плечевой кости и медиально — длинной головкой трехглавой мышцы плеча (рис. 4-12). В этом отверстии подмышечный нерв относительно прочно фиксирован и, аналогично надлопаточному нерву в лопаточной вырезке, наиболее уязвим при растягивающих повреждениях, когда плечевое сплетение подвергается грубому резкому или растягивающему воздействию. Сразу после прохождения через четырёхстороннее пространство подмы-



Рис. 4-12. Границы четырёхстороннего пространства, вид спереди. Подмышечный нерв проходит через четырёхстороннее пространство, которое сверху ограничено малой круглой мышцей, снизу — большой круглой мышцей, латерально — шейкой плечевой кости и медиально — длинной головкой трехглавой мышцы плеча



Рис. 4-13. Анатомия подмышечного нерва, вид сзади, дельтовидная мышца удалена. Сразу после прохождения через четырехстороннее пространство, подмышечный нерв делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь, изгибаясь кпереди и несколько кверху, проходит под дельтовидной мышцей, которую и иннервирует. Задняя ветвь после выхода из четырехстороннего пространства отдает мышечную ветвь к малой круглой мышце, затем она прободает фасцию плеча и становится подкожной

шечный нерв делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь, изгибаясь кпереди и несколько кверху, проходит под *дельтовидной мышцей*, которую и иннервирует. Задняя ветвь после выхода из четырехстороннего отверстия отдает мышечную ветвь к *малой круглой мышце* (рис. 4-13). Затем она прободает фасцию плеча ниже и позади прикрепления дельтовидной мышцы к плечевой кости и становится подкожной. Эта подкожная ветвь подмышечного нерва проводит чувствительные импульсы от верхней латеральной области плеча (рис. 4-14) и носит название *верхнего латерального кожного нерва плеча*. Подмышечный нерв также обеспечивает чувствительность от плечевого сустава.

Малая круглая мышца, наряду с подостной мышцей, участвует во вращении плеча кнаружи (супинирует плечо, несколько отводя его кзади). В небольшой степени она также помогает большой круглой мышце приводить выпрямленную руку. Функцию этой мышцы невозможно исследовать изолированно, однако её сокращение можно увидеть и пропальпировать у астеничных пациентов. Дельтовидная мышца является основной мышцей, отводящей руку, особенно в диапазоне между 30 и 90°.

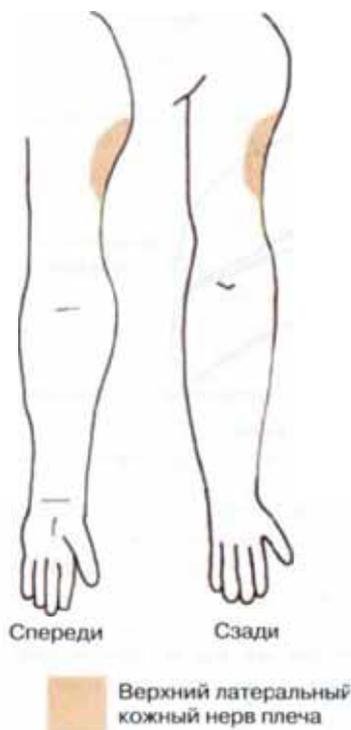


Рис. 4-14. Зона чувствительной иннервации подмышечного нерва. Задняя ветвь подмышечного нерва заканчивается в подкожном слое, после прохождения сквозь фасцию плеча ниже и позади прикрепления дельтовидной мышцы к плечевой кости. Эта подкожная ветвь подмышечного нерва проводит чувствительные сигналы от верхней латеральной области плеча и носит название *верхнего латерального кожного нерва плеча*

Начальная степень отведения, до 30° , преимущественно контролируется надостной мышцей, в то время как отведение выше 90° осуществляется трапециевидной мышцей, которая поднимает плечевой пояс кверху. Для исследования функции дельтовидной мышцы пациент должен отводить выпрямленную руку, преодолевая оказываемое его движению сопротивление (рис. 4-15). Дельтовидная мышца имеет три отдельные головки: переднюю, латеральную и заднюю. При отведении руки в сторону и несколько кпереди от туловища оценивается состояние преимущественно передней и латеральной головок мышцы. Чтобы оценить функцию задней головки дельтовидной мышцы, пациент должен поднять выпрямленную руку почти на 90° и затем отводить ее кзади и кверху, преодолевая оказываемое сопротивление (рис. 4-16). Отсутствие сокращения задней головки дельтовидной мышцы может помочь в подтверждении паралича подмышечного нерва, особенно у пациентов с достаточно развитой надостной мышцей, которая может осуществлять отведение плеча до уровня 90° без помощи других мышц. Сгибание в плечевом суставе (перед туловищем) осуществляется передней головкой дельтовидной мышцы. При этом, если на-



Рис. 4-15. Исследование функции дельтовидной мышцы (С5, С6): чтобы оценить функцию дельтовидной мышцы пациент должен отводить выпрямленную руку, преодолевая оказываемое его движению сопротивление. Дельтовидная мышца имеет три отдельные головки: переднюю, латеральную и заднюю. При отведении руки в сторону и несколько кпереди от туловища исследуются преимущественно передняя и латеральная головки мышцы. Дельтовидная мышца контролирует отведение руки между 30 и 90 °



Рис. 4-16. Исследование функции задней головки дельтовидной мышцы (С5, С6): чтобы оценить функцию задней головки дельтовидной мышцы, пациент должен поднять выпрямленную руку почти на 90 ° и затем отводить ее кзади и кверху, преодолевая оказываемое сопротивление. При этом можно увидеть и пропальпировать сокращение задней головки дельтовидной мышцы

чальное сгибание, до 60 °, происходит за счет сокращения преимущественно только этой мышцы, то в сгибании плеча выше 60 ° также принимает участие передняя зубчатая мышца.

Изолированные повреждения подмышечного нерва обычно возникают при травмах, включая вывих плеча и перелом плечевой кости. У пациентов с подозрением на травматическую невропатию подмышечного нерва всегда должен проводиться дифференциальный диагноз с частичным повреждением заднего отдела плечевого сплетения. Для этого необходимо исследование функции широчайшей мышцы спины (тыльный нерв грудной клетки), а также мышц, иннервируемых лучевым нервом. Подмышечный нерв может подвергаться компрессии в четырехстороннем пространстве, что носит название *синдрома четырехстороннего пространства*. Этиология этого синдрома неизвестна,

- I Потеря чувствительности в верхней латеральной области плеча обычно носит временный характер даже при полном параличе подмышечного нерва. Это обусловлено тем, что в данном случае функцию чувствительной иннервации берут на себя нисходящие ветви шейного сплетения. Даже при полном параличе дельтовидной мышцы, пациент может «использовать» другие мышцы верхней конечности для отведения руки, которые маскируют нарушение функции дельтовидной мышцы. Как уже упоминалось, за счет хорошо развитой надостной мышцы может осуществляться отведение плеча более чем на 30°. При повороте плеча кнаружи также может происходить небольшое отведение его. В добавлении ко всему, обе мышцы — клювовидноплечевая и длинная головка трехглавой мышцы плеча, связывающие лопатку с плечевой костью и олекраноном, соответственно, могут брать на себя функцию дельтовидной мышцы при поднимании руки вверх. Следовательно, пальпация дельтовидной мышцы во время исследования её функции имеет важное значение.

Дистальный отдел плечевого сплетения

Малые ветви пучков сплетения

Кроме крупных терминальных ветвей, рассмотренных в предыдущей главе (мышечнокожный и подмышечный нервы), каждый пучок имеет другие небольшие ветви (рис. 4-17). От латерального пучка отходит одна маленькая веточка, латеральный грудной нерв, к большой грудной мышце. Медиальный пучок отдает три маленькие ветви — медиальный грудной нерв к большой и малой грудным мышцам, и два кожных нерва:



Рис. 4-17. Дистальный отдел плечевого сплетения и его ветви. Кроме крупных терминальных ветвей каждый пучок имеет другие небольшие ветви. От латерального пучка отходит одна маленькая веточка, от медиального и заднего пучков — по три ветви

медиальный кожный нерв плеча и предплечья. Задний пучок также имеет три маленькие веточки: два подлопаточных нерва (верхний, идущий к подлопаточной мышце, и нижний - к подлопаточной и большой грудной мышцам) и третью ветвь, называемую тыльным нервом грудной клетки, иннервирующим широкую мышцу спины. Повреждение какого-либо из этих нервов помогает локализовать повреждение на уровне пучка.

Латеральный пучок

Латеральный грудной нерв (C5, C6) отходит от проксимального отдела латерального пучка, проходит над плечевым сплетением и подмышечной артерией, прободает ключичногрудную фасцию (которая отделяет большую грудную мышцу от других глубоких структур, включающих малую грудную мышцу) и затем распадается на концевые веточки на задней поверхности *большой грудной мышцы*, иннервируя ее. Латеральный грудной нерв в основном иннервирует ключичную часть этой мышцы. При прохождении нерва над плечевым сплетением может образовываться постоянное или временное соединение его с медиальным грудным нервом, отходящим (как видно из названия) от медиального пучка. Большая грудная мышца является достаточно мощной мышцей, осуществляющей приведение и вращение плеча кнутри. Для исследования функции ключичной



Рис. 4-18. Исследование функции ключичной головки большой грудной мышцы (С5, С6): чтобы оценить функцию ключичной головки большой грудной мышцы, пациент должен отвести согнутую в предплечье и обращенную ладонной поверхностью кпереди руку на 90°. Затем, преодолевая давление на внутреннюю поверхность локтя, пациент должен попытаться привести плечо к средней линии

части большой грудной мышцы, а, следовательно, и латерального грудного нерва, пациент должен отвести согнутую в предплечье и обращенную ладонной поверхностью кпереди руку на 90° (рис. 4-18). Затем, преодолевая давление на внутреннюю поверхность локтя, пациент должен привести плечо к средней линии. Латеральный грудной нерв представляет собой маленькую ветвь латерального пучка.

Медиальный пучок

Существуют три малые ветви, отходящие от медиального пучка: более проксимальный медиальный грудной нерв и более дистальные медиальные кожные нервы плеча и предплечья. *Медиальный грудной нерв* (С6-Th1) иннервирует малую грудную мышцу, через которую он проходит. Далее он прободает

ключичногрудную фасцию и, распадаясь здесь на концевые ветви, иннервирует грудинореберную часть *большой грудной мышцы*. Как упоминалось выше, этот нерв практически всегда анастомозирует с латеральным грудным нервом. Для того, чтобы исследовать функцию грудинореберной части большой грудной мышцы, пациент должен согнуть предплечье на 90° и отвести руку приблизительно на 30° . Затем следует попросить пациента приводить плечо, в то же время, оказывая сопротивление его движению давлением своей руки на медиальную поверхность локтя (рис. 4-19). Действие малой грудной мышцы не может быть полностью изолировано от большой грудной мышцы, вследствие чего ее функция не может оцениваться только клинически.

Непосредственно перед зоной образования локтевого нерва медиальный пучок отдает две ветви: *медиальный кожный нерв плеча* и *медиальный кожный нерв предплечья*. Оба этих нерва рассматривались в главе о локтевом нерве, т.к. они в большей степени соответствовали этому контексту. В заключение необходимо сказать, что выявление нарушений чувствительности на медиальной поверхности плеча (медиальный кожный нерв плеча) и предплечья (медиальный кожный нерв предплечья) должно использоваться при диагностике повреждения медиального пучка.

Рис. 4-19. Оценка функции грудинной головки большой грудной мышцы (С6-Т1): для исследования функции длинной головки большой грудной мышцы пациент должен согнуть предплечье на 90° и отвести руку приблизительно на 30° . Затем следует попросить пациента приводить плечо, в то же время, оказывая сопротивление его движению давлением своей руки на медиальную поверхность локтя



Медиальная поверхность плеча является областью дерматома Th2. Следовательно, медиальный кожный нерв плеча проводит чувствительные импульсы через медиальный пучок плечевого сплетения, а также через нижнюю ветвь T1-T2 спинномозгового нерва. Наличие T1-T2-аксонов в составе плечевого сплетения здесь не рассматривается для упрощения усвоения материала.

Задний пучок

Как и медиальный, задний пучок также имеет три малые ветви. Мышцы, которые они иннервируют, легко запомнить, т.к. это те же три мышцы, по поверхности которых проходит лучевой нерв (конечная ветвь заднего пучка), следуя к выходу из подмышечной области: подлопаточная мышца, широчайшая мышца спины и большая круглая мышца. Все три малые ветви свисают подобно сосулькам с заднего пучка над поверхностью подлопаточной мышцы.

Первая и последняя веточки имеют соответствующие названия — *верхний и нижний подлопаточные нервы (C5, C6)*. Верхний подлопаточный нерв имеет небольшую длину и входит в *подлопаточную мышцу*, иннервируя ее. Подлопаточная мышца вместе с большой круглой мышцей (а также широчайшая мышца спины и большая грудная мышца) осуществляют вращение плеча кнутри. Подлопаточная мышца не может быть исследована изолированно, но ее участие может быть оценено при исследовании вращения плеча кнутри в качестве интегрального теста (рис. 4-20). Нижний подлопаточный нерв ин-



Рис. 4-20. Исследование функции подлопаточной мышцы (C5, C6): согнув руку в локтевом суставе, пациент поворачивает плечо кнутри. Локтевой сустав фиксируется на боковой стороне туловища

Рис. 4-21. Исследование функции большой круглой мышцы (С5, С6). Чтобы оценить функцию этой мышцы, пациент должен поднять до горизонтального уровня выпрямленную руку, обращенную ладонной поверхностью книзу, затем, преодолевая оказываемое ему сопротивление, должен приводить руку к туловищу, во время чего необходимо пальпировать большую круглую мышцу



нервирует нижнюю половину подлопаточной мышцы, а также большую круглую мышцу. Большая круглая мышца вместе с широчайшей мышцей спины и большой грудной мышцей является главным аддуктором плеча. Чтобы исследовать функцию этой мышцы, пациент должен поднять до горизонтального уровня выпрямленную руку, обращенную ладонной поверхностью книзу, затем, преодолевая оказываемое ему сопротивление, должен приводить руку к туловищу, во время чего необходимо пальпировать большую круглую мышцу (рис. 4-21). Третьей ветвью заднего пучка является тыльный *нерв грудной клетки*, отходящий между верхним и нижним подлопаточными нервами. Тыльный нерв грудной клетки иннервирует широчайшую мышцу спины. Для оценки функции этой мышцы пациент должен приводить плечо согнутой в предплечье на 90 и обращенной ладонной поверхностью кпереди руки (рис. 4-22). Итак, стоит запомнить, что все ветви заднего пучка иннервируют мышцы, приводящие и вращающие плечо кнутри.

Ветви стволов плечевого сплетения и плечевое сплетения в целом

В предыдущих главах рассматривались срединный, локтевой и лучевой нервы. В этих частях обсуждались нервы, отходящие от плечевого сплетения, включающие мышечнокожный и подмышечный нервы, а также несколько более мелких ветвей. Наиболее трудная часть закончена; отделы сплетения, связываю-

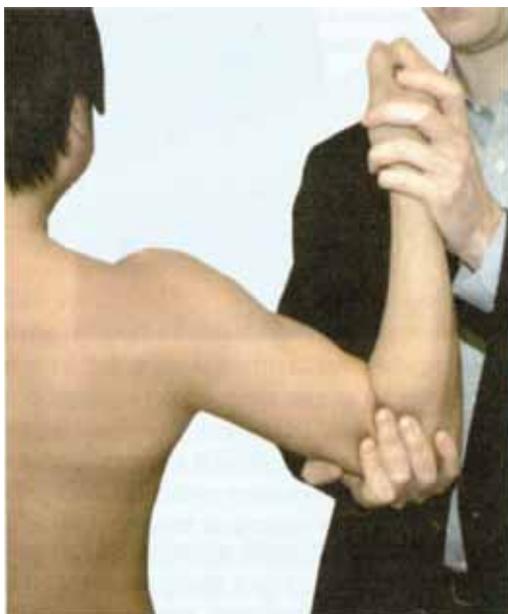


Рис. 4-22. Исследование функции широчайшей мышцы спины (С5, С6): для исследования функции этой мышцы пациент должен приводить плечо согнутой в предплечье на 90° и обращенной ладонной поверхностью кпереди руки

шие его проксимальные и дистальные концы, являются более легкими для изучения.

Ветви стволов плечевого сплетения связывают его стволы и пучки (рис. 4-23). От них не отходят какие-либо значимые ветви. Каждый из трех стволов разделяется на две ветви: переднюю и заднюю. Все задние ветви трех стволов сплетения образуют задний пучок. Передние ветви от верхнего и среднего стволов сливаются в латеральный пучок; а за счет передней ветви нижнего ствола образуется медиальный пучок. Задний пучок получает наибольшее число волокон от трех ветвей стволов; это легко запомнить, учитывая, что задний пучок впоследствии продолжается в виде самой крупной терминальной ветви сплетения — лучевого нерва. Медиальный пучок образован волокнами передней ветви нижнего ствола, сформированного спинномозговыми нервами С8 и Th1. Зная, что локтевой нерв преимущественно состоит из волокон спинномозговых нервов С8 и Th1, понятно, что медиальный пучок, продолжающийся дистально в виде локтевого нерва, формируется за счет передней ветви нижнего ствола сплетения (рис. 4-24).

Локтевой нерв также может иметь в своем составе волокна спинномозгового нерва С7. В этом случае от латерального пучка более дистально отходят дополнительные ветви, несущие волокна от С7 в состав локтевого нерва.

П - передние ветви
 З - задние ветви

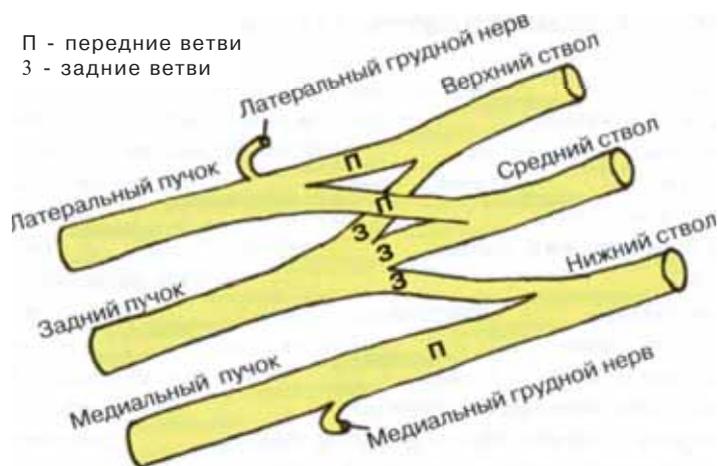


Рис. 4-23. Ветви стволов плечевого сплетения. Все задние ветви трех стволов образуют задний пучок. Передние ветви верхнего и среднего стволов сливаются в латеральный пучок; медиальный пучок формируется за счет передней ветви нижнего ствола



Рис. 4-24. Плечевое сплетение в целом и его ветви

Ветви стволов плечевого сплетения и плечевое сплетение в целом

• Региональные анатомические отношения

Плечевое сплетение идет напрямую от межпозвоночных отверстий, под ключицей, через подмышечную область, в конечном итоге, заканчиваясь на медиальной поверхности плеча терминальными ветвями. На всем своем протяжении оно тесно связано с многочисленными мышечными, артериальными и венозными структурами, проходящими через указанные области.

Проксимальная часть плечевого сплетения располагается в заднем (латеральном) треугольнике шеи. Этот треугольник ограничен груд иннок лючичнососцевидной мышцей спереди, трапещевидной мышцей сзади, и ключицей снизу. Заднее (нижнее) брюшко лопаточноподъязычной мышцы проходит в нижнем отделе заднего треугольника, пересекая надлопаточный нерв в области верхнего края лопатки.

Плечевое сплетение проходит через межлестничный промежуток, ограниченный передней и средней лестничными мышцами и первым ребром. Верхушка межлестничного промежутка находится в заднем треугольнике шеи. В области шеи передняя и средняя лестничные мышцы прикрепляются к передним и задним бугоркам, соответственно, поперечных отростков шейных позвонков. Внизу эти мышцы прикрепляются вдоль первого ребра таким образом, что спинномозговые нервы и плечевое сплетение проходят между ними. Область, где плечевое сплетение вместе с подключичной артерией выходят из межлестничного промежутка над первым ребром, является потенциальным местом его сдавления (синдром верхней апертуры грудной клетки). Ветви стволов плечевого сплетения лежат позади ключицы, в то время как пучки его и их ветви — позади малой грудной мышцы и клювовидного отростка лопатки. В подмышечной области дистальные отделы пучков сплетения находятся между ключичногрудной фасцией (поверхностно) и подлопаточной мышцей (в глубине).

Подключичные сосуды входят в область груди, проходя в борозде подключичной артерии первого ребра. Передняя лестничная мышца располагается между подключичными артерией и веной; при этом артерия проходит позади вместе с С8, Т1 спинномозговыми нервами и нижним стволом плечевого сплетения, а вена — впереди от передней лестничной мышцы, тотчас позади ключицы. Отходящие от подключичной артерии сразу вскоре появления ее в области грудной клетки две маленькие артериальные веточки пересекают поверхность плечевого сплетения, следуя в поперечном направлении в заднем треугольнике шеи. Более проксимальной ветвью является поперечная (повер-

хностная) артерия шеи, а более дистальной — надлопаточная артерия. Последняя следует вместе с надлопаточным нервом к лопаточной вырезке. Третья артерия, называемая *тыльной артерией лопатки*, часто проходит между верхним и средним стволами плечевого сплетения.

Кровоснабжение проксимального отдела плечевого сплетения осуществляется из системы подключичной артерии. Характерно, что вертебральная артерия и восходящие артерии шеи снабжают кровью С5 и С6, глубокая артерия шеи — С7, и верхняя межреберная артерия — корешки спинномозговых нервов С8 и Т1.

Как и следовало ожидать, анатомия венозной системы, окружающей плечевое сплетение, весьма вариабельна. Подключичная вена проходит спереди от передней межлестничной мышцы, в подмышечной области в неё входит подмышечная вена, располагающаяся медиально и спереди от подмышечной артерии. Задний пучок лежит позади этих двух сосудов. Подключичная вена впадает в наружную яремную вену под местом прикрепления грудиноключичнососцевидной мышцы к ключице. Наружная яремная вена, в большинстве случаев начинается в области угла нижней челюсти и идет по направлению к плечу, пересекая передненижний отдел заднего треугольника шеи. Она проходит под подкожной мышцей шеи и, иногда, позади заднего брюшка лопаточноподъязычной мышцы.

• Шейное сплетение

Другим сплетением в области шеи является *шейное сплетение*, образованное вентральными ветвями СТ—С4 спинномозговых нервов. После выхода из соответствующих межпозвоночных отверстий эти вентральные ветви соединяются и анастомозируют друг с другом, последовательно отдавая несколько глубоких (двигательных) и поверхностных (чувствительных) ветвей, которые отходят от них под грудиноключичнососцевидной мышцей.

Глубокие ветви, отходящие позади грудиноключичнососцевидной мышцы, иннервируют различные мышцы шеи (лестничные, группу мышц, лежащих ниже подъязычной кости, мышцу, поднимающую лопатку, др.). Волокна этих глубоких двигательных ветвей формирует *шейную петлю (ansa cervicalis)*, иннервирующую всю группу мышц, лежащих ниже подъязычной кости. Верхнюю часть шейной петли образуют волокна С1 и С2 спинномозговых нервов, нижнюю ее часть форми-

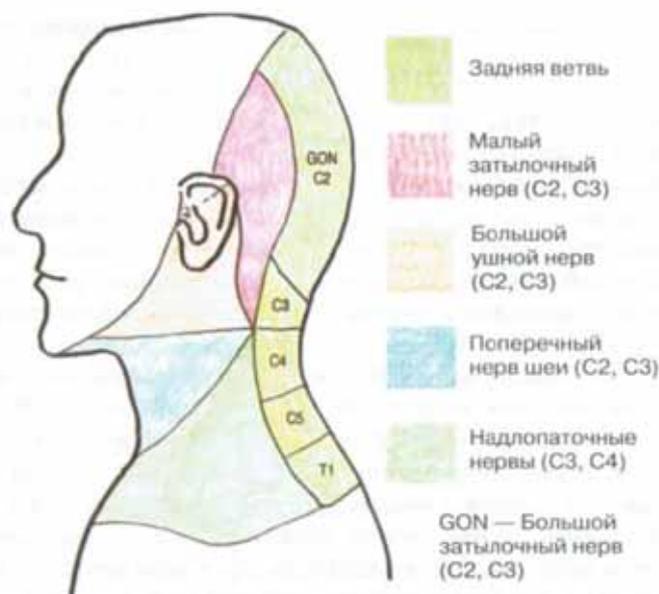


Рис. 4-25. Зоны чувствительной иннервации головы и шеи, за исключением области лица. Чувствительные ветви шейного сплетения вместе с дорсальными ветвями верхних шейных спинномозговых нервов проводят чувствительность от этих областей. Заметьте, что большой затылочный нерв формируется только задней ветвью спинномозгового нерва C2 и не относится к ветвям шейного сплетения

руют C2, C3 ветви спинномозговых нервов. Верхняя и нижняя части шейной петли соединяются кпереди от яремной вены.

В отличие от глубоких ветвей, поверхностные ветви шейного сплетения выходят из-под заднего края грудиноключично-сосцевидной мышцы (огибая его и далее следуя поверхностно) и проводят чувствительность от области шеи до плечевого сустава и верхней части грудной клетки, включая область непосредственно ниже ключицы (рис. 4-25). От шейного сплетения сверху вниз отходят следующие четыре чувствительные ветви: малый затылочный нерв, большой ушной нерв, поперечный нерв шеи и надключичный нерв (рис. 4-26). Только один нерв шейного сплетения пересекает задний треугольник шеи — надключичный нерв и его терминальные веточки. Если проследить ход большого ушного нерва и дойти до места его отхождения ниже грудиноключично-сосцевидной мышцы, то здесь, тотчас на несколько миллиметров выше этой точки, часто располагается добавочный спинномозговой нерв.

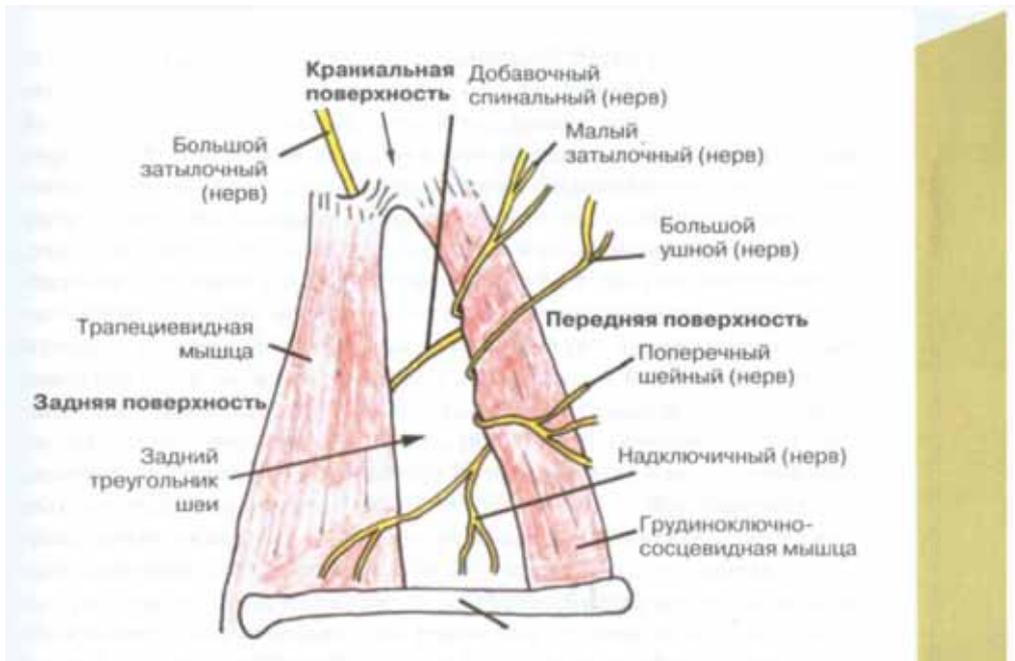


Рис. 4-26. Шейное сплетение и добавочный нерв (схематично). От шейного сплетения сверху вниз отходят следующие четыре чувствительные ветви (сверху вниз): малый затылочный нерв, большой ушной нерв, поперечный нерв шеи и надключичный нерв. Только один нерв шейного сплетения пересекает задний треугольник шеи — надключичный нерв и его терминальные веточки. Добавочный спинномозговой нерв появляется из-под грудиноключнососцевидной мышцы тотчас на несколько миллиметров выше большого ушного нерва

- Большой затылочный нерв формируется **дорсальной** ветвью спинномозгового нерва С2. Спинномозговой нерв С1 не отдает чувствительных ветвей. **Добавочный нерв** (XI пара) пересекает по своему ходу наиболее верхний отдел заднего шейного треугольника.

Добавочный нерв (XI пара)

Добавочный нерв образован волокнами, отходящими в позвоночном канале от спинномозговых нервов С1-С4, и волокнами, выходящими из продолговатого мозга. Эти волокна сливаются интрадурально в общий ствол добавочного нерва, который выходит из полости черепа через яремное отверстие на его основании. Положение нерва по отношению к яремной вене тотчас ниже основания черепа может быть различным. После прохож-

дения позади грудиноключичнососцевидной мышцы, которую он иннервирует (также ее иннервируют глубокие двигательные ветви шейного сплетения), добавочный нерв выходит из-под её наружного края, направляется в область заднего шейного треугольника, располагаясь приблизительно на 8 см выше ключицы. Далее добавочный нерв следует к верхней области плеча, достигая трапециевидной мышцы, под которой он проходит, иннервируя ее (рис. 4-26). Как упоминалось ранее, добавочный нерв в большинстве случаев выходит из-под края грудиноключичнососцевидной мышцы, тотчас выше большого ушного нерва, который в этом случае служит надежным ориентиром при хирургических операциях. Пересекая задний треугольник шеи, добавочный нерв переплетается с цепочкой крупных лимфатических узлов. По этой причине в большинстве случаев изолированный паралич добавочного нерва имеет ятрогенные причины, его поражение возникает вследствие рассечения шейных лимфатических узлов или при их биопсии. Наоборот, возможна болевая идиопатическая невропатия добавочного нерва, которая, как полагают, является вариантом острого плечевого плексита. *Синдром Берне* возникает при повреждении добавочного, блуждающего и языкоглоточного нервов, расположенных вместе в яремном отверстии. Повреждение нервов в этой области может происходить в результате метастатического поражения или образования шванномы.

Паралич добавочного нерва вызывает слабость трапециевидной мышцы. В этом случае пациенты испытывают затруднение при поднимании руки над головой (в латеральном направлении) и дискомфорт в области плечевого пояса. Поворот лопатки вверх, осуществляющийся при сокращении трапециевидной мышцы, обеспечивается также дельтовидной мышцей, при отведении руки более чем на 90°. Дискомфорт в области плечевого пояса, как полагают, возникает вследствие компенсаторного напряжения мышц или связок при слабости трапециевидной мышцы. В покое на пораженной стороне плечо часто располагается ниже, чем на здоровой. Даже в случае полного паралича трапециевидной мышцы слабость при поднимании плеча вверх возникает редко. Причиной этого является сохранность функции мышцы, поднимающей лопатку, также участвующей в движении плеча вверх (иннервируется ветвями спинномозговых нервов С3 и С4 через шейное сплетение). Слабость грудиноключичнососцевидной мышцы возникает редко не только вследствие достаточно высокого отхождения к ней двигательных ветвей от добавочного нерва, но также потому, что мышца получает иннервацию от шейного сплетения.

Вследствие слабости трапецевидной мышцы при параличе добавочного нерва может возникать крыловидная лопатка, которая в покое выражена слабо, для нее характерен выступающий верхний край лопатки, однако могут быть и другие варианты клинической картины. Крыловидная лопатка, вследствие слабости различных мышц (передней зубчатой, трапецевидной, ромбовидной), становится более выраженной, если попросить пациента давить, преодолевая сопротивление, рукой, частично согнутой в локтевом суставе, на свою грудную клетку или перед собой. Однако, только при слабости передней зубчатой мышцы крыловидная лопатка возникает при давлении на вытянутую вперед, разогнутую руку. Наличие слабости ромбовидной мышцы помогает дифференцировать крыловидную лопатку при недостаточности ее функции от лопатки, возникающей вследствие слабости трапецевидной мышцы. В табл. 4-1 приводится сравнительная характеристика крыловидной лопатки при слабости рассмотренных выше мышц.

Таблица 4-1. Дифференциальная диагностика крыловидной лопатки

Нерв	Мышца	Положение лопатки в покое	Сгибание плеча (поднимание руки)	Отведение плеча	Другие признаки
Длинный грудной нерв	Передняя зубчатая мышца	Выступает нижнемедиальный край лопатки, лопатка смещена в медиальном направлении и повернута книзу	Возникновение крыловидной лопатки Трудности при поднимании руки выше 60°		Возникновение крыловидной лопатки при вытягивании руки вперед
Добавочный нерв	Трапецевидная мышца	Смещение лопатки в латеральном направлении		Возникновение крыловидной лопатки Трудности отведения плеча больше 90°	Плечо на пораженной стороне опущено Гипотрофия трапецевидной мышцы
Тыльный нерв лопатки	Ромбовидные мышцы	Выступает нижнемедиальный край лопатки, лопатка смещена в латеральном направлении, ротирована кверху			Слабость ромбовидных мышц Гипотрофия ромбовидных мышц

5

Клиническое обследование плечевого сплетения

Прежде чем приступать к обследованию пациента с повреждениями плечевого сплетения, необходимо четко представлять его анатомию. Нужно также освоить соответствующие методики исследования мышц верхней конечности и плечевого пояса. В данной главе я представлю эту часто пугающую информацию об анатомии, рассмотрю локализацию повреждений плечевого сплетения и осветю основные подходы к обследованию пациента. Здесь будут рассмотрены клинические аспекты некоторых, наиболее частых видов повреждения плечевого сплетения. Представленная информация будет крайне полезной при проведении дифференциальной диагностики.

- **Параличи проксимального отдела плечевого сплетения**

Миотомы спинномозговых нервов

Подобно дерматомам, выделение миотомов спинномозговых нервов является *приблизительным*. Однако, несмотря на вариабельность миотомов, их изучение остается важным для клинического исследования пациентов с шейными радикулопатиями и повреждениями проксимального отдела плечевого сплетения. Миотомы C5—Т1 спинномозговых нервов представлены ниже.

спинномозговой **нерв** **C5:** *поднимание* *руки*

Спинномозговой нерв C5 иннервирует мышцы, обеспечивающие отведение руки и вращение ее наружу. Эти два движения очень важны для функционирования верхней конечности, и они, в первую очередь страдают вследствие повреждения верхней части плечевого сплетения (например, при параличе новорожденных). Терминальные нервные ветви, обеспечиваю-



Рис. 5-1. Полуавтономная двигательная иннервация спинномозгового нерва С5: поднятие руки. Вначале пациент выпрямляет руки, опуская их вдоль туловища, затем отводит руки до угла в 90°, одновременно вращая их кнаружи таким образом, чтобы нижняя поверхность плеча оказалась обращенной кпереди

щие эти движения, включают подмышечный нерв, идущий к дельтовидной мышце, и надлопаточный нерв, иннервирующий надостную и подостную мышцы. Надостная (начальные 30°) и дельтовидная (от 30 до 90°) мышцы поднимают руку; подостная мышца является наиболее значимой при вращении руки кнаружи (также эту функцию осуществляет большая круглая мышца). Комбинированным движением, осуществляющимся

за счет действия всех трех названных мышц, а, следовательно, возможным при нормальном проведении импульсов по спинномозговому нерву С5, является поднятие руки. Вначале пациент выпрямляет руки, опуская их вдоль туловища, затем отводит руки до угла в 90°, одновременно вращая их кнаружи таким образом, чтобы нижняя поверхность плеча оказалась обращенной кпереди (рис. 5-1).

Дерматом С5 покрывает латеральную поверхность плечевого сустава и плеча до локтевой области (рис. 5-2). Чувствительные импульсы от этой области частично проводятся верхним латеральным кожным нервом к подмышечному нерву, а также нижним латеральным кожным нервом плеча к проксимальному лучевому нерву.

Спинномозговой нерв С6: подтягивание подбородка

Спинномозговой нерв С6 иннервирует мышцы, осуществляющие супинацию и сгибание предплечья, а также разгибание и приведение плеча. Волокна спинномозгового нерва С6 идут в составе лучевого нерва, иннервирующего супинатор (осуществляет супинация) и плечелучевую (осуществляет сгибание и частичная супинация предплечья) мышцы, и мышечнокожного нерва, иннервирующего двуглавую мышцу плеча (осущест-

вляет сгибание и супинация предплечья) и плечевую мышцу (осуществляет сгибание предплечья). Широчайшая мышца спины, иннервируемая тыльным нервом грудной клетки, также состоящим преимущественно из волокон корешка спинномозгового нерва С6, разгибает и приводит руку в плечевом суставе (иннервацию этой мышцы может в значительной мере обеспечивать С7). Комбинированное движение, осуществляемое за счет сокращения мышц, иннервируемых С6, является классическим подтягиванием на турнике. При этом движении супинированное предплечье сгибается, и сокращением широчайшей мышцы спины подбородок подтягивается к тур-

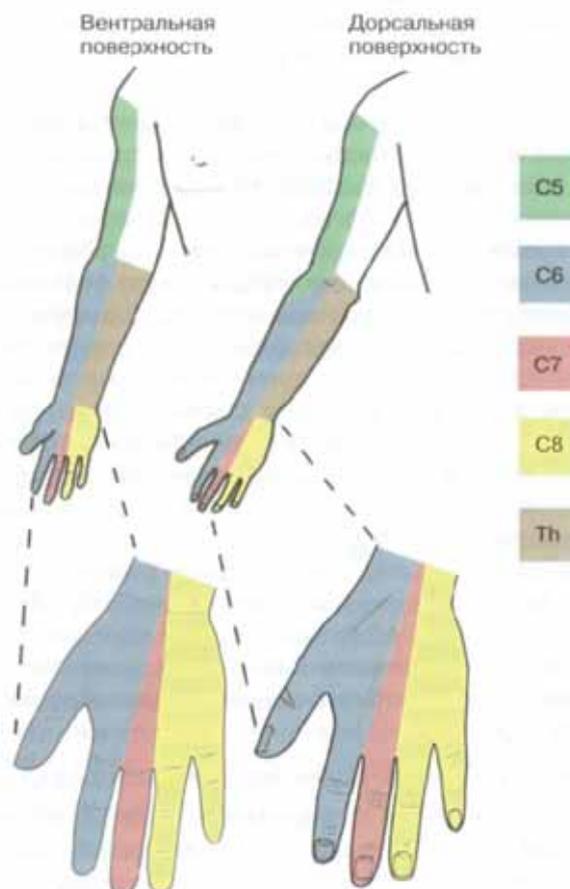


РИС. 5-2. Чувствительные дерматомы верхней конечности (С5-Т1). Чувствительность от медиальной поверхности плеча (не закрашенная часть) проводится спинномозговым нервом Th2 через медиальный кожный нерв плеча



Рис. 5-3. Полуавтономная двигательная иннервация спинномозгового нерва С6: подтягивание подбородка. При этом движении супинированное предплечье сгибается, и сокращением широчайшей мышцы спины подбородок подтягивается к турнику

нику (рис. 5-3). При нарушении двигательной иннервации С6 отсутствуют рефлексы с двуглавой мышцы плеча и плечелучевой мышцы.

Латеральная поверхность предплечья и большой палец являются зонами чувствительной иннервации корешка спинномозгового нерва С6 (рис. 5-2). Чувствительные импульсы от этой области проводятся частично латеральным кожным нервом предплечья к мышечнокожному нерву, а от большого пальца — конечными чувствительными веточками срединного и лучевого нервов.

Верхний ствол

Верхний ствол несет в своем составе волокна от спинномозговых нервов С5 и С6. Повреждения верхнего ствола в большинстве случаев возникают при форсированном опускании плеча, в

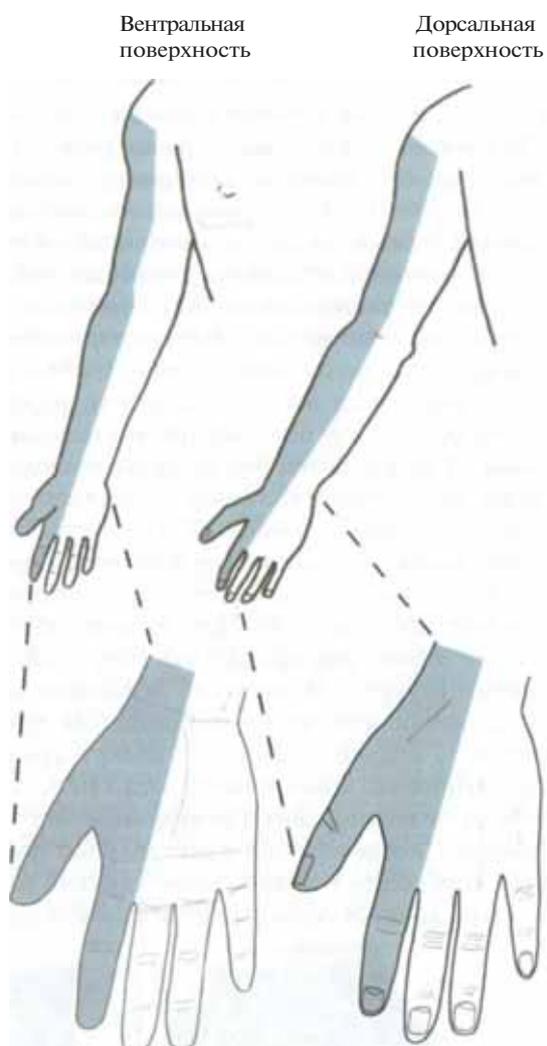
то время как голова остается в неподвижном положении или отклоняется в противоположном направлении, что ведет к растяжению верхнего отдела плечевого сплетения. Такой механизм повреждения наиболее часто реализуется при мотоциклетной травме, падениях, при родах (паралич новорожденных). Повреждение верхнего ствола относится к *параличу Эрба*. При таком повреждении возникает слабость мышц, иннервируемых корешками спинномозговых нервов С5 и С6. Пораженная конечность принимает характерное положение в покое вследствие противоположного действия оставшейся сохранный мускулатуры. Для таких пациентов типично, что их пораженная рука приведена и ротирована кнутри (действие большой грудной мышцы), предплечье разогнуто и пронировано (действие трехглавой мышцы плеча и круглого пронатора), а запястье и пальцы согнуты (из-за слабости разгибателей пальцев и запястья [вариант иннервации С6]). Такое положение руки называется *позой ожидания чая* (рис. 5-4).

При повреждении верхнего ствола, как и при повреждении спинномозговых нервов С5 и С6, могут возникать сходные изменения. Однако слабость ромбовидной мышцы (тыльный нерв лопатки), передней зубчатой мышцы (длинный нерв грудной



Рис. 5-4. Паралич Эрба, или поза ожидания чая. Пораженная рука приведена и ротирована кнутри (действие большой грудной мышцы), предплечье разогнуто и пронировано (действие трехглавой мышцы плеча и круглого пронатора), а запястье и пальцы согнуты (из-за слабости разгибателей пальцев и запястья [вариант С6 иннервации])

Рис. 5-5. Нарушения чувствительности при поражении верхнего ствола или при комбинированном повреждении спинномозговых нервов C5/C6. Повреждение верхнего ствола либо спинномозговых нервов C5 и C6 вызывает потерю чувствительности на латеральной поверхности плеча и предплечья, а также в области первого пальца кисти



Паралич проксимального отдела плечевого сплетения

клетки), и/или диафрагмы (диафрагмальный нерв), помогает локализовать повреждение в области спинномозговых нервов C5 и C6, отхождение от которых указанных нервов более вероятно, чем отхождение их от верхнего ствола. Повреждение верхнего ствола либо спинномозговых нервов C5 и C6 вызывает потерю чувствительности на латеральной поверхности плеча и предплечья, а также в области первого пальца кисти (рис. 5-5).

Средний ствол

Спинномозговой нерв C7: трицепс давит вниз

Средний ствол содержит волокна только спинномозгового нерва C7; следовательно, имеет смысл рассматривать эти два образования вместе. Мышцы, контролируемые нервным корешком C7 практически изолированно, включают трехглавую мышцу плеча (лучевой нерв), лучевой сгибатель запястья (срединный нерв), локтевой сгибатель запястья (локтевой нерв) и круглый пронатор (срединный нерв). Кроме того, C7 также иннервирует разгибатели запястья и пальцев и сгибатели пальцев. Однако, иннервация последних мышц крайне вариабельна, и может осуществляться вместе с другими нервными корешками (например, C6, C8); поэтому их иннервация спинномозговым нервом C7 не является полностью автономной. Комбинированное движение, осуществляемое действием мышц, иннервируемых спинномозговым нервом C7 и средним стволом — давление трицепса вниз. Это движение воспроизводится, например, когда вы поднимаетесь из-за стола, и, опираясь, надавливаете на столешницу (рис. 5-6). При этом производятся следующие движения: пронация предплечья (круглый пронатор), сгибание запястья (лучевой и локтевой сгибатели запястья) и разгибание предплечья вследствие сокращения трицепса. При параличе среднего ствола пациент не может произвести эти движения. Практически невозможно отличить повреждение среднего ствола от повреждения спинномозгового нерва C7 только на основании исследования двигательной функции. Чтобы сделать это, необходимо использовать другие клинические и лучевые методы диагностики (например, исследование чувствительных



Рис. 5-6. Полуавтономная двигательная иннервация спинномозгового нерва C7: трицепс давит вниз. Это движение воспроизводится, например, когда вы поднимаетесь из-за стола, и, опираясь, давите на столешницу. При этом производятся следующие движения: пронация предплечья (круглый пронатор), сгибание запястья (лучевой и локтевой сгибатели запястья) и разгибание предплечья при сокращении трицепса

вызванных потенциалов С7, миелографию, выявление повреждений спинномозговых нервов на смежных уровнях спинного мозга, др.)

Ладонная и тыльная поверхности третьего пальца являются практически чистым дерматомом С7 (рис. 5-2). Чувствительная порция срединного нерва (ладонная поверхность третьего пальца и его ногтевое ложе) и поверхностный чувствительный лучевой нерв (тыльная поверхность третьего пальца) проводят чувствительность от этих областей. Повреждения среднего ствола, содержащего только волокна спинномозгового нерва С7, соответственно проявляются такими же чувствительными расстройствами, как паралич С7.

С8 спинномозговой нерв: хватание кистью

В составе спинномозгового нерва С8 проходят двигательные волокна к большинству длинных сгибателей (и разгибателей) пальцев, а также к собственным мышцам кисти; С8 разделяет иннервацию этой последней группы мышц с спинномозговым нервом Т1. При параличе С8 наиболее часто слабыми становятся следующие мышцы: глубокие сгибатели указательного и третьего пальцев (сгибание в дистальных межфаланговых суставах), мышцы тенара, такие как короткая мышца, отводящая большой палец, и мышца, противопоставляющая большой палец, и разгибатели большого пальца, указательного и третьего пальцев. Следовательно, наиболее простым способом исследования функции С8 является оценка сжимания и разжимания ваших пальцев кистью пациента, при этом особое внимание обращается на первые три пальца кисти пациента (рис. 5-7). При параличе С8 нарушены сила и плавность этих движений.



Рис. 5-7. Полуавтономная двигательная иннервация спинномозгового нерва С8: хватание кистью. Наиболее простым способом исследования функции С8 является оценка сжимания и разжимания ваших пальцев кистью пациента, при этом особое внимание обращается на первые три пальца кисти пациента. При параличе С8 нарушены сила и плавность этих движений их повторении

Областью С8 дерматома является медиальная, или локтевая треть кисти, включающая пятый палец и возвышение мизинца (рис. 5-2). Тыльный и ладонный локтевые кожные нервы наряду с поверхностной чувствительной ветвью локтевого нерва проводят чувствительность от этой области.

Спинномозговой нерв Th 1: разведение пальцев

Лучшим способом исследования относительно изолированной функции спинномозгового нерва Т1 является разведение пациентом пальцев кисти (рис. 5-8). Это движение осуществляется за счет тыльных межкостных мышц, преимущественно иннервируемых спинномозговым нервом Т1. Атрофия первой тыльной межкостной мышцы легко выявляется при осмотре. Локтевой нерв проводит двигательные волокна спинномозгового нерва Т1 вниз к тыльным межкостным мышцам. Областью дерматома Т1 главным образом является медиальная половина предплечья (рис. 5-2); чувствительность от этой зоны проводится медиальным кожным нервом предплечья — дистальной ветвью медиального пучка.



Рис. 5-8. Полуавтономная двигательная иннервация спинномозгового нерва Т1: разведение пальцев. Лучшим способом исследования относительно изолированной функции спинномозгового нерва Т1 является разведение пациентом пальцев кисти. Это движение осуществляется за счет тыльных межкостных мышц. Атрофия первой тыльной межкостной мышцы легко выявляется при осмотре

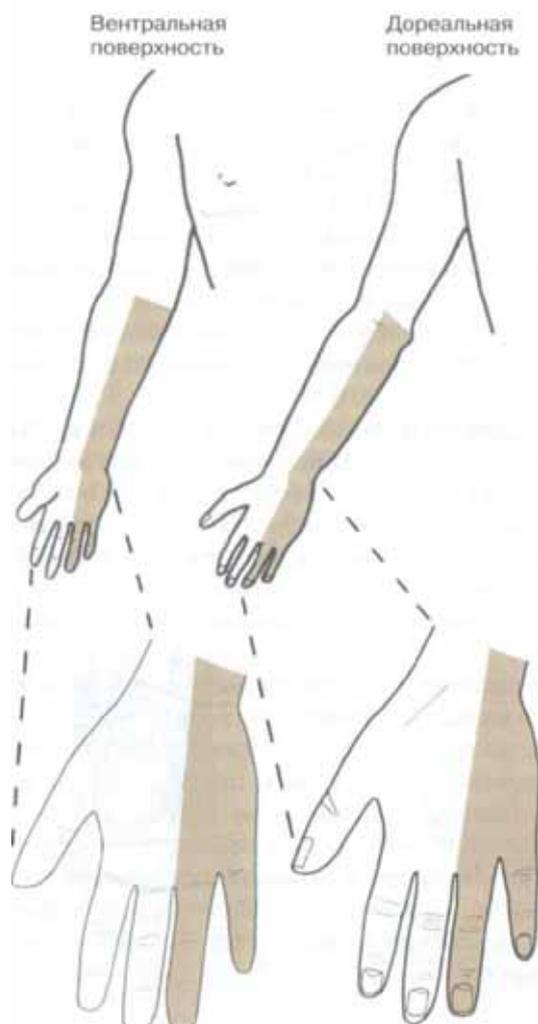


Рис. 5-9. Нарушения чувствительности при повреждениях нижнего ствола или комбинированных повреждениях спинномозговых нервов С8/Т1. При таких повреждениях возникают нарушения чувствительности на медиальной поверхности предплечья и кисти, включая область пятого пальца

(С5), в области первого пальца (С6), третьего пальца (С7), пятого пальца (С8) и медиальной поверхности предплечья (Т1) помогают подтвердить локализацию повреждения. Для дальнейшей дифференциации повреждений верхнего ствола от поврежденных спинномозговых нервов могут быть исследованы функции мышц, иннервируемых ветвями спинномозговых нервов С5 и С6 и верхнего ствола (длинный грудной, диафрагмальный нервы, тыльный нерв лопатки и надлопаточный нерв). Дополнительные методы исследования для установления локализации повреждения включают миелографию для выявления псевдо-

менингоцеле и лучевую диагностику для оценки асимметрии диафрагмы.

Паралич дистального отдела плечевого сплетения

«Паралич плюс»

Наиболее легким способом запоминания клинических проявлений повреждения пучков плечевого сплетения является представление пациента с параличом мышечнокожного, локтевого или лучевого нервов (конечные ветви каждого пучка), и затем прибавление к соответствующей клинической картине проявлений слабости мышц, иннервируемых другими ветвями пучка, применительно к конкретной клинической ситуации. Я называю их «параличи плюс».

Латеральный пучок: паралич мышечнокожного нерва плюс

Латеральный пучок формируется передними ветвями верхнего и среднего стволов, и, следовательно, содержит волокна от спинномозговых нервов C5, C6 и C7. Этот пучок разделяется на латеральную ножку срединного нерва (C5-C7) и на продолжающийся книзу мышечнокожный нерв. Таким образом, при изолированном повреждении латерального пучка следует ожидать развития паралича мышечнокожного нерва плюс частичный дефицит срединного нерва; в последнем случае в процесс вовлекается порция срединного нерва C5-C7. Проявления такого повреждения можно назвать **паралич мышечнокожного нерва плюс** (рис. 5-10).

Классическая клиническая картина паралича мышечнокожного нерва проявляется нарушением сгибания предплечья вследствие слабости двуглавой мышцы плеча, клювоплечевой и плечевой мышц, и чувствительными нарушениями на латеральной поверхности предплечья (латеральный кожный нерв предплечья). Как уже упоминалось, функция срединного нерва может быть разделена на функцию латерального (C5-C7; латеральный пучок) и медиального (C8, Th1; медиальный пучок) компонентов. Через латеральный пучок проходят все чувствительные волокна к срединному нерву (медиальный пучок не отдает волокон кожной чувствительности к срединному нерву). Следовательно, при повреждениях латерального пучка нарушения чувствительности возникают на латеральной поверхности

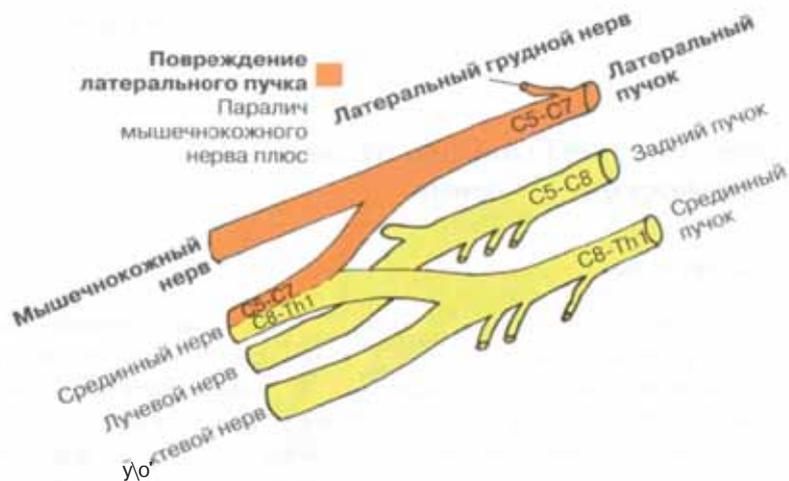


Рис. 5-10. Паралич мышечнокожного нерва плеч (повреждение латерального пучка). Латеральный пучок разделяется на латеральную ножку срединного нерва (C5-C7) и на продолжающийся книзу мышечнокожный нерв. Таким образом, при изолированном повреждении латерального пучка следует ожидать развития паралича мышечнокожного нерва плеч плюс частичный дефицит срединного нерва при вовлечении в процесс порции C5-C7 срединного нерва

ладони и первых трех пальцев кисти. Хотя латеральная порция является преимущественно чувствительной, он также обеспечивает иннервацию срединным нервом наиболее проксимальных мышц предплечья (круглого пронатора и лучевого сгибателя запястья). В противоположность латеральному, медиальный (C8, T1) компонент отвечает за иннервацию срединным нервом дистальных мышц (мышц кисти). Длинные сгибатели пальцев (поверхностный и глубокий сгибатели первых двух пальцев) представляют промежуточную зону, в иннервации которой участвуют оба компонента срединного нерва. Однако, участие волокон спинномозговых нервов C8 и T1 в иннервации этих мышц обычно более существенно.

Итак, повреждение латерального пучка проявляется параличом мышечнокожного нерва (слабость сгибания предплечья), *плюс* слабостью пронации предплечья и сгибания запястья вследствие вовлечения двигательных волокон латерального пучка, идущих к срединному нерву. Также в этом случае возникают нарушения чувствительности на латеральной поверхности предплечья и на кончиках первых трех пальцев. Более того, может развиваться слабость ключичной части большой грудной мышцы вследствие предполагаемого повреждения ме-

диального грудного нерва, который отходит от латерального пучка и иннервирует указанную мышцу.

Медиальный пучок: паралич локтевого нерва плюс

Медиальный пучок, являющийся продолжением передней ветви нижнего ствола плечевого сплетения и содержит волокна спинномозговых нервов С8 и Т1. Для упрощения опустим, что он может включать и дополнительную ветвь от латерального пучка, состоящую из волокон С7. Медиальный пучок образует медиальную ножку срединного нерва, содержащую волокна спинномозговых нервов С8 и Т1, затем продолжается на плече в виде локтевого нерва. Следовательно, изолированное повреждение медиального пучка проявляется параличом локтевого нерва *плюс* нарушением функции С8/Т1-порции срединного нерва (рис. 5-11).

При параличе локтевого нерва наблюдаются слабость медиального сгибания запястья (локтевой сгибатель запястья), слабость сгибания четвертого и пятого пальцев в дистальных межфаланговых суставах (глубокий сгибатель пальцев), а также недостаточность других движений пятого пальца (противопоставление, сгибание и отведение мизинца) и нарушение приведения и разведения пальцев (межкостные мышцы). Чувс-



Рис. 5-11. Паралич локтевого нерва плюс (повреждение медиального пучка). Медиальный пучок содержит медиальный корешок срединного нерва, в составе которого идут волокна спинномозговых нервов С8 и Т1 и затем продолжается на плече в виде локтевого нерва. Следовательно, изолированное повреждение медиального пучка проявляется параличом локтевого нерва *плюс* нарушением функции порции С8/Т1 срединного нерва

твительные нарушения при параличе локтевого нерва возникают на медиальной трети кисти. Как уже упоминалось, медиальный компонент срединного нерва отвечает за иннервацию мышц кисти, включающих мышцу, противопоставляющую большой палец, короткий сгибатель большого пальца (поверхностную головку), короткую мышцу, отводящую большой палец, и первые две червеобразные мышцы. Следовательно, повреждение медиального пучка, или паралич локтевого нерва плюс, дополнительно к двигательным нарушениям вследствие паралича локтевого нерва, будет также проявляться слабостью мышц большого пальца, иннервируемых срединным нервом, а также недостаточностью разгибания первых двух пальцев в проксимальных межфаланговых суставах (за счет слабости червеобразных мышц). Заметьте, что мышцы, иннервируемые С8/Т1-порцией срединного нерва, являются теми же самыми мышцами, которые иннервируются волокнами из анастомоза Мартина-Грубера (см. главу 1).

Медиальный пучок также имеет несколько ветвей, функции которых могут быть исследованы для установления наличия его повреждения. Медиальные кожные нервы плеча и предплечья отходят от дистальной части медиального пучка и проводят чувствительность от медиальных поверхностей плеча и предплечья, соответственно. Медиальный грудной нерв отходит от проксимального отдела медиального пучка, и при его повреждении возникает слабость грудинной головки большой грудной мышцы,

Задний пучок: паралич лучевого нерва плюс

Задний пучок, образующийся задними ветвями всех трех стволов, содержит волокна спинномозговых нервов С5-С8. Наличие в заднем пучке волокон Т1 спорно и, надо сказать, вариabельно. Конечными ветвями этого пучка являются лучевой и подмышечный нервы; следовательно, сочетанный паралич этих двух нервов и будет определять клиническую картину повреждения заднего пучка (рис. 5-12). Поэтому повреждение заднего пучка по-другому можно назвать лучевой-подмышечный паралич или *паралич лучевого нерва плюс*.

Поражение заднего пучка — паралич лучевого нерва плюс

Паралич лучевого нерва проявляется слабостью разгибания предплечья (трицепс), супинации предплечья (супинатор), разгибания запястья (длинный и короткий лучевые разгибатели запястья, локтевой разгибатель запястья) и недостаточностью



Рис. 5-12. Паралич лучевого нерва плюс (лучевой-подмышечный паралич, повреждение заднего пучка). Конечными ветвями заднего пучка являются лучевой и подмышечный нервы; следовательно, сочетанный паралич этих двух нервов и будет определять клиническую картину повреждения заднего пучка

разгибания первого и других пальцев (поверхностный и глубокий разгибатели пальцев). Чувствительные нарушения при параличе лучевого нерва выявляются на задней поверхности плеча (задний кожный нерв плеча) и предплечья (задний кожный нерв предплечья), нижнелатеральной поверхности плеча (нижний латеральный кожный нерв плеча) и дорсолатеральной поверхности кисти (поверхностный чувствительный лучевой нерв). Паралич подмышечного нерва проявляется слабостью отведения плеча вследствие слабости дельтовидной мышцы. Также в этом случае можно выявить чувствительные расстройства на верхнелатеральной поверхности плеча (верхний латеральный кожный нерв плеча), особенно при обследовании пациента сразу вскоре повреждения. Кроме того, слабость приведения и внутренней ротации плеча могут подтверждать повреждение заднего пучка, так как указанные движения контролируются малыми ветвями, отходящими от него (верхний и нижний подлопаточные нервы и тыльный нерв грудной клетки).

Заключение

Чтобы оценить функции дистального отдела плечевого сплетения, необходимо хорошо знать проявления неврологического дефицита, возникающего вследствие повреждения терминаль-

реждении на уровне ветвей стволов. Тем не менее, такие повреждения могут быть неотличимы от частичных повреждений пучков. К счастью, изолированные повреждения ветвей стволов плечевого сплетения возникают относительно редко.

• **Диагностика преганглионарных повреждений**

Большинство повреждений плечевого сплетения вследствие растяжения на самом деле вызывают отрыв (авульсию) центральных или дорсальных ветвей от их спинномозговых нервов. Корешки спинномозговых нервов C8 и Th1 наиболее подвержены таким повреждениям вследствие того, что эти нервы имеют относительно слабое прикрепление к соответствующим бороздам на поперечных отростках позвонков. В противоположность этому, спинномозговые нервы C5 и C6 достаточно плотно прикреплены к соответствующим поперечным отросткам позвонков, что делает их отрыв на этом уровне при применении той же силы менее вероятным, чем в случае корешков C8 и Th1. Существует множество способов определения, имеет ли поражение корешка спинномозгового нерва преганглионарное (авульсионное) характер, что исключительно важно для определения прогноза и выбора тактики лечения.

Миелография, дополненная КТ исследованием, обладает высокой чувствительностью в плане выявления псевдоменингеоцеле и отсутствия корешков нервов (вследствие отрыва) на шейном уровне. Эти две находки являются наиболее ценными для диагностики отрыва корешка. Для выявления этих изменений также может использоваться МРТ; однако такое обследование не является рутинным во многих медицинских центрах. Вовлечение наиболее проксимальных ветвей плечевого сплетения, включающих диафрагмальный нерв (паралич диафрагмы), тыльный нерв лопатки (слабость ромбовидной мышцы) и длинный грудной нерв (крыловидная лопатка) также должны наводить на мысль о преганглионарном повреждении, или, по крайней мере, об интрафораминальном повреждении спинномозгового нерва. Отрыв спинномозгового нерва Th1 может вызывать синдром Горнера, поэтому наличие последнего требует обследования на предмет выявления авульсии корешка Th1.

Электрофизиологические методы исследования также довольно широко применяются для установления преганглионарного повреждения спинномозговых нервов. При этом типе повреждения чувствительные аксоны периферических нервов остаются связанными с телами их клеток, расположенных в

спинальных ганглиях. Следовательно, амплитуды потенциалов действия чувствительных нервов дистальных отделов конечностей остаются нормальными (или повышенными), несмотря на отсутствие чувствительности, выявляемое при исследовании. Наличие сложных двигательных потенциалов позволяет исключить диагноз отрыва корешка спинномозгового нерва.

Методы диагностики

Полное обследование

Исследование плечевого сплетения и верхней конечности необходимо проводить в полном объеме, используя так называемый всесторонний и системный подход, начиная от проксимального отдела, последовательно переходя к дистальному отделу. Нецелесообразно проводить исследование в сокращенном объеме или узконаправленное исследование за исключением скрининговой

оценки в отделениях неотложной помощи, так как в этих случаях могут быть пропущены негрубые, но в то же время, весьма существенные изменения. Предлагаемый мной план обследования состоит из 6 отдельных ступеней (табл. 5-1).

- *Шаг 1: Спина.* Исследование начинается с осмотра спины. Обращают внимание на наличие крыловидных лопаток, мышечных атрофии и асимметрии плеч и лопаток в покое. Далее просят пациента пожать плечами, что позволяет оценить функцию трапециевидных мышц и мышц, поднимающих лопатки. Для оценки функции ромбовидных мышц пациент должен свести лопатки вместе. Широчайшие мышцы спины пальпируются с обеих сторон, при этом пациента просят покашлять. Далее пациента просят поднять руки в стороны и над головой, проверяя, таким образом, функцию трапециевидных мышц. Затем пациента просят тянуться его пораженной рукой, сначала выпрямленной, потом согнутой в локтевом суставе, прямо перед собой; оценивается наличие крыловидной лопатки.

- *Шаг 2: Плечевой пояс.* Пациент вытягивает руки по швам, из этого положения он отводит руки в стороны, при этом оцениваются функции надлопаточных и дельтовидных мышц. В положении рук пациента, поднятых до горизонтального уровня, исследуются функции задней головки дельтовидных мышц (отведение руки кзади) и больших круглых мышц (опускание руки). При сгибании рук в локтевых суставах до угла 90 гра-

Таблица 5-1. Шесть шагов полного обследования
плечевого сплетения

- 1. Спина**
 - Осмотр
 - Ромбовидные мышцы
 - Широчайшая мышца спины
 - Трапециевидные мышцы
 - Крыловидные лопатки
- 2. Плечевой пояс**
 - Надостные мышцы
 - Дельтовидные мышцы
 - Задние дельтовидные мышцы
 - Большая круглая мышца
 - Большая грудная мышца
 - Подостные мышцы
- 3. Плечо**
 - Трехглавая мышца плеча
 - Двуглавая мышца плеча
 - Плечелучевая мышца
- 4. Предплечье**
 - Супинатор
 - Пронатор
 - Сгибание кисти
 - Разгибание кисти
 - Разгибание пальцев
- 5. Кисть**
 - Осмотр
 - Сгибание пальцев
 - Собственные мышцы тенара
 - Собственные мышцы гипотенара
 - Межостные мышцы
 - Червеобразные мышцы
- 6. Кожа**
 - Чувствительность
 - Потоотделение/синдром Гонера
 - Пульс/трофика мышц
 - Рефлексы/симптом Тинеля

дусов (позиция «руки вверх») оцениваются обе части больших грудных мышц — ключичная (латеральный грудной нерв) и грудинореберная (медиальный грудной нерв) — и визуально, и пальпаторно. Располагаясь от пациента сбоку, исследуется вращение плеча кнаружи (подлопаточная мышца).

- III Шаг3: Плечо.** Трехглавая мышца плеча оценивается в положении, когда рука пациента поднята вверх до параллели с полом; в такой позиции исключается действие силы тяжести. Сгибание руки в локтевом суставе исследуют при полностью супинированном предплечьи (двуглавая мышца плеча) и при частично супинированном предплечьи (плечелучевая мышца).

- **Шаг 4: Предплечье.** Исследуют супинацию и пронацию выпрямленной в локтевом суставе руки. Далее оценивают движение в запястье — пациент сгибает запястье (лучевой и локтевой сгибатели запястья), затем прогибает предплечье и разгибает запястье, при этом также исследуются разгибатели предплечья (длинный и короткий лучевые разгибатели запястья и локтевой разгибатель запястья). Функцию длинных разгибателей пальцев проверяют в положении руки, помещенной на плоской поверхности, исследуется общий разгибатель пальцев, разгибатель указательного пальца, разгибатель мизинца и длинный и короткий разгибатели большого пальца.
- **Шаг 5: Кисть.** Вначале производят визуальную оценку кисти в покое для выявления мышечных гипотрофии и атрофии. Далее пациента просят сжимать и разжимать кисть, что позволяет более отчетливо оценить выраженность контрактур, при их наличии (например, когтистую лапу). Затем исследуют движение первого пальца, включающие отведение, приведение, противопоставление и сгибание его, оцениваются симптомы О'к и Фромана. Далее оценивают сгибание пальцев в проксимальных (поверхностный сгибатель пальцев) и дистальных (глубокий сгибатель пальцев) межфаланговых суставах, отведение и противопоставление пятого пальца, а также наличие симптомов Вартенберга и короткой ладонной мышцы. Исследуют разведение (тыльные межкостные мышцы) и приведение (ладонные межкостные мышцы) пальцев и разгибание в межфаланговых суставах (червеобразные мышцы).
- **Шаг 6: Кожа.** Исследование чувствительности осуществляется с помощью легких прикосновений и уколов булавкой; проверяется чувствительность от области плечевого сустава до кисти. Исследование выполняется по окружности на плече, предплечье и кисти. Также чувствительность проверяется на подушечках пальцев, что особенно важно для первого, третьего и пятого пальцев, представляющих различные дерматомы. Любые чувствительные нарушения или разница в восприятии чувствительных стимулов между обеими верхними конечностями требуют проведения дальнейшего исследования, включающего оценку дискриминационной чувствительности и чувства локализации. Далее исследуют нарушение потоотделения. Затем производят пальпацию в области шеи и подмышечных впадин для выявления рубцов, различных образований или симптома Тинеля. В заключении оценивают пульсацию сосудов и сухожильные рефлексы (Сб, С7).

Используя знания об анатомии плечевого сплетения, определяют уровень его поражения. Затем, на основании выявленного дефицита, устанавливают степень тяжести повреждения,

что имеет значение как для вынесения суждения о диагнозе, также для оценки динамики неврологического дефекта.

Скрининговое исследование плечевого сплетения

В определенных ситуациях (например, в отделениях неотложной помощи или травматологических отделениях) может применяться скрининговое исследование для выявления повреждений плечевого сплетения. Однако, проведение такого исследования часто ограничивается наличием других повреждений, включающих переломы длинных костей, спинальную травму, а также нарушениями сознания пациента — спутанностью или сопором. Скрининговое исследование или первичный осмотр включает оценку функций 9 мышц, выбранных на основании того, что каждая из них имеет изолированную иннервацию через плечевое сплетение (табл. 5-2). Эти мышцы включают две мышцы плечевого пояса, три мышцы плеча и четыре мышцы кисти.

Таблица 5-2. Скрининговое исследование плечевого сплетения*

Плечевой пояс	Дельтовидная мышца	C5, верхний ствол, задний пучок, подмышечный нерв
	Подостная мышца	C5, верхний ствол, надлопаточный нерв
Плечо	Двуглавая мышца плеча	C6, верхний ствол, латеральный пучок, мышечно-кожный нерв
	Плечелучевая мышца	C6, верхний ствол, задний пучок, лучевой нерв
	Трехглавая мышца плеча	C7, средний ствол, задний пучок, лучевой нерв
Кисть	Лучевой сгибатель запястья	C7, средний ствол, латеральный пучок, срединный нерв
	Разгибатель указательного пальца	C8, нижний ствол, задний пучок, лучевой нерв
	Короткая мышца, отводящая большой палец	C8, нижний ствол, медиальный пучок, срединный нерв
	Тыльные межкостные мышцы	Tn1, нижний ствол, медиальный пучок, локтевой нерв

* Исследование 9 мышц производится последовательно от проксимальной мышцы к дистальной.

Первичный осмотр производится в положении пациента лежа или сидя. В начале исследуются следующие две мышцы плечевого пояса: дельтовидная и подостная. Затем проверяется функция двуглавой мышцы плеча, плечелучевой и трехглавой мышцы плеча. В заключении исследуются мышцы кисти, включающие лучевой сгибатель запястья, разгибатель второго

пальца, короткую мышцу, отводящую большой палец, и тыльные межкостные мышцы.

Если при первичном осмотре выявляются какие-либо нарушения, то в отделении неотложной помощи проводится второй этап обследования; он включает исследование чувствительности и проведение дополнительных тестов на оценку функции МЫШЦ. При первичном осмотре определяется, в каком отделе поражено плечевое сплетение — проксимальном или дистальном. Далее, проксимальное повреждение оценивается с позиции анатомии спинномозговых нервов (устанавливается, какой спинномозговой нерв поражен), в то время как при повреждениях дистальной части плечевого сплетения выявляется пораженный пучок (какой пучок поражен и в какой степени). Чтобы выполнить второй этап обследования, необходимо представить все мышцы, иннервируемые данным поврежденным элементом (установленным при первичном осмотре, например, верхний ствол, средний пучок), и затем исследовать их функцию, начиная с проксимального отдела конечности, заканчивая дистальным. Полное обследование (описанное выше) по возможности должно выполняться всегда, однако, у пациентов с тяжелыми травмами оно может быть отсрочено и выполнено после оказания пациенту необходимой медицинской помощи, когда это позволит состоянию больного и распоряжению врача окажется больше времени для его проведения.

• **Этиология повреждений плечевого сплетения**

Повреждения плечевого сплетения наиболее часто имеют травматическое происхождение; более распространенными механизмами травмы являются тракционные повреждения (включая параличи новорожденных) и ранения (рваные раны, огнестрельные ранения, тупые контузии). Другие, менее частые причины включают сдавление аномальными фиброзными утолщениями в области лестничных мышц (синдром верхней апертуры грудной клетки), поздние лучевые повреждения, а также острый плечевой плексит (синдром Персонейджа—Тернера). На основании данных анамнеза и имеющихся факторов риска обычно можно достаточно точно установить этиологию повреждения, даже до клинического обследования пациента. Ниже будут рассмотрены несколько характерных причин повреждения плечевого сплетения.

Синдром верхней апертуры грудной клетки

Развитие неврологического синдрома верхней апертуры грудной клетки, или кисти Джильята-Самнера, преимущественно обусловлены повреждением спинномозговых нервов С8 и Т1 и/или нижнего ствола. «Спорные» артериальные и венозные формы синдрома верхней апертуры грудной клетки являются отдельными клиническими нозологиями, и не будут рассматриваться здесь. Причина сдавления нервов при рассматриваемом синдроме локализуется в лестничном треугольнике? образованном передней лестничной мышцей спереди, средней лестничной мышцей сзади и краем первого ребра снизу. Через этот треугольник проходят плечевое сплетение и подключичная артерия, подключичная вена здесь не проходит. Плечевое сплетение часто раздражается аномальным фиброзным утолщением, локализующимся на указанных двух лестничных мышцах или вблизи от них. Наличие удлиненного поперечного отростка шейного позвонка С7 или шейного ребра неблагоприятно изменяют положение лестничных мышц, что, возможно,

также вызывает сдавление или раздражение нервов сплетения. У пациентов с классическим нейрогенным синдромом верхней апертуры грудной клетки плечи опущены вперед и вниз.

Клинические проявления неврологического синдрома верхней апертуры грудной клетки обычно связаны с повреждением корешков спинномозговых нервов С8 и Т1. У таких пациентов имеется прогрессирующая слабость и атрофия мышц кисти. Нарушения чувствительности могут выявляться на медиальной поверхности предплечья, а также в области медиальной трети кисти. Относительно терминальных ветвей плечевого сплетения, слабость мышц кисти и атрофии возникают чаще в зоне иннервации срединного нерва, чем локтевого, в то время как чувствительные расстройства соответствуют зонам иннервации только локтевой части сплетения (локтевой и медиальный кожный нерв предплечья являются ветвями медиального пучка). Обычно боль беспокоит пациентов незначительно, однако, нередко они жалуются на тупую боль в области плечевого пояса или подмышечной ямки. Поворот руки кнаружи во время отведения ее в сторону выше горизонтального уровня в течение одной - двух минут вызывает или усиливает симптомы (проба Руса или стресс-тест поднятой руки). При проведении этого теста может исчезать пульсация на лучевой артерии (проба Адсона) (по оригинальной методике одновременно голова должна быть наклонена в сторону поднятой руки — прим. ред.). Необходимо учитывать, что оба этих теста часто бывают лож-

Паралич Клюбке является наименее распространенным типом повреждения плечевого сплетения у новорожденных. Прогноз при параличе Клюбке и при полном параличе плечевого сплетения значительно хуже, чем при параличе Эрба, при котором часто происходит спонтанное восстановление в течение нескольких месяцев.

Обследование новорожденного требует большого внимания. Неврологический диагноз акушерского паралича можно с уверенностью поставить на основании наблюдения за положением руки и кисти в покое, при отсутствии движений в руке в покое и при выявлении двигательной асимметрии в верхних конечностях во время игры и ползания. Важно исследовать двигательную функцию в динамике. Для исключения переломов костей и гемидиафрагмы (паралича диафрагмы) проводится рентгенологическое исследование. Электрофизиологическое обследование необходимо провести через 4-6 недель после травмы, и затем повторять приблизительно каждые 3 месяца для оценки восстановления. По мере взросления ребенка в обследование включаются более сложные тесты для оценки функциональных возможностей мышц руки.

Острый плечевой плексит (синдром Парсонейджа-Тернера)

Острый плечевой плексит проявляется выраженной болью в плече, которая часто иррадирует вниз по руке, вверх, в область шеи или в направлении лопатки. Он имеет обычно острое начало и длится от нескольких часов до нескольких недель. Этот синдром наиболее часто возникает у мужчин и поражает пациентов любой возрастной группы. Комфортным для таких пациентов является положение с рукой, приведенной к туловищу и согнутой в предплечье — так называемый признак приведения-сгибания при остром плечевом плексите. Движение в шейном отделе и пробы Вальсальвы обычно не вызывают усиления боли. Томографическое исследование шеи помогает дифференцировать радикулопатию и грыжу диска. Мышечная слабость обычно отсутствует в острой, болевой фазе этого синдрома; однако, вслед за стиханием боли, развивается паралич определенных мышц, иннервируемой из плечевого сплетения. Выраженность мышечной слабости чаще соответствует степени выраженности болевого синдрома в начале заболевания. Хотя могут поражаться любые или даже все мышцы верхней конечности и плечевого пояса, наиболее часто вовлекаются дельтовидная, надостная и

подостная мышца. Этот синдром может возникать билатерально, особенно субклинически (когда изменения обнаруживаются только при электрофизиологическом исследовании). Нарушения чувствительности в классических случаях отсутствуют или минимальны, что помогает подтвердить диагноз острого плечевого плексита. Вследствие того что это заболевание имеет благоприятное течение и прогноз, приблизительно 90% пациентов практически полностью выздоравливает в течение трех лет. Этиология острого плечевого плексита неизвестна. Около половины пациентов сообщает о недавно перенесенной вирусной инфекции, что может свидетельствовать о воспалительной природе заболевания. Некоторые пациенты сообщают о травме плеча легкой или средней степени тяжести, или перенапряжении мышц плеча, предшествующих заболеванию. В других случаях до развития острого плечевого плексита пациенты подвергаются различным хирургическим вмешательствам. Электрофизиологические методы обследования полезны для установления диагноза и определения прогноза заболевания.

- Описана редкая аутосомно-доминантная форма острого плечевого плексита. Она проявляется рецидивирующими приступами характерной боли и мышечной слабости, часто за счет вовлечения различных нервов. Иногда такие приступы провоцируются какими-либо стрессовыми воздействиями, включающими рождение ребенка, интенсивные физические упражнения или инфекцию, однако в большинстве случаев возникновение приступов не имеет определенной причины. Это наследственное заболевание может возникать также у детей.

Лучевая плечевая плексопатия

Лучевая плексопатия может возникать вследствие локальной лучевой терапии рака, обычно рака молочной железы. Развивается она через некоторое время после облучения (в среднем через 5 лет) и обычно проявляется потерей болевой чувствительности и двигательными нарушениями вследствие поражения либо верхнего ствола, либо всего плечевого сплетения; повреждение только нижнего ствола встречается редко. Синдром Горнера обычно не возникает при таких поражениях, поэтому в случаях его развития должны быть заподозрены метастатическая плексопатия или метастазы верхушки легкого. Локальные изменения кожи, вызванные лучевым поражением, встречаются часто, хотя и не у всех пациентов (см. также описание лучевого плексита в главе о пояснично-крестцовом сплетении).

6

Диагностическая анатомия седалищного нерва

Седалищный нерв является самым крупным периферическим нервом функционирование нижней конечности. Его чувствительная и двигательная функции настолько важны, что при отсутствии адекватной медицинской помощи тяжелые проксимальные повреждения седалищного нерва могут в действительности приводить к ампутации конечности вследствие повторных травм или инфекций. К счастью, при своевременном лечении повреждений седалищного нерва такие осложнения развиваются редко; у многих пациентов двигательные и чувствительные функции восстанавливаются в объеме, достаточном для обеспечения реабилитации, что позволяет им вернуться к работе.

Кроме всего прочего, седалищный нерв обеспечивает сгибание ноги в коленном суставе и все двигательные функции ниже колена. Большеберцовая порция седалищного нерва контролирует подошвенное сгибание стопы, опускание её латерального края вниз, медиального - вверх, осуществляя, таким образом, супинацию стопы, и функцию собственных мышц стопы; общая малоберцовая часть контролирует тыльное сгибание стопы и её пронацию. Хотя и большеберцовый, и общий малоберцовый нервы проводят чувствительность от значительной поверхности ноги и стопы, гораздо более важной является чувствительность в области подошвы стопы, откуда она проводится большеберцовым нервом.

- **Топографическая анатомия седалищного нерва**

Ягодичная область

Седалищный нерв является главным образованием крестцового сплетения, состоящего, в свою очередь, из волокон спинно-

мозговых нервов L4, L5, S1, S2 и S3. После своего образования седалищный нерв выходит из полости таза через большое седалищное отверстие под грушевидной мышцей. Грушевидная мышца берет начало от переднелатеральной поверхности крестца и прикрепляется к вершине большого вертела бедренной кости. Эта мышца представляет собой треугольник, основание которого обращено к крестцу, а вершина — к вертелу.

После выхода из полости таза седалищный нерв следует дистально, по направлению к средней линии бедра, располагаясь под большой ягодичной мышцей, на ложе из пяти, следующих одна за другой мышц, имеющих перпендикулярное ходу седалищного нерва положение. В последовательности сверху вниз они расположены следующим образом: верхняя близнецовая, внутренняя запирательная, нижняя близнецовая, квадратная мышца бедра и большая приводящая мышца. Располагаясь на большой приводящей мышце, седалищный нерв следует далее, вниз по бедру (рис. 6-1). Первые три мышцы (верхняя близнецовая, внутренняя запирательная и нижняя близнецовая) формируют группу мышц, прикрепляющихся к большому вертелу бедренной кости. Квадратная мышца бедра прикрепляется к малому вертелу; большая приводящая мышца прикрепляется к телу бедренной кости на большом протяжении.

Седалищный нерв в действительности состоит из двух нервов, большеберцового и общего малоберцового, которые объединены общим эпиневрием на протяжении от области таза до нижней трети бедра, где эти два компонента разделяются. Более крупный большеберцовый нерв располагается медиально, он образован волокнами спинномозговых нервов L4—S3. Латерально расположенный общий малоберцовый нерв менее крупный, формируется меньшим количеством волокон спинномозговых нервов, преимущественно волокнами L4—S2, с наибольшей порцией пояснично-крестцового ствола. До образования седалищного нерва вентральные ветви указанных спинномозговых нервов разделяются на передние и задние веточки; при этом передние формируют большеберцовый нерв, а задние — общий малоберцовый. Такое распределение противоположно тому, которое можно было бы ожидать, в связи с тем, что большеберцовый нерв иннервирует заднюю группу мышц, в то время как общий малоберцовый нерв иннервирует переднюю группу мышц. В ягодичной области седалищный нерв защищен большой ягодичной мышцей, а также седалищным бугром, вблизи от которого он проходит.

из полости таза через большое седалищное отверстие под грушевидной мышцей медиально от седалищного нерва вы-

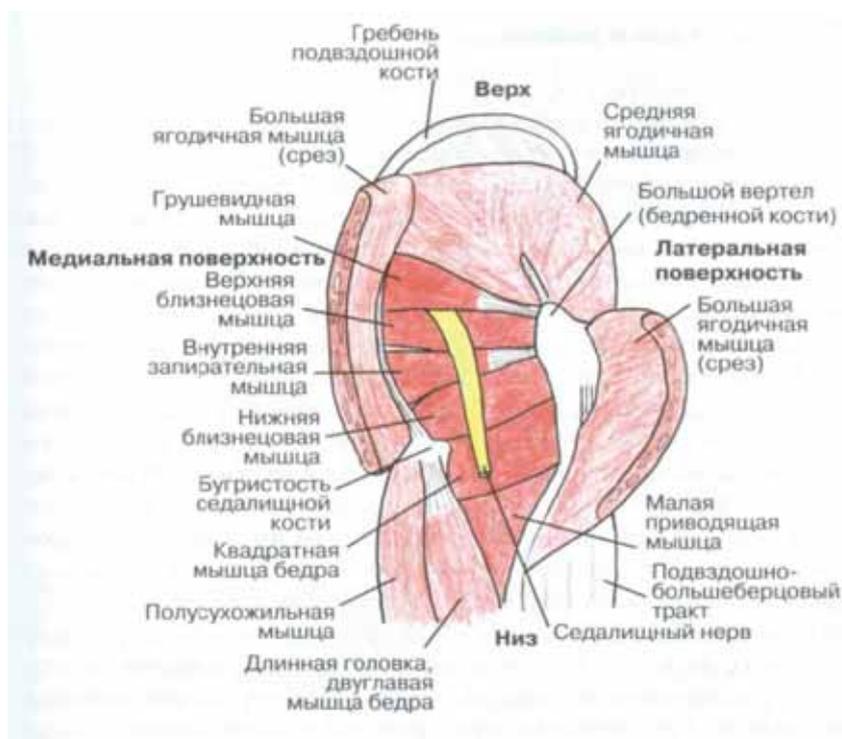


Рис. 6-1. Анатомия грушевидной мышцы и глубоких мышц ягодичной области. После своего образования седалищный нерв выходит из полости таза через большое седалищное отверстие под грушевидной мышцей. Далее седалищный нерв следует дистально, по направлению к средней линии бедра, располагаясь под большой ягодичной мышцей, на ложе из пяти, следующих одна за другой мышц, имеющих перпендикулярное ходу седалищного нерва положение

ходят задний кожный нерв бедра (меньший седалищный нерв), нижний ягодичный нерв и сосуды, и еще более медиально - половые нерв и сосуды. Верхний ягодичный нерв выходит через большое седалищное отверстие над грушевидной мышцей. Эти нервы рассматриваются в разделе, посвященном пояснично-крестцовому сплетению.

- Седалищный нерв может также выходить через большое седалищное отверстие, проходя над грушевидной мышцей, или даже прободая ее. Волокна спинномозгового нерва S3 не всегда входят в состав седалищного нерва. С другой стороны, иногда этот нерв содержит волокна спинномозгового нерва S4.

Область бедра и колена

Седалищный нерв следует далее по средней линии задней поверхности бедра по направлению к подколенной ямке. Он проходит поверхностнее, или дорсальнее большой приводящей мышцы, располагаясь под задней группой мышц бедра. Задняя группа мышц бедра включает четыре мышцы: две медиальные и две латеральные. Латеральной парой являются длинная и короткая головки двуглавой мышцы бедра. Длинная головка берет начало от бугристости седалищной кости; короткая - от тела бедренной кости. Обе головки, соединяясь, прикрепляются к головке малоберцовой кости. Длинная головка двуглавой мышцы бедра пересекает среднюю линию бедра в направлении от медиальной поверхности к латеральной, в виде буквы «X», подобно мышце на плече. Длинная головка располагается поверхностнее короткой головки двуглавой мышцы бедра. Медиальной парой задней группы мышц бедра являются полусухожильная и полуперепончатая мышцы, обе берущие начало от бугристости седалищной кости и сохраняющие свое медиальное положение на бедре. Они прикрепляются к большеберцовой кости вместе с сухожилиями тонкой и портняжной мышц. Полусухожильная мышца располагается более поверхностно и медиально. Седалищный нерв проходит позади задней группы мышц бедра, располагаясь наиболее близко к длинной головке двуглавой мышцы бедра, пересекающей его в косонисходящем направлении, следуя изнутри кнаружи. Приблизительно на границе средней и нижней трети бедра седалищный нерв разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. В дистальной области бедра обе пары сухожилий мышц расходятся от средней линии в стороны, подобно арке, открывая вход в подколенную ямку.

Более крупный медиально расположенный большеберцовый нерв (передние ветви L4-S3) продолжается вниз вдоль бедра в подколенную ямку, сохраняя срединное положение. В дистальной области бедра нерв сопровождают подколенная артерия и вена. Эти сосуды являются дистальным продолжением бедренных артерии и вены, которые появляются на задней поверхности бедра, после прохождения через отверстие в сухожилии большой приводящей мышцы на медиальной поверхности бедра — сухожильную щель аддукторов. В подколенной ямке, если рассматривать ее сзади, большеберцовый нерв располагается латеральнее подколенных сосудов (рис. 6-2). Далее нервнососудистый пучок следует вниз, на голень, проходя под икроножной и камбаловидной мышцами. Направляясь под эти

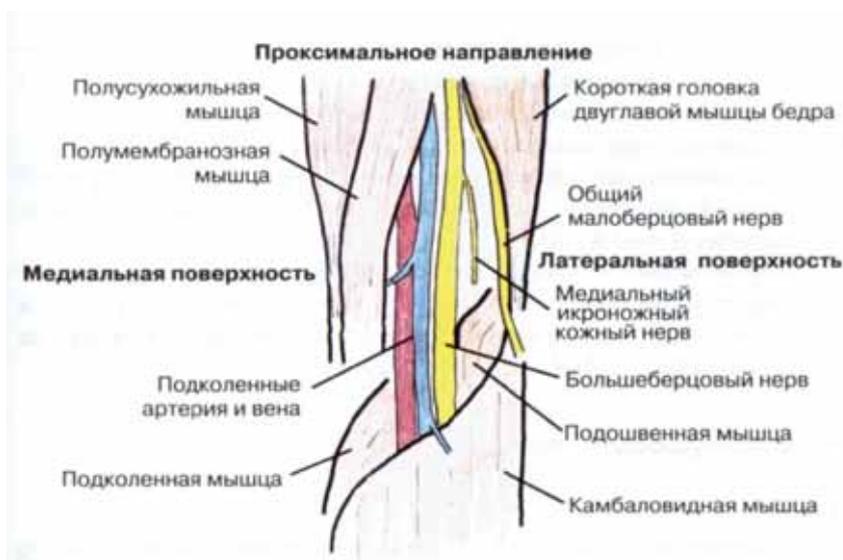


Рис. 6-2. Анатомия подколенной ямки. Если рассматривать подколенную ямку сзади, то большеберцовый нерв располагается в ней латеральнее подколенных артерии и вены. Общий малоберцовый нерв проходит вдоль медиального края двуглавой мышцы бедра, следуя косо вниз, от верхушки подколенной ямки к головке малоберцовой кости

мышцы, большеберцовый нерв проходит над или позади подколенной мышцы, которая образует дно подколенной ямки, натягиваясь в поперечном направлении от верхнелатеральной поверхности большеберцовой кости к нижнелатеральной поверхности бедра.

До входа большеберцового нерва на область голени от него отходит *медиальный икроножный кожный нерв*. Эта ветвь следует поверхностно вдоль средней линии между двумя головками икроножной мышцы, тотчас дистальнее этой мышцы она прободает подкожную фасцию, после чего сливается с *латеральным икроножным кожным нервом* (ветвью общего малоберцового нерва), формируя собственно *икроножный нерв*. Икроножный нерв далее следует вниз, по задней поверхности голени, огибая латеральную лодыжку, переходит на дорсолатеральную поверхность стопы.

Общий малоберцовый нерв (задние ветви L4-S2) направляется косо вниз, от верхушки подколенной ямки к задней поверхности головки малоберцовой кости (рис. 6-2). Следуя в этом направлении, малоберцовый нерв проходит вдоль медиального края двуглавой мышцы бедра. Здесь он отдает две чувствитель-

ные ветви — латеральный икроножный кожный нерв (упомянутый ранее), который сливается с медиальным икроножным кожным нервом (ветвью большеберцового нерва), и *латеральный кожный нерв голени*. Следуя с этими двумя ветвями, общий малоберцовый нерв направляется латерально к проксимальному концу тела малоберцовой кости, проходя под длинной малоберцовой мышцей.

Икроножный нерв обычно образуется обоими медиальным и латеральным икроножными кожными нервами; однако, в некоторых случаях, он может происходить только от одного из этих двух нервов, обычно от медиального.

Большеберцовый нерв

Голень

Большеберцовый нерв следует вниз по голени практически по прямой линии от середины подколенной ямки до задней поверхности медиальной лодыжки. Он проходит позади икроножной и камбаловидной мышц, оставаясь поверхностнее (дорсальнее) глубокого слоя задней группы мышц голени. В проксимальном отделе голени большеберцовый нерв лежит на задней большеберцовой мышце (или позади нее). В дистальном отделе голени он проходит между медиальным краем длинного сгибателя пальцев и латеральным краем длинного сгибателя большого пальца. Подколенная артерия и вена сопровождают большеберцовый нерв на голени, называясь здесь задними большеберцовыми артерией и веной. Эти сосуды проходят с медиальной стороны от нерва, вначале по задней большеберцовой мышце, затем по длинному сгибателю пальцев.

Позади медиальной лодыжки большеберцовый нерв проходит под удерживателем сухожилий сгибателей, проникая на область стопы. Удерживатель сухожилий сгибателей является тонкой связкой, которая перекидывается от медиальной лодыжки к пяточной кости; под ним проходит не только большеберцовый нерв, но также задние большеберцовые артерия и вена, и спереди назад, сухожилия задней большеберцовой мышцы, длинного сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца. Это подвязочное пространство, проходящее в область стопы, носит название *предплюсневого (тарзального) канала* (рис. 6-3).

Внутри предплюсневого канала, или тотчас выше его, большеберцовый нерв разделяется на медиальный и латеральный подошвенный нервы. Также до входа в предплюсневый канал



Рис. 6-3. Тарзальный канал. Позади медиальной лодыжки большеберцовый нерв проходит под удерживателем сухожилий сгибателей. Удерживатель сухожилий сгибателей является тонкой связкой, которая перекидывается от медиальной лодыжки к пяточной кости; кроме большеберцового нерва под ним проходят также задние большеберцовые артерия и вена и многие сухожилия мышц

или внутри него большеберцовый нерв отдает чувствительную ветвь к медиальной половине пятки. Эта ветвь носит название *медиального пяточного нерва*.

Стопа

Медиальный подошвенный нерв является наиболее крупным из двух конечных ветвей большеберцового нерва, и, как видно из названия, проходит через медиальную область подошвы (рис. 6-4). Он проходит между мышцей, отводящей большой палец, и коротким сгибателем пальцев; последняя мышца располагается по средней линии подошвы. Следуя по подошвенной поверхности стопы в дистальном направлении, медиальный подошвенный нерв последовательно делится на пальцевые нервы для первых трех и половины четвертого пальцев. Чувствительные ветви к коже подошвы отходят более проксимально, тотчас после входа медиального подошвенного нерва в область подошвы стопы.

После прохождения предплюсневого канала, латеральный подошвенный нерв пересекает подошву стопы, проходя глубже короткого сгибателя пальцев. Следуя далее вдоль латерального края подошвы, нерв направляется дистально, проходя между медиальным краем квадратной мышцы подошвы и латеральным краем



Рис. 6-4. Расположение мышц и подошвенных нервов в области подошвы стопы. Медиальный подошвенный нерв проходит между мышцей, отводящей большой палец, и коротким сгибателем пальцев; последняя мышца располагается по средней линии подошвы. Латеральный подошвенный нерв пересекает подошву стопы, проходя позади короткого сгибателя пальцев. Следуя далее вдоль латерального края подошвы, нерв направляется дистально, проходя между медиальным краем квадратной мышцы подошвы и латеральным краем мышцы, отводящей мизинец стопы

мышцы, отводящей мизинец стопы. Латеральный подошвенный нерв делится на поверхностную чувствительную и глубокую двигательную ветви, аналогично локтевому нерву на кисти. Поверхностная ветвь становится подкожной, глубокая ветвь остается в глубине стопы, иннервируя собственные мышцы стопы.

Общий малоберцовый нерв

Глубокая ветвь

Общий малоберцовый нерв огибает латеральную поверхность верхней части тела малоберцовой кости, тотчас дистально от

головки кости, проходя под задним фиброзным краем длинной малоберцовой мышцы. Два сухожильных образования в этой области формируют так называемый канал малоберцового нерва: сухожилие длинной малоберцовой мышцы (глубоко) и апоневроз, связывающий фасции камбаловидной и малоберцовой мышц (поверхностно). Под длинной малоберцовой мышцей общий малоберцовый нерв делится на поверхностную и глубокую ветви.

Глубокий малоберцовый нерв направляется кпереди от малоберцовой кости под длинный разгибатель пальцев, откуда в сопровождении передней большеберцовой артерии следует далее, вниз по голени. Этот нервнососудистый пучок проходит между длинным разгибателем пальцев, лежащим кпереди от него, и передней межмышечной перегородкой/латеральной поверхностью большеберцовой кости, располагающимися сзади. В самом дистальном отделе голени глубокий малоберцовый нерв несколько смещается к средней линии, проходя по большеберцовой кости под передней большеберцовой мышцей. Далее он следует на тыльную поверхность стопы, проходя под двумя удерживателями сухожилий разгибателей (верхним и нижним), попадая в анатомическое пространство, известное как *передний предплюсневый канал*. На тыле стопы глубокий малоберцовый нерв делится на медиальную и латеральную ветви. Медиальная ветвь следует дистально в сопровождении тыльной артерии стопы, окончательно разветвляясь на концевые чувствительные веточки первого пространства сплетения. Латеральная ветвь иннервирует короткий разгибатель пальцев.

Поверхностная ветвь

Поверхностная ветвь общего малоберцового нерва, обогнув малоберцовую кость, следует дистально, проходя под длинной малоберцовой мышцей. Однако, нерв сохраняет свое поверхностное положение, проходя над длинным разгибателем пальцев. Эта последняя мышца отделяет поверхностную и глубокую ветви малоберцового нерва. В дистальном отделе голени поверхностная ветвь лежит латерально от сухожилия длинной малоберцовой мышцы и также поверхностно по отношению к длинному разгибателю пальцев. Проксимально от удерживателя сухожилий разгибателей нерв делится на две чувствительные ветви. Обе ветви проходят над удерживателем сухожилий разгибателей; они носят названия *медиального и промежуточного тыльных кожных нервов стопы*.

• Двигательная иннервация и ее исследование

Ягодичная область/группа мышц бедра

Непосредственно после выхода из полости таза седалищный нерв отдает две общие двигательные ветви, иннервирующие заднюю группу мышц бедра (рис. 6-5). Одна ветвь отходит от большеберцовой порции; другая — от общей малоберцовой. Эти ветви следуют дистально с седалищным нервом в ягодичную область. Седалищный нерв также отдает дополнительные ветви к задней группе мышц бедра, которые проходят рядом с предыдущими, но более дистально на бедре; однако, повреждение этих маленьких ветвей, в большинстве случаев, не проявляется клинически при сохранении более крупных проксимальных двигательных ветвей задней группы мышц бедра. Учитывая проксимальное отхождение главных ветвей, иннервирующих заднюю группу мышц бедра, повреждения седалищного нерва,



Рис. 6-5. Двигательная иннервация седалищного нерва в области ягодицы и бедра (схематично)

проявляющиеся слабостью этих мышц, должны быть очень высокими (например, в ягодичной области).

Большая мышца бедра иннервируется медиальной порцией седалищного нерва (полусухожильную и полуперепончатую), длинную головку двуглавой мышцы бедра. Короткая головка двуглавой мышцы бедра является единственной мышцей из задней группы, иннервирующейся более латеральной общей малоберцовой порцией седалищного нерва. Чтобы исследовать функцию задней группы мышц бедра (L5-S2), нужно попросить пациента в положении сидя согнуть ногу в коленном суставе, оказывая его движению сопротивление. Одновременно исследующий должен пальпировать сухожилия этих мышц в проксимальном отделе подколенной ямки (рис. 6-6). Задняя группа мышц бедра также может быть исследована у пациента, находящегося в положении лежа на

Рис. 6-6. Исследование функции задней группы мышц бедра (L5-S2): Чтобы оценить функцию задней группы мышц бедра, нужно попросить пациента, находящегося в положении сидя, согнуть ногу в коленном суставе, оказывая сопротивление его движению. Одновременно исследующий должен пальпировать сухожилия этих мышц в проксимальном отделе подколенной ямки. Задняя группа мышц бедра также может быть исследована у пациента, находящегося в положении лежа на животе (нижняя фотография)





Рис. 6-7. Исследование функции приводящих мышц бедра (L2-L4): Чтобы исследовать функцию этой мышцы, пациент, находящийся в положении сидя или лежа на животе, должен сводить колени вместе, преодолевая оказываемое ему сопротивление. (Седалищный нерв проводит только волокна L4; волокна спинномозговых нервов L2 и L3 входят в состав запирающего нерва)

животе. При изолированных повреждениях большеберцовой порции седалищного нерва функция короткой головки двуглавой мышцы бедра, иннервируемой общей малоберцовой порцией, остается сохранной. При этом латеральные мышцы задней группы продолжают функционировать и их сухожилия могут быть пропальпированы во время сгибания ноги.

Большеберцовая порция седалищного нерва также иннервирует седалищную половину *большой приводящей мышцы* (L4 из L2-L4). Чтобы исследовать функцию этой мышцы, вместе с другими приводящими мышцами бедра (иннервируемыми запирающим нервом), пациент, в положении сидя или лежа на животе, должен сводить колени вместе, преодолевая оказываемое ему сопротивление (рис. 6-7).

Голень

Группа мышц, иннервирующихся большеберцовым нервом

Большеберцовый нерв иннервирует заднюю группу мышц голени, которая контролирует подошвенное сгибание, поворот стопы кнутри и сгибание первого пальца (рис. 6-8). До проникновения под *икроножную* и *камбаловидную* мышцы (S1, S2)

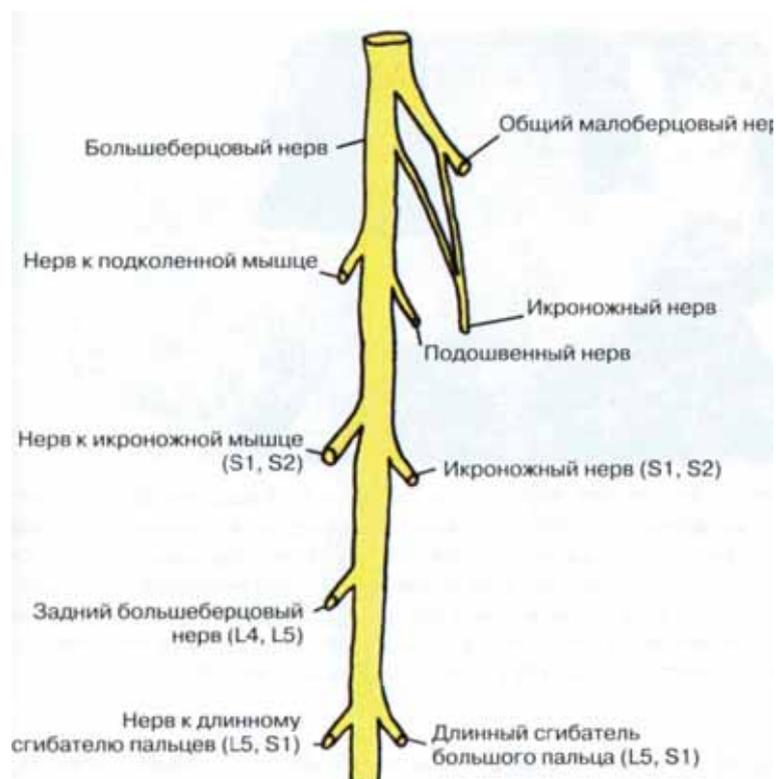


Рис. 6-8. Двигательная иннервация большеберцового нерва в области голени (L4-S2)

большеберцовый нерв посылает ветви к этим мышцам. Следовательно, при повреждении нерва позади этих мышц их иннервация должна сохраняться. Хотя обе этих мышцы — икроножная (медиальная и латеральная головки) и камбаловидная — прикрепляются к пяточной кости, они имеют различные точки начала. Икроножная мышца берет начало от дистального конца бедренной кости и, следовательно, производит подошвенное сгибание стопы выпрямленной в коленном суставе ноги. В противоположность этому, камбаловидная мышца берет начало от большеберцовой кости и, следовательно, осуществляет подошвенное сгибание стопы и выпрямленной и согнутой в коленном суставе ноги. Таким образом, функция икроножной мышцы преобладает, когда нога разогнута в коленном суставе, в то время как при согнутой в коленном суставе ноге подошвенное сгибание стопы происходит только за счет камбаловидной мышцы. Икроножная мышца может быть исследована в положении пациента сидя. При этом он должен разогнуть ногу в



Рис. 6-9. Исследование функции икроножной мышцы (S1, S2): пациент находится в положении сидя с разогнутой в коленном суставе ногой и производит подошвенное сгибание стопы, преодолевая оказываемое ему сопротивление. При проведении теста исследующий пальпирует сокращение икроножной мышцы. Для выявления небольшой слабости подошвенного сгибания стопы, пациент должен попытаться встать на носочки одной ноги или пройтись на носочках

коленном суставе и производить подошвенное сгибание стопы, преодолевая оказываемое ему сопротивление («давит на педаль газа») (рис. 6-9). При проведении теста пальпаторно исследуется сокращение икроножной мышцы. Чтобы относительно изолированно исследовать функцию камбаловидной мышцы (нельзя полностью исключить действие икроножной мышцы), попросите пациента, находящегося в положении сидя с согнутыми в коленных суставах ногами, поставить стопы «на носочки» (рис. 6-10). Для выявления небольшой слабости подошвенного сгибания стопы пациент должен попытаться подняться на пальцах одной ноги.

Непосредственно кнутри от камбаловидной мышцы большеберцовый нерв иннервирует *заднюю большеберцовую мышцу* (L4-L5). Последняя является основной мышцей, осуществляющей внутренний поворот стопы; ее сухожилие после прохождения по подошве стопы прикрепляется к костям предплюсны с медиальной, а также с латеральной сторон. Для исследования функции задней большеберцовой мышцы, пациент должен поворачивать стопу кнутри, преодолевая оказываемое ему сопротивление (рис. 6-11). При этом он не должен сгибать большой палец стопы, чтобы исключить участие других мышц. При



Рис. 6-10. Исследование функции камбаловидной мышцы (S1, S2): чтобы относительно изолированно исследовать функцию камбаловидной мышцы (нельзя полностью исключить действие икроножной мышцы), попросите пациента, находящегося в положении сидя с согнутыми в коленных суставах ногами, поставить стопы «на носочки», при этом оказывайте давление на область коленного сустава

другом способе исследования пациент в положении сидя сводит подошвы стоп вместе.

В задней группе мышц голени большеберцовый нерв также иннервирует *длинный сгибатель пальцев* и *длинный сгибатель большого пальца* (L5, S1). Сухожилия этих мышц прикрепляются к дистальным фалангам пальцев стопы, и, следовательно, мышцы осуществляют сгибание пальцев во всех суставах, которые пересекают их сухожилия. Чтобы оценить функцию этих мышц (вместе со сходным действием короткого сгибателя пальцев), попросите пациента сгибать пальцы стопы, оказывая сопротивление его движению. При другом способе исследования охватите обеими руками ступню пациента, поместив свои пальцы тыл стопы, и обоими большими пальцами с усилием разгибайте пальцы пациента (рис. 6-12). Длинный сгибатель большого пальца производит сгибание первого пальца стопы, а длинный сгибатель пальцев действует в отношении остальных пальцев.

Длинный сгибатель большого пальца, малоберцовые мышцы и задняя большеберцовая мышца совместно могут осуществлять подошвенное сгибание стопы. Однако при этом сгибание осуществляется за счет переднего отдела стопы, а не за счет сгибания в области лодыжки. В дистальном отделе подколенной ямки большеберцовый нерв иннервирует подколенную и подошвенную мышцы. Указанные две мышцы не имеют большого клинического значения.



Рис. 6-11. Исследование функции задней большеберцовой мышцы (L4, L5): для исследования функции задней большеберцовой мышцы, пациент должен поворачивать стопу кнутри, преодолевая оказываемое ему сопротивление. При этом он не должен сгибать большой палец стопы, чтобы исключить участие других мышц. При другом способе исследования пациент в положении сидя сводит подошвы стоп вместе (фото снизу)

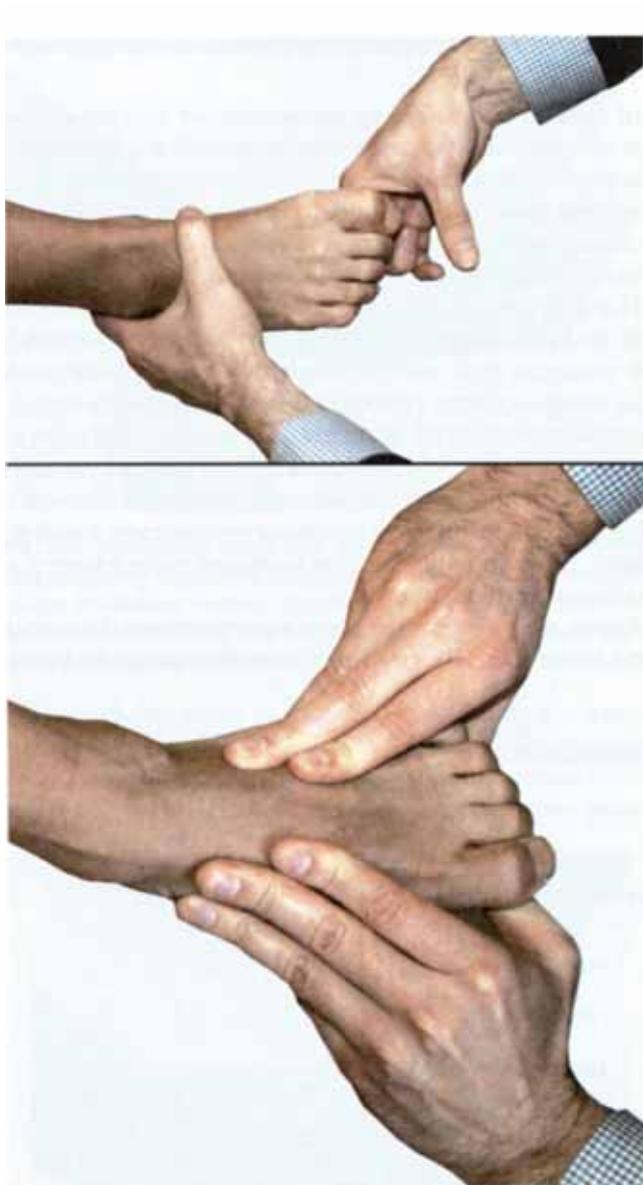


Рис. 6-12. Исследование функций длинного сгибателя пальцев, длинного сгибателя большого пальца (L5, S1) короткого сгибателя пальцев (S1, S2): чтобы оценить функцию этих мышц, попросите пациента сгибать пальцы стопы, оказывая сопротивление его движению. При другом способе исследования охватите обеими руками ступню пациента, при этом поместив свои пальцы на тыл стопы, и обоими большими пальцами с усилием разгибайте пальцы пациента (фото снизу)

Группа мышц, иннервируемых глубоким малоберцовым нервом

Глубокий малоберцовый нерв иннервирует всю переднюю группу мышц голени, за исключением короткой и длинной малоберцовой мышц, которые иннервируются поверхностным малоберцовым нервом (рис. 6-13). Непосредственно после прохождения под длинным разгибателем пальцев глубокий малоберцовый нерв отдает двигательную ветвь к *передней большеберцовой мышце* (L4-S1), которая является основной мышцей, осуществляющей тыльное сгибание стопы. Слабость передней большеберцовой мышцы при интактности малоберцовых мышц указывает на повреждение глубокого малоберцового нерва вблизи места прикрепления этой мышцы к малоберцовой кости. Сокращение передней большеберцовой мышцы можно увидеть и пропальпировать во время исследования функции данной мышцы (рис. 6-14). Пальцы при этом должны оставаться в нейтральном положении, так как разгибатели пальцев также могут участвовать в тыльном сгибании стопы.

Глубокий малоберцовый нерв иннервирует *длинный разгибатель пальцев* (L5, S1) и *длинный разгибатель большого пальца*



Рис. 6-13. Двигательная иннервация глубокой ветви малоберцового нерва (L4-L5)



Рис. 6-14. Исследование функции передней большеберцовой мышцы (L4-S1): сокращение передней большеберцовой мышцы можно увидеть при тыльном сгибании стопы. Пальцы при этом должны оставаться в расслабленном состоянии, так как разгибатели пальцев также могут участвовать в тыльном сгибании стопы

ца (L5). Сухожилия этих мышц прикрепляются к дистальным фалангам пальцев. Оценка функции мышц производится, когда пациент разгибает пальцы стопы, преодолевая сопротивление (рис. 6-15, 6-16). При сокращении длинного разгибателя



Рис. 6-15. Исследование функции длинного разгибателя пальцев (L5, S1): пациент разгибает пальцы стопы, преодолевая оказываемое ему сопротивление



Рис. 6-16. Исследование функции длинного разгибателя большого пальца (L5): пациент разгибает большой палец стопы, преодолевая сопротивление. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца (отмечено стрелкой) заметно натягивается проксимальнее большого пальца

большого пальца его сухожилие довольно заметно натягивается проксимальнее большого пальца.

- Двигательная ветвь к длинному разгибателю большого пальца проходит значительное расстояние вдоль тела малоберцовой кости, поэтому она может изолированно повреждаться при переломах и/или хирургических вмешательствах в этой области.

Группа мышц, иннервируемых поверхностным малоберцовым нервом

Поверхностный малоберцовый нерв обеспечивает наружное вращение стопы, иннервируя короткую и длинную малоберцовую мышцы (L5, S1) на латеральной поверхности голени (рис. 6-17). Обе эти мышцы берут начало от малоберцовой кости, огибают сзади латеральную лодыжку и выходят на стопу. Короткая малоберцовая мышца прикрепляется к нижней поверхности пятой плюсневой кости. В то время как длинная малоберцовая мышца, подобно задней большеберцовой мышце, переходит на подошву стопы, пересекая её наискось, прикрепляется к проксимальному отделу первой плюсневой кости. Оценить функцию малоберцовых мышц можно, когда пациент по-



Рис. 6-17. Двигательная иннервация поверхностной ветви малоберцового нерва (L5-S1)

ворачивает стопу кнаружи, преодолевая при этом оказываемое ему сопротивление (рис. 6-18). При этом можно увидеть сокра-



Рис. 6-18. Исследование функции длинной и короткой малоберцовых мышц (L5, S1): оценить функцию малоберцовых мышц можно, когда пациент поворачивает стопу кнаружи, преодолевая оказываемое ему сопротивление. При этом можно увидеть сокращение указанных мышц и пропальпировать их. Сухожилие короткой малоберцовой мышцы (отмечено стрелкой) натягивается под кожей в области между латеральной лодыжкой и местом прикрепления мышцы к пятой плюсневой кости

шение этих мышц и пропальпировать их. Сухожилие короткой малоберцовой мышцы натягивается под кожей в области между латеральной лодыжкой и местом прикрепления мышцы к пятой плюсневой кости.

- В редких случаях может существовать латеральный длинный разгибатель пальцев, названный третьей малоберцовой мышцей. Эта мышца иннервируется поверхностным малоберцовым нервом (не глубоким малоберцовым нервом, который иннервирует длинный разгибатель пальцев), сухожилие ее прикрепляется к пятой плюсневой кости. Мышца осуществляет «разгибание» латерального края стопы.

Стопа

Группа мышц, иннервируемых медиальным подошвенным нервом

Следуя между мышцей, отводящей большой палец, и коротким сгибателем пальцев (S1, S2), медиальный подошвенный нерв



Рис. 6-19. Двигательная иннервация подошвенных нервов в области подошвы стопы

иннервирует эти две мышцы (рис. 6-19). Сухожилие короткого сгибателя пальцев прикрепляется к проксимальным фалангам второго — пятого пальцев, эта мышца осуществляет сгибание в плюснефаланговых суставах. Более дистально медиальный подошвенный нерв иннервирует *короткий сгибатель большого пальца* (S1, S2), который также производит сгибание в плюснефаланговом суставе, но уже большого пальца стопы. Эти мышцы трудно исследовать изолированно, однако, можно оценить комбинированное сгибание первого пальца стопы (рис. 6-20). При сгибании медиального отдела стопы обычно достаточно хорошо заметно сокращение мышцы, отводящей большой палец. При денервации мышцы можно увидеть ее атрофию. В противоположность этому, атрофия короткого сгибателя пальцев обычно незаметна, так как мышца покрыта толстой кожей подошвы и подошвенным апоневрозом. Медиальный подошвенный нерв также в большинстве случаев иннервирует *первую червеобразную мышцу стопы* (L5, S1).

Группа мышц, иннервируемых латеральным подошвенным нервом

Латеральный подошвенный нерв и его глубокая ветвь иннервируют большинство собственных мышц стопы, подобно локтевому нерву на кисти (рис. 6-19). Эти мышцы включают *квадратную мышцу подошвы, мышцу, отводящую мизинец*



Рис. 6-20. «Охватывание чашки» стопой (S1-S3): чтобы ориентировочно оценить функцию собственных мышц стопы, необходимо попросить пациента как бы охватить стопой чашку. Кроме того, вы можете попросить пациента развести пальцы стопы; следует, однако, помнить, что в норме некоторые пациенты не могут выполнить такое движение. При физикальном исследовании трудно изолированно проверить действие каждой мышцы стопы

стопы, со второй по четвертую червеобразные мышцы, все тыльные межкостные мышцы и обе головки мышцы, приводящей большой палец стопы (S1-S3). К собственным мышцам стопы, иннервируемым другими нервами, относятся мышца, отводящая большой палец, короткий сгибатель пальцев и короткий сгибатель первого пальца (медиальный подошвенный нерв), а также две мышцы тыла стопы — короткие разгибатели пальцев и большого пальца (глубокий малоберцовый нерв, см. ниже). Чтобы ориентировочно оценить функцию собственных мышц стопы, следует попросить пациента как бы охватить стопу чашку (рис. 6-20). При физикальном исследовании трудно изолированно проверить действие каждой мышцы стопы. При хронической выраженной слабости собственных мышц стопы может формироваться «когтистая» стопа.

**Группа мышц,
 иннервируемых глубоким малоберцовым нервом**

Латеральная конечная ветвь глубокого малоберцового нерва на тыле стопы иннервирует *короткий разгибатель пальцев* (L5, S1). Эта мышца разгибает пальцы в плюснефаланговых суставах, данную функцию трудно изолировать от действия длинных разгибателей пальцев и большого пальца. Наилучшим способом выявления паралича короткого разгибателя пальцев является наблюдение за сокращением мышцы и пальпация её во время совместного разгибания пальцев (рис. 6-21).



Рис. 6-21. Исследование функции короткого разгибателя пальцев (L5, S1): Наилучшим способом выявления паралича короткого разгибателя пальцев является наблюдение за сокращением мышцы и пальпация её во время разгибания пальцев (отмечено стрелкой)

- **Дополнительный малоберцовый нерв**

Дополнительный малоберцовый нерв является дистальной ветвью поверхностного малоберцового нерва, присутствующим приблизительно у 20% людей. Эта ветвь проводит двигательные импульсы к короткому разгибателю пальцев — мышце, обычно иннервируемой глубоким малоберцовым нервом. При оценке результатов электрофизиологического или физикального исследования для установления локализации повреждения необходимо иметь в виду эту особенность двигательной иннервации.

- Дополнительный малоберцовый нерв иногда может являться ветвью глубокого малоберцового нерва.

- **Чувствительная иннервация**

Икрожный нерв проводит чувствительность от нижелатеральной поверхности голени, от области лодыжки несколько латеральнее ахиллова сухожилия, и от дорсолатеральной поверхности стопы, особенно от ее латерального края (рис. 6-22). Из-за частичного перекрытия чувствительных зон в области голени и стопы повреждение икрожного нерва (например, вследствие эксцизиональной биопсии) обычно проявляется только онемением вдоль латерального края стопы. Однако, с течением времени область онемения сокращается, так как соседние чувствительные нервы начинают проводить импульсы от этой зоны. Икрожный нерв образуется двумя анастомозирующими ветвями, одна из которых отходит от большеберцового нерва, другая — от общего малоберцового нерва. Большеберцовый нерв отдает медиальный икрожный кожный нерв в подколенной ямке, который, продолжаясь дистально, становится собственно икрожным нервом. Общий малоберцовый нерв в подколенной ямке отдает две чувствительные ветви, латеральный икрожный кожный нерв и латеральный кожный нерв голени. Первый, как видно из названия, несет волокна для икрожного нерва. Медиальный и латеральный икрожные кожные нервы сливаются тотчас ниже двух головок икрожной мышцы, либо до, либо после того, как медиальный кожный нерв голени прободает фасцию и становится подкожным.

Латеральный кожный нерв голени проводит чувствительность от латеральных областей колена и икры (т. е. от верхне-



Рис. 6-22. Икроножный нерв. Этот нерв проводит чувствительность от нижнелатеральной поверхности голени, от области лодыжки несколько латеральнее ахиллова сухожилия и от дорсолатеральной поверхности стопы, особенно от ее латерального края. Из-за частичного перекрытия чувствительных зон в области голени и стопы повреждение икроножного нерва (например, вследствие эксцизиональной биопсии) обычно проявляется только онемением вдоль латерального края стопы

латеральной области голени). Оставшаяся нижнелатеральная область голени иннервируется либо икроножным нервом, латеральной икроножной кожной ветвью, либо кожными ветвями поверхностного малоберцового нерва. Латеральный кожный нерв голени не имеет постоянной автономной зоны, где можно было бы оценить его функцию.

Глубокий и поверхностный малоберцовые нервы вместе проводят чувствительность от тыльной поверхности стопы и переднелатеральной поверхности голени (рис. 6-23). *Поверхностный малоберцовый нерв* проводит большую часть нервных

Рис. 6-23. Зоны чувствительной иннервации малоберцового нерва. Глубокий и поверхностный малоберцовые нервы вместе проводят чувствительность от тыльной поверхности стопы и переднелатеральной поверхности голени. Поверхностный малоберцовый нерв проводит большую часть нервных импульсов от этой зоны, за исключением небольшой области кожи обращенных друг к другу сторон первого и второго пальцев, которая иннервируется преимущественно глубоким малоберцовым нервом. Латеральный икроножный кожный нерв отходит от общего малоберцового нерва до его бифуркации



импульсов от этой зоны, за исключением небольшой области кожи обращенных друг к другу сторон первого и второго пальцев, которая иннервируется преимущественно глубоким малоберцовым нервом.

Болынеберцовая порция седалищного нерва проводит импульсы от наиболее важной чувствительной зоны нижней конечности — от подошвы стопы (рис. 6-24). При отсутствии чувствительности в этой области небольшие травмы, или даже незначительное постоянное давление в этой области могут вызывать образование язв, инфекцию или даже привести к ампутации. Более того, дизестезия в этой области может сделать невозможной ходьбу и вызывать большие проблемы у пациента. Подошвенная поверхность стопы, иннервируемая болынеберцовым нервом, разделяется на три области. *Медиальный пяточный нерв* отходит от болынеберцового нерва тотчас до или непосредственно внутри предплюсневого канала и иннервирует медиальную половину пятки. *Медиальный и латеральный подошвенные нервы* проводят чувствительность, соответственно, от медиальной и латеральной областей подошвы стопы. Медиальный подошвенный нерв иннервирует несколько большую область, включающую первые три и половину четвертого пальцев; латеральный подошвенный нерв проводит чувствительность от



Рис. 6-24. Зоны чувствительной иннервации большеберцового нерва. Три ветви большеберцового нерва иннервируют подошвенную поверхность стопы. Медиальный пяточный нерв отходит от большеберцового нерва тотчас до или непосредственно внутри предплюсневового канала и иннервирует медиальную половину пятки. Медиальный и латеральный подошвенные нервы проводят чувствительность соответственно от медиальной и латеральной областей подошвы стопы

пятого и половины четвертого пальцев. Чувствительная зона подошвенных нервов включает также ногти и кожу вокруг ногтевых пластинок на тыльной поверхности пальцев. Ветвь икроножного нерва проводит чувствительность от латеральной области пятки, однако эта зона может быть непостоянной.

• Клинические симптомы и синдромы

Ягодичная область

Травмы, переломы и инфекции

Полное поражение седалищного нерва проявляется тяжелым неврологическим дефицитом. Чувствительность нарушается на латеральной поверхности голени и практически на всей стопе. Сохраняется чувствительность только в области медиальной лодыжки, откуда импульсы проводятся внутренним кожным нервом нижней конечности (подкожным нервом, п. saphenus). Нарушения чувствительности, как упоминалось ранее в этой главе, являются, возможно, наиболее опасным проявлением тяжелого поражения седалищного нерва. Использование правильно подобранной обуви и ежедневный осмотр стопы должны быть правилом для пациента до восстановления достаточной барьерной функции чувствительности подошвы и стопы. Двигательные расстройства проявляются нарушением всех движений в стопе и голеностопном суставе, что может создавать препятствия для проведения двигательной реабилитации без

применения ортопедических приспособлений. Нарушение сгибания в коленном суставе может также возникать при полных проксимальных параличах седалищного нерва. Слабость задней группы мышц бедра, однако, возникает не часто, вследствие того, что большие ветви к этим мышцам отходят от седалищного нерва довольно высоко, иногда в области большого седалищного отверстия. По этой причине, в большинстве случаев при параличе седалищного нерва функция сгибания в коленном суставе остается сохранной.

Особое внимание должно уделяться дифференциальной диагностике повреждения седалищного нерва, радикулопатии S1 и повреждения крестцового сплетения. Провести дифференциальный диагноз только на основании неврологического осмотра часто невозможно. При радикулопатии S1 обычно вовлекаются ягодичные нервы, в то время как при параличе седалищного нерва они остаются интактными. Однако, в зависимости от типа повреждения, и ягодичные и седалищный нервы могут поражаться вместе в области большого седалищного отверстия. При повреждениях крестцового сплетения могут поражаться ягодичные нервы, половой нерв и задний кожный нерв бедра. С другой стороны, повреждения в области большого седалищного отверстия могут приводить к одновременному вовлечению всех этих нервов в месте их выхода из полости таза. Половой нерв наиболее удален от седалищного нерва в области ягодицы; следовательно, нарушение проводимости по этому нерву скорее может свидетельствовать в пользу повреждения крестцового сплетения. При этом пациентам с повреждениями крестцового сплетения необходимо назначать визуализационные и электрофизиологические исследования.

Одной из наиболее частых причин поражения седалищного нерва на ягодичном уровне является инъекционное повреждение. Выполнение внутримышечных инъекций наиболее безопасно в верхненаружном квадранте ягодицы при положении пациента лежа на животе. Недопустимо производить инъекции в положении пациента стоя, нагнувшись над раковиной или столом, или пациенту, находящемуся на подвижной (катающейся) кровати, так как при этом происходит нарушение анатомо-топографических отношений в ягодичной области, особенно у пожилых людей, у которых уменьшен слой подкожножировой клетчатки и кожа ягодиц вследствие этого становится дряблой. Наиболее опасным является выполнение инъекций в верхнемедиальном квадранте. Инъекционные повреждения седалищного нерва легко диагностируются на основании появления характерной боли и нарушения функции нерва непосредственно

после неправильно выполненной инъекции. Иногда симптомы инъекционного повреждения могут возникать и сохраняться в течение нескольких минут или часов после инъекции; причина этого не ясна. Некоторые специалисты считают, что в этих случаях происходит раздражение нерва в области эпинеуря или вблизи от него, вводимыми при инъекции веществами. Редко инъекционные повреждения седалищного нерва вызывают тяжелые двигательные и чувствительные нарушения, более часто возникает мягкий неврологический дефицит с характерным персистирующим болевым синдромом (ишиалгией).

Другие причины повреждения седалищного нерва на ягодичном уровне включают переломы бедра и ортопедические манипуляции. Повреждения седалищного нерва в этой ситуации обусловлены тем, что он проходит тотчас позади тазобедренного сустава, будучи отделенным от него только несколькими тонкими мышцами. Здесь нерв может повреждаться гематомами, металлическими пластинками (имплантами), при интраоперационном вытяжении или коагуляции и при переломах или вывихах. Следует заметить, что при изолированных переломах бедра обычно повреждается только седалищный нерв. В противоположность этому, переломы таза и крестца часто вовлекают крестцовое сплетение. При проникающих ранениях также может возникать повреждение седалищного нерва в ягодичной области, но происходит это редко, так как нерв лежит здесь глубоко под большой ягодичной мышцей.

Синдром грушевидной мышцы

Как описывалось ранее, при выходе из полости таза седалищный нерв проходит под грушевидной мышцей, которая берет начало от переднелатерального края крестца и прикрепляется к большому вертелу бедренной кости (рис. 6-1). Иногда седалищный нерв проходит над грушевидной мышцей или через неё. Вопрос о признании синдрома грушевидной мышцы самостоятельной нозологической клинической формой окончательно не решен, так как многие эксперты сомневаются в его существовании. С другой стороны, предлагается разделять синдром грушевидной мышцы на нейрогенный (с объективными клиническими признаками) и ненейрогенный (без объективных клинических признаков). Пациенты с синдромом грушевидной мышцы жалуются на боль в области ягодицы и по ходу седалищного нерва, при обследовании у них обычно не выявляется каких-либо двигательных или чувствительных нарушений. Электрофизиологические исследования также обычно не выявляют патологии. У многих из этих пациентов первоначально предполага-

ется грыжа диска поясничного отдела позвоночника; однако, отсутствие патологии на МР-томограммах поясничного отдела позвоночника или неэффективность операции на позвоночнике приводят к установлению диагноза синдрома грушевидной мышцы. Облегчение симптомов после инъекции глюкокортикоидов в грушевидную мышцу может иметь диагностическое значение, однако такие инъекции не являются абсолютно безопасными для пациентов. В анамнезе у пациентов с синдромом грушевидной мышцы может быть падение с приземлением на ягодицы. В случае наличия данного синдрома у женщины при цикличности симптомов должна быть заподозрена локальная компрессия нерва в области седалищной вырезки вследствие эндометриоза.

Бедро

Полное и частичное поражение седалищного нерва

Повреждения седалищного нерва в области бедра обычно возникают при огнестрельных ранениях, и менее часто при рваных ранах. Переломы бедренной кости и/или их репарация также могут приводить к повреждению седалищного нерва. Вследствие того, что основные ветви к задней группе мышц бедра отходят от седалищного нерва в ягодичной области, даже при полном повреждении нерва на уровне бедра сгибание голени сохраняется. Несмотря на то, что большеберцовая и малоберцовая порции седалищного нерва не отделяются друг от друга до нижней трети бедра, при высоких бедренных и ягодичных повреждениях все же может страдать преимущественно, или изолированно, только одна из них. Данный факт обусловлен тем, что большеберцовая и малоберцовая порции сохраняют свое раздельное положение, хотя и заключены в общий эпиневр в виде одного ствола седалищного нерва.

Малоберцовая порция седалищного нерва является более уязвимой по сравнению с большеберцовой; степень ее повреждения обычно более тяжелая, а прогноз для восстановления менее благоприятный. Для этого существует, по крайней мере, шесть причин: 1) в ягодичной области малоберцовая порция лежит более латерально и поверхностно, что делает её более уязвимой при травме; 2) она фиксирована в двух анатомических областях — в области седалищной вырезки и в области латеральной поверхности головки малоберцовой кости, в отличие от большеберцового нерва, который относительно неподвижен только в области седалищной вырезки; 3) она имеет меньшее кровос-

набжение по сравнению с большеберцовой порцией; 4) данная порция состоит из небольшого количества крупных нервных пучков, переплетающихся с немногочисленными соединительнотканными волокнами (малая растяжимость нерва); 5) мышцы, иннервирующиеся малоберцовым нервом (длинная и короткая малоберцовые), также повреждаются при травмах голени; 6) малоберцовая порция иннервирует длинные тонкие разгибательные мышцы, для восстановления функций которых требуется их полная реиннервация.

Колено/голень

Паралич большеберцового нерва

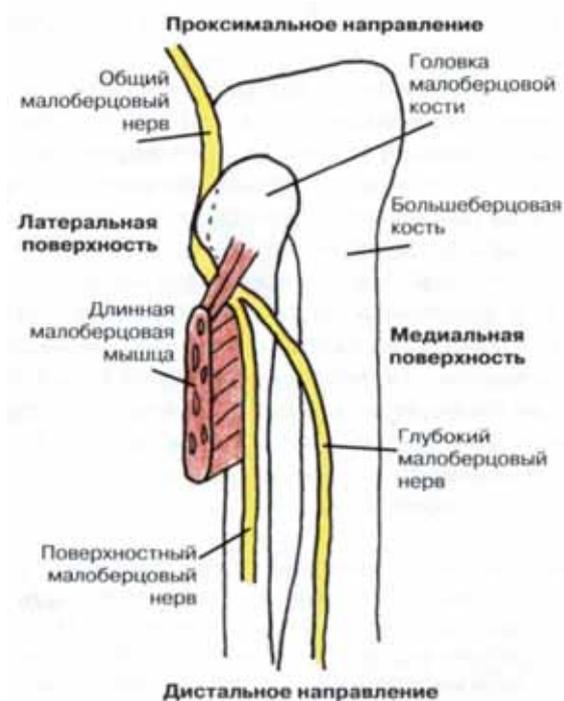
Паралич большеберцового нерва проявляется слабостью подошвенного сгибания (икроножная, камбаловидная мышцы), нарушением внутреннего вращения стопы (задняя большеберцовая мышцы), сгибания пальцев (длинные сгибатели пальцев и большого пальца, короткие сгибатели пальцев и большого пальца) и слабостью собственных мышц стопы. Чувствительные нарушения возникают в области подошвы стопы и медиальной поверхности пятки. В зависимости от количества волокон большеберцового нерва в икроножном нерве, чувствительность может нарушаться в зоне его иннервации. Наиболее частыми причинами повреждения большеберцового нерва в области колена/голень являются рваные раны (чаще в области колена) и переломы большеберцовой или вывихи кости/лодыжки. Ветви к икроножной и камбаловидной мышце отходят до проникновения большеберцового нерва под эти мышцы. Следовательно, слабость указанных мышц развивается при локализации повреждения нерва в подколенной ямке или проксимальнее ее. Сохранность задней большеберцовой мышцы (поворот стопы кнутри) указывает на повреждение большеберцового нерва в середине голени или ниже, позади задней группы мышц. Далее, при сохранности длинных сгибателей пальцев и большого пальца повреждение локализуется в нижней трети голени или дистальнее предплюсневого канала. Кисты Бейкера или другие объемные образования также могут явиться причиной повреждения большеберцового нерва в области колена. При отсутствии травмы в анамнезе необходимо проводить тщательную пальпацию подколенной ямки, чтобы исключить наличие любых объемных образований в этой области.

Паралич общего малоберцового нерва

Наиболее распространенным вариантом повреждения малоберцового нерва в области колена/голени является растяжение или ушиб, возникающие обычно при переломе (чаши — спортивные травмы). Повреждение нерва возникает не так уж редко вследствие его поверхностного положения и относительной фиксации в области латеральной поверхности головки малоберцовой кости. Следует заметить, что паралич малоберцового нерва является наиболее частым из всех травматических повреждений нервов нижней конечности. Ганглионарные кисты тибιοфибулярного сустава вблизи или даже внутри общего малоберцового нерва также могут быть причиной его поражения в области колена.

Идиопатическая компрессия общего малоберцового нерва может возникать при прохождении его под фиброзным краем длинной малоберцовой мышцы на головке малоберцовой кости, в канале малоберцового нерва (рис. 6-25). Особенно подвержены развитию такой компрессии больные с сахарным диабетом. В той или иной степени в патологический процесс вовлекаются обе, поверхностная и глубокая, ветви. Иногда может развиваться изолированный паралич глубокого малоберцового

Рис. 6-25. Сдавление малоберцового нерва в области головки малоберцовой кости. Идиопатическая компрессия общего малоберцового нерва может возникать при прохождении его под фиброзным краем длинной малоберцовой мышцы на головке малоберцовой кости. Иногда может возникать изолированный паралич глубокого малоберцового нерва при прохождении его под фиброзным краем длинного разгибателя пальцев



нерва, при прохождении его под фиброзным краем длинного разгибателя пальцев. У пациентов с компрессией общего малоберцового нерва возникают боль и онемение в области его иннервации, иррадиирующие книзу от головки малоберцовой кости (на тыл стопы). Латеральный кожный нерв голени остается сохранным, так как не проходит через канал малоберцового нерва. При более тяжелых повреждениях может возникать слабость тыльного сгибания стопы (передняя большеберцовая мышца), поворота стопы кнаружи (длинная и короткая малоберцовые мышцы) и разгибания пальцев (длинные разгибатели пальцев и большого пальца, короткий разгибатель пальцев). В области головки малоберцовой кости часто выявляется симптом Тинеля. Сдавление малоберцового нерва в области головки малоберцовой кости необходимо тщательно дифференцировать с радикулопатией L5. При этом особое значение приобретает электрофизиологическое исследование, так как задняя большеберцовая мышца преимущественно иннервируется спинномозговым нервом L5 через большеберцовый нерв, а не через общий малоберцовый нерв.

Так называемый *паралич сборщиков клубники* возникает у людей, длительно сидящих на корточках, что вызывает билатеральную компрессию общего малоберцового нерва в области головок малоберцовой кости. Наружное сдавление общего малоберцового нерва в области головки малоберцовой кости может возникать при быстром снижении веса тела (*паралич худеющих*). Как полагают, это происходит вследствие уменьшения слоя жировой ткани, выполняющей обычно функцию «подушки» для общего малоберцового нерва; более того, пациент становится способным скрещивать голени таким образом, каким их было тяжело скрестить при его большей массе. Послеродовая свисающая стопа, также являющаяся довольно распространенным феноменом, может возникать вследствие различных причин. Они включают радикулопатию L5, сдавление пояснично-крестцового ствола в месте, где он проходит над костным краем крестцово-подвздошного сочленения, наружную компрессию общего малоберцового нерва или его ветвей держателем голени в положении при литотомии и, конечно, при длительном сидении на корточках.

- При посттравматическом региональном синдроме голени могут вовлекаться мышцы передней, задней и/или перонеальной (латеральной) групп вследствие изолированного повреждения глубокой малоберцовой, большеберцовой и поверхностной малоберцовой ветвей, соответственно.

Стопа

Свисающая стопа

Изолированная свисающая стопа, или, более точно, слабость передней большеберцовой мышцы, длинного разгибателя большого пальца и малоберцовых мышц возникает при повреждениях на различных уровнях, включающих спинномозговой нерв L5, поясничнокрестцовый ствол, малоберцовую (латеральную) порцию седалищного нерва в области ягодицы или бедра и общий малоберцовый нерв. Хотя для установления диагноза обычно достаточно подробного сбора анамнеза, клиническое обследование, дополненное данными электронейромиографии, ТЭК необходимо для его подтверждения. Например, и при радикулопатии L5 и при повреждениях пояснично-крестцового ствола возникает слабость задней большеберцовой и ягодичной мышц. Однако в отличие от повреждений спинномозгового нерва L5 при поражении пояснично-крестцового ствола у пациентов при электронейромиографическом исследовании не выявляется денервации паравертебральных мышц. У пациентов с повреждением малоберцовой порции седалищного нерва возникает денервация короткой головки двуглавой мышцы бедра при сохранности других мышц задней группы бедра. Однако практически невозможно выявить слабость этой мышцы во время исследования мышц задней группы бедра при нормальной функции длинной головки двуглавой мышцы. В этой ситуации также помогает электронейромиографии.

Тарзальный туннельный синдром (синдром предплюсневых каналов)

Тарзальным туннельным синдромом называется сдавление медиального и латерального подошвенных нервов в области их прохождения под удерживателем сухожилий сгибателей — связкой, натягивающейся между медиальной лодыжкой и пяточной костью (рис. 6-3). Указанное состояние является достаточно редким. У пациентов с синдромом тарзального канала наиболее часто в анамнезе имеются указания на перенесенную травму лодыжки, вследствие которой может развиваться посттравматический фиброз, являющийся причиной неврологических нарушений. Другой причиной могут быть системные заболевания (например, ревматоидный артрит и сахарный диабет). Пациенты с тарзальным туннельным синдромом предъявляют жалобы на боль, онемение и/или парестезии в области подошвы, которые могут усиливаться при ходьбе или стоянии и уменьшаться в покое и при возвышенном положении ноги. Боль

обычно локализуется в области плюсны. Боль в области пятки не характерна. Могут быть нарушены болевая, вибрационная чувствительность и двухмерно-пространственное чувство. Жалобы на мышечную слабость обычно не возникают, однако, при их наличии выявляется вовлеченность собственных мышц стопы. Позади медиальной лодыжки может выявляться симптом Тинеля. Перкуссия в этой области также может вызывать боль, распространяющуюся вверх, по ходу большеберцового нерва, что известно под названием *феномена Балле*. Периферическая нейропатия отличается от синдрома тарзального канала тем, что в первом случае нарушения чувствительности обычно распространяются за пределы зоны чувствительной иннервации большеберцового нерва (например, в зоны иннервации икроножного или внутреннего кожного нерва нижней конечности), а также отсутствует ахиллов рефлекс (сгибатели стопы иннервируются проксимальнее предплюсневого канала). Исследование проводимости нерва может помочь в подтверждении диагноза тарзального туннельного синдрома.

Передний тарзальный туннельный синдром — достаточно редко возникающее сдавление дистального отдела глубокого малоберцового нерва в под одним или обоими удерживателями разгибателей на тыле стопы (рис. 6-26). При обследовании у

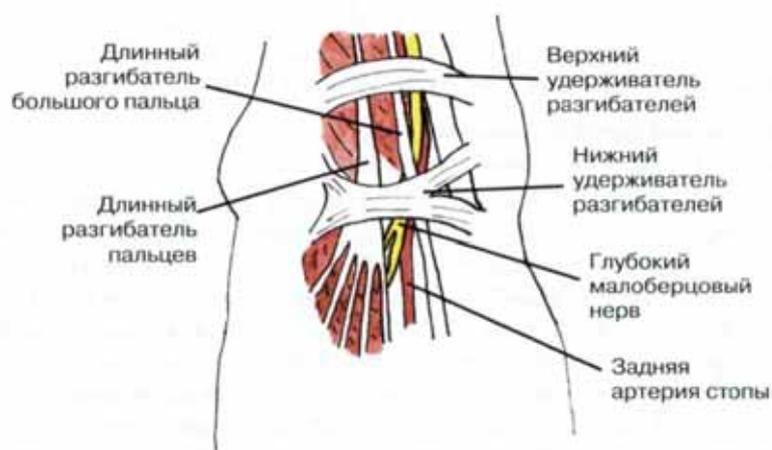


Рис. 6-26. Анатомия переднего тарзального канала (вид сзади). Передний тарзальный туннельный синдром — достаточно редко возникающее дистальное сдавление глубокого малоберцового нерва под одним или обоими удерживателями разгибателей на тыле стопы. Пациенты предъявляют жалобы на тупую ноющую боль в области тыла стопы, на онемение в области первого межпальцевого промежутка, также может выявляться гипотрофия короткого разгибателя пальцев

пациентов выявляется слабость (и/или гипотрофия) короткого разгибателя пальцев, они предъявляют жалобы на тупую ноющую боль в области тыла стопы и иногда на онемение в области первого межпальцевого промежутка. Может возникать симптом Тинеля. Причиной синдрома могут являться ношение узкой обуви или локальный фиброз вследствие травмы.

Неврома Мортона

Неврома Мортона на самом деле не является истинной невромой, это хроническое раздражение общего подошвенного нерва, обычно иннервирующего третий межпальцевый промежуток. Этот нерв обычно образуется слиянием ветвей медиального и латерального подошвенного нервов, и снова раздваивается между головками третьей и четвертой плюсневых костей, где нерв проходит под глубокой поперечной плюсневой связкой (рис. 6-27). Локальное утолщение нерва возникает вследствие интраневрального фиброза.

Пациенты с невромой Мортона жалуются на боль в области между третьей и четвертой плюсневыми костями, которая иррадирует в третий и четвертый пальцы. Боль усиливается при ходьбе и уменьшается в покое и при возвышенном положении ноги, обычно она не возникает ночью. Сжатие плюсневых костей вместе может вызывать простреливающую боль в третьем и четвертом пальцах. Может возникать симптом Тинеля. Ультразвуковое исследование помогает поставить диагноз.

Рис. 6-27. Неврома Мортона. Данный синдром является следствием хронического раздражения общего подошвенного нерва, иннервирующего третий межпальцевый промежуток, вызванного периневральным фиброзом, но не невромой. Пораженный нерв сдавливается в месте его прохождения между головками третьей и четвертой плюсневых костей под глубокой поперечной плюсневой связкой



Диагностическая анатомия нервов пахового комплекса

От поясничного сплетения (Th12—L4) отходит несколько периферических нервов, которые следуют дистально через паховую область и проводят двигательные и чувствительные импульсы к паху и бедру. Хотя повреждение этих нервов встречается нечасто, существуют случаи их идиопатического, ятрогенного и травматического поражения. Поэтому анатомия этих ветвей и проявления недостаточности их функции являются важными, и будут обсуждаться в этой главе.

Двумя главными нервами пахового комплекса являются бедренный и запирающий нервы, которые отходят от поясничного сплетения. Также будут рассмотрены латеральный кожный нерв бедра, раздражение которого вызывает парестетическую мералгию, и другие нервы паховой и половой областей. Нервы пахового комплекса контролируют сгибание бедра, приведение бедра и разгибание ноги. Зоны их чувствительной иннервации включают область паха, переднюю и медиальную поверхности бедра и медиальную поверхность голени до свода стопы.

Топографическая анатомия нервов пахового комплекса

Общие взаимоотношения нервов пахового комплекса с подвздошно-поясничными мышцами, костями таза и паховой связкой представлены на рис. 7-1.

Бедренный нерв

Бедренный нерв является самой крупной ветвью поясничного сплетения, образованной задними порциями L2, L3 и L4 вентральных ветвей спинномозговых нервов. Передние порции этих



Рис. 7-1. Общие взаимоотношения нервов пахового комплекса с большой поясничной мышцей, подвздошной мышцей, костями таза, брюшной стенкой и паховой связкой

вентральные ветви образуют запирательный нерв (см. ниже). Задние волокна указанных вентральных ветвей сливаются позади *большой поясничной мышцы* кпереди от поперечных отростков позвонков. Сформировавшись, бедренный нерв следует книзу и латерально, в косонисходящем направлении в области таза, оставаясь ниже, но вблизи латерального края большой поясничной мышцы. Далее бедренный нерв выходит из-под большой поясничной мышцы и ложится в борозду, образованную этой мышцей при соединении ее с подвздошной мышцей в области таза, приблизительно на 4 см проксимальнее паховой связки. При выходе бедренного нерва из-под поясничной мышцы и прохождении его над подвздошной мышцей, он остается под плотной подвздошной фасцией, которая формирует крышу *подвздошного пространства*.

Бедренный нерв проходит под паховой связкой и входит в бедренный треугольник на передней поверхности бедра, где сохраняет латеральное положение по отношению к бедренной артерии (рис. 7-2). Бедренный треугольник ограничен паховой

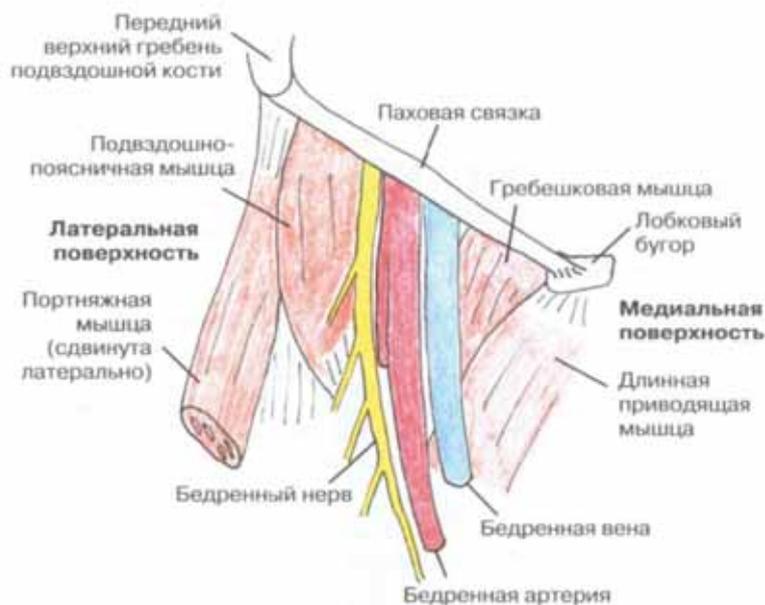


Рис. 7-2. Бедренный нерв в области бедренного треугольника. Бедренный нерв проходит под паховой связкой и входит в бедренный треугольник на передней поверхности бедра, где сохраняет латеральное положение по отношению к бедренной артерии

связкой сверху, портняжной мышцей — снаружи и снизу и длинной приводящей мышцей — с медиальной стороны. Бедренный нерв лежит под подвздошной фасцией, которая начинается от подвздошной кости и покрывает и защищает бедренный треугольник. Следует заметить, что в этой фасции имеется отверстие над бедренной веной и медиальной половиной бедренной артерии, тотчас ниже паховой связки.

На несколько сантиметров ниже паховой связки, под портняжной мышцей, бедренный нерв практически сразу распадается на многочисленные конечные ветви. Эти ветви включают три кожных чувствительных нерва: медиальный кожный нерв бедра, промежуточный кожный нерв бедра и внутренний кожный нерв нижней конечности. Остальные ветви проводят двигательные импульсы к четырехглавой мышце бедра, портняжной и гребешковой мышцам. Четырехглавая мышца бедра образована четырьмя мышцами: прямой мышцей бедра, латеральной широкой мышцей, промежуточной широкой мышцей и медиальной широкой мышцей. Общая ветвь, иннервирующая прямую и латеральную широкие мышцы бедра, обычно отходит

очень высоко от бедренного нерва и следует далее с латеральной огибающей бедренной артерией.

Кожный нерв следует дистально в косонисходящем направлении, отходя от бедренного нерва вблизи паховой связки, направляясь к медиальной поверхности области колена. Кожный нерв проходит в сопровождении бедренных артерии и вены позади и параллельно портняжной мышце, вдоль борозды между длинной приводящей и медиальной широкой мышцами (субсарториальный канал). Далее кожный нерв с бедренными сосудами входит в канал приводящих мышц (канал Гунтера); при этом он не проходит через него в заднюю область голени, а сохраняет свое переднемедиальное положение в области колена. Внутренний кожный нерв нижней конечности прободает подкожную фасцию в области колена, или тотчас ниже его. Он проводит чувствительность от медиальной поверхности голени, медиальной лодыжки и свода стопы.

Запирательный нерв

Запирательный нерв является вторым крупным нервом поясничного сплетения, образованным передними веточками передних ветвей L2, L3 и L4 спинномозговых нервов. Эти веточки сливаются в запирательный нерв в толще большой поясничной мышцы. Сформировавшись, запирательный нерв следует позади большой поясничной мышцы к ее нижнемедиальной границе и далее проходит между указанной мышцей подвздошными сосудами в полости таза по направлению к запирательному отверстию (рис. 7-1). Большое запирательное костное отверстие практически полностью закрывается запирательной мембраной, от которой берет начало наружная запирательная мышца. Отверстие в запирательной мембране вблизи самого верхнелатерального отдела большого запирательного костного отверстия носит название *запирательного канала*. Запирательный нерв выходит из полости таза через одноименный канал (рис. 7-3).

Непосредственно перед выходом из полости таза запирательный нерв делится на переднюю (поверхностную) и заднюю ветви. Обе эти ветви проходят через запирательный канал и прободают наружную запирательную мышцу, которая начинается от запирательной мембраны и прикрепляется к проксимальному отделу бедренной кости. Пройдя через указанную мышцу, ветви запирательного нерва оказываются лежащими под гребешковой мышцей. Меньшая и более глубокая задняя ветвь распадается на свои конечные ветви в области наружной запирательной мышцы, некоторые из этих ветвей направляют-



Рис. 7-3. Область паховой связки на поперечном сечении в передне-заднем направлении. Изображены структуры, проходящие из полости таза на бедро под паховой связкой. Ветви запирающего нерва показаны в области их прохождения через одноименный канал, который образован запирающей мембраной и локализован в верхнелатеральном отделе большого костного запирающего отверстия

ются под короткую приводящую мышцу и иннервируют часть большой приводящей мышцы, которая также иннервируется большеберцовой порцией седалищного нерва. Более поверхностная передняя ветвь запирающего нерва проходит над короткой приводящей мышцей, на которой она и распадается на свои конечные веточки. Передняя ветвь проходит позади длинной приводящей мышцы.

Кожная чувствительная веточка отходит от передней ветви запирающего нерва довольно проксимально, обычно в области разветвления передней ветви на короткой приводящей мышце. Эта кожная веточка проходит позади длинной приводящей мышцы в косонисходящем направлении, следуя к медиальной внутренней поверхности бедра.

Приблизительно в трети случаев существует добавочный запирающий нерв, который отходит от передних веточек передних ветвей спинномозговых нервов L3 и L4. У таких пациентов также существует нормальный, несколько меньший, чем обычно запирающий нерв, который имеет обычный анатомический ход. Добавочный запирающий нерв формируется в толще большой поясничной мышцы и направляется вместе с нормальным запирающим нервом медиально от пояс-

ничной мышцы по направлению к запирательному отверстию. Однако добавочный запирательный нерв не проходит через запирательный канал, а вместо этого направляется под гребешковую мышцу, анастомозируя с передней ветвью запирательного нерва. Добавочный запирательный нерв иннервирует гребешковую мышцу, которая обычно получает иннервацию от бедренного нерва.

Латеральный кожный нерв бедра

Латеральный кожный нерв бедра начинается от задних веточек передних ветвей спинномозговых нервов L2 и L3, непосредственно перед местом, где они соединяются с задней веточкой L4, формируя бедренный нерв. Латеральный кожный нерв бедра выходит из-под большой поясничной мышцы, огибая ее, и по передней поверхности подвздошной мышцы направляется к передней верхней подвздошной ости. Далее тотчас медиальнее указанной ости нерв выходит из полости таза, проходя под наиболее латеральным отделом паховой связки. Латеральный кожный нерв бедра обычно проходит под паховой связкой приблизительно на 2 см медиальнее передней верхней ости подвздошной кости.

Выйдя из полости таза, этот нерв практически сразу распадается на две или более конечные ветви, прободающих фасцию, и затем следующих подкожно по латеральной поверхности бедра. Латеральный кожный нерв бедра и его ветви обычно проходят поверхностнее портняжной мышцы.

Существуют различные варианты хода латерального кожного нерва в области передней верхней подвздошной ости. Нерв может проходить над подвздошной остью, над паховой связкой, или даже через небольшую щель в самой связке (рис. 7-4). Как полагают, эти варианты являются факторами, предрасполагающими к идиопатической компрессии латерального кожного нерва бедра вблизи подвздошной ости (парестетическая мералгия). Латеральный кожный нерв бедра может также проходить под портняжной мышцей или через неё. В его образовании частично могут участвовать бедренный или генитофеморальный нервы.

Другие нервы паховой области

Вентральные ветви T12 и L1 формируют общий ствол под большой поясничной мышцей. Далее этот ствол разделяется на под-



Рис. 7-4. Латеральный кожный нерв бедра в области передней верхней подвздошной ости. Обычно латеральный кожный нерв бедра обычно выходит из полости таза, располагаясь тотчас медиальнее передней верхней ости подвздошной кости, проходя под наиболее латеральным отделом паховой связки. Существуют различные варианты хода латерального кожного нерва в этой области; наиболее частые варианты изображены на рисунке

вздошно подчревной и *подвздошно паховый* нервы; при этом подвздошно-подчревной нерв располагается несколько выше подвздошно-пахового. Эти два нерва следуют параллельно друг другу практически на всем протяжении, вначале проходят через большую поясничную мышцу, затем, прободая ее латеральный край, направляются по квадратной мышце поясницы.

Подвздошно-подчревной нерв прободает поперечную мышцу живота над гребнем подвздошной кости и далее, следуя сверху вниз сзади наперед, проходит между этой мышцей и внутренней косой мышцей живота. Тотчас выше передней верхней ости подвздошной кости латеральная ветвь подвздошно-подчревного нерва прободает обе внутреннюю и наружную косые мышцы, становясь подкожной, и иннервирует верхнелатеральную ягодичную область. Оставшаяся порция подвздошно-подчревного нерва, направляясь к средней линии, проходит через дистальный отдел пахового канала, выходит через поверхностное кольцо этого канала и разветвляется в коже нижней части живота/надлобковой области (рис. 7-5).

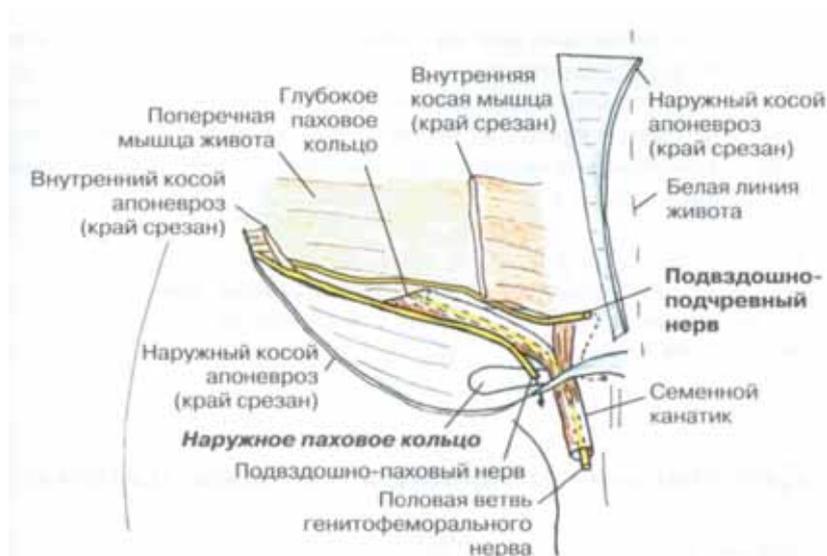


Рис. 7-5. Расположение подвздошно-подчревного, подвздошно-пахового и генитофemorального нервов в области пахового канала (вид справа и спереди). Генитофemorальный нерв проходит вдоль большой поясничной мышцы и разделяется на половую и бедренную ветви. Бедренная ветвь проходит под паховой связкой, в то время как половая ветвь проникает в глубокое кольцо пахового канала и направляется в указанный канал, следуя дистальнее в составе семенного канатика. Подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы также проходят в паховом канале, но не внутри семенного канатика

Подвздошно-паховый нерв также следует сверху вниз сзади наперед, направляясь в паховую область, несколько ниже подвздошно-подчревного нерва. Подвздошно-паховый нерв, однако, прободает обе — поперечную и внутреннюю косую мышцы живота, следуя между последней и наружной косой мышцей живота. Этот нерв отдает чувствительные ветви, которые сопровождают семенной канатик и мышцу, поднимающую яичко, в паховом канале, выходящие в подкожное пространство вместе с медиальной ветвью подвздошно-подчревного нерва через поверхностное кольцо пахового канала (рис. 7-5).

Генитофemorальный нерв образуется ветвями спинномозговых нервов L1 и L2. Сформировавшись, этот нерв проходит через большую поясничную мышцу и прободает ее передний край тотчас медиальнее малой поясничной мышцы (при ее наличии). Далее генитофemorальный нерв направляется дистально в сопровождении мочеточника, разделяясь на половую и бедренную ветви тотчас проксимальнее паховой связки. Бе-

ренная ветвь проходит под паховой связкой латеральнее бедренной артерии, разветвляясь в коже бедренного треугольника (рис. 7-5). Половая ветвь проникает в паховый канал через глубокое кольцо, и проходит внутри семенного канатика, далее выходит в составе его через поверхностное кольцо, иннервируя кожу половых органов.

Наиболее распространенным вариантом строения подвздошно-пахового и подвздошно-подчревного нервов является образование их только волокнами спинномозгового нерва L1, без участия Tп12.

Двигательная иннервация и ее исследование

Бедренный нерв

Бедренный нерв контролирует сгибание в тазобедренном суставе и разгибание — в коленном суставе (рис. 7-6). Первой мышцей, получающей иннервацию от бедренного нерва, является большая поясничная мышца. Также эта мышца иннервируется непосредственно от поясничного сплетения (вентральными ветвями). Следующей мышцей, иннервируемой бедренным нервом, является *подвздошная мышца*, располагающаяся в полости таза. Эти две мышцы вместе с малой поясничной мышцей, при её наличии, прикрепляются к проксимальному отделу бедренной кости, осуществляя сгибание бедра в тазобедренном суставе. Этих мышцы, в комплексе называемые подвздошно-поясничной мышцей (L2-L4), исследуются вместе: пациент сгибает бедро в тазобедренном суставе, преодолевая оказываемое его движению сопротивление (рис. 7-7). При исследовании пациент должен находиться в положении сидя или лежа.

В области бедренного треугольника бедренный нерв отдает ряд ветвей, которые иннервирует *гребешковую, портняжную и четырехглавую мышцы* (L2-L4). Гребешковая мышца берет начало от переднего края верхней ветви лобковой кости (вблизи лонного бугорка) и прикрепляется к проксимальному отделу бедренной кости. Гребешковая, большая поясничная и подвздошная мышцы вместе образуют дно бедренного треугольника, при этом последние две мышцы располагаются глубже и латеральнее гребешковой мышцы. Гребешковая мышца не может быть исследована изолированно, поэтому далее не рассматривается. Портняжная мышца берет начало от передней

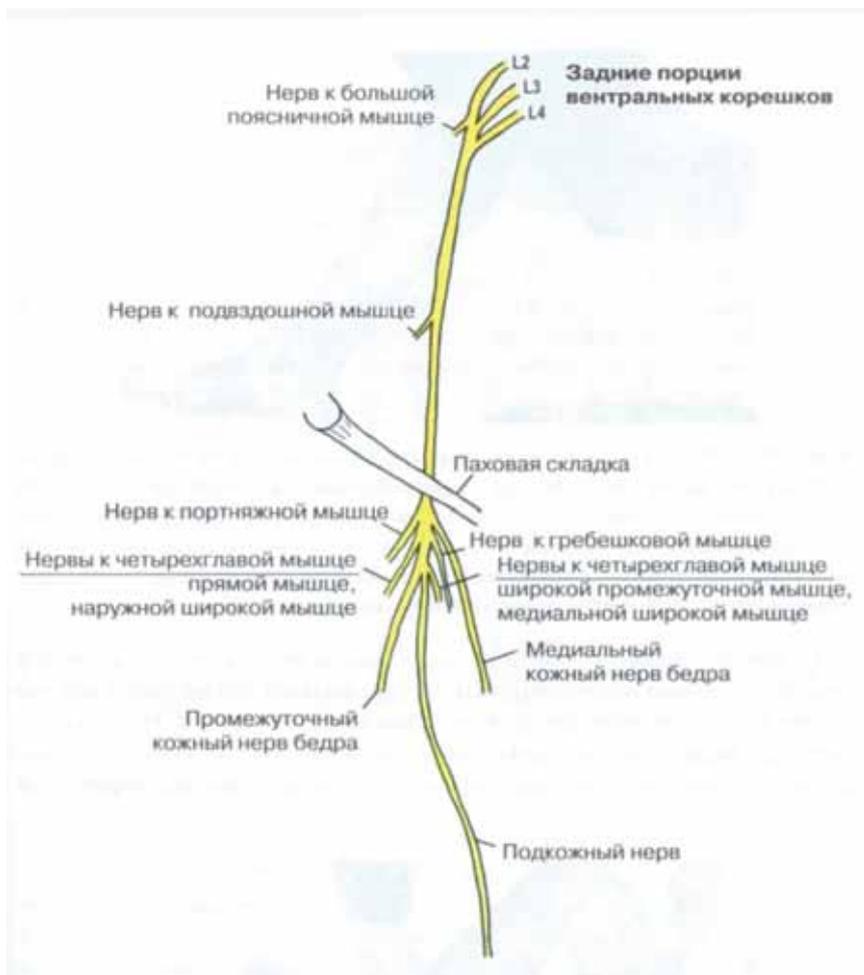


Рис. 7-6. Двигательная иннервация бедренного нерва (L2-L4)

верхней ости подвздошной кости, следует косо вниз по ноге, по направлению к медиальной поверхности области колена и прикрепляется к бугристости большеберцовой кости. Портняжная мышца выполняет комплекс функций, наиболее существенными из них являются отведение, сгибание и наружная ротация бедра. Чтобы частично изолированно исследовать функцию этой мышцы, пациента, находящегося в положении сидя, просят поместить стопу одной ноги на колено другой и провести ею по голени вниз (рис. 7-8). Портняжная мышца может быть пропальпирована во время исследования.

Четырехглавая мышца бедра обеспечивает разгибание ноги в коленном суставе. *Прямая мышца бедра* и *латеральная широкая мышца* часто иннервируются одной общей ветвью бедрен-



Рис. 7-7. Исследование функции подвздошно-поясничной мышцы (L2-L4): большая поясничная и подвздошная мышцы (в комплексе называемые подвздошно-поясничной мышцей) исследуются вместе: пациент должен поднимать колено (сгибает бедро в тазобедренном суставе), преодолевая оказываемое его движению сопротивление. При этом пациент находится в положении сидя или лежа

ного нерва; *промежуточная широкая и медиальная широкая мышцы* обычно иннервируются отдельными ветви (хотя также могут получать иннервацию от одной общей ветви). Чтобы оценить функцию четырехглавой мышцы бедра, пациента, находящегося в положении сидя, просят разгибать голень, оказывая



Рис. 7-8. Исследование функции портняжной мышцы (L2-L4): портняжная мышца осуществляет отведение, сгибание и наружную ротацию бедра. Чтобы частично изолированно исследовать функцию этой мышцы, пациента, находящегося в положении сидя, просят поместить стопу одной ноги на колено другой и провести ею по голени вниз. Портняжная мышца может быть пропальпирована во время исследования

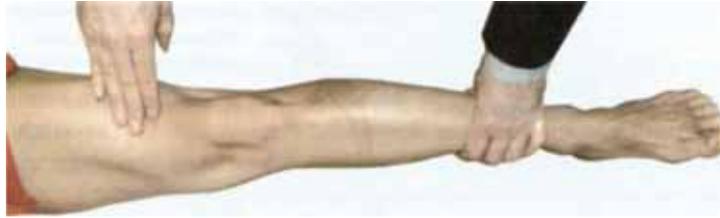


Рис. 7-9. Исследование функции четырехглавой мышцы бедра (L2-L4): чтобы оценить функцию четырехглавой мышцы бедра, пациента, находящего в положении сидя, просят разгибать голень, оказывая сопротивление его движению. При этом необходимо наблюдать и пальпировать сокращение мышцы, так как у некоторых пациентов разгибание голени может осуществляться за счет портняжной мышцы (бедренный нерв) и мышцы, натягивающей широкую фасцию бедра (верхний ягодичный нерв)

при этом сопротивление его движению (рис. 7-9). Необходимо наблюдать и пальпировать сокращение мышцы, так как у некоторых пациентов разгибание голени может осуществляться за счет портняжной мышцы (бедренный нерв) и мышцы, натягивающей широкую фасцию бедра (верхний ягодичный нерв).

Запирательный нерв

Передняя ветвь запирательного нерва проводит двигательные импульсы к *короткой приводящей, длинной приводящей и тонкой мышцам* (рис. 7-10). Это распределение двигательной иннервации является закономерным, так как передняя ветвь запирательного нерва проходит между первыми двумя мышцами и заканчивается вблизи третьей. Задняя ветвь запирательного нерва иннервирует наружную запирательную мышцу и заканчивается позади короткой приводящей мышцы, иннервируя небольшую часть большой приводящей мышцы. Чтобы оценить функцию запирательного нерва (т.е. приводящих мышц, L2-L4), пациента просят сводить бедра вместе, преодолевая давление на область внутренних поверхностей коленных суставов (рис. 7-11).

Существуют различные варианты иннервации приводящих мышц бедра, так, длинная, короткая и большая приводящие мышцы часто получают иннервацию от обеих, или от той или иной ветви запирательного нерва.

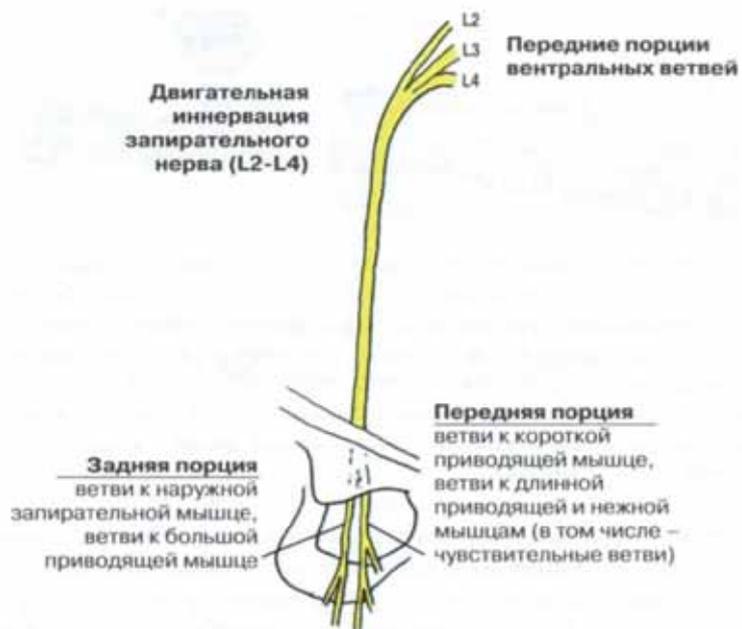


Рис. 7-10. Двигательная иннервация запирательного нерва



Рис. 7-11. Исследование функции приводящих мышц (L2-L4): пациента просят сводить бедра вместе, преодолевая давление на область внутренних поверхностей коленных суставов

Другие нервы паховой области

Подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы отдают двигательные ветви к поперечной и внутренней косой мышцам живота. Подвздошно-паховый нерв также иннервирует пирамидальную мышцу, которая, при ее наличии, может быть исследована электронейромиографически. Половая ветвь генитофemorального нерва иннервирует мышцу, поднимающую яичко, которая участвует в тестикулярной терморегуляции, поднимая ипсилатеральное яичко. Этот рефлекс может быть исследован при легком прикосновении к паховой области, которое приводит к подниманию ипсилатерального яичка. Кремастерный рефлекс, однако, не является абсолютно надежным симптомом.

Чувствительная иннервация

Бедренный нерв

Зоны чувствительной иннервации бедренного нерва включают переднюю и медиальную области бедра, а также медиальную поверхность голени и стопы (через кожный нерв) (рис. 7-12).



Рис. 7-12. Чувствительная иннервация бедренного нерва. Зоны чувствительной иннервации бедренного нерва включают переднюю и медиальную области бедра, а также медиальную поверхность голени и стопы (через кожный нерв)

Медиальный кожный нерв бедра отходит от бедренного нерва в бедренном треугольнике и проводит чувствительность от медиальной поверхности бедра, главным образом, от дистального отдела внутренней поверхности бедра (от проксимальной области медиальной поверхности бедра чувствительность проводится в основном запирательным нервом). *Промежуточный кожный нерв бедра* также отходит от проксимального отдела бедренного нерва на бедре и проводит чувствительность от передней (и отчасти медиальной) области бедра. Таким образом, автономной зоной чувствительной иннервации бедренного нерва является передненижняя область бедра.

Зоны чувствительной иннервации *кожного нерва* включает медиальные поверхности колена, голени, медиальную лодыжку и свод стопы. Чувствительная иннервация здесь осуществляется в основном небольшими, не имеющими названия веточками нерва. От медиальной поверхности колена чувствительные импульсы, однако, часто проводятся крупной ветвью кожного нерва, называемой подколенной ветвью.

Запирательный нерв

Как упоминалось ранее, передняя (поверхностная) ветвь запирательного нерва отдает в проксимальном отделе чувствительную веточку, проходящую под длинной приводящей мышцей и прободающую подкожную фасцию бедра. Эта ветвь проводит чувствительные импульсы от медиальной области бедра (рис. 7-13).



Рис. 7-13. Чувствительная иннервация запирательного нерва (вид изнутри). Передняя (поверхностная) ветвь запирательного нерва отдает в проксимальном отделе чувствительную веточку, проходящую под длинной приводящей мышцей и прободающую подкожную фасцию бедра. Эта ветвь проводит чувствительные импульсы от медиальной области бедра

Рис. 7-14. Чувствительная иннервация латерального кожного нерва бедра. Зона чувствительной иннервации включает переднелатеральную поверхность бедра. Нерв имеет автономную зону чувствительности, которая локализуется на нижней латеральной поверхности бедра проксимальнее колена



Нарушения чувствительности в этой зоне при полном параличе запирающего нерва возникают не всегда, следовательно, данная область не является автономной для запирающего нерва.

Латеральный кожный нерв бедра

Зона чувствительной иннервации латерального кожного нерва бедра включает переднелатеральную поверхность бедра (рис. 7-14). Этот нерв имеет автономную чувствительную зону, которая локализуется на нижней латеральной поверхности бедра проксимальнее колена.

Другие нервы паховой области

Подвздошно-подчревный, подвздошно-паховый и генитофemorальный нервы проводят чувствительность от паховой и лобковой областей (рис. 7-15). Хотя зоны их чувствительной иннервации частично перекрываются, полуавтономные зоны все-таки существуют. Подвздошно-подчревный нерв проводит чувствительные импульсы от надлобковой области. Этот нерв также отдает латеральную кожную ветвь, которая проходит над гребнем подвздошной кости и иннервирует верхнелатеральную область ягодицы. Подвздошно-паховый нерв проходит через паховый канал и проводит чувствительность от кожи, находящейся над областью пахового канала, верхнемедиальной поверхности бед-

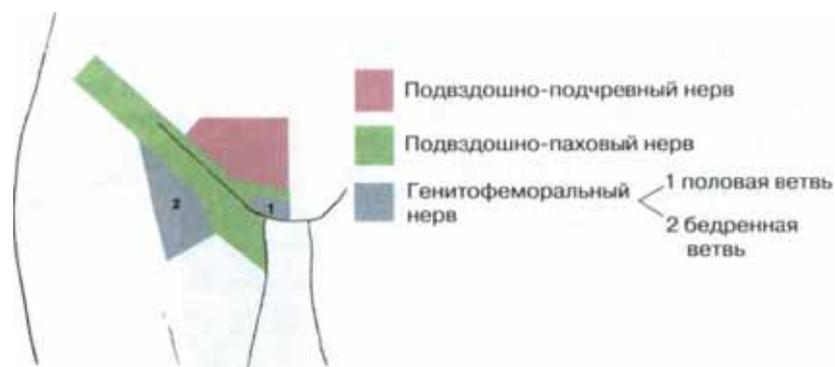


Рис. 7-15. Зоны чувствительной иннервации подвздошно-подчревного, подвздошно-пахового и генитофemorального нервов. Эти нервы проводят чувствительность от паховой и лобковой областей. Хотя зоны их чувствительной иннервации частично перекрываются, полуавтономные зоны все-таки существуют. Для подвздошно-подчревного нерва такой зоной является надлобковая область. Для подвздошно-пахового нерва — область пахового канала. Для генитофemorального нерва — область бедренного треугольника (бедренная ветвь) и область мошонки/половых губ (половая ветвь)

ра и области лобкового возвышения/основания полового члена. Бедренная ветвь генитофemorального нерва проходит под паховой связкой и разветвляется в области бедренного треугольника, в то время как ветвь половых органов следует внутри семенного канатика и обеспечивает чувствительную иннервацию мошонки/половых губ.

Клинические симптомы и синдромы

Бедренный нерв

Повреждения бедренного нерва вызываются обычно ятрогенными причинами, включающими гинекологические процедуры, пункцию бедренной артерии с целью катетеризации, шунтирующие операции на бедренной артерии, хирургические вмешательства на бедре с использованием метилметакрилата и операции по поводу опухолей таза. Традиционно, абдоминальная гистерэктомия является наиболее частой операцией, осложняющейся повреждением бедренного нерва. Также к такому повреждению могут приводить травмы, включающие огнестрельные ранения паховой области и таза, рваные раны и

переломы бедра/таза. Обширная ретроперитонеальная (в подвздошной или поясничной области) гематома и гематома в области бедренного треугольника вследствие антикоагулянтной терапии, травмы или катетеризации также могут приводить к повреждению бедренного нерва. Бедренный нерв часто страдает при проксимальной диабетической нейропатии, однако изолированное его повреждение наблюдается редко. Обычно одновременно вовлекаются поясничные спинномозговые нервы, пояснично-крестцовое сплетение и другие периферические нервы.

Пациенты с тяжелой нейропатией бедренного нерва обычно предъявляют жалобы на некоординированные или избыточные движения в коленном суставе при отсутствии паралича как такового. В этой ситуации пациенты испытывают наибольшие трудности при вставании из положения сидя, а также при взбирании по лестнице. Они не могут произвести удар вперед ногой. Могут выявляться нарушения чувствительности, подтверждающие диагноз, в области передней поверхности бедра (промежуточный кожный нерв бедра), нижнемедиальной поверхности бедра (медиальный кожный нерв бедра), медиальной поверхности колена (подколенная ветвь кожного нерва) и медиальной поверхности голени и стопы (кожный нерв).

Пациентам с подозрением на нейропатию бедренного нерва с вовлечением подвздошно-поясничной мышцы, что указывает на очень высокий уровень повреждения нерва, необходимо исследовать силу приводящих мышц. Выявлении слабости этой группы мышц указывает на повреждение в области поясничного сплетения или множественное повреждение спинномозговых нервов (например, L2-L4). В этом случае должны применяться нейровизуализационные исследования. Бедренную нейропатию необходимо также отличать от радикулопатии L4. И бедренная нейропатия и радикулопатия L4 могут проявляться слабостью четырехглавой мышцы бедра, отсутствием коленного рефлекса и онемением на медиальной поверхности голени в зоне чувствительной иннервации внутреннего кожного нерва нижней конечности. Однако, только при радикулопатии одновременно развивается слабость приводящих мышц бедра (L2-L4), передней большеберцовой мышцы (L4-S1) и задней большеберцовой мышцы (L4-L5). Следовательно, необходимо прицельно исследовать данные мышцы при проведении дифференциальной диагностики.

Описана идиопатическая компрессия кожного конечности в канале приводящих мышц в нижнемедиальной области бедра. При этом возникает замедление скорости проведения чувствительных импульсов или отсутствие их проведения по нерву

дистально от указанного канала. Чтобы избежать повреждения бедренной артерии при диагностике блоков внутреннего кожного нерва нижней конечности в этой области, необходимо использовать ультразвуковое исследование. У некоторых пациентов имеются показания к хирургическому вмешательству в области канала приводящих мышц.

В редких случаях может возникать спонтанное изолированное онемение в зоне чувствительной иннервации подколенной ветви внутреннего кожного нерва нижней конечности (парестезическая гоналгия). Этиология заболевания неясна.

Запирательный нерв

У пациентов с параличом запирательного нерва возникает слабость приводящих мышц бедра и различной степени выраженности нарушения чувствительности на медиальной поверхности бедра. Может отсутствовать рефлекс с сухожилий приводящих мышц, однако, он может не вызываться и в норме. Повреждения запирательного нерва возникают редко и могут быть вызваны проникающим ранением в паховой области или в области таза. Как и в случае бедренного нерва, наиболее часто повреждения запирательного нерва носят ятрогенный характер и возникают при хирургических вмешательствах в области таза, особенно по поводу опухолей. При этом повреждения могут возникать при прямых манипуляциях на нерве или его пересечении или, более часто, при растяжении. В некоторых случаях двигательный и чувствительный дефицит минимальный, и пациенты жалуются только на боль в области таза/паховой области, иррадиирующую во внутреннюю поверхность бедра. При наличии невромы может возникать симптом Тинеля в области пахового канала. Встречаются повреждения добавочного запирательного нерва; они возникают в области прохождения его над верхней ветвью лобковой кости.

Чтобы исключить повреждение поясничного сплетения или радикулопатию (например, L3, L4) у пациентов с параличом запирательного нерва, необходимо проводить исследование функции четырехглавой мышцы бедра и проверять активное разгибание голени в коленном суставе. Отсутствие изменений этих функций исключает повреждение на уровне сплетения или корешков спинномозговых нервов.

Описана идиопатическая компрессия запирательного нерва фиброзной дугой в канале запирательного нерва. Такие

пациенты жалуются на дискомфорт в паховой области и боль, иррадиирующую во внутреннюю поверхность бедра. Хотя у таких пациентов сила приводящих мышц обычно сохранена, электронейромиографическое исследование может помочь в подтверждении диагноза. Инъекция анестетика в область, где нерв наиболее доступен, может выполнять и терапевтическую и диагностическую функцию.

Латеральный кожный нерв бедра (синдром Бернгардта-Рота)

Раздражение латерального кожного нерва бедра описывают как парестетическую мералгию (синдром Бернгардта—Рота). Такие пациенты жалуются на онемение, парестезии, боль и/или гиперестезию на переднелатеральной поверхности бедра. Этиология синдрома, как принято считать, идиопатическая; однако, возникновение синдрома может быть связано с частыми небольшими травмами или раздражением в этой области. В некоторых случаях пациенты жалуются на усиление боли при стоянии или ходьбе и уменьшении ее при сгибании бедра или в положении сидя. Большинство симптомов выражены умеренно и постепенно самостоятельно регрессируют. При обследовании выявляются нарушения чувствительности, особенно, гиперестезия на латеральной поверхности бедра. Провокационным тестом во время обследования является разгибание бедра в тазобедренном суставе, вследствие чего происходит натяжение нерва, что может вызывать усиление симптомов. Довольно чувствительной может быть пальпация вдоль латеральной паховой связки. Симптом Тинеля обычно отсутствует. Диагноз может быть подтвержден инъекцией местного анестетика, уменьшающей выраженность симптомов. Однако, принимая во внимание различные варианты анатомического хода этого нерва (рис. 7-4), тест часто бывает ложно-отрицательным. Измерение скорости проведения чувствительных импульсов по волокнам нерва может помочь в диагностике синдрома.

Аномалии хода латерального кожного нерва бедра могут предрасполагать к нейропатии. Другими факторами риска ее развития являются ожирение, асцит и беременность. Увеличение живота, как полагают, нарушает анатомопографические отношения в соответствующих областях, что может служить предрасполагающим фактором развития парестетической мералгии. С другой стороны, чрезвычайно быстрая потеря веса также может быть связана с повышенным риском возникновения синдрома Бернгардта—Рота. Сообщается и об аутосомно-доминантных формах семейной парестетической мералгии.

Изолированная нейропатия латерального кожного нерва бедра может быть легко дифференцирована от повреждений бедренного нерва или поясничного сплетения на основании возникновения в последнем случае более обширной зоны нарушения чувствительности на передней/медиальной поверхности бедра, а также наличия двигательного дефицита. Более затруднительно проводить дифференциальную диагностику синдрома Бернгардта-Рота от радикулопатии L2, при которой также возникают расстройства чувствительности на верхнелатеральной поверхности бедра. Однако область возникновения боли и онемения при радикулопатии L2 охватывает большую зону передней и медиальной поверхностей верхнего отдела бедра, чем при парестетической мералгии. Более того, при радикулопатии L2 может возникать слабость подвздошно-паховой мышцы.

Паховая невралгия

Подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы могут разрываться или повреждаться при поперечном рассечении брюшной стенки (например, при гистерэктомии или при других вмешательствах на переднем квадранте стенки живота) или иссечении паховой грыжи. Повреждение какого-либо из этих нервов может вызывать боль в спине, паховой области, области мошонки/половых губ. Диагноз нейропатии указанных нервов подтверждается на основании трех критериев: 1) хирургические вмешательства в области живота или таза в анамнезе; 2) нарушения чувствительности в надлобковой области (подвздошно-подчревный нерв) или вдоль паховой связки (подвздошно-паховый нерв) и 3) инфильтрация анестетика в эти нервы вблизи передней верхней ости подвздошной кости уменьшает выраженность симптомов.

В редких случаях при иссечении паховой грыжи или гинекологических манипуляциях может повреждаться генитофemorальный нерв. Операции по поводу аппендицита или абсцесса поясничной области также могут привести к повреждению этого нерва в области переднего края поясничной мышцы. Боль при генитофemorальной невралгии возникает в области паха, мошонки/половых губ и/или бедренного треугольника. Локальные нарушения чувствительности в области бедренного треугольника помогают в постановке диагноза. Локальные блокады подвздошно-подчревного и подвздошно-пахового нервов тотчас медиальнее передней верхней ости подвздошной кости не приводят к уменьшению симптомов, вызванных раздражением генитофemorального нерва, не проходящего в области ости подвздош-

ной кости. В то же время паравертебральные блокады L1 и L2 спинномозговых нервов, блокирующие проведение импульсов по генитофеморальному нерву (и частично по подвздошно-подчревному и/или подвздошно-паховому нервам), облегчают боль.

При жалобах пациента с паховой невралгией на боль в спине или при отсутствии в анамнезе операций в паховой области или в области живота, необходимо исключать повреждение корешка спинномозгового нерва L1, используя магнитно-резонансную томографию.

8

Диагностическая анатомия пояснично-крестцового сплетения

Несмотря на нечастую встречаемость травматических пояснично-крестцовых плексопатий, вследствие защищенности сплетения ветвями лобковой кости, анатомия и диагностика этих повреждений довольно актуальна и будет рассмотрена ниже. Недостаточно полное освещение в литературе проблемы острой травмы пояснично-крестцового сплетения, возможно, обусловлено следующими моментами: 1) повреждения нерва часто остаются нераспознанными при диагностике угрожаемых жизни травм; 2) тщательному обследованию пациента часто препятствуют ортопедические аппараты; 3) многие практикующие врачи не знакомы с анатомией и диагностикой поражений пояснично-крестцового сплетения; 4) легкие и даже среднетяжелые повреждения пояснично-крестцового сплетения могут восстанавливаться в течение нескольких недель или месяцев при своевременной госпитализации и адекватной реабилитации; 5) остаточный дефицит выявляется врачом нередко непосредственно перед выпиской из травматологического отделения.

Как и в случаях других повреждений нервной системы, необходимым условием для диагностики и лечения повреждений пояснично-крестцового сплетения являются хорошие знания его анатомии. Аналогично плечевому сплетению, необходимо получить представление о крупных ветвях пояснично-крестцового сплетения, прежде чем приступить к попытке рассмотрения его более проксимальных отделов. Рассмотренные в предыдущих главах бедренный и запирательный нервы являются крупными терминальными ветвями поясничного сплетения, в то время как седалищный нерв — главной ветвью крестцового сплетения. К счастью, пояснично-крестцовое сплетение имеет не так много внутренних связей между своими невральными элементами, как плечевое сплетение. Однако, волокна спин-

номозговых нервов, составляющих поясничное сплетение, делятся на передние и задние ветви до формирования конечных ветвей. Таким образом, в целях обучения, пояснично-крестцовое сплетение может быть искусственно разделено на 4 отдела: переднее и заднее поясничные сплетения (Th12-L4) и переднее и заднее крестцовые сплетения (L4-S4).

• Поясничное сплетение

Поясничное сплетение образуют вентральные ветви спинномозговых нервов Th12-L4, которые, анастомозируя и объединяясь между собой, формируют передние и задние ветви в веществе большой поясничной мышцы, впереди от поперечных отростков позвонков (рис. 8-1). Большая часть элементов поясничного сплетения расположена внутри поясничной мышцы. Часть волокон L4 и все волокна L5 входят в состав крестцового, а не поясничного сплетения.

В целом, конечные ветви поясничного сплетения обеспечивают двигательную и чувствительную иннервацию нижней области живота, передней и медиальной областей бедра. Кроме ветви, связывающей поясничное сплетение с крестцовым, существуют еще шесть значимых ветвей поясничного сплетения, объединяющихся в две группы из трех нервов. Первая группа состоит из крупных ветвей передней и медиальной областей бедра, в то время как вторая группа включает мелкие ветви паховой области. Обе группы, все шесть ветвей, продолжают в виде нервов пахового комплекса. Анатомия и функция этих ветвей были рассмотрены в предыдущей главе.

Три основные ветви поясничного сплетения — *бедренный, запирательный нервы и латеральный кожный нерв бедра* образуются волокнами спинномозговых нервов L2, L3 и L4. Практически сразу по выходе из соответствующих межпозвоночных отверстий, эти три нерва разделяются на переднюю и заднюю ветви. Все передние ветви объединяются, формируя запирательный нерв; задние ветви входят в состав бедренного нерва. Латеральный кожный нерв бедра образуется волокнами задних ветвей спинномозговых нервов L2 и L3 до формирования бедренного нерва. Наиболее краниальной из этих трех ветвей является латеральный кожный нерв бедра, выходящий из-под латерального края большой поясничной мышцы и следующий вдоль передней брюшной стенки к передней верхней ости подвздошной кости, где он выходит из полости таза. Бедренный нерв следует вниз, располагаясь позади большой поясничной

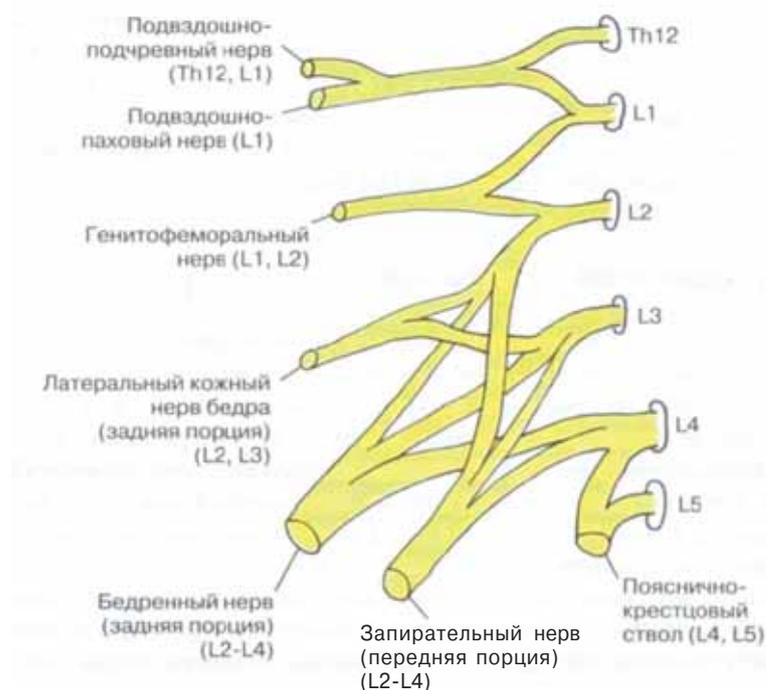


Рис. 8-1. Поясничное сплетение. Поясничное сплетение образуют ventральные ветви спинномозговых нервов ТМ2-L4, которые, анастомозируя между собой и объединяясь, формируют передние и задние ветви в веществе большой поясничной мышцы, кпереди от поперечных отростков позвонков. Большая часть элементов поясничного сплетения расположена внутри поясничной мышцы. Часть волокон L4 и все волокна L5 входят в состав крестцового, а не поясничного сплетения, через пояснично-крестцовый ствол

мышцы, затем, выходя из-под нее, ложится между последней и подвздошной мышцей в полости таза, приблизительно на 4 см проксимальнее паховой связки, под которой он проходит, проникая в область бедра. В отличие от других ветвей поясничного сплетения, запирательный нерв следует вдоль медиального края поясничной мышцы, из-под которого он выходит в полость таза, и проходит на бедро через запирательный канал.

Три мелкие ветви к паховой области включают *подвздошно-подчревный*, *подвздошно-паховый* и *генитофemorальный* нервы. Подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы формируются от общего ствола, состоящего из волокон спинномозговых нервов ТЫ2 и L1. Этот ствол делится в толще большой поясничной мышцы, образуя более краниальный подвздошно-подчревный нерв (Th12, L1) и более каудальный подвздошно-

паховый нерв (только L1), которые оба прободают латеральный край большой поясничной мышцы и, огибая брюшную стенку, направляются к паховой связке. После образования волокнами спинномозговых нервов L1 и L2, генитофemorальный нерв, в отличие от предыдущих, прободает *передний* край большой поясничной мышцы медиальнее малой поясничной мышцы, и следует в каудальном направлении по этой мышце рядом с мочеточником. Вентральные ветви спинномозговых нервов T12-L2, формирующие подвздошно-подчревный, подвздошно-паховый и генитофemorальный нервы, не разделяются на передние и задние ветви в большой поясничной мышце; такое дополнительное разделение возникает ниже, только у более крупных ветвей поясничного сплетения.

Пояснично-крестцовый ствол, который формируется частично спинномозговыми нервами L4 и целым L5 (вентральными ветвями), проходит в каудальном направлении над крылом крестцовой кости, вблизи подвздошно-крестцового сочленения, и присоединяется к крестцовому сплетению. Пояснично-крестцовый ствол проводит множество двигательных и чувствительных волокон в состав общей малоберцовой порции седалищного нерва. Спинномозговой нерв L4 известен под названием *разветвленного нерва*. Имеется в виду «вилкообразное» разветвление этого нерва, которое относится к трем проксимальным его ветвям (только вентральные ветви): ветвь для пояснично-крестцового ствола, передняя ветвь для запирательного нерва и задняя ветвь для бедренного нерва.

В От поясничного сплетения отходят также несколько мелких двигательных ветвей. Например, вентральные ветви L1-L4 спинномозговых нервов проводят двигательные импульсы к квадратной мышце поясницы и иногда к большой поясничной мышце. Кроме того, одна или две проксимальные ветви бедренного нерва также иннервируют большую поясничную мышцу. При наличии малой поясничной мышцы, она иннервируется проксимальными веточками от спинномозговых нервов L1 и L2.

• Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение представляет собой треугольной формы комплекс нервных элементов, располагающийся на внутренней поверхности крестцово-подвздошного сочленения (рис. 8-2). Оно образовано вентральными ветвями спинномозговых нервов L4-S4, из которых нервы S1-S4 выходят через передние крест-

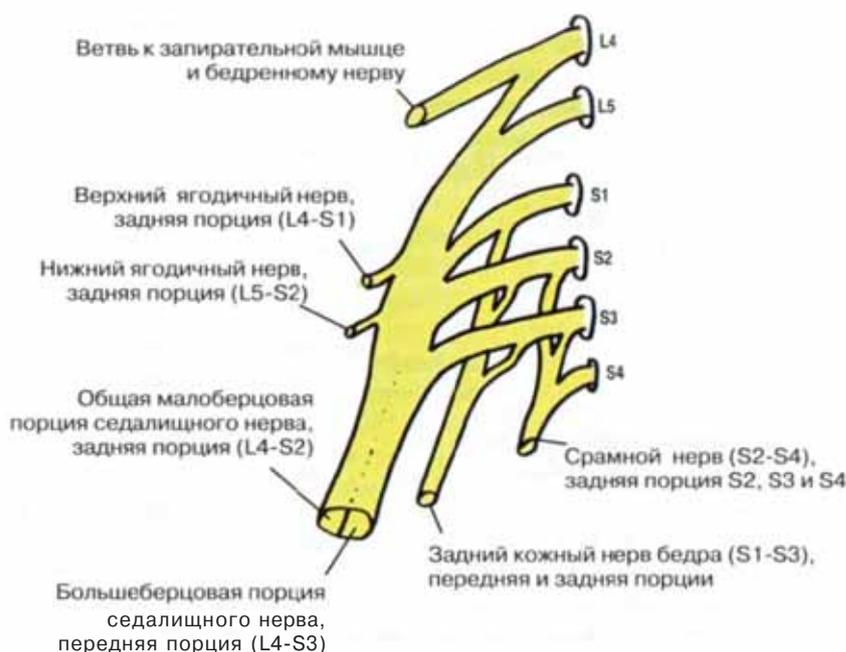


Рис. 8-2. Крестцовое сплетение. Крестцовое сплетение представляет собой треугольной формы комплекс нервных элементов, располагающийся на внутренней поверхности крестцово-подвздошного сочленения. Оно образовано вентральными ветвями спинномозговых нервов L4-S4, из которых нервы S1-S4 выходят через передние крестцовые отверстия. Практически все вентральные ветви крестцового сплетения, за исключением S4, разделяются на передние и задние веточки (не показано) до формирования его конечных ветвей

цовые отверстия. Пояснично-крестцовый ствол, образующийся волокнами спинномозговых нервов L4-L5, идущих в состав крестцового сплетения, проходит медиальнее запирающего нерва в полость малого таза, где он присоединяется к крестцовому сплетению. Как и в нижней части поясничного сплетения, вентральные ветви крестцового сплетения разделяются на передние и задние веточки до формирования его конечных ветвей. Практически все передние веточки объединяются, формируя большеберцовую порцию седалищного нерва (L4-S3). Задние веточки, за исключением S3 и S4, формируют общую малоберцовую порцию седалищного нерва (L4-S2). Тот факт, что в образовании общего малоберцового нерва участвует на одну веточку меньше, объясняет то, что эта порция седалищного нерва является меньшей из двух его компонентов.

Дополнительно в состав седалищного нерва входят несколько других ветвей от крестцового сплетения, которые могут быть выделены на основании их происхождения от передних, задних или обеих веточек.

Ветви передних веточек крестцового сплетения

Две веточки отходят от передних ветвей крестцового сплетения. Первой является *нерв квадратной мышцы бедра и нижней близнецовой мышцы*, который формируется передними стволами вентральных ветвей спинномозговых нервов L4, L5 и S1. Вторая ветвь — это нерв *внутренней запирательной мышцы и верхней близнецовой мышцы*, который образован передними стволами нервов L5, S1 и S2. Следует отметить, что в образовании обоих этих нервов участвует три ствола, однако, их начала находятся на разных уровнях спинного мозга. Названные нервы иннервируют одноименные мышцы, которые поворачивают бедро кнаружи. Исследование функции этих мышц проводится в положении пациента сидя, со свободно опущенными вниз ногами, согнутыми в коленных суставах. Одной рукой исследующий стабилизирует коленный сустав, другой — старается тянуть голень кнутри, пациента просят при этом удерживать ногу в прежнем положении (рис. 8-3).

Рис. 8-3. Исследование наружной ротации согнутой в коленном суставе ноги (L4-S2): исследование этого движения проводится в положении пациента сидя, со свободно опущенными ногами, согнутыми в коленных суставах. Одной рукой исследующий фиксирует коленный сустав, другой - старается тянуть голень кнутри, пациента просят при этом удерживать ногу в прежнем положении



Ветви задних стволов крестцового сплетения

От задних стволов крестцового сплетения также отходят две ветви, которые формируются тремя стволами и начинаются на разных уровнях спинного мозга. *Верхний ягодичный нерв* образован задними стволами L4, L5 и S1; *нижний ягодичный нерв* образован задними стволами спинномозговых нервов L5, S1 и S2.

Верхний ягодичный нерв выходит из полости таза через большое седалищное отверстие над грушевидной мышцей и распадается на конечные ветви, иннервируя среднюю и малую ягодичную мышцы и мышцу, напрягающую широкую фасцию бедра. Эти три мышцы выполняют сходную функцию отведения бедра. Отведение бедра разогнутой в тазобедренном суставе ноги осуществляется за счет сокращения средней и малой ягодичных мышц. Отведение согнутого бедра главным образом выполняется за счет сокращения мышцы, напрягающей широкую фасцию бедра. Чтобы оценить ягодичное отведение, пациент должен отводить бедро, преодолевая оказываемое его движению сопротивление. Исследование проводится в положении пациента стоя или лежа (рис. 8-4). При этом в норме невозможно преодолеть отведение бедра пациентом. Напротив, при исследовании отведения, опосредуемого мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра, пациент должен отводить ногу, согну-



Рис. 8-4. Исследование отведения бедра за счет сокращения средней и малой ягодичных мышц. Пациент в положении стоя должен отводить бедро, преодолевая оказываемое сопротивление. В норме отведение бедра пациентом невозможно

Рис. 8-5. Исследование отведения бедра, осуществляющегося мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра (L4-S1): при исследовании отведения, опосредуемого мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра, пациент должен отводить ногу, согнутую в коленном суставе. Исследование проводится в положении пациента сидя. При отведении ноги, согнутой в тазобедренном суставе, участие ягодичных мышц в этом движении сводится к минимуму



тую в коленном суставе. Исследование проводится в положении пациента сидя (рис. 8-5).

Нижний ягодичный нерв иннервирует большую ягодичную мышцу, которая разгибает бедро, действуя совместно с мышцами задней группы бедра. Большая ягодичная мышца может быть исследована изолированно в положении пациента лежа или стоя (рис. 8-6). Пациент должен согнуть ногу в коленном суставе, что исключит содружественное действие задней группы мышц бедра. Затем пациента просят разгибать бедро в тазобедренном суставе. Помните, что в норме объем этого движения ограничен. Причиной этого является прямая мышца бедра, которая растягивается при разгибании бедра. Одновременно при

Рис. 8-6. Исследование разгибания бедра (L5-S2): большая ягодичная мышца может быть исследована изолированно в положении пациента стоя (изображено) или лежа на животе. Пациент должен согнуть ногу в коленном суставе, чтобы исключить содружественное действие задней группы мышц бедра. Затем пациента просят разгибать бедро в тазобедренном суставе. Одновременно при исследовании можно пальпировать область ягодицы, чтобы выявить сокращение большой ягодичной мышцы



исследовании можно пальпировать область ягодицы, чтобы выявить сокращение большой ягодичной мышцы.

Ветви, отходящие от передних и задних стволов

Задний кожный нерв бедра отходит от обоих — переднего и заднего — стволов S1-S3 спинномозговых нервов. Более точно, он образован задними стволами S1-S2 и передними стволами нервов S2-S3. Задний кожный нерв бедра, называемый также *малым седалищным нервом*, проходит медиально от седалищного нерва и параллельно ему в области ягодицы. Следуя в дистальном направлении, задний кожный нерв бедра принимает более поверхностное и медиальное положение, проходя тотчас латеральнее бугристости седалищной кости в области нижнего края большой ягодичной мышцы. В области ягодичной складки он прободает фасцию и становится подкожным. Зона его чувствительной иннервации включает нижний отдел ягодицы, средний отдел задней поверхности бедра и большую часть подколенной ямки (рис. 8-7). У некоторых людей эта зона может



Рис. 8-7. Зоны чувствительной иннервации заднего кожного нерва бедра (вид сзади): зона чувствительной иннервации нерва включает заднюю среднюю часть бедра и большую часть подколенной ямки. Иногда эта зона может распространяться книзу, включая часть задней поверхности голени

распространяться книзу, включая часть задней поверхности голени. Вследствие тесных анатомических связей между двумя «седалищными» нервами, задний кожный нерв бедра может повреждаться вместе с проксимальным отделом седалищного нерва вследствие травмы ягодицы.

Повреждение заднего кожного нерва бедра вызывает онемение в нижнем отделе ягодицы и на задней поверхности бедра, которое необходимо отличать от нарушений чувствительности, сопровождающих радикулопатию S2. Дифференциальный диагноз проводится на основании наличия при повреждении корешка спинномозгового нерва S2 иррадиирующей боли в нижней части спины, небольшой слабости икроножной мышцы и снижения ахиллова рефлекса.

Существуют дополнительные проксимальные ветви заднего кожного нерва бедра, которые прободают фасцию и разветвляются в области ягодичной складки. Более латеральные ветви носят название *нижних ягодичных нервов*; они проводят чувствительность от нижнелатеральной области ягодицы. Медальная ветвь, называемая *нижним срамным нервом*, проводит чувствительность от области мошонки или половых губ.

Другие ветви

Половой нерв образован преимущественно волокнами спинномозгового нерва S4 и дополнительно волокнами от передних порций нервов S2 и S3. Срамной нерв выходит из полости малого таза через медиальную часть большого седалищного отверстия, поворачивает в направлении малого седалищного нерва и далее проникает в одноименный канал (канал срамного нерва, или канал Алькока), расположенный позади крестцово-остистой связки (рис. 8-8). От срамного нерва отходят три имеющих название ветви: 1) нижний прямокишечный нерв, который иннервирует наружный сфинктер прямой кишки и кожу вокруг анального отверстия; 2) нерв промежности (продолжение срамного нерва ниже места отхождения предыдущей ветви), который идет вместе с артерией промежности и иннервирует заднюю поверхность мошонки или половых губ, кожу полового члена и наружный уретральный сфинктер; 3) тыльный нерв полового члена или клитора.

Небольшие веточки покидают заднюю поверхность вентральных ветвей спинномозговых S1 и S2 нервов и сливаются, образуя *нерв грушевидной мышцы*. Грушевидная мышца участвует в наружной ротации согнутого в тазобедренном суставе бедра (рис. 8-3).



Рис. 8-8. Ветви срамного нерва (вид снизу): срамной нерв выходит из полости малого таза через медиальную часть большого седалищного отверстия, поворачивает в направлении малого седалищного нерва и далее проникает в одноименный канал (канал срамного нерва, или канал Алькока), расположенный позади крестцово-остистой связки. От срамного нерва отходят три имеющих название ветви: нижний прямокишечный нерв, нерв промежности (продолжение срамного нерва ниже места отхождения предыдущей ветви) и тыльный нерв полового члена или клитора

- Как и в плечевом сплетении, в пояснично-крестцовом сплетении существуют различные варианты распределения спинномозговых нервов. При наличии довольно значительного количества волокон спинномозгового нерва **Th12**, волокна S3 представлены в гораздо меньшем объеме или же вообще не входят в состав сплетения. В этом случае пояснично-крестцовое сплетение называется предукрепленным. И, наоборот, при отсутствии проводников **Th12**, небольшой порции волокон **L1**, сплетение содержит значительное количество волокон S4 спинномозгового нерва (за исключением срамного нерва). Такое пояснично-крестцовое сплетение называется постукрепленным. Более того, каждая ветвь пояснично-крестцового сплетения может иметь в своем составе на один или более спинномозговых нервов больше, чем обычно.

- **Подход к диагностике повреждений пояснично-крестцового сплетения**

При возникновении слабости мышц и нарушений чувствительности в области нижней конечности, соответствующих повреждению более, чем одного крупного нерва, необходимо думать о поражении пояснично-крестцового сплетения. Одновременное поражение некоторых других ветвей сплетения (например, ягодичных нервов, заднего кожного нерва бедра и/или полового нерва) помогают подтвердить этот диагноз. В то же время, вовлечение некоторых ветвей пояснично-крестцового сплетения может затруднять установление локализации повреждения, иногда делая его просто невозможным. В этих случаях данные анамнеза заболевания, факторы риска, сопутствующие повреждения и механизм травмы приобретают большое значение в дифференциальной диагностике повреждений проксимальных ветвей сплетения и самого сплетения. Важными являются анамнестические сведения об опухоли таза, облучении, осложненных родах (см. ниже). Кроме нарушений двигательных функций и чувствительности, выявляемых во время обследования, при повреждениях пояснично-крестцового сплетения также можно наблюдать вовлечение симпатических нервов, что проявляется гиперемией, сухостью, повышением температуры кожных покровов. Лучевая диагностика, включающая рутинное рентгенологическое исследование, миелографию и КТ (компьютерную томографию), позволяет выявить переломы, псевдо-

менингоцеле, гематомы, наличие инородных тел и помогает в установлении уровня повреждения. Из дополнительных мето-

дов используются различные методы исследования: рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, электромиография, электронейрография, ультразвуковая диагностика. Повреждения пояснично-крестцового сплетения характеризуются слабостью сгибания и отведения бедра и разгибания голени. Чувствительные нарушения могут возникать в нижней области живота (подвздошно-подчревной нерв), в области паха (подвздошно-паховой нерв), половых органов/бедренном треугольнике (генитофemorальный нерв), латеральной области бедра (латеральный кожный нерв бедра), на передней поверхности бедра (бедренный нерв), медиальной поверхности бедра (бедренный и запирающий нервы) и медиальной поверхности голени до поперечного свода стопы (подкожный нерв). Повреждения поясничного или крестцового сплетений могут быть частичными или полными. Наиболее характерными проявлениями повреждения пояснично-крестцового сплетения является слабость/

гипотрофия четырехглавой мышцы бедра и нарушения чувствительности на передней поверхности бедра. Вследствие этого пациентам иногда ошибочно устанавливается диагноз нейропатии бедренного нерва. Поэтому необходимо помнить, что у пациентов с полным или частичным параличом бедренного нерва важно исследовать приводящие мышцы бедра (запирательный нерв) и чувствительность на переднелатеральной поверхности бедра (латеральный кожный нерв бедра), отсутствие нарушений которых помогают исключить повреждения поясничного сплетения.

Повреждения крестцового сплетения могут проявляться нарушением чувствительной и двигательной функций седалищного нерва, чувствительными расстройствами в области среднего отдела задней поверхности бедра (задний кожный нерв бедра), нарушением функции большой ягодичной мышцы (верхний и нижний ягодичные нервы), а также расстройствами половых функций, функций мочевого пузыря и кишечника (срамной нерв, вегетативная нервная система). Подобно тому, как повреждения поясничного сплетения обнаруживаются нарушением функций бедренного нерва, у пациентов с поражением крестцового сплетения выявляется паралич седалищного нерва. Следовательно, пациенты с подозрением на паралич седалищного нерва, особенно те из них, у кого имеется слабость сгибания голени (задняя группа мышц бедра), должны быть в полном объеме обследованы на предмет повреждения крестцового сплетения. У таких пациентов исследуется чувствительность на задней поверхности бедра (задний кожный нерв бедра), отведение и разгибание бедра (верхний и нижний ягодичные нервы, соответственно), и перианальная чувствительность (повреждение срамного нерва). Достаточно сложно отличать повреждение крестцового сплетения при одновременных параличах седалищного, нижнего ягодичного и заднего кожного бедренного нервов, которые могут повреждаться дистальнее сплетения, там, где они вместе выходят через большое седалищное отверстие под грушевидной мышцей. Верхний ягодичный и срамной нервы выходят из полости таза отдельно от этих трех нервов; следовательно, выявление слабости отведения бедра и нарушения чувствительности в области промежности будут являться важными признаками, указывающими на повреждение крестцового сплетения.

Повреждения пояснично-крестцового ствола особенно трудны для диагностики и требуют отдельного обсуждения. Радикулопатия L5, повреждения пояснично-крестцового ствола и седалищного нерва, преимущественно вовлекающие общую

малоберцовую порцию седалищного нерва, и паралич общего малоберцового нерва могут иметь схожие клинические проявления, проявляющиеся свисающей стопой. Повреждение пояснично-крестцового ствола могут быть отграничены от параличей седалищного или общего малоберцового нервов при наличии часто возникающей в первом случае слабости задних большеберцовых мышц, а также других более проксимальных мышц, включающих ягодичные мышцы (разгибание и отведение бедра). Только на основании клинической картины часто невозможно отличить радикулопатию L5 от повреждения пояснично-крестцового ствола. В этих случаях используется нейровизуализация (для исключения компрессии корешка нерва) и электронейромиографические исследования (для выявления денервации паравертебральных мышц), помогающие подтвердить диагноз Бб-радикулопатии. Переломы/вывихи в крестцово-подвздошном суставе, выявляемые при КТ или рентгенологическом исследовании, могут указывать на повреждение пояснично-крестцового ствола у травматологических пациентов с клиникой свисающей стопы.

Повреждение нижнего отдела крестцового сплетения (S3-S5) могут вызывать нарушения чувствительности в зоне промежности и перианальной области, снижение тонуса анального сфинктера, нарушение анального и бульбокавернозного рефлексов. Анальный рефлекс (анального сокращения) вызывается уколом кожи в области анального отверстия, при этом происходит сокращение его сфинктера. Аfferентными проводниками этого рефлекса являются волокна спинномозгового нерва S5, эfferентными — S3-S5. Бульбокавернозный рефлекс исследуется легким постукиванием по головке полового члена и одновременной пальпации другой рукой сокращения бульбокавернозной мышцы позади мошонки. Аfferентными проводниками рефлекса являются волокна спинномозгового нерва S3, эfferентными — S3-S5.

Симпатические волокна, идущие на нижнюю конечность, отходят от верхних поясничных спинномозговых нервов в составе симпатического ствола, от которого они последовательно отделяются, направляясь к периферическим нервам пояснично-крестцового сплетения. Следовательно, при повреждениях пояснично-крестцового сплетения и его периферических нервов (например, седалищного) на нижней конечности могут возникать нарушения симпатической иннервации (например, гипертермия и сухость кожных покровов в области стопы). В отличие от этого при повреждениях корешков спинномозговых нервов нижней части поясничного сплетения и крестцового сплетения

не возникает вегетативных нарушений, так как в этом случае поражение или компрессия локализуется проксимальнее того места, где симпатические нервы присоединяются к сплетению.

Спинномозговые дерматомы и миотомы

Умение выявлять патологию периферического нерва у пациента с предполагаемым повреждением корешков спинномозговых нервов является очень важным, особенно у пациентов без четкой клинической картины локального или корешкового болевого синдрома, которым планируется оперативное вмешательство. В этой части кратко рассматриваются дерматомы и миотомы, соответствующие спинномозговым нервам L1-S1. В целом, радикулопатии L2, L3 и L4 необходимо отличать от поражения бедренного нерва, радикулопатию L5 — от повреждения общего малоберцового нерва и радикулопатию S1 — от патологии большеберцового нерва.

Спинномозговой нерв L1 проводит чувствительности от нижней части живота, паха и основания полового члена/лобковой области. Слабости мышц не возникает. Боль обычно локализуется в области дерматома L1, однако, не имеет нейрогенной причины. Как правило, она обусловлена локальными процессами, включая грыжи или лимфадениты и пр. Такие не нейрогенные проблемы не должны вызывать нарушений чувствительности, поэтому при выявлении онемения в соответствующей области должно предполагаться повреждение нерва, особенно, у пациентов, подвергшихся оперативному вмешательству. При подозрении на радикулопатию L1 необходимо проводить дифференциальный диагноз с нейропатией подвздошно-пахового, подвздошно-подчревного и генитофemorального нервов, а также повреждением верхнего отдела поясничного сплетения.

Спинномозговой нерв L2 проводит чувствительность от передней поверхности бедра и иннервирует подвздошно-поясничные мышцы. Следовательно, и нейропатия бедренного нерва и радикулопатии L2, могут проявляться болью, онемением или парестезиями в области передней поверхности бедра, однако двигательный дефицит при них будет различным: нейропатия бедренного нерва вызывает слабость четырехглавой мышцы бедра; при радикулопатии L2 возникает слабость подвздошно-паховой мышцы. В других случаях, когда исследование двигательной функции не выявляет какой-либо слабости мышц и при нейровизуализационном исследовании не находят признаков компрессионного поражения, то нарушения чувствительности на переднелатеральной поверхности бедра могут расценивать-

ся как парестетическая мералгия. При этом сохраняется нормальный коленный рефлекс.

Спинномозговой нерв L3 проводит чувствительность от нижней передней поверхности бедра и области колена, иннервирует четырехглавую мышцу бедра и мышцы, приводящие бедро. Следовательно, в случае радикулопатии L3 снова необходимо проводить дифференциальный диагноз с нейропатией бедренного нерва. В этом случае необходимо учитывать, что у пациентов с патологией бедренного нерва сила мышц, приводящих бедро, не снижена, что не характерно для случаев тяжелой радикулопатии L3. Для дифференциальной диагностики радикулопатии L3 и повреждения поясничного сплетения требуется проведение нейровизуализационных и электронейромиографических исследований.

Спинномозговой нерв L4 проводит чувствительность от медиальной поверхности голени совместно с внутренним кожным нервом нижней конечности (*n. saphenus*, подкожный нерв). Он иннервирует четырехглавую мышцу бедра через бедренный нерв и мышцы, приводящие бедро, через запирающий нерв.

проводит двигательные импульсы к передней большеберцовой мышце через общий малоберцовый нерв. В рамках проведения дифференциальной диагностики нейропатии бедренного нерва и радикулопатии L4 необходимо обследовать пациента на предмет выявления у него слабости приводящих мышц бедра и слабости тыльного сгибания стопы, которые возникают только при повреждении корешка L4.

Спинномозговой нерв L5 проводит чувствительность от переднелатеральной поверхности голени и тыла стопы. Он также иннервирует все мышцы, иннервируемые общим малоберцовым нервом. Следовательно, радикулопатию L5 необходимо отличать от нейропатии общего малоберцового нерва. К счастью, корешок спинномозгового нерва L5 отдает двигательные волокна и к другим мышцам, получающим иннервацию, кроме того, от общего малоберцового нерва, включающим заднюю большеберцовую и ягодичные мышцы. Следовательно, у пациентов с повреждениями общего малоберцового нерва не страдает поворот стопы кнутри (задняя большеберцовая мышца). Следует заметить, что у многих пациентов с радикулопатией L5 снижен или отсутствует ахиллов рефлекс. Возникает это при больших грыжах дисков L4/L5, которые также могут частично поражать корешок спинномозгового нерва S1.

Спинномозговой нерв S1 проводит чувствительность от латеральной поверхности (через икроножный нерв) и подошвы (через подошвенные нервы) стопы. Он иннервирует мышцы, обес-

печивающие подошвенное сгибание стопы, а также собственные мышцы стопы. Возникающие при его повреждении нарушения чувствительности и мышечная слабость очень схожи с проявлениями поражения большеберцовой порции седалищного нерва и самого большеберцового нерва. Корешок спинномозгового нерва S1, однако, также иннервирует ягодичные мышцы через верхний и нижний ягодичные нервы. Следовательно, слабость ягодичных мышц наряду с болью в нижней части спины или по ходу корешка помогает подтвердить диагноз радикулопатии S1. Более того, задняя большеберцовая мышца (L4, L5; поворот стопы кнутри) не получает волокон от корешка S1, поэтому функция ее при радикулопатии S1 остается сохранной в отличие от повреждений седалищного или большеберцового нервов. Нейропатия большеберцового нерва отличается от радикулопатии S1 и проксимальных повреждений седалищного нерва на основании сохранной функции ягодичных мышц и более проксимально иннервируемой задней группы мышц бедра.

- **Процессы, поражающие пояснично-крестцовое сплетение**

Как и случае плечевого сплетения, повреждения пояснично-крестцового сплетения могут быть разделены на структурные и неструктурные. Этиологические причины структурных поражений включают опухоли, кровоизлияния, послеоперационные осложнения, акушерские/гинекологические манипуляции, травмы и инъекции. Неструктурные поражения возникают при пояснично-крестцовой амиотрофической невралгии, лучевом поражении, васкулитах, диабете, инфекциях и в случае наследственного паралича от давления. Некоторые этиологические причины рассматриваются ниже.

Травма

Травматическая пояснично-крестцовая плексопатия обычно возникает вследствие частичного повреждения пояснично-крестцового сплетения наиболее часто при авариях, происходящих резком торможении (например, автомобильная авария), сопровождающихся переломом или вывихом в костей таза или тазобедренного сустава. В действительности, около четверти всех переломов таза сопровождаются повреждениями периферических нервов, сплетения или других структур. Большинство травматических повреждений пояснично-крестцового сплетения

возникает при натяжении или растяжении постганглионарных волокон. В то же время, переломы или смещения в крестцово-подвздошном сочленении могут вызывать отрыв спинномозгового нерва (авульсию). Такая авульсия может возникать как в спинномозговом канале или вне его. Как и в области шеи, при отрыве спинномозгового нерва миелография и МРТ выявляют псевдоменингоцеле. Рассматривая проксимальный отдел пояснично-крестцового ствола в области крестцово-подвздошного сочленения, необходимо указать, что он может избирательно поражаться при переломе/вывихе в этой области. При этом у пациента развивается свисающая стопа, так как пояснично-крестцовый ствол содержит в своем составе волокна, формирующие общую малоберцовую порцию седалищного нерва.

Травматические или ятрогенные повреждения пояснично-крестцового сплетения могут быть разделены на повреждения 4 зон; при этом большинство пациентов имеет повреждение более, чем одной зоны с полным или частичным их вовлечением. Зона 1 включает передние порции поясничного сплетения (запирательный нерв, медиальная поверхность бедра). Зона 2 включает задние порции поясничного сплетения (бедренный нерв и латеральный кожный нерв бедра, передняя, медиальная и латеральная поверхности бедра/голени). К зоне 3 относят передние порции крестцового сплетения (большеберцовая порция седалищного нерва). Зоной 4 являются задние порции крестцового сплетения (общая малоберцовая порция седалищного нерва, а также верхний и нижний ягодичные нервы). Однако такая зональная классификация повреждений пояснично-крестцового сплетения может иметь лишь ограниченное применение, так как при большинстве повреждений двигательные и чувствительные нарушения не укладываются рамки зоны. Предварительные исследования свидетельствуют о том, что наиболее часто при травмах вовлекается либо только крестцовое сплетение, либо пояснично-крестцовое сплетение целиком. Изолированные травматические повреждения поясничного сплетения возникают крайне редко.

Забрюшинное кровоизлияние

У пациентов страдающих гемофилией или получающих антикоагулянты могут возникать спонтанные забрюшинные кровоизлияния. У пациентов с нормальной свертываемостью крови кровотечение в забрюшинном пространстве может быть следствием травмы, хирургической операции в этой области или катетеризации в паховой области. Гематомы могут ограничивать-

ся поясничной мышцей, подвздошной мышцей или брюшной стенкой; большие гематомы могут вовлекать все три эти области. Гематомы в области поясничной мышцы иногда приводят к избирательной компрессии поясничного сплетения. У таких пациентов возникает острая, часто выраженная боль в спине, иррадиирующая в область паха и переднюю поверхность бедра. Двигательные нарушения заключаются в слабости четырехглавой мышцы бедра, подвздошно-поясничной мышцы и, иногда, мышц, приводящих бедро. Выраженный болевой синдром может ограничивать обследование пациента, и затруднять правильность оценки неврологических симптомов. Нарушения чувствительности в области иннервации ветвей поясничного сплетения возникают, главным образом, в области паха и передней поверхности бедра. Движения в тазобедренном суставе болезненны, и пациенты часто принимают наиболее комфортное для них положение, при котором бедро согнуто в тазобедренном суставе.

Более обширные гематомы, поражающие поясничное сплетение, могут распространяться в каудальном направлении и также приводить к компрессии пояснично-крестцового ствола и крестцового сплетения. Напротив, ограниченные гематомы в подвздошной мышце (подвздошное пространство), которые наиболее часто возникают вследствие катетеризации в паховой области, могут избирательно сдавливать бедренный нерв.

Пояснично-крестцовый плексит (амиотрофическая невралгия)

Это заболевание неясной этиологии, поражающее все пояснично-крестцовое сплетение. Заболевание имеет острое или подострое начало с боли в проксимальном отделе нижней конечности, часто иррадиирующей книзу по переднемедиальной и задней поверхности бедра, иногда ниже, в область голени. Болевой синдром довольно интенсивный, что затрудняет оценку двигательных функций. Через несколько дней или недель (в среднем через 1 неделю) в области локализации боли появляется мышечная слабость. Могут возникать парестезии. Поражение сплетения обычно частичное, вовлекающее либо несколько ветвей, либо только одну ветвь (например, бедренный нерв). Через некоторое время боль и мышечная слабость медленно регрессируют вплоть до практически полного восстановления, в большинстве случаев наступающего через несколько месяцев.

Проксимальная диабетическая нейропатия

Доминирующим признаком в клинической картине проксимальной диабетической нейропатии является мышечная слабость (диабетическая амиотрофия). Обычно проявляется слабостью сгибания, приведения, отведения бедра и разгибания голени (бедренный, запирательный и ягодичный нервы). Может возникать атрофия мышц проксимального отдела бедра и тазового пояса. В редких случаях появляется выраженная боль в области спины, паха или переднемедиальной поверхности бедра, но в большинстве случаев пациенты имеют легкий болевой синдром или совсем не испытывают боли. Как и при идиопатическом пояснично-крестцовом плексите, мышечная слабость и боль регрессируют в течение нескольких месяцев (от 3 до 18 месяцев). Могут оставаться остаточные явления в виде легкой мышечной слабости или контрактур. Острая диабетическая нейропатия, избирательно поражающая только бедренный нерв, встречается крайне редко; в большинстве случаев у пациентов имеется вовлечение других ветвей поясничного сплетения, возможно, не проявляющееся ярко в клинической картине. Проксимальная диабетическая нейропатия вызывается поражением мелких артерий, кровоснабжающих эпинеурий.

Существует два различных типа проксимальной диабетической нейропатии. Первый тип описательно называется *проксимальной асимметричной нейропатией*. Этот вариант заболевания характеризуется внезапным началом с односторонней слабостью мышц, а также выраженной болью в области паха и бедра. Пациенты жалуются на затруднение при ходьбе из-за непроизвольного сгибания колена. Данный тип проксимальной диабетической нейропатии обычно не сопровождается развитием периферической нейропатии (с нарушением чувствительности по типу «перчатки-носки»), сам диабет не является инсулинзависимым. Интересно, что развитию заболевания у таких больных часто предшествует снижение веса.

Второй тип носит название *проксимальной симметричной нейропатии* и часто возникает у больных с инсулинзависимым диабетом, имеющих проявления периферической полинейропатии («носки-перчатки»). Парезы при этом заболевании развиваются медленно, наиболее ярко проявляясь спустя несколько дней или недель. Мышечная слабость является двусторонней, но все-таки асимметричной. Может возникать боль, также развивающаяся постепенно.

Неопластические и лучевые поражения

Опухоли таза могут вызывать плексопатию; основной жалобой таких пациентов является сильная боль, а не мышечная слабость. Первые проявления обычно заключаются в постепенном нарастании боли в спине или области таза, иррадиирующей в бедро или голень. Могут возникать мышечная слабость или онемение, однако эти нарушения, как правило, минимальны. При двустороннем поражении опухолью наиболее каудальных волокон крестцового сплетения также может возникать недержание мочи. К первичным опухолям, поражающим пояснично-крестцовое сплетение, относят ободочно-прямокишечные образования, опухоли матки, предстательной железы и яичников. К вторичным, или метастатическим опухолям, вовлекающим пояснично-крестцовое сплетение, относятся опухоли молочной железы, саркомы, лимфомы, опухоли яичек и щитовидной железы. Метастатическое поражение пояснично-крестцового сплетения может происходить следующим образом: поражения только пояснично-крестцового сплетения, только крестцового сплетения, полного поражения ипсилатерального пояснично-крестцового сплетения и билатеральное поражение нижней части крестцового сплетения.

Лучевая терапия области таза или нижней паравертебральной области может вызывать пояснично-крестцовую плексопатию. При этом доза облучения превышает 5000 рад; симптомы возникают постепенно, в среднем через пять лет (от года до тридцати лет). Лучевые плексопатии обычно безболезненны или сопровождаются минимальной болью, что является ключевым признаком, позволяющим отличить такое поражение от рецидива опухоли, обычно сопровождающегося выраженным болевым синдромом. Лучевая плексопатия имеет незаметное начало с мышечной слабости. Характер прогрессирования и регресса симптомов повреждения различен. В большинстве случаев симптомы возникают билатерально. Могут появляться онемение и парестезии. Мышечная слабость обычно нарастает до значительно выраженной. Улучшение маловероятно. Мышечные сокращения при игольчатой электромиографии возникают при лучевой плексопатии, что помогает исключить рецидив опухоли.

Предметный указатель

А

- Авульсия 241
- Амиотрофическая невралгия 242
- Анальный рефлекс 237
- Анатомия переднего тарзального канала 200
- Ангидроз 107
- Арка
 - Струтера 70
 - Фрохса 81

Б

- Бедренный нерв 202, 225, 235
- Бульбокавернозный рефлекс 237

В

- Верхний латеральный кожный нерв плеча 121
- Верхний и нижний подлопаточные нервы 128
- Верхний ягодичный нерв 230
- Ветви задних стволов крестцового сплетения 230
- Ветви передних веточек крестцового сплетения 229
- Вторая ладонная межкостная мышца 59, 61

Г

- Гемидиафрагма 108
- Генитофеморальный нерв 209, 226, 235
- Глубокий малоберцовый нерв 182
- Глубокий сгибатель пальцев 24, 54
- Гороховидно-крючковидная щель 52
- Гребешковая мышца 210
- Грушевидная мышца 167

Д

- Двигательная ветвь возвышения большого пальца 20
- Длинная ладонная мышца 22
- Двигательная иннервация 174
- Двигательная иннервация
 - бедренного нерва 211
 - запирающего нерва 214
 - поверхностной ветви малоберцового нерва 185
 - подошвенных нервов 187
 - седалищного нерва 174

- Двигательная ветвь возвышения большого пальца 20
Двуглавая мышца плеча 117
Дельтовидная мышца 121, 123
Дерматома верхней конечности 140
Диагностика
— повреждений пояснично-крестцового сплетения 235
— преганглионарных повреждений 155
Дистальная фаланга большого пальца 91
Длинная
— головка двуглавой мышцы бедра 175
— ладонная мышца 22
— мышца, отводящая большой палец 90
Длинный сгибатель
— большого пальца 179, 181
— разгибатель большого пальца 91
Добавочный нерв 135
- З**
Забрюшинное кровоизлияние 241
Задний кожный нерв бедра 232, 235, 236
Задняя большеберцовая мышца 178
Задняя группа мышц бедра 236
Запирательный
— канал 205
— нерв 205, 213, 226, 235
Зона чувствительной иннервации
— заднего кожного нерва бедра 232
— кожного нерва 216
— латерального кожного нерва бедра 217
— подвздошно-подчревного, подвздошно-пахового и генитофemorального нервов 218
- И**
Икроножный нерв 189
Иннервация глубокой ветви малоберцового нерва 182
Исследование функции
— длинного разгибателя большого пальца 184
— длинного разгибателя пальцев 183
— длинного сгибателя пальцев 181
— длинной и короткой малоберцовых мышц 185
— задней большеберцовой мышцы 180
— задней группы мышц бедра 175
— икроножной мышцы 178
— камбаловидной мышцы 179
— короткого разгибателя пальцев 188
— отведения бедра 231
— передней большеберцовой мышцы 183
— подвздошно-поясничной мышцы 212
— портняжной мышцы 212
— приводящих мышц 214
— приводящих мышц бедра 176
— разгибания бедра 231
— четырехглавой мышцы бедра 213
Ишиалгия 194

К

- Камбаловидная мышца 176
- Канал
 - Алькока 233
 - Гийона 51, 74
 - лучевого нерва 80
 - малоберцового нерва 197
- Канал лучевого нерва 80
- Квадратная мышца подошвы 186
- Кисть Джильята–Самнера 161
- Кисты Бейкера 196
- Кисть оратора 35
- Клювоплечевая мышца 117
- Конский хвост руки 82
- Короткая головка двуглавой мышцы бедра 175
- Короткая мышца, отводящая большой палец 28
- Короткий разгибатель большого пальца 91
- Короткий разгибатель пальцев 188
- Короткий сгибатель большого пальца 62, 186
- Крестцовое сплетение 227
- Круглый пронатор 21
- КТ (компьютерная томография) 235
- «Когтистая лапа» 66
- «Когтистая» стопа 188

Л

- Ладонный кожный нерв 18, 32
- Ладонный локтевой кожный нерв 50, 65
- Латеральная широкая мышца 211
- Латеральный грудной нерв 125
- Латеральный кожный нерв бедра 207, 225, 235
- Латеральный кожный нерв голени 170, 189
- Латеральный кожный нерв предплечья 118
- Латеральный икроножный кожный нерв 169
- Локтевой
 - канал 48
 - разгибатель запястья 88
 - сгибатель запястья 53
 - сгибатель кисти 22
- Лучевая плексопатия 244
- Лучевая и локтевая веточка срединного нерва 32
- Лучевой сгибатель кисти 22
- Лучевые разгибатели кисти 86
- Лучевой туннельный синдром 99

М

- Магнитно-резонансная томография (МРТ) 223, 241
- Малая круглая мышца 121
- Малый седалищный нерв 232
- Медialная широкая мышца 212
- Медialный и промежуточный тыльные кожные нервы стопы 173
- Медialный

- грудной нерв 126
- икроножный кожный нерв 169
- пяточный нерв 171
- Медиальный и латеральный подошвенные нервы 191
- Медиальный кожный нерв
 - бедра 216
 - плеча 44, 127
 - предплечья 44, 127
- Медиальный пяточный нерв 191
- Метастатическое поражение пояснично-крестцового сплетения 244
- Миелография 235, 241
- Миоз 107
- Миотома спинномозговых нервов 138
- Мышечнокожный нерв 117
- Мышца
 - большая грудная мышца 125, 127
 - большая поясничная мышца 203
 - большая приводящая мышца 176
 - короткая ладонная 56
 - Мюллера 107
 - отводящая большой палец 186
 - отводящая мизинец стопы 57, 186
 - приводящая большой палец 62
 - приводящая большой палец стопы 188
 - противопоставляющая большой палец 28
 - противопоставляющая мизинец 58

Н

- Надлопаточный нерв 113
- Надмышечковая шпора 36
- Надмышечковый перелом 37
- Надостная мышца 114
- Надостная и подостная мышца 113
- Неврома Мортона 201
- Нерв
 - внутренней запирательной мышцы и верхней близнецовой мышцы 229
 - грудной клетки 129
 - грушевидной мышцы 233
 - квадратной мышцы бедра и нижней близнецовой мышцы 229
 - Фромана–Раубера 92
- Неструктурные поражения 240
- Нижний ягодичный нерв 230
- Нижний срамной нерв 233

О

- Общий малоберцовый нерв 172
- Общий разгибатель пальцев 88

П

- Паралич
 - большеберцового нерва 196
 - Клямпке 147, 162

- молодоженов 35
- паралич Эрба 142, 162
- сборщиков клубники 198
- субботней ночи 35
- Паралич худеющих 198
- Первая тыльная межкостная мышца 59
- Первая червеобразная мышца стопы 186
- Передний межкостный нерв 18
- Передняя
 - большеберцовая мышца 182
 - зубчатая мышца 110
- Передний
 - межкостный нерв 18
 - предплюсневый канал 173
 - тарзальный туннельный синдром 200
- Плексопатия 244
- Плечевое сплетение 131
- Плечелучевая мышца 86
- Поверхностная чувствительная порция локтевого нерва 65
- Поверхностный малоберцовый нерв 190
- Поверхностный сгибатель пальцев 23
- Повреждение
 - нижнего отдела крестцового сплетения 237
 - крестцового сплетения 236
 - пояснично-крестцового ствола 236
 - поясничного сплетения 235
- Подвздошная мышца 210
- Подвздошно-паховый нерв 235, 208, 226
- Подвздошно-подчревный нерв 208, 226, 235
- Подвздошное пространство 203
- Подкожный нерв 235
- Подлопаточная мышца 128
- Подмышечный нерв 120
- Поза ожидания чая 142
- Половой нерв 235
- Поражение седалищного нерва 195
- Портняжная мышца 210
- Пояснично-крестцовый плексит 242
- Поясничное сплетение 225
- Предплюсневый (тарзальный) канал 170
- Причины структурных поражений 240
- Проба
 - Адсона 161
 - Руса 161
- Проксимальная
 - асимметричная нейропатия 243
 - диабетическая нейропатия 243
 - фаланга большого пальца 92
- Промежуточная широкая мышца
- Промежуточный кожный нерв бедра 216
- Прямая мышца бедра 211

Р

- Разгибатель мизинца 89
- Рентгенологическое исследование 235
- Ромбовидная мышца 111, 112

С

- Свисающая стопа 199, 237, 241
- Связка Струтера 36
- Сгибатель большого пальца 25
- Симптом
 - Бенедикта 35
 - Вартебургга 69
 - Тинеля 73, 198
 - Фромана 69
- Синдром
 - Бернгардта–Рота 221
 - Вартебургга 103
 - Верне 136
 - Горнера 107, 155
 - грушевидной мышцы 194
 - круглого пронатора 38
 - Парсонейджа–Тернера 100
 - Пенкоста 147
 - предплюсового канала 199
 - супинатора 100, 101
 - четырехстороннего пространства 124
- Спинальный нерв 238
- Спинальные дерматомы и миотомы 238
- Срамной нерв 236
- Стенозирующий тендосиновит 103
- Супинатор 86

Т

- Тарзальный туннельный синдром 199
- Тендосиновит Де Кервена 103
- Топографическая анатомия
 - нервов пахового комплекса 202
 - седалищного нерва 165
- Точка Эрба 108
- Травматическая пояснично-крестцовая плексопатия 240
- Тыльная артерия лопатки 133
- Тыльные межкостные мышцы 188
- Тыльный локтевой кожный нерв 50, 64

Ф

- Фасция Осборна 48, 49
- Феномен Валле 200

Ч

- Червеобразные мышцы 31, 188
- Четырехглавая мышца бедра 211
- Четырехстороннее пространство 120

Чувствительная иннервация
— бедренного нерва 215
— запирающего нерва 216
— латерального кожного нерва бедра 217

Ш

Шейное сплетение 133
Шейная петля 133

Э

Электронейромиографические исследования 237
Энофтальм 107

Я

Ягодичные нервы 235, 236

Учебное издание

Рассел Стефан М.

ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Ведущий редактор *В. В. Гейдебрект*
Художественный редактор *С. Инфантэ*
Художественный редактор *О. Г. Лапко*
Технический редактор *Е. В. Денюкова*
Корректор *Е. Н. Клитина*
Компьютерная верстка: *Е. А. Голубова*

Подписано в печать 30.07.09. Формат 60×90/16
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 16,0
Тираж 1500 экз. Заказ В-1184.

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Адрес для переписки: 125167, Москва, проезд Аэропорта, 3
Телефон: (499) 157-5272. E-mail: binom@Lbz.ru
<http://www.Lbz.ru>

При участии ООО Агентство печати «Столица»

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
электронного оригинал-макета в типографии ОАО ПИК «Идел-Пресс»,
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.