

Результаты многоуровневых одномоментных оперативных вмешательств у пациентов с детским церебральным параличом

А.М. Аранович, А.В. Попков, А.А. Щукин, С.Н. Медведева, В.В. Евреинов, А.Н. Третьякова, А.Г. Зыков, О.В. Климов, Э.М. Парфенов, P. Lascombes*, Д.А. Попков

The results of acute multilevel surgical interventions in patients with children cerebral palsy

A.M. Aranovich, A.V. Popkov, A.A. Shchukin, S.N. Medvedeva, V.V. Evreinov, A.N. Tret'iakova, A.G. Zykov, O.V. Klimov, E.M. Parfenov, P. Lascombes*, D.A. Popkov

Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган (директор — д. м. н. А. В. Губин)

*University of Geneva, Division of Paediatrics Orthopaedic, Geneva, Switzerland

Введение. Современная концепция оперативного ортопедического лечения детей с ДЦП подразумевает выполнение многоуровневых вмешательств (single-event multilevel orthopaedic surgery). Цель. Изучение результатов одномоментных многоуровневых ортопедических вмешательств на нижних конечностях у пациентов с ДЦП в период 8-12 месяцев после операции. **Материал и методы.** Изучены результаты оперативного ортопедического лечения у 108 пациентов (11,3±1,7 года). Помимо клинических и рентгенологических методов исследования производился анализ ходьбы по критериям Edinburgh Gait Assessment. Изменения двигательной активности были исследованы согласно шкале Gillette. В нашей серии было выполнено 141 оперативное вмешательство, включавшее в общей сложности 647 хирургических элементов, в среднем, 4,59 на операцию. **Результаты.** Анализ ходьбы показал улучшение большинства параметров опорной и неопорной фазы шага у пациентов, способных к самостоятельному передвижению. Согласно шкале Gillette, не произошло увеличения функциональных двигательных способностей в 32 случаях (39,02 %), увеличение на 1 уровень – в 47 случаях (57,32 %), увеличение на 2 уровня – у трех пациентов (3,66 %). **Заключение.** Выполнение многоуровневых одномоментных ортопедических операций у пациентов с ДЦП подразумевает вмешательства на сухожильно-мышечном аппарате конечностей и/или костях двух и более анатомических областей во время одной хирургической сессии, либо операции на конечностях, ввиду значительного объема, выполняются с коротким перерывом (3-6 недель) в течение одной госпитализации, сопровождающейся в последствии единым реабилитационным периодом. Данный подход требует применения адаптированных методов оперативного вмешательства (апоневротомия, первично стабильный остеосинтез), адекватных методов анестезии и контроля болевого синдрома в послеоперационном периоде с целью раннего начала реабилитационных мероприятий. Соблюдение вышеперечисленных принципов позволило достичь необходимой коррекции ортопедических осложнений паралича во всех случаях. При этом повышение функциональных способностей через 1 год после хирургического вмешательства отмечено у 49 из 81 пациента. **Ключевые слова:** детский церебральный паралич, спастическая диплегия, спастическая гемиплегия, дискинетическая форма, корригирующая остеотомия, деротационно-варирирующая остеотомия, блокируемая пластина, пластина с угловой стабильностью, артродез, апоневротомия, резьбовая спица, single-event multilevel orthopaedic surgery.

Introduction. The modern concept of surgical orthopedic treatment of children with cerebral palsy involves performing multilevel orthopedic interventions. Purpose. To study the results of acute multilevel orthopedic interventions in the lower limbs of patients with children cerebral palsy (CCP) within 8-12 months after surgery. **Material and Methods.** The results of surgical orthopedic treatment studied in 108 patients (11.3±1.7 years). The gait analysis by Edinburgh Gait Assessment criteria made in addition to clinical and X-ray methods of studying. Changes in motor activity studied according to Gillette scale. 141 surgical intervention performed in our series, and it included 647 surgical elements on the whole, that is 4.59 ones per surgery on the average. **Results.** The gait analysis demonstrated the improvement in most parameters of the support and swing step phase in patients capable of independent ambulation. According to Gillette scale, no increase in functional motor abilities observed in 32 cases (39.02%), one-level increase observed in 47 cases (57.32 %), two-level one – in three patients (3.66 %). **Conclusion.** Performing acute multilevel orthopedic surgeries in patients with CCP means interventions on the limb musculotendinous system and/or bones of two or more anatomical areas during one surgical procedure, or the surgeries on the limbs, due to their significant volume, performed with a short interval (3-6 weeks) during one and the same period of hospitalization further accompanied by a single period of rehabilitation. This approach requires using the adapted methods of surgical intervention (aponeurotomy, primary stable osteosynthesis), adequate procedures of anesthesia, and pain syndrome control postoperatively in order to start rehabilitative measures early. The compliance with the above principles allowed to achieve the required correction of palsy orthopedic complications in all the cases. Herewith the increase in functional abilities one year after the surgery observed in 49 of 81 patients.

Keywords: children cerebral palsy, spastic diplegia, spastic hemiplegia, dyskinetic form, correcting osteotomy, varus derotation osteotomy, locked plate, plate with angular stability, arthrodesis, aponeurotomy, threaded wire, single-event multilevel surgery.

ВВЕДЕНИЕ

Детский церебральный паралич (ДЦП) – в настоящее время наиболее частая причина двигательных нарушений в детском возрасте [4]. Частота встречаемости составляет 3,6 на 1000 детей в США [4], 2,4 случая на 1000 детей в Швеции [35], во Франции ежегодно регистрируется более 1500 новых случаев [34], в целом в Европе проживает более 240000 больных ДЦП в возрасте до 20 лет [10]. Среди различных форм паралича доминируют двусторонние и односторонние спастические, дистонические формы, составляя до 83-85 % [7, 34]. Именно при этих формах и развиваются ортопедические осложнения, требующие хирургической коррекции [1, 2, 20, 30].

В настоящее время концепция оперативно-го ортопедического лечения детей с ДЦП подразумевает выполнение многоуровневых вмешательств (SEMLS – single-event multilevel orthopaedic surgery), направленных на одновременную коррекцию ортопедических осложнений, и вмешательство на сухожильно-мышечных и/или костных структурах конечностей [2, 3, 11, 13, 14, 29, 31].

Целью данного исследования явилось изучение результатов одномоментных многоуровневых ортопедических вмешательств на нижних конечностях у пациентов, страдающих ДЦП, в период 8-12 месяцев после оперативного вмешательства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения результатов оперативных многоуровневых вмешательств у детей, страдающих ДЦП, мы выбрали период январь 2011 – июнь 2012, когда авторами исследования было выполнено оперативное вмешательство у 214 пациентов с данной патологией. Критериями включения в исследование явились многоуровневые вмешательства на нижних конечностях. В исследование не вошли пациенты, которым выполнялись вмешательства только на одной анатомической области, либо вмешательства были выполнены на верхних конечностях, либо при промежутке между вмешательствами на конечностях более 6 недель. В общей сложности было произведено исключение 106 случаев.

Помимо клинических и рентгенологических методов исследования (с критериями, специфичными для данной категории пациентов) [18, 22, 24] использовались также видеосъемка одновременно двумя видеокамерами в ортогональных проекциях ходьбы пациентов (способных к самостоятельному передвижению без или со вспомогательными средствами), на основании которой проводилась количественная оценка некоторых параметров ходьбы согласно эдинбургской шкале (Edinburgh Gait Assesement) [25]. Классификация типов походки у пациентов, способных к самостоятельному вертикальному передвижению, производилась по Rodda J. et Graham H. [26].

Уровень двигательной активности и ее ограничений в предоперационном периоде был классифицирован согласно GMFCS (Gross Motor Function Classification System) – в настоящее время наиболее распространенной на международном уровне функциональной шкале [28]. Изменения, касающиеся двигательной активности (способности к передвижению), были исследованы согласно описательной шкале Gillette, являющейся частью Functional Assessment Questionnaire [6, 17].

Показания к объему оперативного вмешательства определялись, исходя из выявленных ортопедических нарушений. Основным принципом планирования являлась одновременная коррекция ортопедических нарушений. Оперативные вмешательства у детей проводились под эндотрахеальным наркозом в сочетании с центральной регионарной (продолгованной эпидуральной) анестезией. Общая профилактика интраоперационной кровопотери производилась за счет контролируемой гипертонической гемоделиции, медикаментозного гемостаза (транексамовая кислота) и физических методов (интраоперационное согревание пациента). Послеоперационная анальгезия осуществлялась постоянной инфузией через катетер в эпидуральное пространство раствора нарпина 0,2 % из расчета 0,3 мг/кг/час в течение первых 48 часов. Первые 24 часа после операции пациенты проводили в реанимационном отделении с целью мониторинга витальных функций, более интенсивного контроля болевого син-

дрома, обусловленного, помимо собственно вмешательства, также и спастичностью.

При выполнении корригирующих остеотомий производился остеосинтез средствами, обеспечивающими первичную стабильность положения костных фрагментов и позволяющими раннее начало нагрузки и реабилитационных мероприятий. Для деротационно-варирующихся остеотомий применялись блокируемые пластины PHP LCP Synthes (100°, 110°), Surfix (90°), а также собственные методики (Заявка на изобретение № 2012157865091119 от 27.12.2012 «Способ фиксации отломков при корригирующей остеотомии проксимального отдела бедра», авторы Попков А.В., Попков Д.А., Аранович А.М.; Заявка на полезную модель № 2012157854091107 «Пластина для накостной фиксации отломков бедра при корригирующей остеотомии его проксимального отдела», авторы Попков А.В., Попков Д.А., положительное решение от 01.03.2013) [15,19,23,24]. Для фиксации костных фрагментов после корригирующих надмыщелковых остеотомий бедра применялись пластины дистальные бедренные с угловой стабильностью (ООО «Остеосинтез», г. Рыбинск). Фиксация при деротационных остеотомиях выполнялась с помощью пластин LCP Synthes 5.0. Остеосинтез на стопе производился с применением резбовых спиц (Заявка на изобретение № 2013107564011231 от 20.02.2013 «Способ артродеза суставов стопы», авторы Попков Д.А., Попков А.В., Аранович А.М.). Дистракционный остеосинтез по Илизарову выполняли в случае удлинения конечности у больных со спастической гемиплегией, а также в некоторых случаях коррекций деформаций на стопе. Техника вмешательств на мягких тканях была однотипной и определялась четкими показаниями [19, 32]. Следует отметить, что в рамках многоуровневых одномоментных вмешательств с целью ранней активизации пациента предпочтение отдавалось апоневротомиям вместо удлинения мышц в сухожильной части. Во время вмешательства широко использовались локальные методы снижения кровопотери (например, жгуты, турникеты NemaClear™), сокращения длительности вмешательства (операции двумя бригадами).

Таким образом соблюдался принцип применения методик хирургического лечения, обеспечивающих возможность ранней функциональной реабилитации, в том числе, нагрузки оперированной конечности – со второй-третьей недели послеоперационного периода. В случае последовательного вмешательства интервал между операциями не превышал 6 недель (в среднем, 22,7 дня), когда реабилитационный период был общим для обеих оперированных конечностей.

Статистические исследования проводились с применением программы Attestat®. Для описательной статистики были определены средние значения показателей и их средние ошибки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После исключения случаев, не соответствующих требованиям данного исследования, анализ результатов многоуровневых одномоментных вмешательств был произведен у 108 пациентов, средний возраст которых составил 11,3±1,7 года (от 3 до 32 лет). Распределение по полу было следующим: мужской – 63 пациента, женский – 45.

Заблевание было представлено следующими формами: спастическая диплегия – 70 пациентов (64,8 %), двойная спастическая гемиплегия – 8 (7,4 %), спастическая гемиплегия – 20 (18,5 %), дискинетические формы – 4 (3,7 %), смешанные формы – 6 (5,6 %).

Согласно критериям GMFCS распределение уровней функциональной активности было следующим:

II уровень – 13 пациентов (12 %), III уровень – 44 (40,7 %), IV уровень – 41 (38 %), V уровень – 10 (9,3%).

Типы походки, распознанные у пациентов со спастическими формами, представлены в таблице 1.

В общей сложности пациентам под общей анестезией было выполнено 141 оперативное вмешательство. В 38 случаях вмешательство было двусторонним, у 33 пациентов операции производились последовательно на конечностях с интервалом не более 6 недель, наконец, в 37 случаях вмешательство было односторонним, но многоуровневым. Всего в рамках данных вмешательств было произведено 647 хирургических элементов, в среднем, 4,59 на операцию (табл. 2).

Результаты лечения в срок через 8-12 месяцев после оперативного лечения были всесторонне изучены

у 82 детей (75,9 %).

Анализ ходьбы показал улучшение большинства параметров опорной и неопорной фазы шага у пациентов, способных к самостоятельному передвижению с использованием или без вспомогательных приспособлений. В таблице 3 и 4 представлены предоперационные показатели ходьбы и показатели через 8-12 месяцев после окончания оперативного лечения у 45 пациентов со спастической диплегией в опорную и неопорную фазу шага. Можно отметить, в частности, что у пациентов с crouch gait произошло увеличение разгибания в коленных и тазобедренных суставах и практически исчезновение избыточной тыльной флексии в голеностопных суставах, общая позиция при ходьбе стала более выпрямленной.

Таблица 1

Типы походки (Rodda et al. [26]) до оперативного лечения

Группы/ типы	Спастическая диплегия					Спастическая гемиплегия				
	I	II	III	IV	V	I	IIA	IIB	III	IV
Количество пациентов	–	4	5	43	18	–	–	2	8	10
Всего	70					20				

Таблица 2

Перечень элементов хирургического лечения

Элемент вмешательства	Количество
На костях	
Ацетабулопластика по San Diego	33
Остеотомия таза по Salter	2
Деротационно-варизирующая остеотомия бедренной кости	42
Резекция проксимального отдела бедра	2
Опорная вальгизирующая проксимальная остеотомия бедренной кости	2
Деторсионные остеотомии бедренной кости	8
Надмышечковые корригирующие остеотомии бедренной кости	28
Низведение надколенника	46
Дистракционный остеосинтез голени аппаратом Илизарова в сочетании с интрамедуллярным армированием	3
Подтаранный артролиз (Grice и модификации)	44
Удлинение пяточной кости (Evans и модификации)	4
Трехсуставный артродез стопы	34
Коррекция hallux valgus	28
На мягких тканях	
Тено- и апоневротомии m.psoas	42
Тено- и апоневротомии аддукторов бедра и m.gracilis	85
Проксимальная тенотомия m.rectus femoris	18
Пересадка дистального сухожилия m.rectus femoris	4
Удлинение сгибателей коленного сустава	84
Пересадка сухожилий на стопе	34
Апоневротомия икроножных мышц	92
Удлинение ахиллова сухожилия	12

Таблица 3

Параметры ходьбы в опорную фазу шага у пациентов с III, IV, V типами по Rodda et al. [26]

Параметр		До операции	Через 8-12 месяцев после операции
Initial contact	Toe contact	20	–
	Flatfoot contact	25	21
	Heel contact	–	24
Max ankle dorsiflexion	Excessive >40°	17	–
	Increased 26-40°	28	14
	Normal	–	31
Knee peak extension	Severe flexion >25°	35	–
	Mod flexion 16-25°	10	24
	Normal 0-15°	–	21
Hip peak extension	Severe flexion >15°	19	–
	Mod flexion 1-15°	26	23
	Normal 0-20° ext	–	22

Таблица 4

Параметры ходьбы в неопорную фазу шага у пациентов с III, IV, V типами по Rodda et al. [26]

Параметр		До операции	Через 8-12 мес. после операции
Clearance	None	18	—
	Reduced	27	23
	Full	—	22
Max ankle dorsiflexion	Increased 16-30°	23	2
	Normal 15df-5pf°	20	43
	Mod plantflexion 6-20°	2	—
Terminal knee angle	Severe flexion >30°	33	—
	Mod flexion 16-30°	12	15
	Normal 5-15°	—	30
Knee peak flexion	Severely increased >85°	18	—
	Mod increased 71-85°	23	2
	Normal 50-70°	4	18
	Mod reduced 35-49°	—	25
Hip peak flexion	Marked increase >60°	19	—
	Increased flexion 46-60°	19	12
	Normal 25-45°	7	26
	Reduced flexion 10-24°	—	7

Интересно отметить после операции преобладание умеренного уменьшения пикового сгибания в коленном суставе в неопорную фазу шага, смещение типа походки в сторону stiff knee gait по Sutherland, что, тем не менее, сочеталось с увеличением функциональных способностей у пациентов, имевших до операции преимущественно IV и V типы походки (crouch gait) по Rodda et al. [26].

В целом, изменение функциональных возможностей, согласно описательной шкале Gillette, отражено в таблице 5. Согласно полученным оценкам, не произошло увеличения функциональных двигательных способностей в 32 случаях (39,02 %), увеличение на 1 уровень – в 47 случаях (57,32 %), увеличение на 2 уровня – у трех пациентов (3,66 %).

Среди встретившихся осложнений мы отмечали два случая формирования подкожной гематомы с расхождением краев раны и заживлением вторичным натяжением. Данные осложнения произошли после удлинения аддукторов бедра. Четыре случая формиро-

вания фликтен в результате сдавления мягких тканей гипсовой повязкой, три случая транзиторного неврита седалищного нерва и его ветвей по типу нейропраксии, возникших после маневра избыточного разгибания при удлинении сгибателей коленного сустава. Во всех вышеперечисленных случаях консервативное лечение было успешным с полным устранением осложнений. У двух пациентов произошла миграция спиц Киршнера (в случае подтаранного артроэреза и при коррекции hallux valgus), что потребовало преждевременного (раньше запланированного) их удаления, но при уже наступившей консолидации костных фрагментов. Наконец, в одном случае мы отметили асептический некроз головки бедра после вправления высокого вывиха у девочки 5 лет. Консервативное лечение также оказалось эффективным, и положительная динамика восстановления формы и минерализации проксимального эпифиза бедренной кости отмечена уже к шестому месяцу после вмешательства, когда и была разрешена вертикализация пациентки с нагрузкой оперированной конечности.

Таблица 5

Изменение функциональных способностей к передвижению по шкале Gillette [17]

Уровень двигательной активности		До операции	Через 8-12 месяцев после операции
1.	Не может сделать шага ни при каких условиях	13	5
2.	Может сделать несколько шагов с посторонней помощью. Не может удерживать собственный вес при опоре на конечности	10	10
3.	Ходит во время сеансов реабилитации, но не при перемещении в помещении. Для перемещения требуется посторонняя помощь	11	8
4.	Способен ходить в домашних условиях, но медленно. Не использует ходьбу как предпочтительный способ перемещения в домашних условиях	22	18
5.	Способен пройти более 4,5-15 метров дома или в школе. Ходьба – основной способ передвижения в домашних условиях	12	23
6.	Способен пройти более 4,5-15 метров вне дома, но использует обычно инвалидное кресло для перемещений на улице и общественных местах	11	6
7.	Перемещается вне домашних условий самостоятельно, но только по ровной поверхности (для преодоления ступенек и других неровностей необходима помощь посторонних лиц)	3	6
8.	Перемещается вне дома самостоятельно по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, но требуется минимальная помощь или лишь наблюдение третьих лиц	6	—
9.	Свободно перемещается вне дома по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, помощь третьих лиц нужна при беге и преодолении высоких лестничных пролетов	—	—
10.	Свободно перемещается вне дома, бегает, поднимается по лестницам без посторонней помощи	—	—

ДИСКУССИЯ

В настоящее время подход к оперативному лечению ортопедических осложнений ДЦП заключается в выполнении многоуровневых одномоментных оперативных вмешательств, преимуществами которых является как одновременное устранение порочных положений и деформаций нижних конечностей, что сокращает количество собственно операций и обеспечивает единый и единственный реабилитационный период, так и снижение нагрузки лечебных мероприятий на социальную жизнь пациента (например, уменьшение пропуска школьных занятий ребенком, сокращение времени нетрудоспособности родителей, связанной с госпитализацией ребенка, и так далее) [1, 2, 16, 27]. В отношении определения одномоментных многоуровневых оперативных вмешательств (SEMLS – single-event multilevel orthopaedic surgery) существует общее мнение, что они подразумевают две и более хирургических процедуры на сухожильно-мышечном аппарате и/или костях двух и более анатомических областей во время одного оперативного вмешательства при одной госпитализации, сопровождающейся одним реабилитационным периодом [13]. Существует определенный допуск, что ввиду объема оперативное вмешательство может быть выполнено последовательно на двух конечностях (особенно когда выполняются реконструктивные вмешательства в области крупных суставов), с перерывом в 3-6 недель (во время одной госпитализации), таким образом, что реабилитационный период остается одним, общим для обоих оперативных вмешательств [3, 4, 11]. В нашем исследовании оба этих подхода нашли место: при двусторонних формах поражения в 38 случаях вмешательство было двусторонним, у 33 пациентов – последовательным с перерывом, в среднем, 22,7 дня. Интересно отметить, что в нашей серии среднее количество хирургических процедур на одну операцию составило 4,59, что близко к данным других авторов. Например, Godwin et al. приводят среднее количество процедур 5,45 на операцию при одномоментных многоуровневых вмешательствах [5].

Следует добавить, что исходно многоуровневые вмешательства были инспирированы и предложены после начала использования метода количественного анализа ходьбы и применялись только у детей, способных к самостоятельному передвижению [2, 20, 30]. В настоящее время оперативное лечение детей с уровнем двигательной активности IV и V GMFCS также подразумевает устранение деформаций и контрактур на многих уровнях с целью облегчения укладки, позиции «сидя», вертикализации пациента, ухода за ним, применения ортопедических изделий. Это требует, например, помимо устранения подвывиха и вывиха в тазобедренном суставе, ликвидации сгибательных контрактур коленных суставов и деформаций стоп [3, 4, 13]. Мы придерживаемся мнения распространения принципов SEMLS на все группы пациентов с ДЦП, подлежащих оперативному лечению, каким бы ни был функциональный прогноз, так как социальная значимость сокращения количества госпитализаций для хирургического лечения для любых групп пациентов не вызывает сомнений [5, 14, 15, 33].

Явные преимущества одномоментной многоуровневой хирургии у пациентов с ДЦП разделяется прак-

тически повсеместно. Различия заключаются лишь во времени выполнения такого типа оперативных вмешательств: некоторые авторы производят данные операции с возраста 4-6 лет [2, 5], другие – в возрасте 8-12 лет [27, 29, 31]. В нашей серии возраст пациентов варьировал от 3 до 32 лет, и мы полагаем, что начало оперативного лечения детерминировано, в первую очередь, развитием ортопедических осложнений, возникновение которых, в свою очередь, зависит от эффективности проведения профилактического медикаментозного, физиотерапевтического, консервативного ортопедического лечения. Однако следует указать, что сотрудничество с пациентом при проведении реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде крайне желательно.

Еще к одному из принципов одномоментных многоуровневых оперативных вмешательств у пациентов ДЦП мы относим использование методик оперативного лечения, а также материалов остеосинтеза, обеспечивающих возможность ранней мобилизации суставов оперированной конечности и пациента в целом: активные движения без нагрузок – в период 5-21 день после операции, начало ходьбы с нагрузкой с использованием ортезных изделий – период 22-45 день [22]. Достигается это применением апоневротомий вместо удлинений сухожильной части мышц, использованием первично стабильного остеосинтеза, адаптированного к условиям остеопороза (накостные пластины с угловой стабильностью), раннее рассечение гипсовых повязок, использование ортезных изделий уже в раннем послеоперационном периоде. Причем применение материала остеосинтеза в рамках многоуровневых вмешательств должно быть минимально травматичным, время остеосинтеза сокращено без потери эффективности оперативного вмешательства. В предыдущих работах мы уже показали преимущества применения пластин типа Surfix при деротационно-варизирующих остеотомиях бедра с точки зрения снижения интраоперационной кровопотери и сокращения времени вмешательства [23, 24]. Данный аспект крайне важен и с той точки зрения, что у детей с тяжелыми формами спастического паралича часто присутствуют разнообразные хронические заболевания внутренних органов, эпилепсия, анемия, что, с одной стороны, значительно ослабляет резистентность организма и имеет значение для послеоперационного периода, с другой стороны, тяжелые и травматичные оперативные вмешательства могут вызвать декомпенсацию сопутствующих заболеваний [8, 9, 12, 21]. Следует указать также, что при проведении хирургического лечения по принципам SEMLS осуществляются мероприятия по снижению кровопотери и времени оперативного вмешательства, не производится коррекция третичных (компенсаторных) деформаций [3, 13, 27, 32]. Данные принципы систематически были использованы в нашей серии, что и позволило получить требуемые ортопедические результаты в короткие сроки во всех случаях.

Применение вышеуказанных принципов позволило увеличить двигательные способности у наших пациентов в 61 % случаев, согласно оценочной шкале Gillette. Произошло улучшение многих параметров походки, в частности, у пациентов с тяжелыми формами crouch gait

(III и IV GMFCS) отмечено увеличение вплоть до нормализации разгибания в коленных и тазобедренных суставах, уменьшение или нормализация избыточной тыльной флексии в голеностопных суставах в опорную фазу шага, увеличение клиренса шага. Сходные результаты получены авторами других исследований, когда применялись многоуровневые одномоментные вмешательства, эффективность которых была подтверждена в лаборатории количественного анализа ходьбы [2, 3, 16, 17, 20, 25, 27, 30].

С другой стороны, мы не склонны, как и другие авторы [29], считать, что оперативное лечение при полном его успехе способно изменить функциональный класс GMFCS. Скорее при явных улучшениях двигательных способностей ребенка после операции речь идет о возвращении к исходному уровню, который характеризовал пациента до развития ортопедических осложнений, снизивших его функциональные способности. Однако некоторые авторы все же указывают на возможность модификации уровня по GMFCS после ортопедической операции [5].

Следует указать на важность объективной количественной оценки результатов хирургического лечения у детей с церебральным параличом, где в настоящее время «золотым» стандартом является количественный анализ кинематических, кинетических и элект-

ромиографических данных походки (лаборатория количественного анализа ходьбы) [18, 22, 30, 31]. Разработанная для стран, где ортопеды не имеют доступа к количественному анализу ходьбы, эдинбургская шкала была верифицирована сопоставлением с результатами лаборатории анализа ходьбы [17, 22]. Это дает возможность считать наши результаты достаточно объективными. И это крайне важно, так как McGinley et al. на основании мета-анализа публикаций доказали, что при отсутствии объективного количественного анализа результаты оперативного лечения у детей с ДЦП переоцениваются авторами [13].

Необходимо признать, что в нашем исследовании отсутствует оценка отдаленных результатов лечения через 5 и более лет, что обусловлено сравнительно недавним началом применения в повседневной практике данного подхода к оперативному лечению. Однако, опираясь на данные других авторов, можно указать, что эффект от подобного рода вмешательств остается положительным в периоде наблюдения, превышающем 5 лет [5]. Результат лечения более стабилен у детей, оперированных в более старшем детском возрасте [31]. Наконец, наиболее существенные изменения отмечены при исходной классификации случаев, соответствующих II, III, IV уровню GMFCS [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение многоуровневых одномоментных ортопедических операций у пациентов с ДЦП подразумевает вмешательства на сухожильно-мышечном аппарате конечностей и/или костях двух и более анатомических областей во время одной хирургической сессии, либо операции на конечностях, ввиду значительного объема, выполняются с коротким перерывом (3-6 недель) в течение одной госпитализации, сопровождающейся в последствии единым для обеих конечностей реабилитационным периодом.

Данный подход требует применения адаптированных методов оперативного вмешательства (апоневротомии вместо тенотомий, первично стабильный осте-

осинтез), а также эффективной и адаптированной к данной категории пациентов анестезии, контроля болевого синдрома и спастичности в раннем послеоперационном периоде, что, в конечном итоге, гарантирует возможность раннего начала реабилитационных мероприятий.

Соблюдение вышеперечисленных принципов позволило нам достичь необходимой коррекции ортопедических осложнений детского церебрального паралича во всех случаях. При этом повышение функциональных способностей через 1 год после хирургического вмешательства отмечено у 49 (61 %) из 81 пациента с данной тяжелой патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков Д.А. Сравнительное исследование результатов реконструктивных вмешательств на 45 тазобедренных суставах у 25 детей со спастическим церебральным параличом / Д.А. Попков, А.В. Попков, А.М. Аранович // Гений Ортопедии. 2013. № 1. С. 48-54.
Popkov D.A., Popkov A.V., Aranovich A.M. Sravnitel'noe issledovanie rezul'tatov rekonstruktivnykh vmeshatel'stv na 45 tazobedrennykh sustavakh u 25 detei so spasticheskim tserebral'nyim paralichom [A comparative study of the results of reconstructive surgeries in 45 hip joints of 25 children with cerebral palsy]. Genij Ortop. 2013;(1):48-54.
2. Muscle-tendon surgery in diplegic cerebral palsy: functional and mechanical changes / M.F. Abel, D.L. Damiano, M. Pannunzio, J. Bush // J. Pediatr. Orthop. 1999. Vol. 19, No 3. P. 366-375.
Abel MF, Damiano DL, Pannunzio M, Bush J. Muscle-tendon surgery in diplegic cerebral palsy: functional and mechanical changes. J Pediatr Orthop. 1999;19(3):366-375.
3. Aiona M.D. Treatment of spastic diplegia in patients with cerebral palsy: part II / M.D. Aiona, M.D. Sussman // J. Pediatr. Orthop. B. 2004. Vol. 13, No 3. P. S13-S38.
Aiona MD, Sussman MD. Treatment of spastic diplegia in patients with cerebral palsy: part II. J Pediatr Orthop. B. 2004;13(3):S13-S38.
4. Cottalorda J. L'infirmе moteur cérébrale marchant. De l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. Monographie de la SoFOP / J. Cottalorda // Montpellier : Sauramps Médical, 2005.
Cottalorda J. L'infirmе moteur cérébrale marchant. De l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. Monographie de la SoFOP. Montpellier: Sauramps Médical, 2005.
5. Damiano D.L. New clinical and research trends in lower extremity management for ambulatory children with cerebral palsy / D.L. Damiano, K.E. Alter, H. Chambers // Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. 2009. Vol. 20, No 3. P. 469-491.
Damiano DL, Alter KE, Chambers H. New clinical and research trends in lower extremity management for ambulatory children with cerebral palsy. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2009; 20(3): 469-491.
6. The gross motor function classification system for cerebral palsy and single-event multilevel surgery: is there a relationship between level of function and intervention over time? / E.M. Godwin, C.R. Spero, L. Nof, R.R. Rosenthal, J.L. Echternach // J. Pediatr. Orthop. 2009. Vol. 29, No 8. P. 910-5.
Godwin EM, Spero CR, Nof L, Rosenthal RR, Echternach JL. The gross motor function classification system for cerebral palsy and single-event multilevel surgery: is there a relationship between level of function and intervention over time? J. Pediatr. Orthop. 2009;29(8):910-5.

7. Gillette Functional Assessment Questionnaire 22-item skill set: factor and Rasch analyses / G.E. 3rd Gorton, J.L. Stout, A.M. Bagley, K. Bevans, T.F. Novacheck, C.A. Tucker // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2011. Vol. 53, No 3. P. 250-5.
Gorton GE 3rd, Stout JL, Bagley AM, Bevans K, Novacheck TF, Tucker CA. Gillette Functional Assessment Questionnaire 22-item skill set: factor and Rasch analyses. Dev Med Child Neurol. 2011;53(3):250-5.
8. Hagberg B., Hagberg G. The origins of cerebral palsy. In: *Recent advances in Paediatrics.* / Ed. T.J. David. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1993:67-83.
Hagberg B, Hagberg G. The origins of cerebral palsy. In: Recent advances in Paediatrics. Ed. T.J. David. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1993:67-83.
9. The cerebral palsy research registry: development and progress toward national collaboration in the United States / D.S. Hurley, T. Sukal-Moulton, M.E. Msall, D. Gaebler-Spira, K.J. Krosschell, J.P. Dewald // *J. Child. Neurol.* 2011. Vol. 26, No 12. P. 1534-1541.
Hurley DS, Sukal-Moulton T, Msall ME, Gaebler-Spira D, Krosschell KJ, Dewald JP. The cerebral palsy research registry: development and progress toward national collaboration in the United States. J Child Neurol. 2011;26(12):1534-1541.
10. Irgens L.M. The Medical Birth Registry of Norway. Epidemiological research and surveillance throughout 30 years / L.M. Irgens // *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2000. Vol. 79, No 6. P. 435-439.
Irgens LM. The Medical Birth Registry of Norway. Epidemiological research and surveillance throughout 30 years. Acta Obstet Gynecol Scand. 2000;79(6): 435-439.
11. Krägeloh-Mann I. Klassifikation, Epidemiologie, Pathogenese und Klinik. In: *Das Kind und die Spastik. Erkenntnisse der Evidenced-based Medicine zur Cerebralparese* / Eds. F. Heinen, W. Bartens. Bern: Verlag Hans Huber, 2001:37-48.
Krägeloh-Mann I. Klassifikation, Epidemiologie, Pathogenese und Klinik. In: Das Kind und die Spastik. Erkenntnisse der Evidenced-based Medicine zur Cerebralparese. Eds. F. Heinen, W. Bartens. Bern: Verlag Hans Huber, 2001:37-48.
12. Lebarbier P. L'infirmité motrice d'origine cérébrale (IMOC) / P. Lebarbier, G. Penneçot // *Rev. Chir. Orthop.* 2006. Vol. 92. P. 393-395.
Lebarbier P, Penneçot G. L'infirmité motrice d'origine cérébrale (IMOC). Rev Chir Orthop. 2006;92:393-395.
13. Lie K.K. Association of cerebral palsy with Apgar score in low and normal birthweight infants: population based cohort study / K.K. Lie, E.K. Grøholt, A. Eskild // *BMJ.* 2010. No 341. P. c4990.
Lie KK, Grøholt E.K, Eskild A. Association of cerebral palsy with Apgar score in low and normal birthweight infants: population based cohort study. BMJ. 2010;(341):c4990.
14. Single-event multilevel surgery for children with cerebral palsy: a systematic review / J.L. McGinley, F. Dobson, R. Ganeshalingam, B.J. Shore, E. Rutz, H.K. Graham // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2012. Vol. 54, No 2. P. 117-28.
McGinley JL, Dobson F, Ganeshalingam R, Shore BJ, Rutz E, Graham HK. Single-event multilevel surgery for children with cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2012;54(2):117-28.
15. McNeerney N.P. One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips / N.P. McNeerney, S.J. Mubarak, D.R. Wenger // *J. Pediatr. Orthop.* 2000. Vol. 20, No 1. P. 93-103.
McNeerney NP, Mubarak SJ, Wenger DR. One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips. J Pediatr Orthop. 2000;20(1):93-103.
16. Morin C. Ostéotomie de varisation synthésée par vis-plaque à 90°. In: *Les déformations des membres inférieurs "de la consultation à l'acte opératoire" sous la direction de: P.Lascombes et P.Journeau. Monographie du groupe d'étude en orthopédie pédiatrique. Montpellier : Sauramps Médical, 2009:125-128.*
Morin C. Ostéotomie de varisation synthésée par vis-plaque à 90°. In: Les déformations des membres inférieurs "de la consultation à l'acte opératoire" sous la direction de: P.Lascombes et P.Journeau. Monographie du groupe d'étude en orthopédie pédiatrique. Montpellier : Sauramps Médical, 2009:125-128.
17. Distal femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement to treat persistent crouch gait in cerebral palsy. Surgical technique / T.F. Novacheck, J.L. Stout, J.R. Gage, M.H. Schwartz // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2009. Vol. 91, No Suppl. 2. P. 271-86.
Novacheck TF, Stout JL, Gage JR, Schwartz MH. Distal femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement to treat persistent crouch gait in cerebral palsy: Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2009;91(Suppl 2):271-86.
18. Novacheck T.F. Reliability and validity of the Gillette Functional Assessment Questionnaire as an outcome measure in children with walking disabilities / T.F. Novacheck, J.L. Stout, R. Tervo // *J. Pediatr. Orthop.* 2000. Vol. 20, No 1. P. 75-81.
Novacheck TF, Stout JL, Tervo R. Reliability and validity of the Gillette Functional Assessment Questionnaire as an outcome measure in children with walking disabilities. J Pediatr Orthop. 2000;20(1):75-81.
19. Novacheck T.F. Examination of the child with cerebral palsy / T.F. Novacheck, J.P. Trost, S. Sohrweide // *Orthop. Clin. North Am.* 2010. Vol. 41, No 4. P. 469-88.
Novacheck TF, Trost JP, Sohrweide S. Examination of the child with cerebral palsy. Orthop Clin North Am. 2010;41(4):469-88.
20. Orthopedie pediatrique: membre inferieur et bassin / Eds. H. Carlioz, R. Kohler. Paris: Masson, 2005. 348 p.
Orthopedie pediatrique: membre inferieur et bassin. Eds. H.Carlioz, R.Kohler. Paris: Masson, 2005. 348 p.
21. Rectus femoris surgery in children with cerebral palsy. Part I: The effect of rectus femoris transfer location on the knee motion / S. Ounpuu, E. Muik, R.B. Davis 3rd, J.R. Gage, P.A. DeLuca // *J. Pediatr. Orthop.* 1993. Vol. 13, No 3. P. 331-335.
Ounpuu S, Muik E, Davis RB 3rd, DeLuca P.A. Rectus femoris surgery in children with cerebral palsy. Part I: The effect of rectus femoris transfer location on the knee motion. J Pediatr Orthop. 1993;13(3):331-335.
22. Bladder and bowel control in children with cerebral palsy: case-control study / M. Ozturk, F. Oktem, N. Kisioglu, M. Demirci, I. Altuntas, S. Kutluhan, M. Dogan // *Croat. Med. J.* 2006. Vol. 47, No 2. P. 264-270.
Ozturk M, Oktem F, Kisioglu N, Demirci M, Altuntas I, Kutluhan S, Dogan M. Bladder and bowel control in children with cerebral palsy: case-control study. Croat Med J. 2006; 47(2):264-270.
23. Penneçot C.F. Marche pathologique de l'enfant paralysé cérébral. Montpellier : Sauramps, 2009. 333 p.
Penneçot CF. Marche pathologique de l'enfant paralysé cérébral. Montpellier: Sauramps, 2009; 333 p.
24. Popkov D. Comparative study on results of reconstructive surgery in 45 hip joints of 25 children with cerebral palsy / D. Popkov, P. Journeau, A. Popkov // *Eur. Orthop. Traumatol.* DOI 10.1007/s12570-013-0201-7 (published on-line: 22/05/2013).
Popkov D, Journeau P, Popkov A. Comparative study on results of reconstructive surgery in 45 hip joints of 25 children with cerebral palsy. Eur Orthop Traumatol. DOI: 10.1007/s12570-013-0201-7 (published on-line: 22/05/2013).
25. Edinburgh visual gait score for use in cerebral palsy / H.S. Read, M.E. Hazlewood, S.J. Hillman, R.J. Prescott, J.E. Robb // *J. Pediatr. Orthop.* 2003. Vol. 23, No 3. P. 296-301.
Read HS, Hazlewood ME, Hillman SJ, Prescott RJ, Robb JE. Edinburgh visual gait score for use in cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2003;23(3):296-301.
26. Rodda J. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm / J. Rodda, H.K. Graham // *Eur. J. Neurol.* 2001. Vol. 8, Suppl 5. P. 98-108.
Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. Eur J Neurol. 2001;8(Suppl 5):98-108.
27. Correction of severe crouch gait in patients with spastic diplegia with use of multilevel orthopaedic surgery // J.M. Rodda, H.K. Graham, G.R.

- Nattrash, M.P. Galea, R. Baker, R. Wolfe // J. Bone Joint Surg. Am. 2006. Vol. 88, No 12. P. 2653-64.
- Rodda JM, Graham HK, Nattrash GR, Galea MP, Baker R, Wolfe R. Correction of severe crouch gait in patients with spastic diplegia with use of multilevel orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(12):2653-64.
28. Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy / P.L. Rosenbaum, R.J. Palisano, D.J. Bartlett, B.E. Galuppi, D.J. Russell // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2008. Vol. 50, No 4. P. 249-53.
- Rosenbaum PL, Palisano RJ, Bartlett DJ, Galuppi BE, Russell DJ. Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(4):249-53.
29. Stability of the Gross Motor Function Classification System after single-event multilevel surgery in children with cerebral palsy / E. Rutz, O. Tirosh, P. Thomason, A. Barg, H.K. Graham // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2012. Vol. 54, No 12. P. 1109-13.
- Rutz E, Tirosh O, Thomason P, Barg A, Graham HK. Stability of the Gross Motor Function Classification System after single-event multilevel surgery in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(12):1109-13.
30. Multilevel surgery in spastic diplegia: evaluation by physical examination and gait analysis in 25 children / V. Saraph, E.B. Zwick, G. Zwick, C. Steinwender, G. Steinwender, W. Linhart // *J. Pediatr. Orthop.* 2002. Vol. 22, No 2. P. 150-157.
- Saraph V, Zwick EB, Zwick G, Steinwender C, Steinwender G, Linhart W. Multilevel surgery in spastic diplegia: evaluation by physical examination and gait analysis in 25 children. *J Pediatr Orthop.* 2002;22(2):150-157.
31. The influence of age at single-event multilevel surgery on outcome in children with cerebral palsy who walk with flexed knee gait / M. Svehlik, G. Steinwender, T. Kraus, V. Saraph, T. Lehmann, W.E. Linhart, E.B. Zwick // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2011. Vol. 53, No 8. P. 730-5.
- Svehlik M, Steinwender G, Kraus T, Saraph V, Lehmann T, Linhart WE, Zwick EB. The influence of age at single-event multilevel surgery on outcome in children with cerebral palsy who walk with flexed knee gait. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(8):730-5.
32. Tolo T. Master techniques in orthopaedic surgery: pediatrics / T. Tolo, T. Vernon, D.L. Scaggs, L. David. Lippincott Williams and Wilkins. 2008. 485 p.
- Tolo T, Vernon T, Scaggs DL, David L. Master techniques in orthopaedic surgery: pediatrics. Lippincott Williams and Wilkins. 2008. 485 p.
33. Evaluation of conventional selection criteria for psoas lengthening for individuals with cerebral palsy: a retrospective, case-controlled study / W.H. Truong, A. Rozumalski, T.F. Novacheck, C. Beattie, M.H. Schwartz // *J. Pediatr. Orthop.* 2011. Vol. 31, No 5. P. 534-40.
- Truong WH, Rozumalski A, Novacheck TF, Beattie C, Schwartz MH. Evaluation of conventional selection criteria for psoas lengthening for individuals with cerebral palsy: a retrospective, case-controlled study. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(5):534-40.
- Measuring quality of life in cerebral palsy children / E. Viehweger, S. Robitail, M.A. Rohon, M. Jacquemier, J.L. Jouve, G. Bollini, M.C. Simeoni // *Ann. Readapt. Med. Phys.* 2008. Vol. 51, No 2. P. 119-37.
- Viehweger E, Robitail S, Rohon MA, Jacquemier M, Jouve JL, Bollini G, Simeoni MC. Measuring quality of life in cerebral palsy children. *Ann Readapt Med Phys.* 2008;51(2):119-37.
34. Westbom L. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems / L. Westbom, G. Hagglund, E. Nordmark // *BMC Pediatr.* 2007. Vol. 7. P. 41-48.
- Westbom L, Hagglund G, Nordmark E. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems. *BMC Pediatrics.* 2007;7:41-48.

Рукопись поступила 15.10.2013.

Сведения об авторах:

- Аранович Анна Майоровна – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, профессор, д.м.н., главный научный сотрудник; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Попков Арнольд Васильевич – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, профессор, д.м.н., главный научный сотрудник; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Шукин Александр Алексеевич – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач травматолог-ортопед; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Медведева Светлана Николаевна – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач-невролог; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Евреинов Вадим Викторович – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач анестезиолог-реаниматолог; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Третьякова Анастасия Николаевна – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач анестезиолог-реаниматолог; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Зыков Александр Геннадьевич – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач травматолог-ортопед; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Климов Олег Владимирович – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, к.м.н., заведующий лабораторией информационных технологий в травматологии и ортопедии; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Парфенов Эдуард Михайлович – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, врач травматолог-ортопед; e-mail: office@ilizarov.ru, тел.: (8 3522) 454747.
- Lascombes Pierre – University of Geneva, Medical Doctor, Chef of the Division of Paediatrics Orthopaedic; e-mail: pierre.lascombes@hchuge.ch.
- Попков Дмитрий Арнольдович – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава РФ, д.м.н., заведующий лабораторией коррекции деформаций и удлинения конечностей; e-mail: dpopkov@mail.ru, тел.: 8-919-585-72-17.