

- кая и реконструктивная хирургия в онкологии. Междуна- р. симпозиум, 1-й — М., 1997 — С. 21.
8. *Мусалатов Х.А.* Углеродные имплантаты в травматологии и ортопедии: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1990
  9. *Толеский М.И.* Декомпрессионные и стабилизирующие операции в хирургии опухолей тел позвонков: Дис. ... д-ра мед. наук — М., 1998. —
  10. *Шевченко С.Д., Демченко А.В.* Керамо- и аллопластика позвоночника при опухолях и опухолевидных заболеваниях у детей //Пластическая и реконструктивная хирургия в онкологии: Междуна- р. симпозиум, 1-й. — М., 1997. — С. 25
  11. *Юндин В.И.* Новые технологии в хирургическом лечении опухолей шейного отдела позвоночника // Повреждения и заболевания шейного отдела позвоночника — М., 2004. — С. 184-190.
  12. *Hosono N., Yonenobu K., Fuji T. et al.* Vertebral body replacement with ceramic prosthesis for metastatic spinal tumors //Spine. — 1995. — Vol. 20, N 22. — P. 2454-2462.
  13. *Janssen M.E., Lam C., Becham R.* Outcomes of allogenic cages in anterior and posterior interbody fusion //J. Eur. Spine. — 2001. — N 10, Suppl 2. — P. 158-168.
  14. *Ono K., Tada K.* Metal prosthesis of the cervical vertebra //J Neurochir. — 1975. — Vol. 52, N 5 — P. 562-566.
  15. *Polster Y., Whisman P., Harle A., Malthias H.H.* Ventral stabilization of primary tumors and metastases of the spine with vertebral body implant and palacos //J. Orthop. — 1989. — Vol. 27, N 4. — P. 414-417.
  16. *Tomita K.* Ceramic prosthesis of the cervical vertebra in metastatic tumor of the spine //Nippon Geka Hokan. — 1985. — Vol. 54, N 1. — P. 16-22.

**Сведения об авторах:** *Проценко А.И.* — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ММА им. И.М. Сеченова; *Каранадзе А.Н.* — канд. мед. наук, ординатор нейрохирургического отделения ГКБ № 7 г. Москвы; *Гордеев Г.Г.* — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ММА им. И.М. Сеченова; *Физилов Ш.К.* — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии, военно-полевой хирургии, нейрохирургии и медицины катастроф Андижанского ГМУ; *Нижурадзе В.К.* — канд. мед. наук, зав. травматологическим отделением ГКБ № 7 г. Москвы.  
**Для контактов:** Гордеев Геннадий Гаврилович. Москва, Коломенский пр., дом 4, ГКБ № 7. Тел: (499) 782-30-73. E-mail: gggdoc@mail.ru

© А.Н. Майоров, А.К. Морозов, 2009

## АРТРОГРАФИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ДВОЙНЫМ КОНТРАСТИРОВАНИЕМ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*А.Н. Майоров, А.К. Морозов*

ФГУ «Детский туберкулезный санаторий «Кирицы», Рязанская область;  
 ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. И.И. Приорова Росмедтехнологий, Москва

*Проанализирован опыт применения артрографии тазобедренного сустава с двойным контрастированием у 207 пациентов (236 суставов) в возрасте от 2 до 14 лет с болезнью Пертеса и различными формами дисплазии тазобедренного сустава. На основании изучения контрастных артрограмм выявлены и подробно описаны рентгенологические признаки, отражающие состояние сустава при указанных заболеваниях. Установлено, что данные контрастного исследования позволяют детализировать представление о патологии тазобедренного сустава с учетом состояния его мягкотканых структур, а в ряде случаев играют решающую роль при выборе лечебной тактики. Определены диагностические признаки, которые необходимо учитывать при планировании оперативного вмешательства.*

**Ключевые слова:** дети, тазобедренный сустав, болезнь Пертеса, дисплазия, артрография.

### *Hip Joint Arthrography with Double Contrast in Children and Adolescents*

*A.N. Mayorov, A.K. Morozov*

*Experience in use of hip joint double contrast arthrography in 207 patients (236 joints), aged 2–14 years, with Perthes disease and various forms of hip dysplasia was analyzed. Basing on the study of contrast arthrograms the roentgenologic signs reflecting the joint state in the abovementioned pathology were detected and described. It was stated that the data of contrast examination enabled to work out in details the notion of hip joint pathology with regard for soft tissues condition and in some cases were the most important when choosing the treatment tactics. Diagnostic signs, which were to be taken into account while working out the surgical intervention protocol — that is of great practical importance, were determined.*

**Key words:** children, Perthes disease, hip dysplasia, arthrography.

Детальная рентгенологическая характеристика состояния тазобедренного сустава у детей и под-

ростков имеет важное значение как при определении показаний к хирургическому лечению, так и

при решении вопроса об объеме оперативного вмешательства. Анатомические особенности формирования сустава в детском и подростковом возрасте не позволяют с помощью стандартной рентгенографии и компьютерной томографии получить достаточно полную информацию о его состоянии, поскольку неосифицированные участки хрящевой модели проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины не визуализируются при этих методах исследования. Магнитно-резонансная томография позволяет детализировать мягкотканые структуры [3], но она пока не нашла широкого применения в хирургии тазобедренного сустава у детей по целому ряду причин. К ним относятся и длительность исследования, и необходимость пребывания пациента в неподвижном положении в течение продолжительного времени, и относительно малая доступность МРТ для большинства учреждений практического здравоохранения [7]. Помимо этого, на сегодняшний день отсутствуют МРТ-методики функционального исследования тазобедренного сустава, данные которого необходимы при планировании операции.

В связи со сказанным контрастная артрография сохраняет свое значение в комплексном обследовании детей с патологией тазобедренного сустава. Высокую информативность контрастного исследования при дисплазии тазобедренного сустава подтверждают многие авторы [2, 4–6]. По поводу применения контрастной артрографии при болезни Пертеса существуют диаметрально противоположные мнения: одни исследователи считают этот метод нужным и полезным [1, 8], другие полагают, что его ценность при данном заболевании невелика. [2].

С нашей точки зрения, необходимо уточнение интерпретации контрастных артрограмм, выявление рентгенологических признаков, имеющих значение для выбора вида (объема) оперативного вмешательства. Это и послужило целью проведенного нами исследования.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализирован опыт применения контрастной артрографии у 207 больных (236 суставов), которым в последующем было проведено хирурги-

**Табл. 1.** Распределение больных по периодам детского возраста

Период детского возраста	Количество больных		Количество суставов	
	абс.	%	абс.	%
III — дошкольный (1–3 года)	24	11,6	39	16,5
IV — дошкольный (4–6 лет)	65	31,4	75	31,8
V — младший школьный (7–11 лет)	97	46,9	101	42,8
VI — старший школьный (12–17 лет)	21	10,1	21	8,9
Итого	207	100	236	100

ческое лечение. В эту группу вошли 140 пациентов с болезнью Пертеса (субтотальным и тотальным поражением головки бедренной кости) и 67 больных с различными формами дисплазии тазобедренного сустава. Пациенты были в возрасте от 2 до 14 лет включительно, распределение их в зависимости от периода детского возраста представлено в табл. 1.

Контрастную артрографию (с двойным контрастированием) проводили в условиях операционной. Под общим обезболиванием в положении обследуемого на спине из переднего доступа выполняли пункцию тазобедренного сустава и вводили в его полость 1–2 мл раствора омнипак (в концентрации 150–300 мг/мл) и 4–10 мл воздуха в одном шприце. Количество вводимого контрастного вещества и воздуха зависело от возраста, конституционных особенностей пациента и характера патологии. Ориентировочные дозы контрастного вещества и воздуха, определенные нами на основании собственного опыта, приведены в табл. 2. Применение больших количеств контрастного вещества и воздуха мы считаем нецелесообразным, так как это приводит к искусственному искажению соотношений в суставе за счет его тугого наполнения. Перед рентгенографией производили 5–6 пассивных движений в исследуемом суставе для более равномерного распределения контрастного вещества и воздуха. Артрографию выполняли в прямой прокс-

**Табл. 2.** Ориентировочные дозы контрастного вещества и воздуха для выполнения контрастной артрографии в зависимости от периода детского возраста и характера заболевания

Период детского возраста	Дисплазия тазобедренного сустава	Болезнь Пертеса
III — дошкольный (1–3 года)	Омнипак — 1 мл Воздух — 5–6 мл	Омнипак — 1 мл Воздух — 4–5 мл
IV — дошкольный (4–6 лет)	Омнипак — 1–1,5 мл Воздух — 6–8 мл	Омнипак — 1 мл Воздух — 5–6 мл
V — младший школьный (7–11 лет)	Омнипак — 1,5–2 мл Воздух — 8–10 мл	Омнипак — 1,5 мл Воздух — 5–6 мл

ции и в функциональном положении, которое зависит от предполагаемого варианта корригирующей остеотомии бедра. Например, при планировании деторсионно-варизирующей остеотомии рентгенографию производили в положении отведения и максимальной внутренней ротации бедра. В отдельных случаях использовали положения Rippstein, Lequesne—De Seze [8].

По полученным контрастным артрограммам анализировали расположение, форму и размеры хрящевых элементов компонентов сустава, состояние суставной щели, проводили рентгенометрию по хрящевым ориентирам.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При дисплазии тазобедренного сустава (вывих, подвывих) контрастное исследование позволило выявить внутрисуставные препятствия, обуславливающие невраивность головки бедра. На артрограммах при этом определяется скопление контрастного вещества выше линии Шентона, а нижний его контур, как правило, ограничен четкой линией. Из-за мягкотканых разрастаний в полости сустава контрастное вещество практически не попадает в суставную впадину (рис. 1). Выявление внутрисуставных препятствий служит основанием для рассмотрения вопроса о проведении артротомии для открытого вправления головки бедра.

Хрящевая часть крыши вертлужной впадины визуализируется в виде зоны просветления непосредственно под костной частью крыши и снизу ограничена тенью контрастного вещества (в норме линия контрастного вещества располагается практически горизонтально). Размеры хрящевой модели крыши зависят от возраста обследуемого и темпов ее оссификации. Данные рентгенометрии, проведенной по костным и хрящевым ориентирам, могут существенно различаться, как это показано на рис. 1 (справа). В подобной ситуации при планировании операции на та-

зовом компоненте сустава (остеотомия таза, ацетабулопластика) следует подумать о выполнении укорачивающей корригирующей остеотомии бедра и тенотомии подвздошно-поясничной мышцы, так как хрящевая модель крыши, которая ориентирована правильно, будет препятствовать изведению тазового фрагмента кизу, что может стать причиной неадекватной коррекции.

Наружный отдел хрящевой части крыши вертлужной впадины на контрастных артрограммах без каких-либо границ переходит непосредственно в суставную губу. Состояние *labrum glenoidale* (в норме ей принадлежит важная роль в полном охвате головки, что является одним из факторов, обеспечивающих стабильность сустава) мы оценивали по признаку, описанному Bertrand (1962) как «шип розы» [цит. 5]. В норме основание последнего располагается на одном уровне с горизонтальной линией, соединяющей Y-образные хрящи. Контрастное вещество ограничивает суставную губу снизу и частично снаружи, отклонение границы его распространения сверху или внутрь суставной впадины указывает на патологию.

Важное значение имеет контрастное исследование при нарушении процессов оссификации головки бедра и ее асептическом некрозе, особенно когда происходит полный лизис костной части эпифиза. В таких случаях на обычных рентгенограммах головка не определяется, визуализируется лишь шейка бедренной кости. Контрастное исследование позволяет не только достоверно выявить хрящевую головку, оценить ее форму и размеры, но и выяснить, имеются ли нарушения взаимоотношений в суставе, что необходимо при выборе лечебной тактики (рис. 2).

Суставная щель при не нарушенной конгруэнтности суставных поверхностей определяется в виде достаточно тонкой равномерной полосы контрастного вещества, при этом ее ширина на артрограммах в разных проекциях значимо не меняется.



Рис. 1. Артрограммы с двойным контрастированием: а — прямая задняя проекция при нейтральном положении конечности, б — прямая задняя проекция в положении отведения и внутренней ротации бедра. Слева — врожденный вывих бедра, справа — остаточный подвывих.

Слева: контрастное вещество снизу ограничено четкой линией, расположенной выше линии Шентона, во впадине контрастное вещество практически полностью отсутствует. Справа: хрящевая крыша расположена горизонтально, достаточной протяженности, костная крыша впадины недоразвита и скошена. Ацетабулярный индекс по хрящевым ориентирам — 7°, по костным — 32°, угол Шарпа соответственно 40 и 60°.



**Рис. 2.** Остаточный подвывих, асептический некроз головки бедренной кости слева  
 а — стандартная рентгенограмма: костная головка не определяется, шейка расширена, укорочена; б — контрастная артрограмма: выявляется хрящевая головка больших размеров.

При болезни Пертеса на контрастных артрограммах в прямой проекции по хрящевым ориентирам у всех пациентов выявлено нарушение соотношений в пораженном суставе в виде передне-наружного подвывиха (101 больной — 72%) и децентрации (39 больных — 28%) головки бедренной кости. Во всех наблюдениях отмечалось явное несоответствие размеров хрящевой головки и протяженности хрящевого компонента крыши вертлужной впадины, и как следствие — дефицит покрытия головки. Степень покрытия головки по хрящевым ориентирам находилась в пределах от 3/4 до 2/3 (рис. 3).

Суставная щель определялась в виде неравномерной полоски контрастного вещества или воздуха (рис. 4), причем ее ширина значительно варьировала на всем протяжении, что указывало на явную деформацию головки и дисконгруэнтность суставных поверхностей.

Изменения хрящевого отдела крыши вертлужной впадины проявлялись его отклонением вверх в той или иной степени. При болезни Пертеса «шипа розы» не всегда был виден отчетливо, а если определялся, то по форме и размерам мог быть укороченным и расширенным, иногда деформированным,

зачастую лишенным своего острия (рис. 5). Подобные изменения, на наш взгляд, объясняются не только нарушением соотношений в суставе, но и избыточным давлением увеличенной в размерах головки на суставную губу. Длительная компрессия, в свою очередь, неизбежно вызывает развитие дегенеративно-дистрофических процессов в хрящевой ткани, что является пусковым механизмом в развитии диспластического коксартроза.

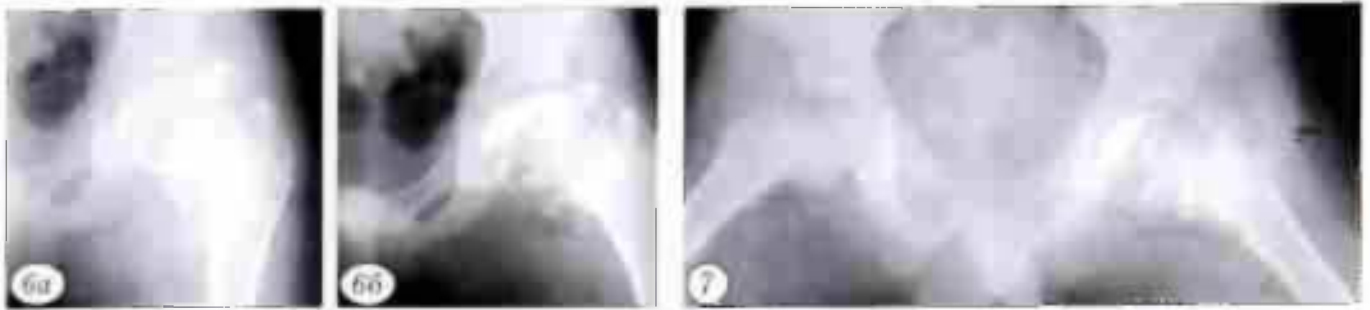
Контрастная артрография позволила более детально изучить «феномен отведения» (когда при отведении бедра верхненаружный отдел эпифиза упирается в передненаружный край крыши суставной впадины, в результате чего увеличивается латерализация головки, особенно ее нижних отделов) [8]. По хрящевым ориентирам определяется значительная деформация головки. В положении отведения бедра верхненаружный отдел костной головки расположен на уровне (или выше) костной крыши вертлужной впадины, контрастированная суставная щель значительно расширяется книзу и обрывается сверху в виде острия (рис. 6). «Феномен отведения» является абсо-



**Рис. 3.** Контрастные артрограммы пациента с болезнью Пертеса. Степень покрытия головки бедра по хрящевым ориентирам составляет 2/3 при нейтральном положении конечности (а) и 3/4 в положении максимального отведения и внутренней ротации бедра (б)

**Рис. 4.** Контрастная артрограмма пациента с болезнью Пертеса. Неравномерность суставной щели, обусловленная деформацией головки бедренной кости.

**Рис. 5.** Контрастная артрограмма пациента с болезнью Пертеса. Суставной хрящ крыши вертлужной впадины отклонен вверх, визуализируется только расширенное основание «шипа розы».



**Рис. 6.** Контрастные артрограммы пациента с болезнью Пертеса. «Феномен отведения».

а — в нейтральном положении конечности контрастированная суставная щель относительно равномерна на всем протяжении, б — в положении отведения бедра тень контрастного вещества значительно расширяется книзу по ходу суставной щели.

**Рис. 7.** Контрастная артрограмма пациента с болезнью Пертеса (слева) в положении отведения и внутренней ротации бедра. Скрытый «феномен отведения» — тень контрастного вещества у верхнего полюса головки не определяется. Контрастированная суставная щель резко расширяется книзу, отчетливо выявляется «шип розы».

луктым противопоказанием к выполнению вари-  
зирующей остеотомии бедра.

Изучение этого феномена заставило нас обра-  
тить внимание на ряд больных, у которых в поло-  
жении отведения бедра контрастированная суста-  
вная щель выглядела подобным образом. Тень кон-  
трастного вещества значительно расширялась кни-  
зу и резко истончалась кверху в виде заостренно-  
го наконечника. В отдельных случаях отмечалось  
полное прерывание контрастного вещества у верх-  
него полюса головки на протяжении нескольких  
миллиметров, после участка обрыва вновь наблю-  
далось контрастирование. При этом основание  
«шипа розы» располагалось значительно ниже верх-  
него полюса хрящевой головки. Данное явление  
мы назвали «скрытым феноменом отведения», так  
как оно обусловлено хрящевым компонентом  
сустава и может быть выявлено только при кон-  
трастном исследовании (рис. 7). По нашему мнени-  
ю, данный признак является следствием несо-  
ответствия размеров головки и суставной впадины.

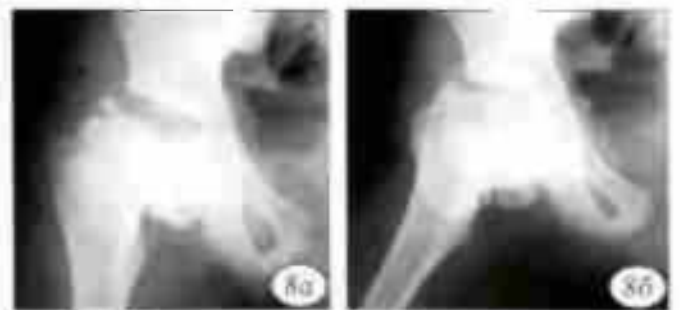
Особое внимание мы обращаем на асимметрию  
таза (поскольку исследование проводится под нар-  
козом, можно исключить влияние болевого синд-  
рома) — положение крыльев подвздошной кости,  
состояние крестцово-подвздошного сочленения.  
Наиболее частым и наглядным признаком асим-  
метрии таза является изменение формы и разме-  
ра запирающего отверстия на стороне пораже-  
ния. При исследовании в функциональном поло-  
жении, как правило, этот признак становится бо-  
лее выраженным или проявляется впервые. Даже  
при центрации головки и полном ее покрытии вы-  
являемая асимметрия таза указывает на то, что  
размер хрящевой головки не соответствует разме-  
ру вертлужной впадины, а достигнутая коррекция  
объясняется насильственным удержанием голов-  
ки в данном положении (хирург удерживает ниж-  
нюю конечность в заданном положении) (см. рис. 7).

Следует отметить, что у детей VI возрастного  
периода хрящевой компонент сустава мало выра-  
жен (толщина хрящевого покрытия головки около  
2 мм), т.е. хрящевые размеры приближаются

к костным показателям. Тем не менее контрастное  
исследование в этом возрасте дает немаловажную  
информацию об истинных соотношениях в суста-  
ве. По контрастным артрограммам мы определяли  
деформацию хряща, оценивали конгруэнтность  
суставных поверхностей, выявляли скрытый «фе-  
номен отведения», а также получали информацию  
о состоянии хрящевой губы. С нашей точки зре-  
ния, контрастное исследование у детей старшего  
возраста в сложных случаях достаточно информа-  
тивно и может быть полезным при выборе вариан-  
та хирургического вмешательства (рис. 8).

Проведенный анализ показал, что при болезни  
Пертеса (тотальное и субтотальное поражение го-  
ловки бедренной кости) контрастное исследование  
позволяет выявить следующие признаки, указы-  
вающие на несоответствие размеров головки и су-  
ставной впадины:

- нарушение взаимоотношений в суставе и де-  
фицит покрытия головки по хрящевым ориенти-  
рам на снимках в функциональном положении;
- изменения со стороны суставного хряща кры-  
ши вертлужной впадины в виде его гипотрофии и  
отклонения кверху;
- скрытый «феномен отведения»;
- асимметрия таза.



**Рис. 8.** Контрастные артрограммы больного М. 13 лет. Болезнь Пертеса справа.

По хрящевым ориентирам в нейтральном положении кон-  
ечности (а) сохраняется относительная конгруэнтность голов-  
ки, в положении отведения и внутренней ротации бедра (б)  
конгруэнтность суставных поверхностей значительно ухуд-  
шается.



Рис. 9. Контрастные артрограммы больного Т 9 лет. Болезнь Пертеса слева

а — до операции: подвывих головки, в положении отведения бедра определяется скрытый «фронт» отведения; б — через 3 мес после тройной остеотомии: газат. взаимоотношения в суставе восстановлены, достигнута относительная конгруэнтность суставных поверхностей — суставная щель контрастируется на всем протяжении в виде достаточно равномерной полоски контрастного вещества при разных положениях головки бедра (в разных проекциях)

Наличие хотя бы одного из указанных признаков диктует необходимость проведения оперативного вмешательства на тазовом компоненте сустава (рис. 9), поскольку изолированное выполнение корригирующей остеотомии бедра с целью центрации головки не может гарантировать достижения стабильности пораженного сустава.

Обнаружение явной дисконгруэнтности суставных поверхностей должно учитываться при выборе варианта корригирующей остеотомии бедра на основании данных тщательного рентгенофункционального обследования.

Таким образом, контрастное исследование является высокоинформативным методом, позволяющим детализировать представление о патологии тазобедренного сустава с учетом состояния его мягкотканых структур. Полученные данные имеют важное значение для выбора оптимального варианта оперативного вмешательства.

**Сведения об авторах:** Майоров А.И. — канд. мед. наук, зав. хирургическим отделением Детского туберкулезного санатория «Кирицы»; Морозов А.К. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением лучевых методов диагностики ЦИТО.

**Для контактов:** Майоров Александр Николаевич, 391093, Рязанская обл., Спасский р-н, санаторий «Кирицы». Тел. (49135) 5-33-73. Факс: (4912) 27-60-82.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Капитанакис А.А., Кречмар А.Н., Чепиков В.М. Артрография при болезни Легга—Кальве—Пертеса // Ортопед. травматол. — 1975 — № 8 — С. 39-43.
2. Малахов О.А., Цыкунов М.В., Шарпирь В.Д. Нарушения развития тазобедренного сустава (клиника, диагностика, лечение) — Ижевск, 2005 — С. 74-80.
3. Морозов А.К., Огарев Е.В., Малахов О.А. и др. Искусственное контрастирование тазобедренного сустава у детей и подростков (рентгено-анатомическое исследование) // Вестн. рентгенол. и радиол. — 2004. — № 2. — С. 38-43.
4. Поздников Ю.И., Волошин С.Ю., Камоско М.М. и др. Методика раннего консервативного лечения детей с врожденным вывихом бедра. Пособие для врачей. — СПб, 1999.
5. Садофьева В.И. Рентгенофункциональная диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей. — М., 1986 — С. 60-72.
6. Тихоненков Е.С. Остаточные подвывихи бедра у детей и их оперативное лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1981.
7. Харченко В.П., Нуднов Н.В., Котляров И.М., Гамова Е.В. Магнитно-резонансная томография. Методика исследований. — М., 2002.
8. Schultz K.P., Dustmann H.O. Morbus Perthes. — Berlin, 1991.

#### ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

В правила оформления статей, направляемых для публикации в «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова», внесены некоторые изменения и уточнения (см. страницу 97)! Пожалуйста, ознакомьтесь с предъявляемыми требованиями и строго соблюдайте их при подготовке рукописей!