



# **Детская ультразвуковая диагностика**

**ВИДАР**

# Авторский коллектив

А

<b>Быстрое Александр Владимирович</b>	<i>к.м.и., руководитель Центра сосудистой хирургии РДКБ</i>
<b>Ватолин Константин Владимирович</b>	<i>к.м.и., доцент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАПО</i>
<b>Галкина Янина Анатольевна</b>	<i>к.м.н., ассистент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАПО</i>
<b>Дурнов Лев Абрамович</b>	<i>академик РАМН, профессор, директор НИИ РОНЦ РАМН, главный детский онколог МЗ РФ, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой детской онкологии РМАПО</i>
<b>Заболотская Наталья Владленовна</b>	<i>к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики РМАПО</i>
<b>Захарова Лариса Викторовна</b>	<i>дм.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии РМАПО</i>
<b>Исаева Марина Витальевна</b>	<i>врач отделения ультразвуковой диагностики Российской детской клинической больницы</i>
<b>Кондаков Валерий Трифонович</b>	<i>д.м.н., старший научный сотрудник отдела детской хирургии РМАПО</i>
<b>Кошечкина Наталья Анатольевна</b>	<i>д.м.н., профессор кафедры детской онкологии РМАПО</i>
<b>Надточный Андрей Геннадьевич</b>	<i>дм.н., профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии МГМСУ</i>
<b>Пыков Михаил Иванович</b>	<i>дм.н., профессор кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАПО</i>
<b>Тарасова Алла Алексеевна</b>	<i>к.м.н., доцент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАПО</i>
<b>Туманян Грачик Татевосович</b>	<i>к.м.н., доцент кафедры детской хирургии РМАПО</i>
<b>Филиппкин Михаил Александрович</b>	<i>дм.н., профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики детского возраста РМАПО</i>
<b>Шилии Дмитрий Евгеньевич</b>	<i>к.м.н., доцент кафедры эндокринологии детского и подросткового возраста РМАПО</i>
<b>Щитинин Валерий Евгеньевич</b>	<i>д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской хи-</i>

А

# **Детская ультразвуковая диагностика**

**Под общей редакцией  
М.И. Пыкова, К.В. Ватолина**

**Москва  
Издательский дом Видар-М  
2001**

Д38  
УДК 616+534.292

Рекомендовано в качестве учебного пособия заседанием Ученого совета РМАПО

Рецензент Коровина Нина Алексеевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой педиатрии РМАПО

**Детская** ультразвуковая диагностика /  
Д38 Под общей ред. Пыкова М.И., Ватолина К.В. — М.: Видар, 2001. — 680 с, ил.

**ISBN 5-88429-057-8.**

Фундаментальное учебное пособие подготовлено коллективом кафедры лучевой диагностики детского возраста Российской медицинской академии последипломного образования в сотрудничестве с другими кафедрами педиатрического факультета РМАПО и МГМСУ. В этой книге с максимальной полнотой освещены вопросы ультразвуковой диагностики заболеваний головного мозга (ЦНС), печени, желчевыводительной системы, желудка, двенадцатиперстной кишки, пищевода, поджелудочной железы, мочевыводительной системы. Также подробно рассмотрены вопросы применения эхографии в исследовании нормальных и патологических состояний эндокринной системы (щитовидная железа, надпочечники), тазобедренного сустава, больших слюнных желез, молочных желез, в онкологии, детской гинекологии и андрологии, при острых хирургических заболеваниях брюшной полости. Впервые подробно освещены вопросы детской эхокардиографии и флебологии. Представлено более 2000 оригинальных эхограмм, рентгенограмм, рисунков, таблиц.

Для врачей ультразвуковой диагностики, лучевых диагностов, педиатров, неонатологов, детских эндокринологов, неврологов и хирургов.

ISBN 5-88429-057-8

© А.В. Быстрое, К.В. Ватолин, Я.А. Галкина,  
Л.А. Дурнов, Н.В. Заболотская, Л.В. Захарова,  
М.И. Исаева, В.Т. Кондаков, Н.А. Кошечкина,  
А.Г. Надточий, М.И. Пыков, А.А. Тарасова,  
Г.Т. Туманян, М.А. Филиппкин, Д.Е. Шилин,  
В.Е. Щитинин, 2001 г.  
© ООО «Издательский дом Видар-М», 2001 г.

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	<b>7</b>
<b>Глава 1. Ультразвуковая диагностика заболеваний головного мозга</b> <i>К.В. Ватолин</i> .....	<b>8</b>
<b>Глава 2. Ультразвуковая диагностика в кардиологии</b> <i>А.А. Тарасова</i> .....	<b>104</b>
<b>Глава 3. Ультразвуковое исследование печени и желчевыводящей системы</b> <i>М.И. Пыков, Г.Т. Туманян</i> .....	<b>278</b>
<b>Глава 4. Ультразвуковое исследование поджелудочной железы</b> <i>М.И. Пыков</i> .....	<b>345</b>
<b>Глава 5. Ультразвуковое исследование селезенки</b> <i>М.И. Пыков</i> .....	<b>362</b>
<b>Глава 6. Ультразвуковая диагностика патологии мочевыделительной системы</b> <i>М.И. Пыков</i> .....	<b>385</b>
<b>Глава 7. Ультразвуковое исследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта</b> <i>М.И. Пыков</i> .....	<b>430</b>
<b>Глава 8. Ультразвуковая диагностика злокачественных опухолей</b> <i>Л.А.Дурнов, Н.А. Кошечкина, М.И. Пыков</i> .....	<b>443</b>
<b>Глава 9. Ультразвуковая диагностика острого аппендицита и его осложнений</b> <i>М.А. Филиппкин, В.Е. Щитинин, Я.А. Галкина, М.И. Пыков</i> .....	<b>470</b>
<b>Глава 10. Ультразвуковая диагностика заболеваний пахово-мошоночной области</b> <i>В. Т. Кондаков, М.И. Пыков</i> .....	<b>493</b>

<b>Глава 11. Ультразвуковая диагностика в детской гинекологии</b> <i>Л.В. Захарова, В.Т. Кондаков, М.И. Пыков</i>	<b>517</b>
<b>Глава 12. Ультразвуковое исследование молочных желез в детском возрасте</b> <i>Н.В. Заболотская</i>	<b>540</b>
<b>Глава 13. Ультразвуковое исследование щитовидной железы</b> <i>Д.Е. Шилин, М.И. Пыков</i>	<b>556</b>
<b>Глава 14. Ультразвуковое исследование надпочечников</b> <i>М.И. Пыков</i>	<b>591</b>
<b>Глава 15. Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей</b> <i>М.В. Исаева, М.И. Пыков, А.В. Быстрое</i>	<b>602</b>
<b>Глава 16. Ультразвуковое исследование больших слюнных желез</b> <i>А.Г. Надточий</i>	<b>638</b>
<b>Глава 17. Ультразвуковая диагностика врожденного вывиха бедра</b> <i>К.В. Ватолин</i>	<b>655</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>661</b>

## Список сокращений\*

АЦ	-артериальноедавление	Эд	- энергетический доплер
ВПВ	-верхняя полая вена	ЭКГ	-электрокардиограмма
НПВ	- нижняя полая вена		
УЗДГ	- ультразвуковая доплерография	КШ	- систоло-диастолическое отношение
ЦДК	- цветное доплеровское картирование	И	- пульсационный индекс
ЧСС	-частота сердечных сокращений	М	- индекс резистентности

\* В списке даны сокращения, встречающиеся более чем в одной главе.

## **Дорогие коллеги!**

«Детская ультразвуковая диагностика» представляет собой учебное пособие по одной из самых бурно развивающихся специальностей в визуальной диагностике. Потребность в подобной книге назрела давно, поскольку практически в каждом педиатрическом лечебно-профилактическом учреждении имеются ультразвуковые сканеры различной мощности и разрешающей способности. За последние 25 лет, когда ультразвуковая диагностика стала активно внедряться в повседневную практику, накопилось очень много теоретических и практических данных, которые требовали определенной систематизации и осмысления. Нельзя сказать, что подобное произошло впервые. На русском языке вышло несколько прекрасных монографий и руководств, касающихся различных узких разделов эхографии. Однако такого труда, в котором было бы освещено столь большое количество частных разделов ультразвуковой диагностики, до сих пор в нашей стране не было.

Три года назад мы впервые выпустили «Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике в педиатрии». Уже тогда, когда книга заканчивала свой путь из редакции в типографию, мы понимали неизбежность издания нового, более совершенного труда. И дело не в том, что в руководстве были найдены мелкие неточности и незначительные недоработки, что его тираж был практически весь раскуплен.

Издание нового учебного пособия было предрешиено возможностями современной ультразвуковой диагностической аппаратуры, которые выросли многократно, большим клиническим опытом, который накопился не только у преподавателей Российской медицинской академии последипломного образования, но и у врачей-практиков. Издание новой книги также было связано с большим благожелательным интересом, который проявили специалисты ультразвуковой диагностики, работающие в педиатрии, неонатологии и смежных областях.

В уже сложившемся авторском коллективе появились новые имена, которые в большинстве своем уже известны широкому кругу читателей по своей научной и преподавательской работе. Были написаны новые главы по ультразвуковой диагностике в кардиологии, флебологии, в диагностике поражений слюнных желез, молочных желез у детей. В значительной степени были переработаны остальные главы старого руководства, в особенности главы, посвященные проблемам диагностики заболеваний щитовидной железы, в нефрологии, урологии, онкологии, гастроэнтерологии.

Авторский коллектив глубоко признателен всем коллегам, высказавшим свои конструктивные замечания и пожелания в отношении предыдущих трудов авторов по ультразвуковой диагностике. Особенно мы благодарны коллективам отделения лучевой диагностики Тушинской детской больницы (заведующая О.А. Вороненко), отделения ультразвуковой диагностики КДЦ детской клинической больницы № 13 им. Н.Ф. Филатова (заведующая А.И. Гуревич). Мы также благодарны своим коллегам из КДЦ г. Омска (руководитель С.А. Шуголь), врачам Э.Д. Новиковой (г. Омск), А.В. Лебедевой, А.Ю. Нестеровской, А.Д. Пильх (г. Москва), Т.А. Чиркиной, И.С. Никулиной, В.Ю. Парфентьеву (г. Пермь), Н.Б. Малахову, В.Н. Перминову (г. Владимир).



## Глава 1

# Ультразвуковая диагностика заболеваний головного мозга

В данной главе используются следующие сокращения для обозначения на иллюстрациях анатомических структур.

<b>AB</b>	— arteria basilaris	<b>LT</b>	- lobus temporalis
<b>AC</b>	- aquaeductus cerebri	<b>MO</b>	- medulla oblongata
<b>ACA</b>	— arteria cerebri anterior	<b>NC</b>	— nucleus caudatus
<b>ACI</b>	- arteria carotis interna	<b>NL</b>	- nucleus lentiformis
<b>ACM</b>	— arteria cerebri media	<b>OR</b>	- orbita
<b>AComA</b>	- arteria communicans anterior	<b>OS ETHM</b>	- os ethmoidale
<b>AComP</b>	— arteria communicans posterior	<b>OS FRONT</b>	— os frontale
<b>ACP</b>	- arteria cerebri posterior	<b>OS OCCIP</b>	- os occipitale
<b>AI</b>	— adhesio interthalamica	<b>OS PARIET</b>	— os parietale
<b>AV</b>	— arteria verterbralis	<b>OS TEMP</b>	- os temporale
<b>C</b>	- cerebellum	<b>PC</b>	- pedunculus cerebri
<b>CA</b>	— cisterna ambiens	<b>PO</b>	- pons
<b>CC</b>	— corpus callosum	<b>PVL</b>	— plexus choroideus ventriculi lateralis
<b>сН</b>	— cisterna chiasmatis	<b>PVT</b>	- plexus ventriculi tertius
<b>CCM</b>	— cisterna cerebello-medularis	<b>SC</b>	- sulcus cinguli
<b>сН</b>	— chiasma	<b>SCAL</b>	- sulcus calcarina
<b>CI</b>	cisterna interpeduncularis	<b>se c</b>	- sulcus corporis callosi
<b>CL</b>	— clivus	<b>SHIP</b>	- sulcus hippocampi
<b>CP</b>	— corpus pineale	<b>SL</b>	- sulcus lateralis
<b>CSP</b>	— cavum septi pellucidi	<b>SOLF</b>	- sulcus olfactorius
<b>CV</b>	- cavum vergae	<b>SP</b>	— septum pellucidi
<b>FC</b>	- falx cerebri	<b>SPC</b>	- sulcus pericallosalis
<b>FCA</b>	— fossa cranii anterior	<b>SPO</b>	- sulcus pariciooccipitalis
<b>FCM</b>	— fossa cranii media	<b>T</b>	- thalamus
<b>FCP</b>	— fossa cranii posterior	<b>TC</b>	- tentorium cerebelli
<b>FI</b>	- foramen interventricularis	<b>vc</b>	- vermis cerebelli
<b>FIX</b>	— fissura longitudinalis cerebri	<b>VG</b>	- vene cerebri magna CGaleni)
<b>GC</b>	- gyrus cinguli	<b>VL</b>	- ventriculus lateralis
<b>GFS</b>	— gyrus frontalis superior	<b>VIA</b>	- ventriculus lateralis cornu anterior
<b>GL</b>	- glomus choroideus ventriculi lateralis	<b>VII</b>	- ventriculus lateralis cornu inferior
<b>GP</b>	- gyrus parahippocampalis	<b>VTP</b>	- ventriculus lateralis cornu posterius
<b>HC</b>	- hemispherium cerebelli	<b>VQ</b>	- ventriculus quartus
<b>I</b>	— insula	<b>VI</b>	— ventriculus tertius



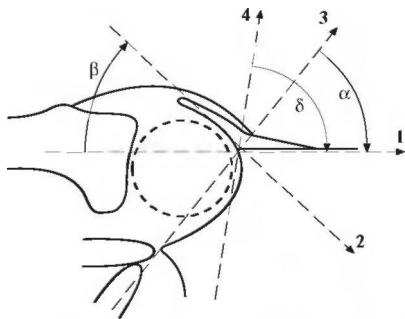


Рис. 7. Схема измерения угловых характеристик тазобедренного сустава: 1 — базовая линия, 2 — штатшапционная линия, 3 — ацетабулярная линия, 4 — конвексптальная линия. Указаны углы между линиями:  $\alpha$  (между линиями 1 и 3),  $\rho$  (между линиями 1 и 2),  $\delta$  (между линиями 2 и 3),  $8$  (между линиями 1 и 4).

дины, наружный костный выступ, наружные отделы подвздошной кости, бедренная кость). Головка бедренной кости, лимбус, У-образный хрящ представлены гипозогенными структурами. В процессе развития сустава можно четко определить формирование ядер окостенения головок бедренных костей в виде экзогенных образований округлой или овальной формы.

После проведения визуальной оценки среза и получения его изображения на термобумаге ультразвуковая картина подвергается изучению с использованием угловых показателей (углы  $\alpha$ ,  $\rho$ ,  $\delta$ ). С этой целью проводится ряд линий (рис. 7): 1) базовая линия — через наружные отделы подвздошной кости и основание малой ягодичной мышцы; 2) ацетабулярная линия — от шгней точки костной части вертлужной впадины к ее верхнему костному краю; 3) инклинационная линия — через медиальные отделы лимбуса и наружный костный выступ вертлужной впадины; 4) конвексптальная линия проецируется на наружные отделы костной части крыши вертлужной впадины.

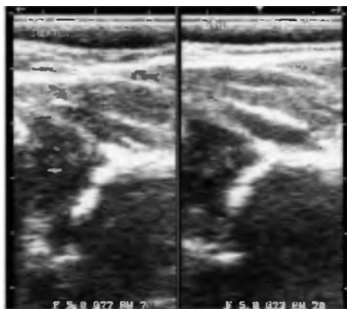


Рис. 8. Ребенок 2 мес. Симметричное замедленное формирование тазобедренных суставов с уплощением крыш вертлужных впадин без децентрации головок бедренных костей. Тип 2А.

Углы  $\alpha$  и  $\delta$  характеризуют степень развития вертлужной впадины, угол  $\rho$  служит оценкой смещения лимбуса в случаях децентрации головки бедренной кости.

После измерения угловых величин выполняется оценка степени диспластических изменений в тазобедренных суставах. В своей работе мы обычно используем принятую большинством авторов классификацию R. Graf в модификации H. Wiese, R. Schulz.

По этой схеме выделяют следующие типы тазобедренных суставов.

Тип 1А. Нормальный, полностью зрелый тазобедренный сустав (рис. 6). Костная часть крыши вертлужной впадины хорошо контурируется. Хрящевая часть крыши визуализируется как гипозогенная структура треугольной формы. Лимбус отличается узостью, проецируется латерально от головки бедра и имеет нормальный угол наклона. Наружный край вертлужной впадины слегка закруглен. Углы:  $\alpha > 60^\circ$ ,  $\rho < 55^\circ$ ,  $\delta > 78^\circ$ .

Тип 1Б. Транзиторная форма строения тазобедренного сустава. Хрящевая часть крыши вертлужной впадины проецируется на более коротком расстоянии над головкой бедра. Отмечается расширение и укорочение лимбуса, но без децентрации головки.

Тип 2. Больные с задержкой развития тазобедренного сустава. Соотношение между хрящевой и костной частью вертлужной впадины смещается в сторону хрящевого компонента. Хрящевая часть крыши вертлужной впадины значительно расширена, костная часть визуализируется нечетко. Наружный край вертлужной впадины умеренно уплощен. Углы:  $\alpha = 43^\circ - 60^\circ$ ,  $\rho = 66^\circ - 77^\circ$ ,  $\delta = 66^\circ - 77^\circ$ .

Тип 2А. Замедленное формирование тазобедренного сустава у детей с задержкой развития (больные до 3 мес). Углы:  $\alpha = 50^\circ - 51^\circ$ ,  $\rho = 70^\circ$  (рис. 8).

Тип 2Б. У больных после 3 мес такие же угловые показатели, как у типа 2А, рассматриваются как проявление дисплазии сустава, требующей ортопедического лечения.

Тип 2В. Больные с небольшой децентрацией головки бедра, выявляемой при проведении функциональных проб (рис. 9).

Тип 3. Тяжелая задержка развития тазобедренного сустава с выраженным уплощением крыши вертлужной

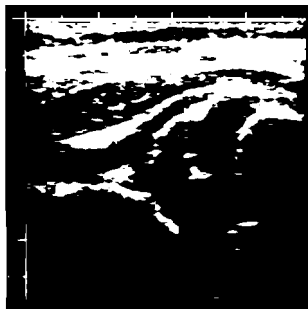


Рис. 9. Ребенок 2,5 мес. Уплощение крыши вертлужной впадины с небольшой децентрацией головки бедра при проведении функциональных проб. Тип 2В.

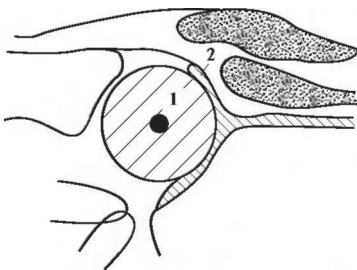


Рис. 10. Схема строения тазобедренного сустава при развитии подвывиха (положение ребенка при эхографии на боку). Головка прижата к наружным отделам вертлужной впадины С1 с отсечением лимбуса (2) кнаружи.

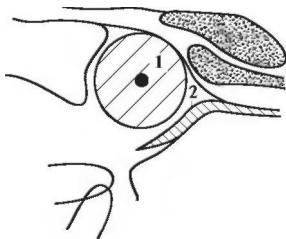


Рис. 12. Схема строения тазобедренного сустава при развитии вывиха (положение ребенка при эхографии на боку): 1 — головка бедра, 2 — лимбус. Лимбус завершен в полость сустава, головка бедра смещена в надацетабулярную область.

впадины. Стойкая децентрация головки бедра с отсечением лимбуса кнаружи (положение подвывиха). Углы:  $\alpha < 43^\circ$ ,  $\rho > 77^\circ$ ,  $\phi = 44^\circ - 65^\circ$  (рис. 10, 11).

Тип 3А. Больные без структурных изменений крышки вертлужной впадины.

Тип 3Б. Больные, у которых отмечается повышение экзогенности крышки вертлужной впадины, обусловленное структурной перестройкой хрящевой части крышки.

Тип 4. Тяжелая задержка развития сустава с развитием вывиха. У данного контингента больных головка бедренной кости находится вне полости сустава, в надацетабулярной части (рис. 12—14). Отмечается симптом «пустой» ацетабулярной ямки. Костный край крышки вертлужной впадины резко уплотнен. Лимбус обычно не визуализируется или резко деформирован. Углы:  $\alpha < 37^\circ$ ,  $\rho < 43^\circ$ .

Все вышеописанные изменения тазобедренных суставов могут иметь двухсторонний характер.

При контрольных ультразвуковых исследованиях больных с диспластическими нарушениями тазобедренных суставов важно оценить степень контруктивности головки бедренной кости и вертлужной впадины. С этой

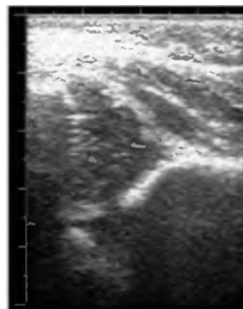


Рис. 11. Ребенок 2 мес. Положение подвывиха головки бедренной кости. Тяжелая задержка развития тазобедренного сустава (тип 3А). Выраженное уплотнение крышки вертлужной впадины. Лимбус резко отсечен кнаружи. Головка бедренной кости латерализована, прижата к наружным отделам вертлужной впадины и к лимбусу.

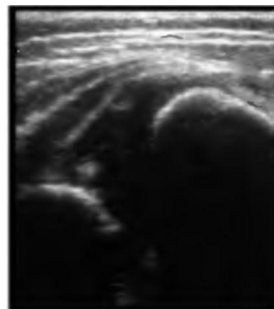


Рис. 13. Ребенок 1,5 мес. Вывих головки бедра. Вертлужная впадина резко уплощена, лимбус резко деформирован. Головка бедра смещена в надацетабулярную область. Тип 4.

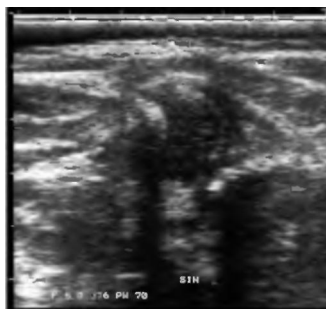


Рис. 14. Ребенок 3 мес. Вывих головки бедра. Тяжелое уплотнение крышки вертлужной впадины. Смещение головки бедра в надацетабулярную область. Лимбус не визуализируется вследствие его гиперпролиапии между головкой и вертлужной впадиной.

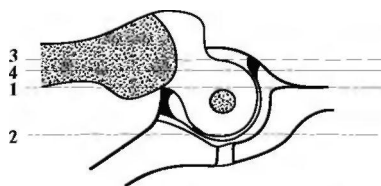


Рис. 15. Схема определения покрытия головки бедра: 1 — базовая линия, 2 — линия через медиальный край головки бедренной кости, 3 — линия через латеральный край головки бедренной кости, 4 — линия через наружные отделы лимбуса.

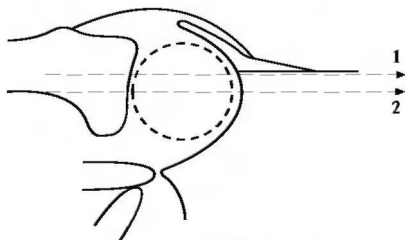


Рис. 16. Схема определения правильности соотношения головки бедренной кости и вертлужной впадины по Т. ТецеБеп [11]: 1 — базовая линия, 2 — линия, идущая через середину головки бедренной кости.

целью целесообразно использовать схему по С. Морин [10]. Для определения костного и хрящевого покрытия головки проводится ряд горизонтальных линий (рис. 15): 1 — через латеральные отделы костной части крыши вертлужной впадины; 2 — через наиболее медиальную точку головки бедренной кости; 3 — через наиболее латеральную точку головки бедренной кости; 4 — через наружные отделы лимбуса.

Расстояние 1–2 определяет костное покрытие головки (К). Расстояние 1–4 — хрящевое покрытие головки (Х), расстояние 1–3 характеризует непокрытую часть го-

ловки. Величина 2–3 представляет собой диаметр головки бедренной кости (Д). Коэффициент костного покрытия головки представляет собой отношение  $K/D \times 100$ , коэффициент хрящевого покрытия —  $X/D \times 100$ . Увеличение коэффициента костного покрытия головки бедра при динамическом наблюдении является положительным моментом, уменьшение обычно свидетельствует о малой эффективности проводимого лечения. С целью оценки центрации головки данную схему можно дополнить вычислением латерального смещения головки по методу Т. ТецеБеп [11]. С этой целью проводится горизонтальная линия, идущая через середину головки бедренной кости и через наружные отделы подвздошной кости (базовая линия). В нормальных условиях линия, идущая через середину головки бедренной кости, располагается ниже базовой линии (рис. 16).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ватолин К.В., Филиппин М.А., Пыков М.И. Эхо-томографическая оценка нормальных тазобедренных суставов у новорожденных // Вестник рентенологии и радиологии. 1990. № 1. С. 22–24.
2. Вовченко А.Я. Ультразвуковая диагностика врожденных нарушений формирования тазобедренного сустава у детей в возрасте до 6 месяцев // Визуализация в клинике. 1995. № 7. С. 1–4.
3. Волков М.В., Тер-Егизаров Е.М., Юкля Г.П. Врожденный вывих бедра. М.: Медицина, 1972.
4. Леванова И.В. Ранняя диагностика дисплазии тазобедренного сустава и показания к различным методам лечения у детей в возрасте до 3 мес: Автореф. дис.... канд. мед. наук. М., 1991.
5. Салофеева В.И. Рентгенофункциональная диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей. Л.: Медицина, 1986. С. 131–149.
6. Филиппин М.А., Ватолин К.В., Пыков М.И. Ультразвуковая диагностика врожденного вывиха бедра // Ультразвук, пелта, акуш. гин. педиатр. 1993. № 3. С. 90–96.
7. Graf R. Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia // Pediatr. Orthop. 1984. № 4. E 735–740.
8. Schulz R.D., Zieger M. The present of ultrasonography in newborn and young infant hips // Ann. Radiol. 1986. V 29. № 8. E 681–685.
9. Harcke H.T., Kumar S.J. The role of ultrasound diagnosis and management of congenital dislocation and dysplasia of the hip // J. Bone Joint Surg. (Am.). 1991. V 73A. E 622.
10. Morin C. The infant hip: real-time US assessment of acetabular development // Radiology. 1985. V 157. E 673.
11. Teijssen T. Ultrasound for hip assessment in the newborn // J. Bone Joint Surg. 1989. V 71B. E 767.