

Содержание четвертого тома

Раздел V 485

УЗИ в педиатрии 485

36 Внутричерепное кровоизлияние и ишемия мозга у недоношенных новорожденных 486

Внутричерепное кровоизлияние	486
Факторы риска развития ВЧК у недоношенного новорожденного	486
Классификация внутричерепных кровоизлияний	487
Диагностика	487
Время проведения УЗИ	487
Общие принципы краниального УЗИ	488
Околожелудочковые и внутрижелудочковые кровоизлияния	488
Внутричерепное кровоизлияние 1-й степени	488
Внутричерепное кровоизлияние 2-й степени	488
Внутричерепное кровоизлияние 3-й степени	494
Внутричерепное кровоизлияние 4-й степени	495
Внутричерепные кровоизлияния другой локализации	496
Внутримозжечковое кровоизлияние	496
Кровоизлияние в хориоидальное сплетение	497
Внеосевое кровоизлияние	497
Кортикальное кровоизлияние	498
Ишемическое повреждение мозга	499
Перивентрикулярная лейкомаляция	499
Ограничения краниального УЗИ	502
Рекомендации по проведению краниального УЗИ	503

37 Объемные образования живота у детей 509

Дифференциальный диагноз	509
Объемные образования живота у новорожденных	509
Абдоминальные образования у младенцев и детей старшего возраста	509
Диагностическая оценка	509
Тактика применения методов лучевой диагностики	509
УЗИ	510
Почки новорожденных	510
Гидронефроз	510
Мультикистозная дисплазия почек	512
Аутосомно-рецессивная поликистозная болезнь почек	512
Аутосомно-доминантная поликистозная болезнь почек	513
Гломерулокистоз	513
Мезобластная нефрома	514
Нефробластоматоз	514
Тромбоз почечной вены	514

Почки у детей старшего возраста и подростков	514
Злокачественные опухоли	514
Доброкачественные опухоли почки	516
Ретроперитонеальные образования непочечного происхождения у новорожденных	517
Кровоизлияние в надпочечник	517
Неонатальная нейробластома	519
Ретроперитонеальные образования непочечного происхождения у детей старшего возраста	519
Нейробластома	519
Другие опухоли надпочечника	520
Образования печени у новорожденных	520
Доброкачественные опухоли	520
Злокачественные опухоли	520
Образования печени у детей старшего возраста	520
Злокачественные опухоли печени	520
Доброкачественные опухоли печени	521
Метастазы в печень	522
Образования, исходящие из желчных путей	522
Кисты общего желчного протока	522
Генитальные образования у новорожденных	522
Генитальные образования у детей старшего возраста	523
Доброкачественные образования	523
Злокачественные опухоли	524
Гастроинтестинальные образования у новорожденных	525
Гастроинтестинальные образования у детей старшего возраста	526
Пресакральные опухоли	526
Заключение	527

38 Острая боль в животе у детей 529

Дифференциальный диагноз	529
Диагностика	529
Лучевые методы кроме УЗИ	529
Ультразвуковое исследование	529
Острая боль в животе	530
Инвагинация кишечника	530
Аппендицит	532
Мезаденит/мезентериальная лимфаденопатия	535
Острые заболевания желудочно-кишечного тракта	536
Острая гинекологическая патология	536
Острый панкреатит	538
Заключение	539

39 Рвота у младенцев 542

Дифференциальный диагноз	542
Диагностическая оценка	542
Рвота без желчи	542

Клиническая картина.....	542	Методика ультразвукового исследования органов репродуктивной системы женщины	575
Клиническое обследование и применение УЗИ.....	543	Диагностика аменореи	575
Ультразвуковое исследование.....	543	Клинические особенности, лабораторные данные и лучевые методы визуализации	575
Пилоростеноз.....	543	Аменорея с задержкой полового развития.....	576
Нормальный привратник.....	544	Гипогонадотропный гипогонадизм.....	576
Гастроэзофагеальный рефлюкс	547	Гипергонадотропный гипогонадизм	578
Другие причины рвоты без желчи.....	548	Псевдогермафродитизм.....	579
Желчная рвота	548	Вирилизация в период полового созревания....	579
Клинические проявления и применение лучевых методов исследования	548	Синдром поликистозных яичников.....	580
Ультразвуковое исследование при обструкции 12-перстной кишки.....	548	Эугонадная эстрогенизация или обструкция влагиалица.....	581
Атрезия и стеноз 12-перстной кишки	548	Аменорея в связи с аплазией или гипоплазией матки.....	582
Незавершенный поворот кишечника.....	548	Вторичная аменорея.....	582
Дубликационная киста двенадцатиперстной кишки	550	Заключение	583
Травма двенадцатиперстной кишки.....	551	42 Нарушение развития тазобедренного сустава	585
УЗИ при экстрадуоденальных причинах рвоты.....	551	Клинические проявления.....	585
УЗИ при внекишечных причинах рвоты.....	552	Патофизиология	586
Преимущества УЗИ	552	Диагностическое обследование.....	587
40 Инфекции мочевых путей у детей.....	554	Лучевые методы кроме УЗИ.....	587
Эпидемиология.....	554	Ультразвуковое исследование.....	589
Патогенез.....	555	Методики ультразвукового исследования	590
Вирулентность бактерий	555	Методика Графа.....	590
Защитные факторы макроорганизма.....	555	Методика динамического ультразвукового исследования тазобедренного сустава	591
Анатомические/функциональные нарушения.....	555	Применение УЗИ для определения характера патологических изменений.....	601
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс	556	Точность ультразвукового исследования.....	601
Клинические исходы заболевания.....	556	Лечение и контрольные УЗИ	602
Диагностика	556	Скрининг.....	603
Нелучевые методы диагностики.....	556	Заклучение	604
Лучевые методы диагностики.....	557	43 Подозрение на пороки развития спинного мозга у новорожденных.....	606
Ультразвуковое исследование.....	558	Нормальное развитие позвоночника у плода	606
Цистит	558	Диагностическая оценка.....	607
Острый пиелонефрит	558	Клинические особенности.....	607
Осложнения острого пиелонефрита.....	559	Лучевые методы кроме УЗИ.....	608
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР).....	561	Ультразвуковое исследование.....	608
Хронический пиелонефрит.....	564	Методика УЗИ	608
Грибковая инфекция.....	564	Ультразвуковые признаки.....	608
Заклучение	564	Нормальная анатомия спинного мозга.....	608
41 Аменорея у подростков и молодых женщин.....	568	Фиксация спинного мозга	612
Нормальная структура, функция и развитие женских репродуктивных органов.....	568	Дорзальный кожный свищевой ход	612
Менструальный цикл	568	Покрытые кожей кистозные образования.....	613
Физиология	570	Диастематомелия	615
Эмбриология половой системы.....	570	Лечение.....	615
Матка в детском возрасте	572	Благодарности	617
Методы лучевой диагностики врожденных аномалий развития матки.....	573	Предметный указатель	619
Яичники в детском возрасте.....	574		

Задача лучевых методов визуализации в оценке образований живота у новорожденных или детей старшего возраста является определение источника, характера и распространенности образования с помощью минимального количества диагностических процедур. УЗИ является методом выбора для начального исследования при известном или подозреваемом абдоминальном образовании благодаря своему широкому распространению и относительной простоте применения. Эта глава посвящена клиническим и ультразвуковым признакам наиболее часто встречающихся образований живота у младенцев и детей. Описано также значение других лучевых методов визуализации.

Дифференциальный диагноз

Объемные образования живота у новорожденных

Абдоминальные образования у детей можно разделить на две основные группы: образования у новорожденных и образования у младенцев более старшего возраста и у детей.

Образования живота у новорожденных и младенцев в возрасте до 2 месяцев преимущественно располагаются ретроперитонеально. Большинство этих образований имеет почечное происхождение, а основными почечными образованиями являются гидронефроз и мультикистозная дисплазия почки. Реже в этом возрасте встречаются такие образования почечного происхождения, как аутосомно-рецессивный поликистоз почек, мезобластная нефрома, тромбоз почечной вены и нефробластоматоз. Экстраренальные ретроперитонеальные образования у новорожденных и младенцев почти всегда представлены кровоизлияниями в надпочечники и, в редких случаях, нейробластомами.

К интраперитонеальным образованиям относятся гепатобилиарные (почти всегда это киста общего желчного протока или гемангиоэпителиома); генитальные (гидрометрокольпос и кисты яичника) и гастроинтестинальные образования (обычно дупликационные или брыжеечные кисты).

Абдоминальные образования у младенцев и детей старшего возраста

Большая часть абдоминальных образований у младенцев более старшего возраста (после 2 месяцев) и детей также преимущественно являются ретроперитонеальными. Большинство образований также имеют почечное происхождение, но частота опухоли Вильмса возрастает, а гидронефроза и кистозных образований снижается. В этой возрастной группе, по сравнению с новорожденными, чаще встречаются внепочечные ретроперитонеальные опухоли, отмечается увеличение частоты нейробластом и снижение количества кровоизлияний в надпочечник.

Следовательно, процентная доля злокачественных ретроперитонеальных опухолей у младенцев старше 2 месяцев и детей значительно выше, чем у новорожденных.

Интраперитонеальные образования также представлены гепатобилиарными (обычно гепатобластомой или гепатоцеллюлярным раком), генитальными (обычно тератомами яичников) и гастроинтестинальными (дупликационные кисты и лимфомы).

Диагностическая оценка

Тактика применения методов лучевой диагностики

Чаще всего при подозрении на образование живота применяются следующие методы визуализации: УЗИ, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и скинтиграфия.

УЗИ является начальным методом выбора при подозрениях на образования живота и таза у детей. Обычно при нормальной ультразвуковой картине необходимость в дальнейших диагностических процедурах отпадает. Если при УЗИ выявлен гидронефроз, то можно применить нефроскintiграфию для идентификации функционирующей ткани в гидронефротической почке и количественной оценки функции каждой из почек в отдельности. В программу лучевого обследования при гидронефрозе также может быть включена микционная цистоу-

ретрография для дифференцировки обструктивного гидронефроза от необструктивного, обусловленного пузырно-мочеточниковым рефлюксом. КТ и МРТ обычно не требуются, но их иногда применяют, если неясен уровень обструкции или при подозрении на злокачественное новообразование.

Аналогичным образом, если при УЗИ выявлены доброкачественные кистозные образования надпочечников, печени или яичников, дальнейшее лучевое обследование обычно не требуется. Если при УЗИ возникли подозрения на кисту общего желчного протока, полезным будет дополнительное проведение гепатобилиарной сцинтиграфии. Если при УЗИ выявлено солидное образование почек, надпочечников, печени, яичника или желудочно-кишечного тракта, то для определения распространенности патологического процесса рекомендуется проведение КТ или МРТ.

Ультразвуковое исследование

Почки новорожденных

В норме для почек новорожденных характерны несколько уникальных ультразвуковых признаков, которые важно распознать (рис. 37-1).¹ Во-первых, эхогенность коркового вещества почек повышена и обычно равна, а не меньше, эхогенности печени или селезенки. У большинства детей корковое вещество почек становится гипоэхогенным относительно печени или селезенки к концу первого года жизни. Вто-

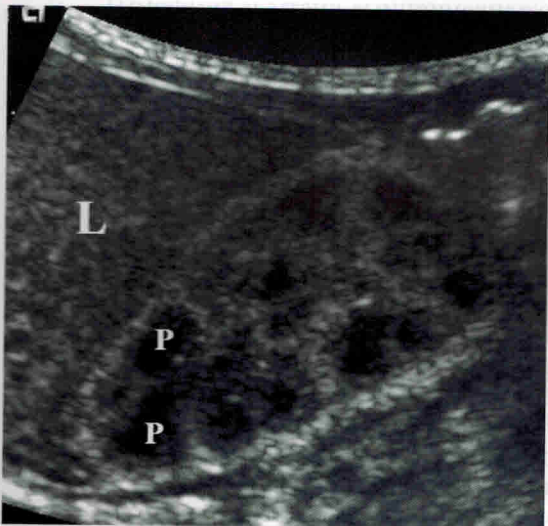


Рис. 37-1. Нормальная ультразвуковая анатомия почек пятидневного мальчика. На продольном ультразвуковом срезе правой почки определяются характерные признаки почки новорожденного: одинаковая эхогенность коркового вещества и прилежащей печени (L); рельефные гипоэхогенные пирамиды мозгового вещества (P); и малая эхогенность центрального почечного синуса.

рой уникальной особенностью почек новорожденных и младенцев является гипоэхогенность и выраженность медуллярных пирамид. Пирамиды у детей обретают «взрослый» вид к концу 1-го года жизни. В заключение, почечный синус у новорожденных младенцев и маленьких детей не такой эхогенный, как у подростков и взрослых. Эхогенность почечного синуса увеличивается с возрастом.

Гидронефроз

Гидронефроз является наиболее распространенной причиной абдоминальных образований у новорожденных.² Ультразвуковая диагностика гидронефроза основана на наличии множественных, одинакового размера сообщающихся кист, которые соединяются с центрально расположенной почечной лоханкой. Толщина почечной паренхимы зависит от выраженности и длительности гидронефроза.

Практически за все случаи гидронефроза ответственны 5 заболеваний: обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС), обструкция пузырно-мочеточникового соустья, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, обструкция одной из полостных систем удвоенной почки и клапаны задней уретры.² В большинстве случаев гидронефроз выявляется при антенатальном УЗИ. В позднем установлении диагноза у пациентов часто отмечаются симптомы инфекции мочевых путей.

При обструкции ЛМС почечная лоханка и чашечки расширены при нерасширенном мочеточнике и неизменном мочевом пузыре (рис. 37-2). Ультразвуковая картина при обструкции лоханочно-мочеточникового соустья и пузырно-мочеточниковом рефлюксе (ПМР) одинакова и включает дилатацию чашечно-лоханочной системы и мочеточника. При обструктивном мегауретере наиболее дисталь-

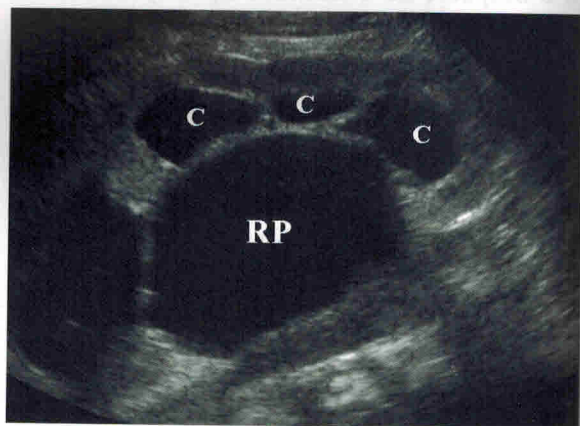


Рис. 37-2. Обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента новорожденного. На продольном срезе левой почки определяется расширение чашечек (C), крупная почечная лоханка (RP) и тонкий ободок окружающей почечной паренхимы. Дистальный отдел мочеточника не был идентифицирован.

сть мочеточника может быть суженной и аперистальтической (рис. 37-3).³ ПМР можно заподозрить при значительном расширении чашечно-лоханочной системы почки и мочеточника, выраженность которого изменяется после мочеиспускания. Утолщения стенок мочевых путей из-за избыточности слизистой оболочки также позволяет заподозрить ПМР. Золотым стандартом диагностики ПМР является инвазивная цисторетрография.

Классическим ультразвуковым признаком обструкции при удвоении полостной системы почек является расширение полостной системы верхней половины почки в сочетании с истончением ее паренхимы и расширенным извитым верхнеполярным мочеточником. В месте впадения мочеточника в мочевой

пузырь часто отмечается уретероцеле (рис. 37-4), устье мочеточника может также быть эктопированным и находиться в области основания мочевого пузыря, в уретре, во влагалище или на промежности. Может обнаруживаться сопутствующий гидронефроз нижней половины почки, почти всегда вследствие ПМР. Уретероцеле представляет собой округлое заполненное жидкостью тонкостенное образование, расположенное рядом с основанием мочевого пузыря и выпячивающееся в его полость.

Наиболее частой причиной уретральной обструкции у младенцев и детей являются клапаны заднего

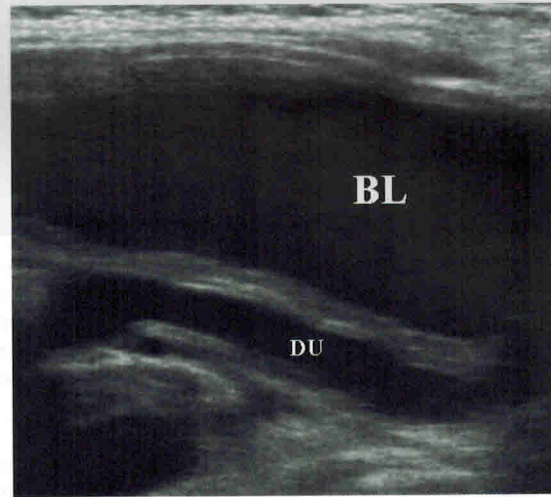
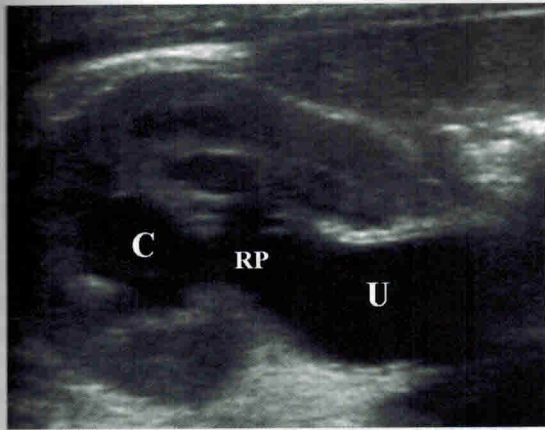


Рис. 37-3. Мегаяртер у 20-дневного мальчика. (A) При продольном сканировании через правый фланк определяется умеренная каликозктазия (C), расширение почечной лоханки (RP) и проксимального отдела мочеточника (U). (B) При про-

дольном ультразвуковом сканировании нижнего отдела таза у того же пациента определяется расширение дистального отдела мочеточника (DU). BL, мочевой пузырь.

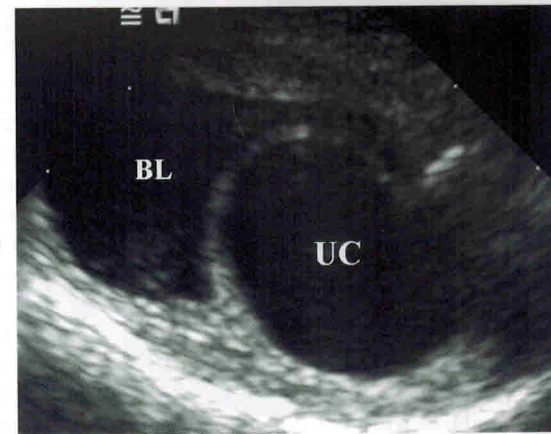
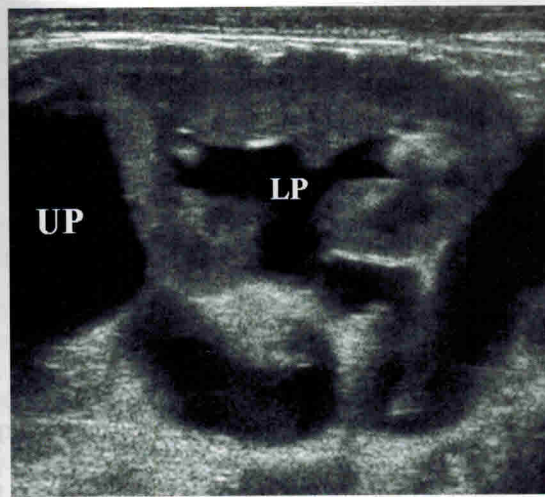


Рис. 37-4. Удвоение мочеточника с его эктопией у 19-дневной девочки. (A) На продольном ультразвуковом изображении левой почки определяется значительно расширенная верхнеполярная полостная система (UP), умеренно расширенная нижнеполярная

полостная система (LP) и расширенный верхнеполярный мочеточник. (B) При продольном сканировании нижнего отдела таза определяется верхнеполярный мочеточник, который заканчивается в мочевом пузыре (BL) в виде уретероцеле (UC).

Весна Мартич Крисс

В связи с незрелостью позвоночного столба у новорожденного, в особенности с отсутствием окостенения задних элементов позвонков, ультразвуковое исследование является превосходным методом диагностики врожденных пороков развития спинного мозга в неонатальном периоде. Ультразвуковое исследование позволяет быстро и недорого обеспечить высококачественное изображение спинномозгового канала и является методом выбора для первоначальной оценки позвоночного столба при подозрении на пороки развития спинного мозга у новорожденного.

Нормальное развитие позвоночника у плода

Нормальное развитие позвоночника у плода проходит две стадии. Нервная трубка образуется из ранней эмбриональной нервной пластинки на стадии, которая носит название невральной, приблизительно на третьей или четвертой неделе беременности. Она начинает закрываться в центральной зоне, этот процесс распространяется в краниальном и каудальном направлении, формируя спинной мозг. Прилежаю-

щая мезенхима формирует расположенные парами сегменты, которые образуют тела позвонков, ребра и паравертебральные мышцы.¹

Дистальный отдел спинного мозга, или мозговой конус, формируется вследствие отдельного процесса, который носит название «канализация с регрессирующей дифференцировкой». Ниже развивающегося спинного мозга формируется недифференцированное скопление клеток (каудальное клеточное образование). Мелкие вакуоли в каудальном клеточном образовании соединяются, образуя просвет, выстланный эпендимой, который затем соединяется с центральным каналом расположенного проксимальнее спинного мозга («канализация»). Каудальное клеточное образование затем уменьшается в размерах («регрессирующая дифференцировка»), остаются только мозговой конус, терминальная нить (глиально-фиброзный остаток) и терминальный желудочек (резидуальный каудальный центральный канал или так называемый пятый желудочек)^{1,2} (рис. 43-1). У некоторых пациентов каудальное образование регрессирует не полностью, что приводит к образованию дополнительного центрального канала в дистальной части спинного мозга.³

Канализация с ретроградной дифференцировкой

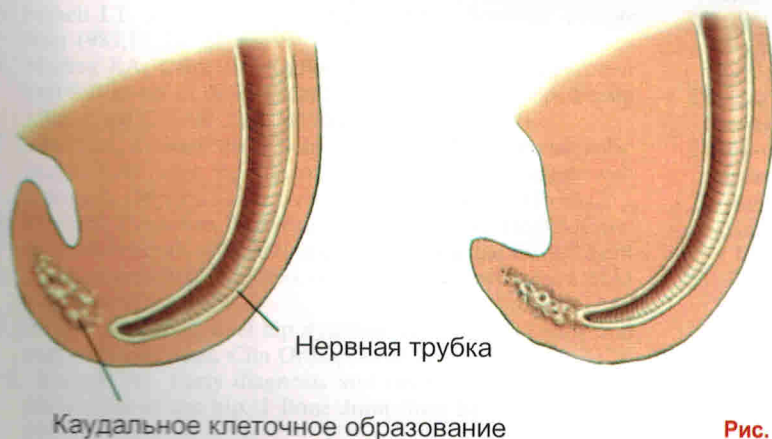


Рис. 43-1. Схема развития каудальной части спинного мозга (канализация с ретроградной дифференцировкой).

Диагностическая оценка

Клинические особенности

Дизрафии спинного мозга — спектр врожденных нарушений, вызванных неполным или аномальным закрытием нервной трубки. В результате слияние элементов позвоночного столба по средней линии отсутствует или является неполным. Эти нарушения варьируют от таких незначительных, бессимптомных поражений, как, например, скрытая spina bifida (неполное слияние тел позвонков по задней линии, обычно на уровне L5 или S1) до таких выраженных дефектов, как, например, менингомиелоцеле (открытый дефект нервной трубки).

Не установлено связи дизрафии позвоночного столба с мужским или женским полом. Более высокая частота характерна для жителей Британских островов и их потомков. В качестве потенциальной причины, связанной с питанием, рассматривается дефицит фолиевой кислоты. Характерно сочетание с фиксирующими поражениями спинного мозга аноректальных или урогенитальных мальформаций, например, неперфорированного ануса.⁴⁵

Дизрафии позвоночного столба подразделяются на две категории на основании физикальных признаков. Открытое расщепление позвоночника (spina bifida aperta) определяется как задняя протрузия нервной ткани спинного мозга через костный дефект позвонков при отсутствии покрывающей нервную ткань кожи. Диагноз spina bifida aperta очевиден при клиническом обследовании, поэтому дальнейшая диагностическая визуализация не требуется. Однако ультразвуковое исследование таких детей проводится для выявления сопутствующих осложнений, таких как гидроцефалия, мальформация Киари или синингомиелия (рис. 43-2).

Ко второй категории дизрафии позвоночного столба относятся варианты скрытой дизрафии. У детей со скрытой дизрафией позвоночного столба дефект покрыт кожей и может не быть очевидным при физикальном исследовании. Клинически скрытые поражения включают фиксированный спинной мозг с жировым перерождением терминальной нити (спинальной липомой), диастематомиелию (расщепление или частичное удвоение спинного мозга, часто с костными или фиброзными фиксирующими структурами) и кистозную spina bifida (покрытые кожей образования, такие как менингоцеле, липомиеломиелоцеле или миелоцистоцеле).⁶ Эти состояния описываются более детально ниже.

Скрытая дизрафия позвоночного столба имеет важное диагностическое значение, потому что при отсутствии лечения скрытые дизрафические поражения могут фиксировать мозговой конус к крестцу и/или мягким тканям, вызывая прогрессирующее механическое растяжение спинного мозга при ро-

сте и удлинении позвоночного столба. Растяжение фиксированного спинного мозга и ухудшение его микроциркуляции приводят к ишемии спинного мозга и неврологическим нарушениям.^{3,7}

Дети с нарушениями функции нижних конечностей могут впервые привлечь к себе внимание при амбулаторном обращении. Ишемическое повреждение каудального отдела спинного мозга приводит к возникновению группы клинических симптомов, объединяемых в синдром фиксированного спинного мозга. Он включает недержание кала, боли в спине и нарушения функции нижних конечностей, такие как слабость, хромота, атрофия нижних конечностей, спастичность и сенсорные нарушения. Дети с наличием болевого синдрома могут избегать определенных действий, таких как бег, прыжки, сгибание шеи или позвоночника, чтобы уменьшить напряжение фиксированного спинного мозга. В связи с развитием нейрогенного мочевого пузыря часто отмечаются нарушения мочеиспускания в виде недержания или задержки мочи, а также частые инфекционные поражения мочевыводящей системы. Часто встречаются ортопедические деформации, такие как сколиоз и деформации стопы (подтянутая стопа и подтянуто-варусная стопа). Нередко у больных с синдромом фиксированного спинного мозга устанавливается неправильный диагноз и они обращаются за лечением к ортопеду или урологу по поводу нарушений со стороны скелета или мочевыделительной системы, прежде чем удастся установить, что причиной возникновения этих симптомов является дизрафия позвоночного столба.^{3,8-11} Хотя и редко, иногда у таких пациентов клиническая симптоматика развивается только в подростковом возрасте.^{10,13}

Ключевыми симптомами, позволяющими заподозрить дизрафию позвоночного столба при клиническом



Рис. 43-2. Мальформация Киари. При краниальном УЗИ ребенка с миеломенингоцелем обнаруживаются низко расположенные миндалины мозжечка (стрелка), характерные для мальформации Арнольда-Киари II, и гидроцефалия.

исследовании, являются двусторонние и часто асимметричные симптомы и признаки, указывающие на вовлечение нескольких сегментов пояснично-крестцовой иннервации. Симптомы прогрессируют с ростом ребенка и могут особенно усиливаться в период скачка роста.

Дефекты закрытия нервной трубки часто сочетаются с формированием аномальных покрывающих эктодермальных тканей. До 50 % детей со скрытыми формами дизрафии позвоночного столба имеют стигмы на коже спины.¹⁴⁻¹⁵ Стигмы обнаруживаются по средней линии на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника и включают такие поражения, как гемангиомы, волосяные пигментные пятна, подкожные образования, кожные выросты или хвосты. Эти кожные стигмы легко идентифицируются при рождении и могут служить маркерами скрытой дизрафии позвоночника. Однако важно помнить, что пояснично-крестцовые кожные стигмы выявляются у 5 % нормальных новорожденных. В нормальной популяции наиболее частой формой является низко расположенное углубление в области крестца.¹⁷

Пояснично-крестцовые кожные стигмы могут быть разделены на две группы: стигмы высокого риска, требующие проведения скринингового обследования, и стигмы низкого риска, при которых дополнительное обследование, вероятно, не требуется.¹⁶ Простое, расположенное низко по средней линии углубление — наиболее часто встречающаяся стигма, ее наличие сопряжено с низким риском дизрафии позвоночного столба. Напротив, атипичные углубления часто сочетаются с дизрафией позвоночника. Они включают углубления большого размера (> 5 мм в диаметре), с высоким (> 2,5 см от ануса) или эксцентричным (по отношению к средней линии) расположением. Поражения, возвышающиеся над уровнем кожи, такие как объемные образования, кожные выросты или хвосты, волосяные пигментные пятна и гемангиомы также характеризуются высоким риском дизрафии позвоночника. Наличие нескольких стигм также свидетельствует о высоком риске. Две трети новорожденных с множественными поражениями кожи нижних отделов спины имеют скрытые формы дизрафии позвоночного столба (рис. 43.3А-Д).

Лучевые методы кроме УЗИ

Обзорная рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника в двух проекциях может выявить признаки дизрафии позвоночного столба. Может обнаруживаться отсутствие слияния задних элементов позвонка, а также аномальная сегментация позвонков (в виде бабочки, отдельные блоки, полупозвонки). При рентгенологическом исследовании также могут быть выявлены костные шпоры.^{8,11} Однако обзорная рентгенография не является надежным методом скрининга, так как при некоторых видах патологии позвоночника рентгенологическая картина

может не изменяться и, напротив, рентгенологические признаки патологии позвоночника, например, скрытой spina bifida, могут обнаруживаться у пациентов с нормальным состоянием спинного мозга. У пациентов с подозрением на наличие патологии спинного мозга методом подтверждения диагноза служит МРТ, однако она также не подходит на роль скринингового метода, так как требует длительного времени для проведения. Идеальным скрининговым методом для выявления скрытых форм дизрафии позвоночника у новорожденных является ультразвуковое исследование вследствие его доступности, легкости проведения, точности и неинвазивности. УЗИ выполняется при возникновении подозрений после клинического исследования. Быстрое выполнение ультразвукового исследования позволяет обойтись без седации новорожденного.¹⁶⁻¹⁹

Ультразвуковое исследование

Методика УЗИ

Для получения изображения спинного мозга новорожденного необходимо использовать высокочастотный датчик, например, линейный датчик с частотой 12,5 МГц, который обеспечивает четкое изображение в области ближнего поля с высоким разрешением. Исследование проводится в положении лежа на животе (рис. 43-4). Скользящие движения датчика вдоль нижней части позвоночного столба при проведении исследования часто вызывают движения ягодиц или нижних конечностей новорожденного. Эти движения могут быть уменьшены при использовании смягчающей прокладки, которая минимизирует ощущение новорожденным смещений датчика.

Ультразвуковое исследование идеально проводить до достижения 3-месячного возраста. Несмотря на то, что задние элементы позвоночного столба ребенка не сливаются полностью примерно до окончания первого года жизни, пояснично-крестцовый отдел позвоночника закрывается полностью первым, как правило, после 3 месяцев жизни.

Ранняя оссификация поясничного отдела позвоночника может препятствовать ультразвуковой визуализации спинномозгового пространства и его содержимого. Из-за быстрого исчезновения пояснично-крестцового «окна» для проведения эффективного ультразвукового скрининга новорожденного необходимо направлять на УЗИ немедленно.⁴

Ультразвуковые признаки

Нормальная анатомия спинного мозга

Ультразвуковое исследование проводят в сагиттальной и поперечной плоскостях. В положении ребенка



Рис. 43-3. Фотографии различных вызывающих подозрение пояснично-крестцовых кожных стигм. (А) Объемное образование. (В) Крупное углубление / расщелина. (С) Множественные

стигмы (кожный вырост / хвост и углубление). (D) Множественные стигмы (гемангиома и пигментное волосяное пятно).



Рис. 43-4. Положение ребенка при проведении ультразвукового исследования. Сканирование выполняется в положении ребенка на животе. Прокладка между кожей и датчиком позволяет минимизировать двигательную активность новорожденного.

на животе мозговой конус расположен вдоль вентральной части оболочек спинного мозга, с анэхогенной спинномозговой жидкостью, определяемой дорзальнее (рис. 43-5).

В норме корешки пояснично-крестцовых нервов свободно подвижны (так называемые танцующие нервные корешки). В норме как на поперечных, так и на сагитальных срезах может определяться экзогенная линия, именуемая центральным эхо-комплексом (рис. 43-5А, В). Центральный эхо-комплекс не является центральным спинномозговым каналом (как полагали ранее), а располагается между вентральной комиссурой белого вещества и центральным концом передней медиальной щели.²⁰

Важно точно оценить уровень расположения мозгового конуса. В норме каудальная часть спинного мозга у новорожденного расположена выше уровня L3. К 3-му месяцу жизни мозговой конус «поднимается» до «взрослого» уровня— L1–2.²¹ Существует

несколько методов определения уровня мозгового конуса. Самый простой — определить расположение последнего ребра (T12). В сагиттальной плоскости датчик перемещается сбоку от позвоночника до наиболее каудального затенения от последнего ребра, расположенного над почкой (рис. 43-6А). Затем датчик перемещается обратно к средней линии строго в горизонтальной плоскости. Ближайшее экзогенное тело позвонка предположительно представляет собой T12. Оценка уровня расположения мозгового конуса проводится путем сравнения расположения окончания мозгового конуса и тела T12 позвонка (рис. 43-6В). Эта методика основывается на том, что пациент имеет 12 ребер, что не всегда соответствует действительности.

Другой метод подсчета — начать с крестца и считать позвонки в краниальном направлении. Исследование также проводится в сагиттальной плоскости,

крестец определяется по средней линии. Датчик смещается в краниальном направлении, производится подсчет тел позвонков и определяется уровень расположения мозгового конуса. Наиболее дистальное оссифицированное тело позвонка обычно считается S5 позвонком. Сразу каудальнее S5 позвонка обнаруживаются два гипозоногенных хрящевых копчиковых центра оссификации. В качестве альтернативы для идентификации L5 позвонка может использоваться характерный изгиб пояснично-крестцового соединения, а для определения уровня S2 позвонка может использоваться окончание мешка, образованного спинномозговыми оболочками (рис. 43-6В). Последняя методика иногда технически затруднена, так как новорожденный при перемещении датчика часто со-

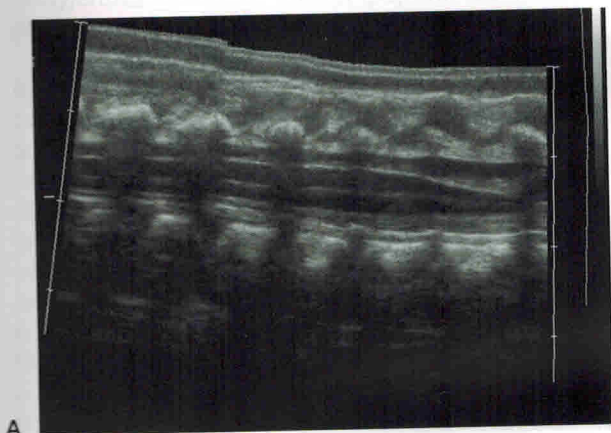
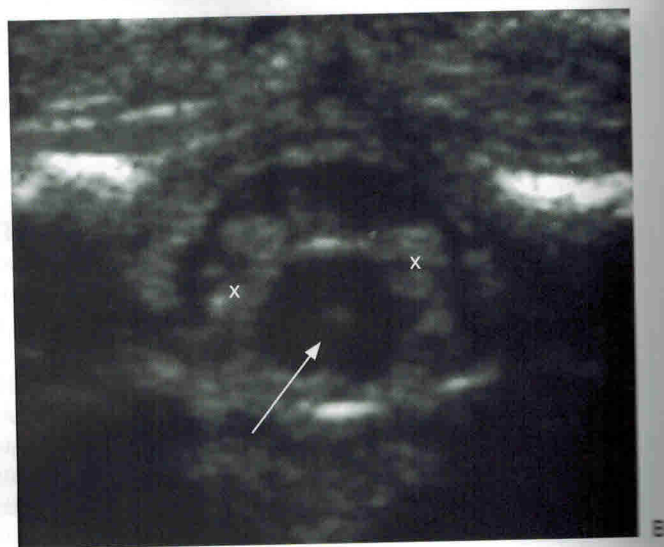


Рис. 43-5. Ультразвуковое изображение позвоночника новорожденного в норме. При сканировании в (А) сагиттальной и (В) поперечной плоскостях видны нормальный мозговой конус



выше уровня L3 позвонка, свободно подвижные корешки спинномозговых нервов (X) и центральный эхо-комплекс (стрелка).

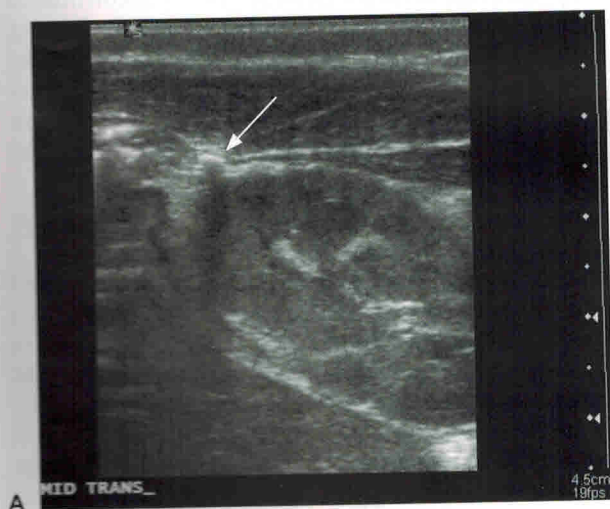


Рис. 43-6. Оценка уровня расположения мозгового конуса. (А) При УЗИ в сагиттальной плоскости видно затенение от 12-го ребра (стрелка). Затенение проецируется на верхний полюс прилежащей почки. (В) На изображении в сагиттальной плоскости всего пояснично-крестцового отдела позвоночника с маркировкой тел позвонков обнаруживаются мозговой конус над L3 позвонком и расположенная дорсальнее терминальная нервная трубка (стрелка).



всего пояснично-крестцового отдела позвоночника с маркировкой тел позвонков обнаруживаются мозговой конус над L3 позвонком и расположенная дорсальнее терминальная нервная трубка (стрелка).