

УДК 611(084.4)
ББК 28.86
К50

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы:

Клочкова С.В. — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)», профессор кафедры нормальной и топографической анатомии МГУ им. М.В. Ломоносова.

Никитюк Д.Б. — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, вице-президент Научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, профессор кафедры анатомии человека ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)».

Брюхов В.В. — кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

С.В. Клочкова

К50 Атлас. Клиническая анатомия центральной нервной системы / С. В. Клочкова, Д. Б. Никитюк, В. В. Брюхов. — М. : Медицинская книга, 2018. — 136 с. : ил.
ISBN 978-5-8609336-4-4

В предлагаемом атласе на высоком научно-методическом уровне рассматриваются достаточно детально все анатомические аспекты центральной нервной системы человека. Представляются также информационные материалы по вопросам возрастных особенностей разных отделов центральной нервной системы, аномалиям развития. Особую ценность представляют иллюстрации, как правило, цветные, высокого качества, снабженные необходимыми пояснениями. Большим преимуществом перед имеющимися аналогами является наличие МРТ-изображений.

Атлас предназначен для студентов медицинских, биологических, физкультурных, педагогических вузов, медицинских колледжей, ординаторов и аспирантов-неврологов, нейрохирургов, врачей общей практики.

УДК 611(084.4)
ББК 28.86

ISBN 978-5-8609336-4-4 © Клочкова С.В., Никитюк Д.Б., Брюхов В.В., 2018
© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации. Мухлынов Э.В., 2018
© Медицинская книга, 2018

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Предисловие | 5 |
| Общая анатомия центральной нервной системы | 6 |
| Развитие нервной системы | 9 |
| Центральная нервная система | 16 |
| Спинальный мозг | 17 |
| Возрастные особенности спинного мозга | 28 |
| Оболочки спинного мозга | 29 |
| Развитие и возрастные особенности оболочек спинного мозга ... | 30 |
| Головной мозг | 33 |
| Конечный мозг | 39 |
| Лимбические структуры головного мозга | 46 |
| Строение коры полушарий большого мозга и распределение в ней основных функций | 46 |
| Базальные ядра и белое вещество конечного мозга | 49 |
| Боковой желудочек | 59 |
| Промежуточный мозг | 66 |
| Средний мозг | 74 |
| Перешеек ромбовидного мозга | 76 |
| Задний мозг | 77 |
| Продолговатый мозг | 87 |
| Четвертый желудочек | 87 |
| Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку | 91 |
| Проводящие пути головного мозга | 94 |
| Экстероцептивные проводящие пути | 98 |
| Проприоцептивные проводящие пути | 100 |
| Возрастные особенности головного и спинного мозга | 109 |
| Оболочки головного мозга | 127 |
| Возрастные особенности оболочек головного мозга | 135 |

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Спинальный мозг

Спинальный мозг (medulla spinalis) — это цилиндрической формы вытянутый тяж, чуть уплощенный в переднезаднем направлении, расположенный в позвоночном канале (рис. 8). У мужчин длина спинного мозга равна примерно 45 см, у женщин — 41–42 см. Масса спинного мозга — около 30 г. Спинальный мозг в позвоночном канале окружен тремя оболочками (твердой, паутинной и мягкой). Спинальный мозг на уровне затылочного отверстия продолжается в головной (продолговатый) мозг (рис. 9). Нижняя граница спинного мозга соответствует уровню II поясничного позвонка. Ниже этого уровня спинной мозг продолжается в терминальную нить, окруженную корешками спинномозговых нервов и оболочками спинного мозга, образующими в нижней части позвоночного канала замкнутый мешок. У *терминальной нити* (filum terminale) различают внутреннюю и наружную части (рис. 10, 11, 12). *Внутренняя часть* ее идет от уровня II поясничного позвонка до уровня II крестцового позвонка, имеет длину около 15 см и незначительное количество нервной ткани. *Наружная часть*, длиной 8 см, образована оболочками спинного мозга, срастается с надкостницей позвоночного канала на уровне II копчикового позвонка.

Спинальный мозг имеет *шейное* (intumescentia cervicalis) и *пояснично-крестцовое* (intumescentia lumbosacralis) *утолщения*, образованные скоплениями нейронов, аксоны которых идут соответственно к верхним и нижним конечностям. На передней поверхности спинного мозга сверху книзу идет *передняя срединная щель* (fissura mediana anterior). Она глубже вдавливается в ткань спинного мозга, чем задняя срединная борозда. *Задняя срединная борозда* (sulcus medianus posterior) проходит также срединно сверху книзу по всей задней стороне спинного мозга. От дна задней срединной борозды до задней поверхности серого вещества через всю толщину белого вещества спинного мозга проходит *задняя срединная перегородка* (septum medianum posterius). На переднебоковой стороне спинного мозга, сбоку от передней срединной щели, с каждой стороны имеется *переднебоковая борозда* (sulcus anterolateralis), через которую из спинного мозга выходят передние (двигательные) корешки спинномозговых нервов. На заднебоковой поверхности спинного мозга с каждой стороны имеется *заднебоковая борозда* (sulcus

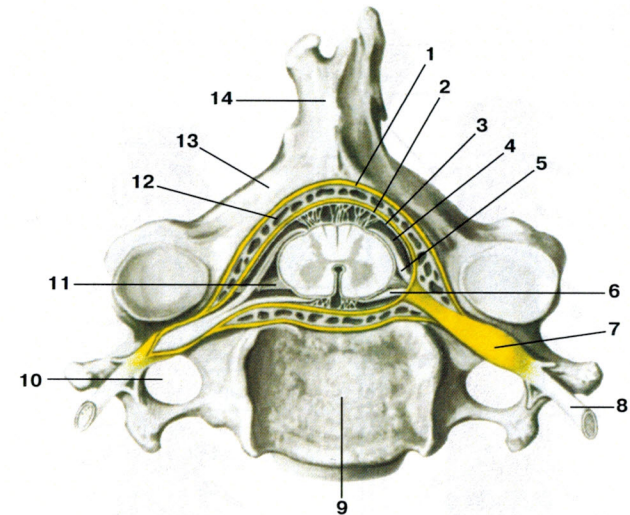


Рис. 8. Расположение спинного мозга в позвоночном канале (схема).

Поперечный распил, вид сверху.

1 — надкостница; 2 — твердая оболочка спинного мозга; 3 — паутинная оболочка спинного мозга; 4 — подпаутинное пространство; 5 — задний корешок спинномозгового нерва; 6 — передний корешок спинномозгового нерва; 7 — спинномозговой узел; 8 — спинномозговой нерв; 9 — тело позвонка; 10 — поперечное отверстие; 11 — зубчатая связка; 12 — субдуральное пространство; 13 — дуга позвонка; 14 — остистый отросток

posterolateralis), где в толщу спинного мозга входят нервные волокна (чувствительные) задних корешков спинномозговых нервов. Между передней срединной щелью и переднебоковой бороздой с каждой стороны находится *передний канатик* (funiculus anterior) спинного мозга. Между переднебоковой и заднебоковой бороздами на поверхности правой и левой сторон спинного мозга находится *боковой канатик* (funiculus lateralis), а между заднебоковой и задней срединной бороздами — парный *задний канатик* спинного мозга (funiculus posterior).

Передний корешок (radix anterior) спинного мозга образован аксонами двигательных (моторных) нейронов, залегающих в переднем роге серого вещества спинного мозга. Передние корешки выходят из спинного мозга через переднелатеральную борозду. *Задний корешок* (radix posterior), чувствительный, образован аксонами псевдоуниполярных нейронов, тела которых формируют *спинномозговой узел* (ganglion spinale). Спинномозговые узлы располагаются в позвоночном канале, возле межпозвоночного отверстия, у места соединения в спинномозговой нерв заднего и переднего корешков. На протяжении спинного



Рис. 9. Спинальный мозг (схема). Вид спереди.

1 — передняя срединная щель; 2 — переднелатеральная борозда; 3 — шейное утолщение; 4 — пояснично-крестцовое утолщение; 5 — мозговой конус; 6 — концевая (терминальная) нить; 7 — пирамида (продолговатого мозга); 8 — продолговатый мозг; 9 — мост (мозга)

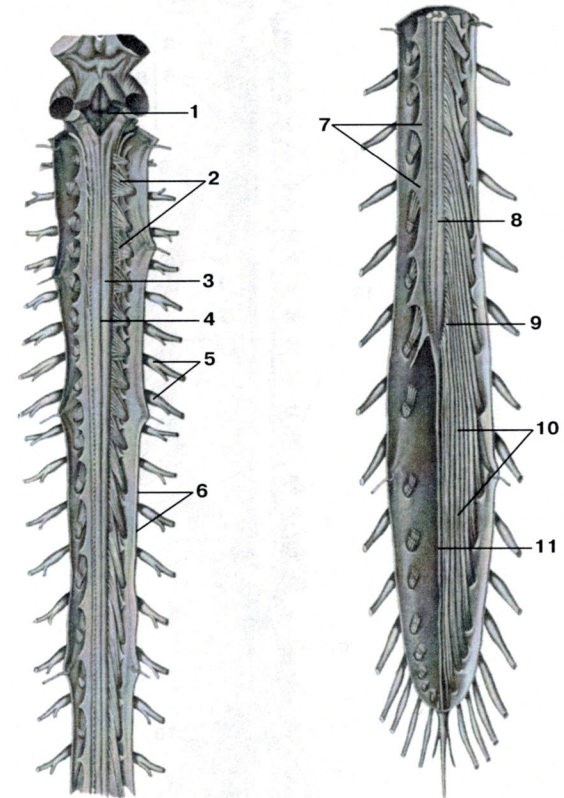


Рис. 10. Спинальный мозг. Вид сзади.

1 — ромбовидная ямка (головного мозга); 2 — корешки спинномозговых нервов; 3 — шейное утолщение спинного мозга; 4 — задняя срединная борозда; 5 — спинномозговые нервы; 6 — твердая оболочка спинного мозга; 7 — зубчатая связка; 8 — пояснично-крестцовое утолщение спинного мозга; 9 — мозговой конус; 10 — «конский хвост» (корешки поясничных и крестцовых спинномозговых нервов); 11 — терминальная нить

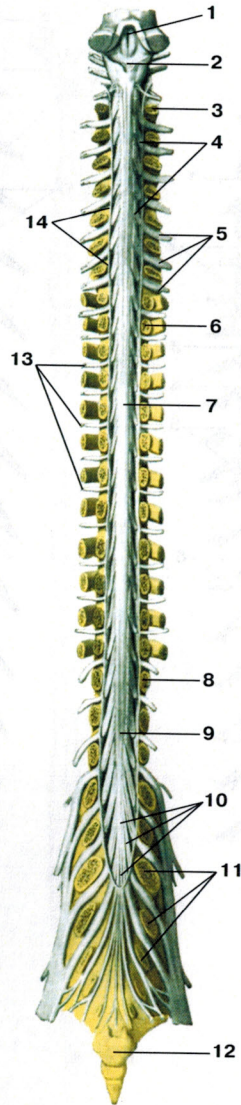


Рис. 11. Спинальный мозг в позвоночном канале. Вид сзади.
 1 — ромбовидная ямка; 2 — продолговатый мозг; 3 — I шейный позвонок (атлант); 4 — позвоночный канал; 5 — спинномозговые узлы; 6 — грудной позвонок; 7 — спинной мозг; 8 — поясничный позвонок; 9 — мозговой конус; 10 — корешки спинномозговых нервов (конский хвост); 11 — крестец; 12 — копчик; 13 — спинномозговые нервы; 14 — твердая оболочка спинного мозга

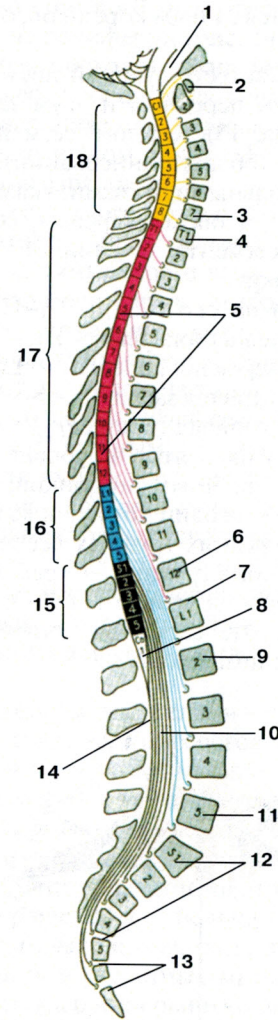


Рис. 12. Спинальный мозг (схема). Вид сбоку.
 1 — большое (затылочное) отверстие; 2 — I шейный позвонок; 3 — VII шейный позвонок; 4 — I грудной позвонок; 5 — спинной мозг; 6 — XII грудной позвонок; 7 — I поясничный позвонок; 8 — мозговой конус; 9 — II поясничный позвонок; 10 — корешки спинномозговых нервов; 11 — V поясничный позвонок; 12 — крестец; 13 — копчик; 14 — концевая (терминальная) нить; 15 — крестцовая часть спинного мозга; 16 — поясничная часть спинного мозга; 17 — грудная часть спинного мозга; 18 — шейная часть спинного мозга

мозга с каждой стороны имеется 31 пара корешков, образующих 31 пару спинномозговых нервов.

Участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков спинномозговых нервов (двум передним и двум задним), называют *сегментом* спинного мозга (рис. 13). Каждому сегменту спинного мозга соответствует участок тела (область иннервации). Сегменты спинного мозга обозначаются начальными буквами, указывающими на область (часть) спинного мозга, а также цифрами, соответствующими порядковому номеру этого сегмента. У спинного мозга различают 31 сегмент. Среди них выделяют:

- шейные сегменты (segmenta cervicalia) — C_I—C_{VIII};
- грудные сегменты (segmenta thoracica) — Th_I—Th_{XII};
- поясничные сегменты (segmenta lumbalia) — L_I—L_V;
- крестцовые сегменты (segmenta sacralia) — S_I—S_V;
- копчиковые сегменты (segmenta coccygea) — Co_I—Co_{III}.

Верхние шейные сегменты находятся на уровне соответствующих их порядковому номеру тел шейных позвонков, нижние шейные и верхние грудные сегменты — на один позвонок выше, чем тела соответствующих позвонков. У средних грудных сегментов эта разница равна двум позвонкам, у нижних грудных — трем позвонкам. Поясничные сегменты расположены на уровне тел X—XI грудных позвонков. Крестцовые и копчиковые сегменты соответствуют уровням XII грудного и I поясничного позвонков.

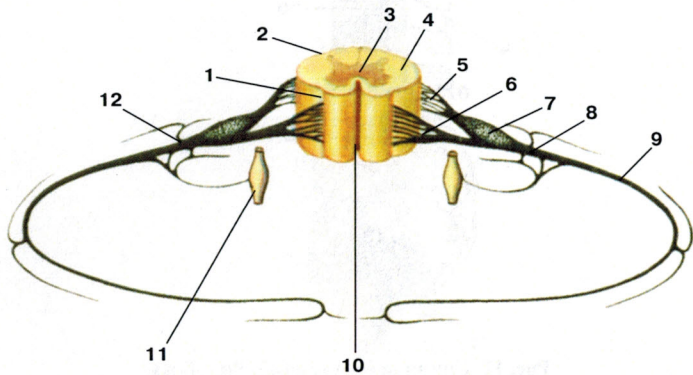


Рис. 13. Сегмент спинного мозга (схема).

1 — переднелатеральная борозда; 2 — заднелатеральная борозда; 3 — серое вещество; 4 — белое вещество; 5 — задний корешок спинномозгового нерва; 6 — передний корешок спинномозгового нерва; 7 — спинномозговой узел; 8 — спинномозговой нерв; 9 — передняя ветвь спинномозгового нерва; 10 — передняя срединная щель; 11 — узел симпатического ствола; 12 — задняя ветвь спинномозгового нерва

Серое вещество спинного мозга располагается в центральных его отделах, белое — на периферии (рис. 14). В сером веществе в направлении сверху книзу проходит узкий *центральный канал* (canalis centralis), который сверху сообщается с четвертым желудочком, а снизу расширяется и заканчивается *терминальным желудочком* (ventriculus terminalis), или желудочком Краузе. У взрослого человека центральный канал частично зарастает.

Серое вещество спинного мозга с обеих сторон от центрального канала образует симметричные *правый и левый серые столбы* (columnae griseae). Тонкая пластинка серого вещества, соединяющая спереди от центрального канала оба серых столба, называется *передней серой спайкой*. Сзади от центрального канала правый и левый столбы серого вещества соединены *задней серой спайкой*. У каждого столба серого вещества выделяют переднюю часть (*передний столб*, columna ventralis, s. anterior) и заднюю часть (*задний столб*, columna dorsalis, s. posterior). На уровне между VIII шейным и II поясничным сегментами включительно с каждой стороны серое вещество образует направленное латерально выпячивание — *боковой столб* (columna lateralis). Выше и ниже этого уровня боковые столбы отсутствуют. На поперечном срезе спинного мозга на месте серых столбов различают передний, задний и боковой рога серого вещества. *Передний рог* (cornu ventrale, s. anterius) более широкий, *задний рог* (cornu dorsale, s. posterius) узкий. *Боковой рог* (cornu laterale) топографически соответствует боковому столбу серого вещества.

Серое вещество образовано телами нейронов, нервными волокнами и нейроглией. В составе передних рогов находятся тела наиболее крупных нейронов спинного мозга, которые образуют пять ядер (скоплений). Выделяют *передне- и заднелатеральные ядра* (nuclei anterolateralis et posterolateralis), *передне- и заднемедиальные ядра* (nuclei anteromedialis et posteromedialis) и *центральное ядро* (nucleus centralis). Эти ядра являются моторными (двигательными) центрами спинного мозга. Аксоны нейронов этих ядер составляют большую часть волокон передних корешков спинномозговых нервов, они идут на периферию и образуют моторные окончания в скелетных мышцах. Из переднемедиального и заднемедиального ядер иннервируются мышцы туловища. Переднелатеральное и заднелатеральное ядра лучше развиты на уровне шейного и пояснично-крестцового утолщений. Нейроны этих ядер иннервируют мышцы конечностей. В верхних отделах переднего рога спинного мозга находятся *двигательные ядро добавочного нерва и ядро диафрагмального нерва*.

Серое вещество задних рогов неоднородно. У заднего рога различают обращенную кзади и заостренную *верхушку* (арех), *головку* (caput), *шейку* (cervix) и направленное кпереди расширенное *основание* (basis). Серое вещество задних рогов представлено пластинками. В примыка-

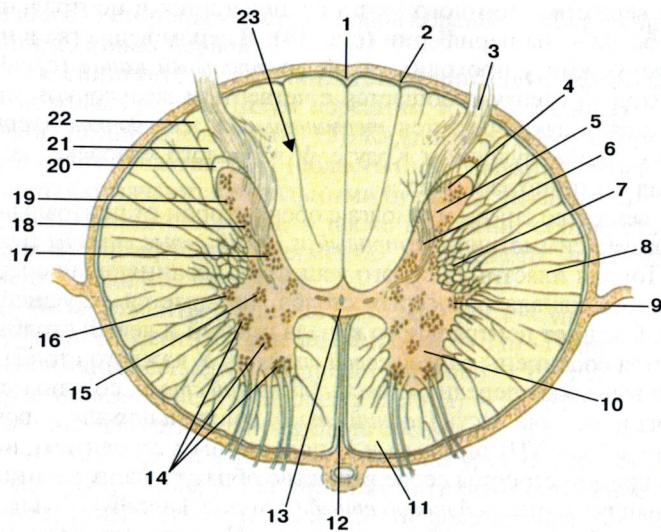


Рис. 14. Спинной мозг (схема). Поперечный разрез.

1 — задняя срединная борозда; 2 — заднелатеральная борозда; 3 — задний корешок спинномозгового нерва; 4 — вершунка заднего рога; 5 — головка заднего рога; 6 — шейка заднего рога; 7 — ретикулярная формация; 8 — боковой канатик; 9 — боковой рога; 10 — передний рога; 11 — передний канатик; 12 — передняя срединная щель; 13 — серая спайка; 14 — ядра переднего рога; 15 — медиальное промежуточное ядро; 16 — латеральное промежуточное ядро; 17 — грудное ядро; 18 — собственное ядро заднего рога; 19 — задний рога; 20 — студенистое ядро; 21 — губчатая зона; 22 — краевая зона; 23 — задний канатик

ющем к вершунке заднего рога белом веществе выделяют *пограничную зону*. Рядом с ней в вершунке заднего рога находится *губчатый слой*, представленный клетками глии, образующими широкопетлистые сети. В составе губчатого слоя имеется большое количество мелких вставочных нейронов. *Студенистое* (роландово) *вещество*, граничащее с губчатой зоной, состоит в основном из глиальных элементов. В задних рогах имеется большое количество диффузно расположенных вставочных мультиполярных нейронов (ассоциативных и комиссуральных). Ассоциативные нейроны имеют аксоны, которые заканчиваются на разных уровнях в пределах серого вещества своей половины спинного мозга. Аксоны комиссуральных нейронов оканчиваются также на противоположной стороне спинного мозга. *Собственное ядро* заднего рога образовано телами вставочных нейронов, аксоны которых переходят в боковом канатике своей и противоположной полови-

ны спинного мозга и участвуют в формировании проводящих путей спинного и головного мозга (переднего спинно-мозжечкового и спинно-таламического путей). Отростки нервных клеток студенистого вещества и губчатой зоны, диффузно расположенных вставочных нейронов осуществляют связь с нейронами выше- и нижележащих соседних сегментов спинного мозга. Отростки этих нейронов заканчиваются также на нейронах, расположенных в передних рогах своего сегмента. Эти отростки по периферии серого вещества образуют узкую каемку белого вещества — *передние, латеральные и задние собственные пучки* (fasciculi proprii ventrales, s. anteriores, laterales et dorsales, s. posteriores).

В основании заднего рога спинного мозга, в медиальной его части, находится *грудное ядро* (столб Кларка). Аксоны нейронов этого ядра входят в боковой канатик белого вещества своей стороны спинного мозга и также образуют проводящие пути (задний спинно-мозжечковый путь).

В боковых рогах спинного мозга находится центр симпатической части вегетативной нервной системы — *латеральное промежуточное ядро* (nucleus intermediolateralis). Аксоны этих нейронов, образующих вегетативное ядро в сегментах спинного мозга с VIII шейного по II поясничный, проходят через передний рога, выходят из спинного мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов. В боковых рогах спинного мозга также имеется *центральное промежуточное вещество* (substantia intermedia centralis), представленное мелкими нейронами. В боковых отделах спинного мозга различают также *промежуточно-медиальное ядро* (nucleus intermediomedialis). Его аксоны выходят в боковой канатик противоположной стороны, к переднему спинно-мозжечковому пути.

Белое вещество спинного мозга образовано совокупностью продольно ориентированных нервных волокон, идущих в восходящем или нисходящем направлении. В белом веществе помимо переднего, бокового и заднего канатиков различают переднюю белую спайку. Она располагается кзади от передней срединной щели и соединяет передние канатики правой и левой сторон. Пучки нервных волокон (совокупность отростков) в канатиках спинного мозга составляют проводящие пути спинного мозга (рис. 15). Различают три группы пучков. Выделяют короткие пучки ассоциативных волокон, восходящие и нисходящие пучки. *Короткие пучки ассоциативных волокон* связывают сегменты спинного мозга, расположенные на различных уровнях. *Восходящие* (афферентные, чувствительные) пучки направляются к центрам конечного мозга и мозжечка. *Нисходящие* (эфферентные, двигательные) пучки идут от головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга. В белом веществе передних канатиков проходят в основном нисходящие проводящие пути, в боковых канатиках — восходящие и нисходящие, в задних канатиках — восходящие проводящие пути.

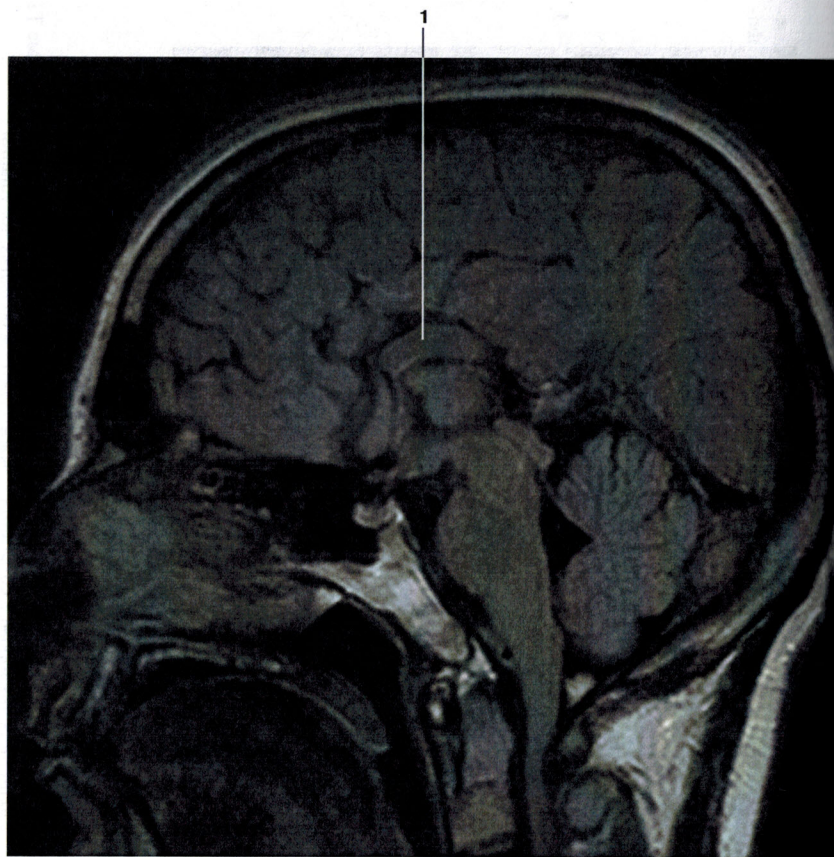


Рис. 91. Гипогенезия мозолистого тела. МРТ-изображение в сагиттальной проекции в режиме T2FLAIR, срединный срез. Отсутствуют клюв и валик мозолистого тела, снижены его размеры. Женщина 28 лет.
1 — ствол мозолистого тела

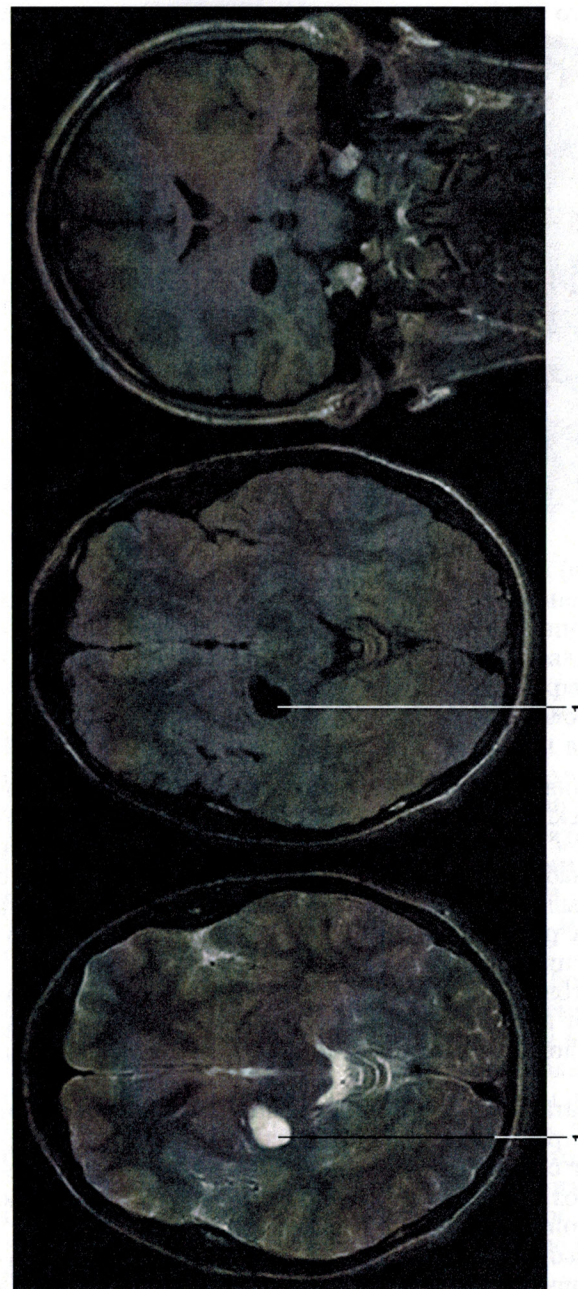


Рис. 92. Расширение периваскулярного пространства. МРТ-изображение в поперечной проекции в режиме T1 (слева), T2FLAIR (в центре) и во фронтальной проекции в режиме T1 (справа). В базальных отделах подкорковых структур правого полушария большого мозга определяется зона округлой формы с ровными четкими контурами (1)