

24. Polyakova S.I., Zurkova N.V. Primary hemochromatosis. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2008; 3: 36–42. (in Russian)
25. Polyakova S.I., Kucherenko A.G., Smirnov I.E., Potapov A.S., Surkov A.N., Senyakovich V.M., Bakanov M.I. Changes in the activity of matrix metalloproteinases and their inhibitors in children with overload iron syndrome. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2010; 3: 22–6. (in Russian)
26. Beaumont C., Beris P., Beuzard Y., Brugnara C., eds. Disorders of erythropoiesis, erythrocytes and iron metabolism. The handbook. 2009. 135 p.

Поступила 23.05.13

Сведения об авторах:

Демихов Валерий Григорьевич, доктор мед. наук, проф., зам. директора по науке Рязанского филиала ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, г. Рязань, e-mail: demix777@ya.ru; **Журина Ольга Николаевна**, канд. мед. наук, зав. лаб. Рязанского филиала ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, г. Рязань, e-mail: demix@hemasenter.org; **Васильева Евгения Сергеевна**, врач-лаборант Рязанского филиала ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, г. Рязань; **Морицакова Елена Федоровна**, доктор мед. наук, проф., директор Рязанского филиала ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, г. Рязань, e-mail: demix777@ya.ru

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.728.2-053.2-089

Жердев К.В., Унанян К.К., Челпаченко О.Б., Малахов О.А.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДИСПЛАСТИЧЕСКОЙ И СПАСТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ТБС У ДЕТЕЙ

Научный центр здоровья детей РАМН, 119991, Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр. 1

Представлена сравнительная характеристика клинической и рентгенологической картины врожденной и нейрогенной спастической нестабильности ТБС у детей, выявлены особенности оперативного лечения этих форм патологии. Работа основана на анализе результатов оперативного лечения 115 пациентов (205 суставов), которые были распределены на 2 группы. В 1-ю группу включены 58 (50,4%) пациентов со спастической нестабильностью ТБС. 2-ю группу составили 57 (49,6%) пациентов с диспластической нестабильностью. Патогенетически обоснованы показания к выполнению различных видов оперативных вмешательств.

Ключевые слова: нестабильность ТБС у детей; ДЦП; оперативное лечение.

K.V. Zherdev, K.K. Unanyan, O.B. Chelapachenko, O.A. Malakhov

DIFFERENTIATED APPROACH TO THE SURGICAL CORRECTION OF DYSPLASTIC AND SPASTIC INSTABILITY OF THE HIP IN CHILDREN

Scientific Centre of Child Healthcare, 2, building 1, Lomonosov avenue, Moscow, Russian Federation, 119991

There is presented a comparative characteristic of the clinical and radiological picture of congenital and neurogenic spastic instability of the hip in children, the peculiarities of surgical treatment of these pathologies have been revealed. The work is based on an analysis of the results of surgical treatment of 115 patients (205 hips) who were divided into 2 groups. The first group included 58 patients (50.4 %) with spastic hip instability. The second group (57 patients, 49.6%) was consisted of patients with dysplastic instability in. indications for various types of surgeries were pathogenetically substantiated.

Key words: the instability of the hip in children; cerebral palsy; surgical treatment.

Высокая распространенность нестабильности тазобедренного сустава (ТБС), требующей хирургической коррекции, определяет медицинскую и социальную значимость разработки новых методов ее лечения у детей. Эта форма патологии у детей может быть следствием различных изменений ТБС, определяющих характер и степень тяжести нарушений [1, 2]. Основными проявлениями нестабильности ТБС являются нарушения анатомических соотношений его элементов. В зависимости от степени выраженности таких нарушений нестабильность можно определять как вывих, подвывих и децентрацию головки бедренной кости относительно вертлужной впадины [3, 4].

Детский церебральный паралич (ДЦП) можно

рассматривать как приобретенную вторичную патологию ТБС в результате спастической контракции мышц. При этом распространенность подвывиха и дислокации бедра у детей с ДЦП достигает 75% [2, 5, 6]. При врожденной патологии ТБС (5–10% от всех родившихся) определяющим является нарушение костных взаимоотношений в ТБС на фоне нормального тонуса мышечной системы, что может определять тактику ортопедического лечения [1, 3, 7]. В связи с этим нами были изучены особенности оперативного лечения детей с врожденной и нейрогенной спастической нестабильностью ТБС.

Материалы и методы

Комплексно обследовано 115 пациентов (205 суставов), которые были распределены на 2 группы. В 1-ю группу были включены 58 (50,4%) детей со спастической нестабильностью ТБС. Клиническая оцен-

Для корреспонденции: **Жердев Константин Владимирович**, канд. мед. наук, зав. отд-нием нейроортопедии и ортопедии НИИ детской хирургии ФГБУ НЦЗД РАМН, e-mail: drzherdev@mail.ru

ка ортопедического и/или неврологического статусов включала в себя применение шкалы GMFCS (Gross Motor Function Classification System), разработанной для оценки моторных функций с использованием для определения реабилитационного потенциала у данной группы пациентов [3, 8, 9]. В 1-ю группу были включены больные I и II уровня, согласно шкале GMFCS. Уровень I означает ходьбу без ограничений, уровень II – ходьбу с незначительными ограничениями. Со спастической диплегией было 53 пациента – I уровень GMFCS ($n = 33$), II уровень GMFCS ($n=20$), с тетраплегией – 1 больной (II уровень GMFCS), с гемиплегией – 4 пациента. В исследование включены пациенты данных уровней развития, поскольку их моторные навыки по двигательному развитию были максимально приближены к таковым у пациентов с врожденной патологией ТБС по основному критерию – способности к ходьбе. Из них было 27 мальчиков и 31 девочка.

2-ю группу составили 57 (49,6%) пациентов с диспластической нестабильностью, из них было 16 мальчиков и 41 девочка. Возраст обследованных детей: от 3 лет 1 мес до 17 лет 3 мес.

Основными жалобами при обращении были: нарушения походки, проявляющиеся вынесением бедра из-за перекреста нижней конечности (1-я группа) и внутренней ротации бедер; выраженная односторонность, сгибательно-приводящие контрактуры в тазобедренных и коленных суставах, ограничение отведения бедер, перекос таза и нарушение толерантности к ходьбе даже на короткие дистанции. Осмотр производился с оценкой степени нарушения походки, желаний вертикализации (1-я группа), длительности ходьбы, необходимости использования ортопедических девайсов (1-я группа), способности удерживать таз при опоре на противоположную нижнюю конечность, установки стоп и направленности надколенников в фазе опоры при ходьбе, а также наличия фронтального дисбаланса туловища из-за наклона таза (при асимметричной и односторонней нестабильности). При оценке функции ТБС определяли амплитуду движений и наличие контрактур. Наибольшую сложность представляла оценка внутренней ротации и отведения у больных 1-й группы из-за спастичности *m. iliopsoas* и приводящих мышц. Также определяли наличие сгибательных контрактур в тазобедренных и коленных суставах.

Всем пациентам проводилось рентгеновское исследование с учетом возрастных особенностей в двух проекциях: прямой и отведения с внутренней ротацией бедер. Индексирование ТБС в данных группах производилось с определением показателей шеечно-диафизарного угла (ШДУ), степени костного покрытия, угла антеторсии (АТ), ацетабулярного угла (АУ), угла Виберга и др. [3, 4, 10]. При отсутствии возможности проведения рентгенофункционального обследования из-за выраженной

спастики приводящих мышц ребенку производилась компьютерная томография ТБС до коленного сустава для определения показателей ШДУ и АТ [7, 11].

При помощи компьютерной томографии оценивали степень костного покрытия головки передним краем вертлужной впадины (в случаях торсионного подвывиха бедра). К преимуществам этого метода можно отнести возможность достоверного определения угла интраоперационной деротации на проксимальном отделе бедренной кости у детей с избыточной антеторсией по оригинальной методике (патент РФ № 2492828). На основании данных лучевых методов исследования и проведенного рентгенометрического анализа делали заключение о стабильности/нестабильности ТБС.

Сопоставляя стандарты рентгеновской оценки стабильности ТБС у пациентов с диспластической нестабильностью и больных со спастической нестабильностью, мы выделили такие диагностически значимые параметры оценки, как ШДУ истинный/проекционный, угол АТ, ацетабулярный угол, степень костного покрытия, угол Виберга.

Показания к оперативному лечению определяли по данным клинического и рентгенометрического анализа стабильности ТБС. Если рентгеновская картина была схожей у больных обеих групп, то клиническая картина значительно различалась. Этот факт обусловил необходимость дифференцированного патогенетически обоснованного определения объема оперативного вмешательства [4, 7].

В зависимости от степени нестабильности ТБС и данных рентгенометрии больным выполнялись следующие виды оперативного лечения: корригирующая остеотомия бедренной кости (КОБ), остеотомия таза по Солтеру, ацетабулопластика таза по Pemberton, тройная остеотомия костей таза [3] (табл. 1).

В 1-й группе пациентов со спастической нестабильностью бедра у 18 больных операции были выполнены с одной стороны, у 40 – с двух сторон.

Результаты и обсуждение

Клиническая картина нестабильности ТБС у больных 1-й группы отличалась вариабельностью из-за многообразия форм и различной тяжести неврологи-

Таблица 1
Виды оперативного лечения нестабильности ТБС у детей

Характер операции	Нестабильность на фоне ДЦП	Нестабильность на фоне дисплазии	Число операций
КОБ	55	63	118
Остеотомия таза по Солтеру + КОБ	29	38	67
Ацетабулопластика + КОБ	13	5	18
Тройная остеотомия костей таза	1	1	2
Всего...	98	107	205

Таблица 2
Балльная оценка рентгенометрических показателей стабильности ТБС у детей

Рентгенометрический параметр	1 балл	0,5 балла	0,1 балла
ШДУ	Центрация	Децентрация	Подвывих
АТ	< 30°	< 45°	> 46°
Степень костного покрытия	1,0	> 0,85	< 0,74
Угол Виберга	> 25°	> 10°	< 9°
АУ	< 10°	< 25°	> 26°

ческих нарушений. У больных 2-й группы была отмечена взаимосвязь между рентгенометрическими показателями и клинической картиной. В группе пациентов со спастической нестабильностью ТБС подобной связи не выявлено.

Для оценки стабильности ТБС нами была предложена балльная шкала, которая позволила оценить основные рентгенометрические показатели в сово-

купности (табл. 2). Основными рентгенологическими критериями стабильности ТБС, по нашим данным, являются: ШДУ проксимального отдела бедра, выраженность патологической антеторсии, степень костного покрытия головки бедренной кости, угол Виберга, ацетабулярный угол. Предложенная балльная шкала (от 0,5 до 5 баллов) позволяет суммарно оценивать показатели стабильности ТБС путем определения суммы баллов. Хорошая стабильность ТБС определялась на уровне 4,5–5 баллов, относительная стабильность – 3–4,4 балла и при значении суммы баллов ниже 3 баллов диагностировалась нестабильность ТБС.

После выполнения хирургической стабилизации ТБС рентгенологически отмечалось увеличение степени костного покрытия головки бедренной кости, увеличение угла Виберга, уменьшение значений АУ и патологической АТ. Для стандартизированной оценки результатов оперативного лечения производилось сопоставление суммы баллов до и после оперативного лечения согласно предложенной шкале (табл. 3).

В зависимости от этиологии нестабильности ТБС проведена оценка эффективности оперативного лечения по данным рентгенологической картины. Для пациентов 1-й группы результаты оценивали как хорошие, удовлетворительные, неудовлетворительные (табл. 4).

Таблица 3
Динамика рентгенометрических показателей у детей с нестабильностью ТБС до и после оперативного лечения

Рентгенометрические параметры	Больные со спастической нестабильностью ТБС (n = 58)		Больные с диспластической нестабильностью ТБС (n = 57)	
	до	после	до	после
ШДУ (средние значения)	148,2°	126,5°	137,7°	123,3°
Анеторсия				
менее 30°	0	24	11	54
менее 45°	13	34	33	3
более 46°	45	0	13	0
Степень костного покрытия				
1,0	0	21	0	46
>0,85	0	25	0	11
>0,75	27	8	23	0
<0,74	31	4	34	0
Угол Виберга				
> 25°	0	24	11	43
> 10°	28	34	37	14
< 9°	30	3	9	0
Ацетабулярный угол				
< 10°	3	14	34	41
< 25°	16	42	8	16
> 26°	39	2	15	0

Оценка эффективности оперативного лечения нестабильности ТБС у детей

Результат	Спастическая нестабильность ТБС	Диспластическая нестабильность ТБС	Всего
Отличный	14 (23,3%)	38 (66,7%)	52 (44,4%)
Хороший	38 (63,3%)	13 (22,8%)	51 (43,7%)
Удовлетворительный	3 (6,7%)	4 (7%)	7 (6,8%)
Неудовлетворительный	3 (6,7%)	2 (3,5%)	5 (5,1)
Итого...	58 (100%)	57 (100%)	115 (100%)

Для пациентов 1-й группы хорошими считались результаты (сумма баллов от 3 до 4,5) у больных, данные рентгенометрии которых в послеоперационном периоде свидетельствовали о стабилизации ТБС.

После выполнения хирургической стабилизации ТБС у пациентов 1-й группы отмечалось: улучшение качества походки, увеличение толерантности к физическим нагрузкам, снижение потребности в средствах технической реабилитации, увеличение амплитуды движений в суставах нижних конечностей, коррекция внутривертальной установки бедер, формирование более устойчивой позы в пространстве.

После оперативного лечения у больных обеих групп было выявлено повышение степени стабильности ТБС по предложенной нами шкале, в среднем, с 1,5 до 2,5 балла. При этом в 1-й группе средний балл составил $1,8 \pm 0,8$, а во 2 группе $2,3 \pm 0,4$. Средние суммарные значения по результатам оперативного лечения больных 1-й группы составили $3,9 \pm 0,6$ балла, а у больных 2-й группы – $4,3 \pm 0,5$ балла.

В 1-й группе пациентов средний балл до оперативного вмешательства составлял $1,7 \pm 0,6$, после оперативного вмешательства – $4,2 \pm 0,2$. Во 2-й группе средний балл до операции составил $2,1 \pm 0,4$, после операции $4,8 \pm 0,2$.

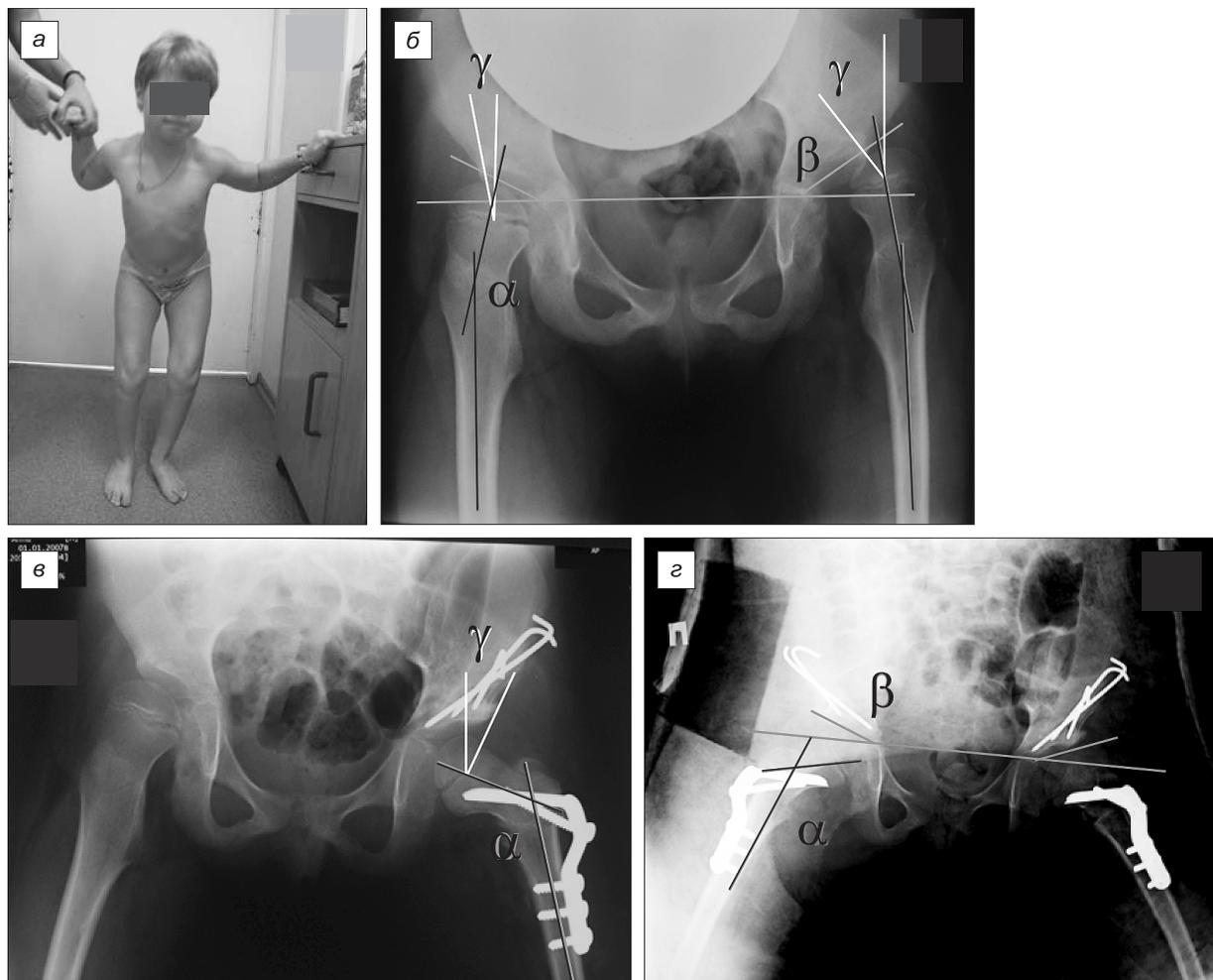
При удовлетворительной стабилизации ТБС (суммарный балл от 2 до 3) в послеоперационном периоде также отмечалась относительная стабилизация ТБС по всем изученным параметрам, но клинически отмечалось только увеличение амплитуды движений. Неудовлетворительным считался результат оперативного лечения, по данным рентгенологического исследования которого определялась «относительная» стабильность ТБС.

Для пациентов 2-й группы с диспластической нестабильностью ТБС критерии комплексной оценки результатов оперативного лечения соответствовали рентгенологической картине в послеоперационном периоде. Отличные результаты оперативного лечения мы отметили у больных при суммарном балле 4,5 и более, у которых на рентгенограммах определялась полная стабилизация ТБС. К хорошим результатам оперативного лечения (от 3 до 4,5 баллов) относили пациентов, показатели рентгенометрии которых соответствовали стабилизации ТБС, но сохранялась децентрация головки бедра. К удовлетворительным результатам относили рентгенометрические показате-

тели, соответствующие относительной стабильности ТБС при сумме баллов от 2 до 3. К неудовлетворительным относили результаты оперативного лечения у пациентов с развившимся асептическим некрозом после многократных попыток закрытого вправления, когда операция носила паллиативный характер.

Проведенные нами исследования показали также, что, несмотря на подобную рентгенометрическую картину у детей со спастической и диспластической нестабильностью, объем оперативного лечения больных был разным. Это определялось различным патогенезом нарушений стабилизации ТБС при ДЦП (за счет негармоничного взаимодействия мышц) и при дисплазии ТБС, когда ведущими признаками были анатомические нарушения компонентов сустава. Эти различия определили патогенетически обоснованный дифференцированный подход к выбору тактики оперативного лечения при указанных формах нестабильности ТБС. В отличие от больных с диспластической нестабильностью бедра у пациентов со спастической нестабильностью операции на костном сегменте дополнялись миотомиями приводящих мышц и *m. Pirsoas*, что было обусловлено наличием приводящих и/или сгибаемых контрактур.

При этом операции на костном компоненте у обследованных нами больных также имели ряд технических особенностей. Изолированная остеотомия проксимального отдела бедренной кости разделялась на варизирующую остеотомию и деторсионно-варизирующую остеотомию бедра. Деторсионная остеотомия использовалась нами только в тех случаях, когда показатели антеторсии превышали 45° . Обязательным условием для выполнения деторсионной остеотомии у пациентов 1-й группы было наличие внутривертальной установки нижних конечностей и избыточной внутренней ротации. У пациентов со спастической нестабильностью ТБС показания для выполнения деторсионного компонента операции определяли после отсечения *m. Pirsoas* от малого вертела и оценки внутренней ротации интраоперационно. Одним из важных компонентов также являлось несоответствие ШДУ в сравнении с контралатеральным тазобедренным суставом, что сопровождалось перекосом таза и относительным укорочением оперированной конечности. Деротацию бедренной кости производили до $30-35^\circ$ остаточной антеверсии проксимального отдела бедренной кости.



Больная А., 6 лет. Поступила с диагнозом: маргинальный вывих головки левой бедренной кости, подвывих головки правой бедренной кости. Сопутствующий диагноз: ДЦП, спастическая диплегия. Ребенок стоит с поддержкой (а). Рентгенограммы в прямой проекции при поступлении (б): ШДУ (α) – пр. 160°, лв. 165°, АУ (β) – пр. 30°, лв. 35°, угол Виберга (γ) – пр. 7°, лв. -30°. Рентгенограмма через месяц после корригирующей остеотомии бедренной кости (КОБ) и ацетабулопластики по Pemberton слева (в): ШДУ (α) – лв. 128° (норма), угол Виберга (γ) – лв. 26° (норма), АУ (β) – лв. 20° (норма). Рентгенограмма тазобедренных суставов после КОБ справа, ацетабулопластика по Pemberton справа (г): ШДУ (α) – пр. 126° (норма), АУ (β) – пр. 16° (норма). Оперативная коррекция у данной больной обеспечила полную стабилизацию тазобедренного сустава, сокращение длительности иммобилизации в гипсовых повязках и раннюю абилитацию за счет неполной остеотомии подвздошной кости и сохранения равенства длин нижних конечностей (при вертикализации ребенка не произойдет перекоса таза).

В отличие от пациентов 1-й группы оперативное вмешательство на проксимальном отделе бедренной кости для пациентов 2-й группы было направлено на центрацию головки бедренной кости. При высоких значениях скошенности “крыши” вертлужной впадины и невозможности покрытия головки вертлужной впадиной после корригирующей остеотомии бедра выполнялась остеотомия подвздошной кости [7, 8]. Необходимость выполнения остеотомии таза/ацетабулопластики для пациентов 1-й группы была связана с риском развития ревальгизации шейки бедра и развития вывиха. Вторым по распространенности оперативным вмешательством в нашей работе было сочетание остеотомии бедра с остеотомией таза по Солтеру. Разрешающая способность этой операции ограничивалась возрастом и значениями ацетабулярного угла, не превышающего 35°. В остальных случаях пациентам обеих групп производилась аце-

табулопластика по Pemberton. Этот метод позволяет сформировать достаточный “навес” вертлужной впадины, даже при значениях ацетабулярного угла выше 35°, а также обеспечивает сокращение срока иммобилизации в гипсовых повязках, что актуально для пациентов со спастической нестабильностью бедра, так как связано с потерей навыков ходьбы, что существенно увеличивает сроки реабилитации. Двоим пациентам старшей возрастной группы (возраст более 10 лет) применялась тройная остеотомия костей таза, показанием к которой явилось нарушение структуры вертлужной впадины без потери ее сферичности. Преимуществом данной операции явилось максимальное увеличение степени костного покрытия головки суставным гиалиновым хрящом, а недостатками были травматичность и длительная иммобилизация в гипсовых повязках, требующая продолжительного курса реабилитации [12].

Анализ результатов оперативного лечения показал, что невозможно использовать критерии выбора у больных с диспластической нестабильностью ТБС для пациентов со спастической нестабильностью. При необходимости коррекции вертлужного компонента операцией выбора для пациентов 1-й группы является ацетабулопластика по Pemberton, а для больных 2-й группы коррекция вертлужного компонента всегда требует полной остеотомии таза. Критериями эффективности обследования и оперативного лечения пациентов 1-й группы явились ранняя вертикализация больных, сохранение моторных навыков ходьбы, устранение патологических звеньев в походке. В послеоперационном периоде после гипсовой иммобилизации эти больные требуют тщательного ухода, что позволяет минимизировать осложнения [7, 12].

Таким образом, у пациентов со спастической нестабильностью ТБС степень коррекции патологической антеторсии непосредственно зависела от амплитуды движений в ТБС и от степени нарушений походки. У пациентов с диспластической нестабильностью ТБС показатели антеторсии восстанавливались до средних значений возрастной нормы. При сочетании остеотомии на проксимальном отделе бедренной кости и остеотомии таза допускалось сохранение децентрации головки бедра при выполнении вализирующей остеотомии бедра, тогда как у пациентов с диспластической нестабильностью ТБС необходима максимальная центрация головки бедра во впадине. Хирургическое лечение различных форм нестабильности ТБС у детей должно основываться на принципах индивидуальности, своевременности и адекватности объема оперативного вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малахов О.А., Морозов А.К., Огорев Е.К., Косова И.А. Развитие ТБС у детей и подростков. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2002; 3: 70–5.
2. Murphy K.P. Medical problems in adults with cerebral palsy: case examples. *Assist. Technol.* 1999; 11(2): 97–104.
3. Herring J.A. *Tachdjian's pediatric orthopaedics*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2002. 1187 p.
4. Canale T. *Beatty Operative pediatric orthopaedics*. Mosby Year Book; 1991.
5. Немкова С.А., Намазова-Баранова Л.С., Маслова О.И. *Детский церебральный паралич: диагностика и коррекция когнитивных нарушений*: Учебно-методическое пособие. М.: Союз педиатров России; 2012: 10.
6. Noonan K.J., Jones J., Pierson J., Honkamp N.J., Leverson G. Hip function in adults with severe cerebral palsy. *J. Bone Jt Surg.* 2004; 86-A: 2607–13.
7. Транковский С.Е., Малахов О.А., Малахов О.О., Этажова Е.В., Жердев К.В., Унанян К.К. Хирургическая коррекция патологии ТБС у детей с ДЦП. *Детская хирургия*. 2013; 5: 4–7.
8. Киргизов И.В., Малахов О.А., Шишкин И.А., Куликов Н.Н., Плякин В.А. Использование ультразвукового скальпеля при корригирующей остеотомии бедра у детей. *Российский педиатрический журнал*. 2008; 6: 53–4.
9. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 1997; 39: 214–23.
10. Rosenbaum P., Walter S., Hanna S., Palisano R., Russell D., Raina P. et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: Creation of motor development curves. *JAMA*. 2002; 288(11): 1357–63.
11. Bolding E.J., Jacobs-van der Bruggen M.A., Bos C.F., Lankhorst G.J., Bouter L.M. Determinants of hip pain in adult patients with severe cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.* 2005; 14-B: 120–5.
12. Доценко В.И., Куренков А.Л., Левченкова В.Д. Современные немедикаментозные методы восстановительного лечения в нейрореабилитации детей. *Российский педиатрический журнал*. 2008; 3: 43–7.

REFERENCES

1. Malachov O.A., Morozov A.K., Ogorev E.K., Kosov I.A. Development of the hip joint in children and adolescents. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2002; 3: 70–5. (in Russian).
2. Murphy K.P. Medical problems in adults with cerebral palsy: case examples. *Assist. Technol.* 1999; 11(2): 97–104.
3. Herring J.A. *Tachdjian's pediatric orthopaedics*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2002. 1187 p.
4. Canale T. *Beatty Operative pediatric orthopaedics*. Mosby Year Book; 1991.
5. Nemkova S.A., Namazova-Baranova L.S., Maslova O.I. *Cerebral palsy: diagnostics and treatment of cognitive impairment: Teaching manual*. Moscow: Soyuz pediatrov Rossii; 2012: 10.
6. Noonan K.J., Jones J., Pierson J., Honkamp N.J., Leverson G. Hip function in adults with severe cerebral palsy. *J. Bone Jt Surg.* 2004; 86-A: 2607–13.
7. Trankovskiy S.E., Malachov O.A., Malachov O.O., Etazhova E.V., Zherdev K.V., Unanyan K.K. Surgical correction of hip joints in children with cerebral palsy. *Detskaya chirurgiya*. 2013; 5: 4–7. (in Russian)
8. Kirgizov I.V., Malachov O.A., Shishkin I.A., Kulikov N.N., Plyakin V.A. The use of ultrasonic scalpel when corrective osteotomy of the femur in children. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2008; 6: 53–4. (in Russian)
9. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 1997; 39: 214–23.
10. Rosenbaum P., Walter S., Hanna S., Palisano R., Russell D., Raina P. et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: Creation of motor development curves. *JAMA*. 2002; 288(11): 1357–63.
11. Bolding E.J., Jacobs-van der Bruggen M.A., Bos C.F., Lankhorst G.J., Bouter L.M. Determinants of hip pain in adult patients with severe cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.* 2005; 14-B: 120–5.
12. Dotsenko V.I., Kurenkov A.L., Levchenkova V.D. Modern non-medicamentous methods of rehabilitation treatment in children neurorehabilitation. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2008; 3: 43–7. (in Russian)

Поступила 14.02.14

Сведения об авторах:

Унанян Карен Карленович, аспирант отделения нейроортопедии и ортопедии НИИ детской хирургии ФГБУ НЦЗД РАМН, e-mail: drunanyan@mail.ru; Челпаченко Олег Борисович, канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отд-ния нейроортопедии и ортопедии НИИ детской хирургии ФГБУ НЦЗД РАМН, e-mail: chelpachenko81@mail.ru; Малахов Олег Алексеевич, доктор. мед. наук, проф., гл. науч. сотр. отд-ния нейроортопедии и ортопедии НИИ детской хирургии ФГБУ НЦЗД РАМН, glavortomo@mail.ru.