

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИИ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВОПОТЕРИ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСТЕОТОМИИ ПОДВЗДОШНОЙ КОСТИ И АЦЕТАБУЛОПЛАСТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СПИННОМОЗГОВЫХ ГРЫЖ

© С.В. Иванов✉, В.М. Кенис

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

■ Для цитирования: Иванов С.В., Кенис В.М. Сравнительный анализ динамики длительности операции и гематологических показателей кровопотери после выполнения остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики при лечении детей с последствиями спинномозговых грыж // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 2. — С. 137–143. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic637>.

Поступила: 06.03.2020

Одобрена: 10.04.2020

Опубликована: 15.06.2020

Введение. Спинномозговые грыжи относят к тяжелому пороку развития позвоночника и спинного мозга. Патология тазобедренного сустава у детей с последствиями спинномозговых грыж всегда представляла одну из трудных и актуальных задач детской ортопедии.

Цель исследования: провести сравнительный анализ длительности операций и некоторых гематологических показателей кровопотери после выполнения остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики при лечении детей с последствиями спинномозговых грыж при наличии подвывиха и вывиха бедра, для определения наиболее безопасного хирургического вмешательства.

Материалы и методы. За период с 2015 по 2019 г. в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России проведено обследование и лечение 60 пациентов в возрасте 3–8 лет с последствиями спинномозговых грыж с подвывихом и вывихом бедра. Все пациенты были разделены на 2 группы по 30 пациентов в каждой, отличающиеся методикой выполнения вмешательства на тазовом компоненте сустава. Первая группа представлена пациентами, которым была выполнена остеотомия подвздошной кости (52 сустава), направленная на стабилизацию тазобедренного сустава, вторая группа — дети, которым выполняли другой вариант вмешательства на тазовом компоненте сустава — ацетабулопластика (55 суставов).

Результаты. Как показывает наше исследование, выполнение остеотомии подвздошной кости требовало достоверно большего времени, чем ацетабулопластика ($p = 0,0088$ ($p < 0,05$)). Кроме того, выполнение остеотомии подвздошной кости сопровождалось более выраженным снижением уровня как гемоглобина, так и количества эритроцитов в крови, чем при выполнении ацетабулопластики.

Заключение. Проведенное нами исследование показало, что остеотомия подвздошной кости требует большего времени для ее выполнения и сопровождается более выраженным снижением гемоглобина и эритроцитов крови, чем проведение ацетабулопластики, в результате чего можно сделать вывод о предпочтительности ацетабулопластики в тех случаях, когда предполагаемый клинический результат и необходимая степень коррекции сопоставимы.

Ключевые слова: спинномозговая грыжа; spina bifida; подвывих и вывих бедра; операции; показатели крови; дети.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE DURATION OF THE SURGERY AND HEMATOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD LOSS AFTER OSTEOTOMY OF THE ILIUM AND ACETABULOPLASTY IN TREATMENT OF CHILDREN WITH SPINA BIFIDA

© S.V. Ivanov ✉, V.M. Kenis

H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia

■ **For citation:** Ivanov SV, Kenis VM. Comparative analysis of the dynamics of the duration of the surgery and hematological indicators of blood loss after osteotomy of the ilium and acetabuloplasty in treatment of children with spina bifida. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(2):137-143. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic637>.

Received: 06.03.2020

Accepted: 10.04.2020

Published: 15.06.2020

Introduction. Spina bifida is a severe malformation of the spine and spinal cord. Pathology of the hip joint in children with spina bifida has always been one of the most challenging pediatric orthopedic problems. Purpose of the study. The aim of this study is to perform a comparative analysis of the duration of operations and hematological indicators of blood loss after performing osteotomy of the ilium and acetabuloplasty to treat children with herniated disc consequences in the presence of hip subluxation and dislocation. It also seeks to determine the safest surgical intervention.

Materials and methods. We observed and treated 60 patients aged 3–8 years with spina bifida with subluxation and dislocation of the hip. Patients were subdivided into two groups of 30 patients each, differing in the technique of performing the intervention on the pelvic component of the joint. The first group is represented by patients who underwent osteotomy of the ilium (52 joints) aimed to stabilize the hip joint. The second group comprised children who underwent acetabuloplasty (55 joints), another variant of intervention on the pelvic component of the joint.

Results. As our study shows, performing osteotomy of the ilium required significantly more time than acetabuloplasty ($p = 0.0088$ ($p < 0.05$)). In addition, performing osteotomy of the ilium was accompanied by a more pronounced decrease in the level of both hemoglobin and the number of blood erythrocytes than when performing acetabuloplasty.

Conclusion. Our study demonstrates that osteotomy of the ilium requires more time for its implementation. It is accompanied by a more pronounced decrease in hemoglobin and blood erythrocytes than acetabuloplasty. Therefore, we can conclude that acetabuloplasty is preferable in cases where the expected clinical result and the required degree of correction are comparable.

Keywords: herniated disc; spina bifida, subluxation; dislocation of the hip; surgery; blood counts; children.

ВВЕДЕНИЕ

Спинномозговые грыжи относят к тяжелым порокам развития позвоночника и спинного мозга. Процесс их формирования связан с неполным закрытием нервной трубки в не полностью сформированном спинномозговом канале. Частота встречаемости спинномозговых грыж составляет 0,8–1 на 1000 новорожденных.

По мнению W.J.W. Sharrard [1], у большинства детей с последствиями спинномозговых грыж наблюдают различные деформации нижних конечностей. Патология тазобедренного сустава у детей с последствиями спинномозговых грыж всегда представляла одну из трудных и актуальных задач детской ортопедии [2]. По мнению большинства авторов,

в основе этих проблем — повреждение спинного мозга, которое приводит к нарушению баланса мышечных групп, окружающих тазобедренный сустав [3–6].

По мнению В. Егoл и соавт. [7], у большинства детей с этим тяжелым пороком развития позвоночника и спинного мозга формируется подвывих или вывих в тазобедренном суставе. Рентгенологическое обследование представляет основной метод диагностики нарушений соотношений в тазобедренном суставе и во многом определяет клиническую картину, тактику лечения, однако до настоящего времени в литературе отсутствуют четкие взаимосвязи между рентгенологическими показателями и клиническими проявлениями.

В современной медицинской литературе среди множества вариантов реконструк-

тивных хирургических вмешательств на тазобедренном суставе при лечении подвывиха и вывиха бедра у детей наиболее часто встречаются остеотомия подвздошной кости по Salter и ацетабулопластика по Pemberton. В 1957 г. R. Salter разработал и внедрил в практику безымянную остеотомию подвздошной кости, это вмешательство необходимо выполнять после полной остеотомии подвздошной кости в области ее перешейка с последующей ротацией ацетабулярного фрагмента таза как единого целого для обеспечения стабильности тазобедренного сустава [8]. В 1958 г. P. Pemberton опубликовал свой вариант хирургического вмешательства в наацетабулярной зоне — в виде неполного пересечения подвздошной кости, такой вариант реконструкции тазобедренного сустава впоследствии получил название ацетабулопластика [9]. До настоящего времени разработаны десятки вариантов хирургических вмешательств, которые, согласно их авторам, обладают преимуществом перед другими с точки зрения восстановления соотношений в суставе. Убедительные данные о преимуществах того или иного метода лечения в настоящее время отсутствуют. Один из факторов, определяющих предпочтительность того или иного хирургического вмешательства, — безопасность, определяемая длительностью операции и изменениями гематологических показателей.

В современной литературе отсутствуют данные, позволяющие оценить кровопотерю после выполнения реконструктивных операций на тазобедренном суставе у детей с последствиями спинномозговых грыж.

Цель исследования: провести сравнительный анализ длительности операций и гематологических показателей кровопотери после выполнения остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики при лечении детей с последствиями спинномозговых грыж при наличии подвывиха и вывиха бедра, для определения наиболее безопасного хирургического вмешательства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2015 по 2019 г. в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России проведено обследование и лечение 60 пациентов (38 девочек и 22 мальчика) в возрасте 3–8 лет с последствиями спинномозговых грыж с подвывихом и вывихом бедра. Всем пациентам при клини-

ческом обследовании определяли нейросегментарный уровень по методике W.J.W. Sharrard [1]. С целью определения ангулометрических показателей тазобедренного сустава использовали стандартные рентгенологические проекции. В своей практике мы используем разработанный в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» дифференцированный алгоритм лечения подвывиха и вывиха бедра у детей с последствиями спинномозговых грыж [10]. Все пациенты были разделены на 2 группы по 30 пациентов в каждой, отличающиеся методикой выполнения вмешательства на тазовом компоненте сустава. Первая группа представлена пациентами, которым выполняли остеотомию подвздошной кости (52 сустава), направленную на стабилизацию тазобедренного сустава, во вторую группу вошли дети, которым применяли другой вариант вмешательства на тазовом компоненте сустава — ацетабулопластику (55 суставов). Мы определили показатели ацетабулярного индекса (АИ) и состояние заднего края вертлужной впадины до и после выполнения хирургических вмешательств на тазовом компоненте сустава. Величина АИ — основной показатель при выборе варианта хирургической техники вмешательства на тазовом компоненте сустава. При исходной величине АИ $< 40^\circ$ мы рекомендуем выполнять ацетабулопластику, так как потенциал коррекции достаточен для стабилизации тазобедренного сустава, а при величине АИ $> 40^\circ$ необходимо проведение транспозиции вертлужной впадины после остеотомии подвздошной кости [10].

Во всех случаях при хирургическом вмешательстве на тазобедренном суставе корригирующую остеотомию бедра выполняли по стандартной методике с учетом предоперационных параметров шеечно-диафизарного угла и угла антеторсии. Пациенты, которые нуждались при реконструкции тазобедренного сустава в выполнении открытого вправления головки бедренной кости, были исключены из исследования. Всем детям в изучаемых группах проводили анализ крови до операции и в первые сутки после нее, также определяли длительность хирургического вмешательства.

Особенность остеотомии подвздошной кости была представлена широкой поднадкостничной мобилизацией перешейка подвздошной кости до седалищной вырезки. Эта манипуляция необходима для получения подвижности ацетабулярного фрагмента и осуществления его ротации кнаружи, кпереди

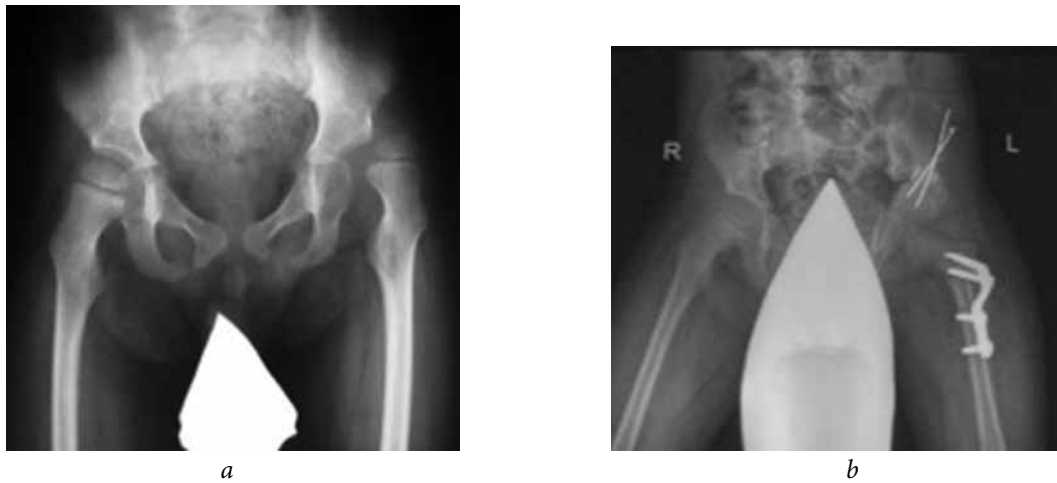


Рис. 1. Рентгенограммы тазобедренных суставов пациента В., 5 лет. Диагноз: «Последствие спинномозговой грыжи. Паралитический вывих бедра слева»: *a* — до операции; *b* — после хирургического вмешательства

Fig. 1. Radiograph of the hip in a five-year-old girl with spina bifida. Paralytic hip dislocation on the left: *a* — before surgery; *b* — after surgery

и книзу. Достигнутое положение фиксировали двумя спицами (рис. 1).

Остеотомия подвздошной кости в сочетании с остеотомией бедренной кости позволяла корригировать все компоненты деформации и стабилизировать тазобедренный сустав в правильном положении.

Особенность ацетабулопластики — фигурность выполнения сечения латерального и медиального кортекса подвздошной кости в направлении U-образного хряща. После кортикотомии подвздошной кости при помощи ламинарного расширителя производили отгибание заднего и наружного края вертлужной впадины. В образовавшийся диастаз подвздошной кости внедряли аутотрансплантат, фиксирующий ацетабулярный фрагмент в положении коррекции. В отличие от остеотомии подвздошной кости, выполнение аце-

табулопластики не требовало широкого поднадкостничного выделения ацетабулярного фрагмента, кроме того, не нарушалась целостность тазового кольца и не требовалась дополнительная фиксация спицами достигнутого положения вертлужной впадины (рис. 2).

Представленные технические отличия между ацетабулопластикой и остеотомией подвздошной кости влияют на длительность операции и кровопотерю, что и послужило предметом для настоящего исследования.

Хирургические вмешательства были проведены одной бригадой хирургов в одном медицинском учреждении.

В изучаемых группах при выполнении хирургических вмешательств на тазобедренных суставах не было повреждений крупных магистральных сосудов в области проведения операции. Ни в одном случае не потребовалось

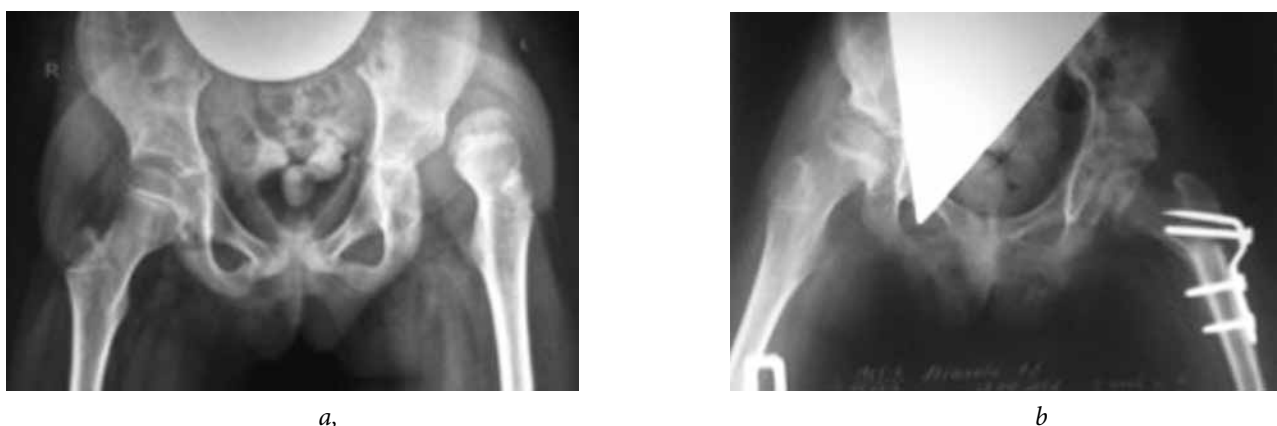


Рис. 2. Рентгенограммы тазобедренных суставов пациента А., 8 лет. Диагноз: «Последствие спинномозговой грыжи. Паралитический вывих бедра слева»: *a* — до операции; *b* — через 5 мес. после хирургического вмешательства

Fig. 2. Radiograph of the hip in an eight-year-old girl with spina bifida. Paralytic hip dislocation on the left: *a* — before surgery; *b* — five months after surgery

переливания компонентов крови, как во время хирургического вмешательства, так и после него.

Забор крови для клинического анализа у пациента проводили за день до операции и в первые сутки после хирургического вмешательства. Время операции отмечалось медицинской сестрой в протоколе операции.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью онлайн-калькуляторов медицинской статистики. Используя критерий Колмогорова–Смирнова, осуществляли оценку нормальности распределения. Достоверность различий между двумя несвязанными выборками была определена с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни (различия между группами считали достоверными при $p \leq 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ результатов остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики у детей с подвывихом и вывихом бедра включал в себя изучение переносимости хирургического вмешательства пациентом, под которым мы понимали длительность операции и кровопотерю, определяющуюся по снижению уровня гемоглобина и количества эритроцитов в крови в послеоперационном периоде.

Для оценки продолжительности хирургических вмешательств мы провели сравнительный анализ длительности (в минутах) выполнения остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики (см. таблицу).

Как видно из данных, представленных в таблице, выполнение остеотомии подвздошной кости требовало достоверно большего

Длительность операции остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики

Duration (in minutes) of surgery (osteotomy of the ilium and acetabuloplasty)

Вариант хирургического вмешательства	Длительность операции, мин	
Остеотомия подвздошной кости	89 ± 14,4	$p = 0,0088$ ($p < 0,05$)
Ацетабулопластика	62 ± 11,5	

времени, чем ацетабулопластики. Это объясняется тем, что при остеотомии подвздошной кости требуется более обширное выделение ацетабулярного фрагмента для получения его мобильности с целью коррекции патологических изменений наружного края вертлужной впадины. Кроме того, необходимо дополнительное операционное время на фиксацию спицами достигнутого положения перемещенного ацетабулярного фрагмента.

С использованием рентгенологического метода исследования осуществляли оценку коррекции тазового компонента в послеоперационном периоде. Стабилизация тазобедренных суставов была достигнута при коррекции как тазового, так и бедренного компонентов сустава при лечении всех 60 (107 суставов) пациентов.

Для оценки кровопотери после операции мы провели сравнительный анализ снижения уровня гемоглобина (Hb) крови и количества эритроцитов в послеоперационном периоде, после выполнения остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики (рис. 3).

Как видно из данных, представленных на рис. 3, выполнение остеотомии подвздошной кости сопровождалось более выраженным

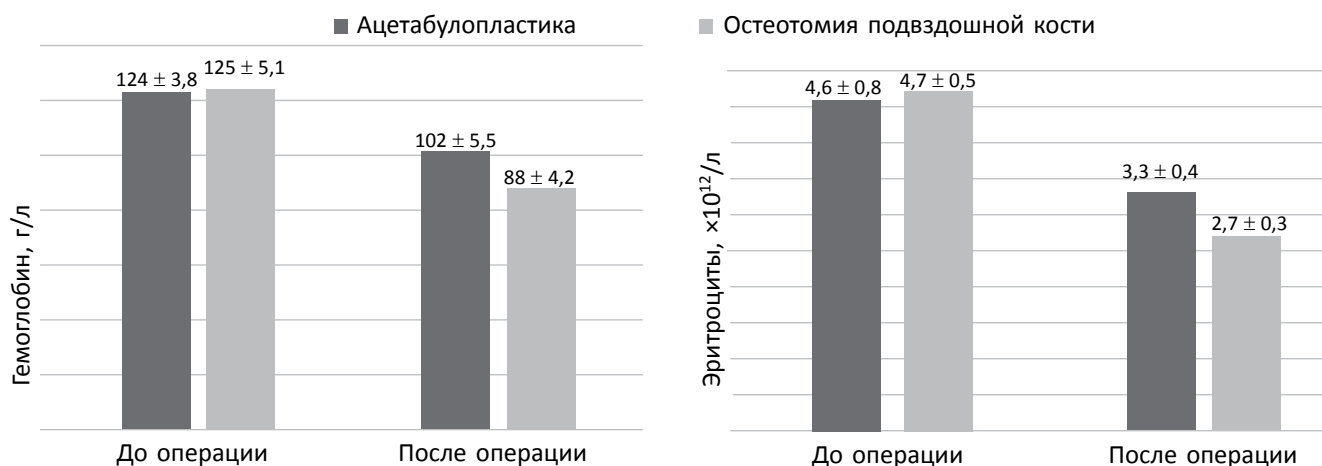


Рис. 3. Динамика показателей уровня гемоглобина ($p = 0,0077$ ($p < 0,05$)) и эритроцитов в крови до и после операции при выполнении остеотомии подвздошной кости и ацетабулопластики ($p = 0,0087$ ($p < 0,05$))

Fig. 3. Dynamics of hemoglobin (Hb, g/l, $p = 0,0077$ ($p < 0,05$)) and red blood cells ($\times 10^{12}/l$, $p = 0,0087$ ($p < 0,05$)) blood levels before and after surgery during iliac osteotomy and acetabuloplasty

снижением уровня как гемоглобина, так и количества эритроцитов в крови, чем при ацетабулопластике. Достоверность различий была определена с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни и составила $p < 0,05$. Изменения показателей крови объясняются тем, что при выполнении остеотомии подвздошной кости для получения мобильности ацетабулярного фрагмента необходимо осуществить его обширное поднадкостничное выделение, что приводит к неизбежному повреждению питающих сосудов. Кроме того, увеличение длительности операции также способствует кровопотере.

ОБСУЖДЕНИЕ

У детей с врожденными пороками развития позвоночника и спинного мозга, а спинномозговая грыжа относится, по мнению многих авторов, к наиболее тяжелому варианту, наблюдаются различные ортопедические проблемы, которые могут сформироваться по мере роста ребенка. У большинства детей с таким тяжелым пороком развития позвоночника и спинного мозга формируется подвывих или вывих в тазобедренном суставе. Проблема паралитической нестабильности тазобедренного сустава достаточно широко представлена в зарубежной литературе, однако до настоящего времени нет публикаций, которые убедительно описывали правильный алгоритм лечения детей с этим тяжелым заболеванием. Кроме того, отсутствует сравнительный анализ используемых методик реконструктивных операций на тазобедренном суставе с учетом двигательных возможностей пациентов с последствиями спинномозговых грыж. В настоящее время широко используют разные варианты реконструктивных операций на тазобедренном суставе с целью лечения подвывиха и вывиха бедра у детей с последствиями спинномозговых грыж. В нашем исследовании проанализированы результаты некоторых гематологических показателей кровопотери и длительность выполнения хирургических вмешательств. Результаты, полученные нами, свидетельствуют, что ацетабулопластика требует достоверно меньше времени в сравнении с остеотомией подвздошной кости. Кроме того, использование ацетабулопластики при коррекции тазового компонента сустава ведет к достоверно меньшему снижению уровня гемоглобина и количества эритроцитов в крови. Полученные ре-

зультаты мы связываем с тем, что в процессе остеотомии подвздошной кости проводили широкое поднадкостничное выделение перешейка подвздошной кости до седалищной вырезки с целью получения мобильности ацетабулярного фрагмента. Кроме того, фиксация спицами ацетабулярного фрагмента также требовала дополнительного операционного времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показывает наше исследование, остеотомия подвздошной кости требует большего времени для ее выполнения и сопровождается более выраженным снижением гемоглобина и эритроцитов в крови, чем проведение ацетабулопластики, в результате чего можно сделать вывод о предпочтительности ацетабулопластики в тех случаях, когда предполагаемый клинический результат и необходимая степень коррекции положения вертлужной впадины сопоставимы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Настоящая работа выполнена в рамках НИР ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Все пациенты и их законные представители дали согласие на обработку и публикацию персональных данных.

Вклад авторов. С.В. Иванов — сбор и обработка клинического материала, концепция и дизайн исследования; В.М. Кенис — написание результатов и редактирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sharrard WJW. The segmental innervation of the lower limb muscles in man. *Ann R Coll Surg Engl.* 1964;35:106-122.
2. Баиндурашвили А.Г., Иванов С.В., Кенис В.М. Подвывих и вывих бедра у детей с последствиями спинномозговых грыж (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. — 2013. — № 4. — С. 97–102. [Baindurashvili AG, Ivanov SV, Kenis VM. Subluxation and dislocation of the hip in children with spina bifida (Review). *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2013;(4):97-102. (In Russ).]

3. Баиндурашвили А.Г., Иванов С.В., Кенис В.М. Нейросегментарный уровень и его значение при лечении подвывиха и вывиха бедра у детей с последствиями спинномозговых грыж // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 6–11. [Baindurashvili AG, Ivanov SV, Kenis VM. Clinical implications of the neurosegmental level of injury in the treatment of hip dislocation and subluxation in children with spina bifida. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2016;4(4):6-11. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.17816/ptors446-11>.
4. Иванов С.В., Кенис В.М., Икоева Г.А., Коченова Е.А. Использование роботизированной двигательной реабилитации в комплексном лечении подвывиха и вывиха бедра у детей с последствиями спинномозговой грыжи // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. — 2014. — Т. 2. — № 4. — С. 32–35. [Ivanov SV, Kenis VM, Ikoeva GA, Kotchenova E.A. The use of robotic rehabilitation in complex treatment of subluxation and dislocation of the hip in children with sequelae of spina bifida. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2014;2(4):32-35. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.17816/ptors2432-35>.
5. Thompson RM, Foley J, Dias L, Swaroop VT. Hip Status and Long-term Functional Outcomes in Spina Bifida. *J Pediatr Orthopaed*. 2019;39(3):E168-E172. DOI: <http://doi.org/10.1097/bpo.0000000000001266>
6. Yildirim T, Gursu S, Bayhan İA, et al. Surgical treatment of hip instability in patients with lower lumbar level myelomeningocele: Is muscle transfer required? *Clin. Orthop. Relat. Res*. 2015;473(10):3254-3260. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4316-8>
7. Erol B, Bezer M, Küçükdarmaz F, Güven O. [Surgical management of hip instabilities in children with spina bifida (In Turkish)]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2005;39(1):16-22. DOI: https://doi.org/10.1007/978-88-470-0651-5_27
8. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Jt Surg*. 1961;43-B(3):518-539. DOI: <https://doi.org/10.1302/0301-620x.43b3.518>.
9. Pemberton PA. Osteotomy of the ilium with rotation of the acetabular roof for congenital dislocation of the hip. *J Bone Jt Surg*. 1958;40-A(5):724-725. DOI: <https://doi.org/10.2106/00004623-196547010-00004>.
10. Иванов С.В., Баиндурашвили А.Г., Кенис В.М. Хирургическое лечение подвывиха и вывиха бедра у детей с последствиями спинномозговых грыж // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2017. — № 8. — С. 64-68. [Ivanov SV, Baindurashvili AG, Kenis VM. Surgical treatment of hip subluxation and luxation in children with spinal hernia consequences. *Pirogov Russian Journal of Surgery* 2017;(8):64-68. (In Russ.)] DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017864-68>.

Информация об авторах

Станислав Вячеславович Иванов — канд. мед. наук, руководитель отделения № 5 (отделение детского церебрального паралича и Центр Spina bifida). ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Пушкин, Санкт-Петербург. E-mail: ortostas@mail.ru. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2187-3973>.

Владимир Маркович Кенис — д-р мед. наук, доцент, заместитель директора по развитию и внешним связям. ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Пушкин, Санкт-Петербург. E-mail: kenis@mail.ru. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7651-8485>.

Information about the authors

Stanislav V. Ivanov — Cand. Sci. (Med.), Head of the department of cerebral palsy and Spina bifida center. H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Pushkin, Saint-Petersburg, Russia. E-mail: ortostas@mail.ru. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2187-3973>.

Vladimir M. Kenis — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Deputy Director for development and international relations. H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Pushkin, Saint-Petersburg, Russia. E-mail: kenis@mail.ru. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7651-8485>.