



<sup>1</sup> Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации, Евпатория

<sup>3</sup> Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П. Глинки

# Новые подходы к восстановлению функции верхней конечности у больных детским церебральным параличом

Н.В. Ларина, к.м.н.<sup>1</sup>, С.В. Власенко, д.м.н.<sup>2,3</sup>,  
Л.Л. Корсунская, д.м.н., проф.<sup>1</sup>, Т.Ф. Голубова, д.м.н., проф.<sup>2</sup>,  
Г.М. Кушнир, д.м.н., проф.<sup>1</sup>

Адрес для переписки: Сергей Валерьевич Власенко, vlasenko65@rambler.ru

Для цитирования: Ларина Н.В., Власенко С.В., Корсунская Л.Л. и др. Новые подходы к восстановлению функции верхней конечности у больных детским церебральным параличом // Эффективная фармакотерапия. 2019. Т. 15. № 39. С. 48–54.

DOI 10.33978/2307-3586-2019-15-39-48-54

**Цель исследования:** изучение влияния комбинированного применения ботулотоксина и препарата, содержащего нейротрофические факторы, на манипулятивную функцию верхней конечности у больных детским церебральным параличом.

**Материал и методы.** В исследование было включено 46 детей с гемиплегической формой детского церебрального паралича. У всех была грубо нарушена манипулятивная функция паретичной руки. Пациенты были разделены на две группы: основная группа (n = 24) и группа сравнения (n = 22). Группе сравнения проводились санаторно-курортное лечение и ботулинотерапия, а основная группа дополнительно получала лечение препаратом Целлекс, содержащим нейротрофические факторы.

**Результаты.** Комбинированная терапия, воздействующая и на мышцы конечности, и на активность мозга, оказалась более эффективна. После проведенного лечения в основной группе, в отличие от группы сравнения, отмечалась достоверная положительная динамика в захвате различных предметов пальцами (двумя, тремя, пятью). Данные контрольной электроэнцефалографии подтвердили выраженную активизацию нейронов у пациентов основной группы. После лечения в основной группе достоверно чаще, чем в группе сравнения, наблюдался индекс максимальной активности альфа-ритма в затылочных областях.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, реабилитация, ботулинотерапия, Целлекс

обладают спастические формы из-за того, что преимущественно поражаются структуры центральной нервной системы (кора головного мозга, подкорковые структуры, проводящие пути) [1–3].

Патологические синдромы, возникающие при рождении, сопровождают ребенка на протяжении всей жизни. Нивелирование патологической симптоматики возможно, однако полного излечения не наступает. Поэтому цель долгосрочной терапии – добиться социальной адаптации, степень которой индивидуальна в каждом конкретном случае. Одна из составляющих социальной адаптации – развитие двигательных возможностей пациента. Это достаточно общее понятие, поскольку оно может подразумевать как самообслуживание на уровне бытовых навыков, так и работу в какой-то определенной сфере. Если рассматривать вопрос с медицинской стороны, то для реализации потенциальных возможностей помимо интеллектуальной сохранности нужна сохранность двигательных структур (отсутствие ограничений движений в суставах, достаточная сила мышц), чтобы выполнять нужное движение. Патология верхних конечностей представлена у пациентов гемипарезом и двой-

## Введение

Количество больных детским церебральным параличом остается стабильно высоким, несмотря

на прогресс в родовспоможении и выхаживании новорожденных с перинатальной патологией. В структуре заболевания пре-



ной гемиплегией, или тетрапарезом (наиболее тяжелой формой заболевания). Восстановлению функции рук уделяется особое внимание, поскольку возможности социализации (бытовой, профессиональной и др.) напрямую зависят от манипулятивных возможностей. Все методы лечения носят преимущественно узкокаленированное действие: снижение спастичности определенных мышечных групп, стимуляция мышц-антагонистов, развитие захвата предметов.

Наиболее распространенный и единственный метод, который эффективно снижает мышечную спастичность, – ботулинотерапия (введение в конкретные мышцы токсина ботулизма) [4–10]. Однако многие авторы указывают на низкую эффективность проводимых реабилитационных мероприятий, направленных на развитие моторики руки, быстрый рецидив патологических симптомов [1, 2, 11–13]. Поэтому до настоящего времени остается актуальным поиск более эффективных методов реабилитации при дисфункции верхних конечностей, а также комбинации разных методов, для того чтобы социализировать пациента с детским церебральным параличом.

### Цель исследования

Изучение влияния комбинированного применения ботулотоксина и нейротрофического препарата Целлекс на восстановление функции верхних конечностей у больных детским церебральным параличом.

### Материал и методы

Исследование одобрено локальным комитетом по биоэтике Научно-исследовательского института детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации № 14 от 21.06.2019.

Под наблюдением находились 46 детей с гемиплегической формой детского церебрального паралича (средний возраст  $16 \pm 1,6$  года). Все больные проходили санаторно-курортное лече-

ние в условиях специализированного санатория.

Критериями включения были:

- установленный диагноз детского церебрального паралича в соответствии с критериями Международной классификации болезней 10-го пересмотра, данными нейровизуализации, наличие в структуре неврологических нарушений гемипареза с уровнем двигательной активности по критериям системы классификации больших моторных функций (Gross Motor Function Classification System – GMFCS) не более III;
- возраст от 15 до 18 лет;
- отсутствие противопоказаний к назначению ботулотоксина и препарата Целлекс;
- проведение всех обследований в первые три дня после поступления в санаторий и последние три дня до отъезда из санатория.

Критерии невключения:

- коморбидная патология – эпилепсия (G40) с ремиссией менее трех лет;
- другие заболевания, в клинической картине которых может встречаться симптоматика двигательных нарушений (умственная отсталость глубокой и тяжелой степени, синдром ломкой X-хромосомы, туберозный склероз, синдром Дауна, нейрофиброматоз и др.);
- отсутствие гемипареза;
- уровень двигательной активности по критериям GMFCS более III;
- заболевания или состояния, указанные в противопоказаниях к назначению ботулотоксина и препарата Целлекс;
- анафилактические реакции на препараты белковой природы (альбумин, плазма крови, иммуноглобулины, сыворотки) в анамнезе.

Пациенты были разделены на две группы: основная группа ( $n = 24$ ) и группа сравнения ( $n = 22$ ). Группе сравнения проводилось санаторно-курортное лечение и ботулинотерапия, а основная группа помимо этого

получала нейротрофическую терапию препаратом Целлекс.

Комплекс традиционной реабилитации включал различные виды лечебной физкультуры, массажи, электролечение, пеллоидотерапию, гидрокинезотерапию, климато- и бальнеолечение. Занятия лечебной физкультурой были направлены на развитие различных видов схвата предметов, мелкой моторики и осуществлялись после массажа, который расслаблял спастичные группы мышц и стимулировал ослабленные. При стойких патологических установках в суставах конечности выполнялись ортопедические укладки, восстанавливающие объем пассивных движений.

На фоне санаторно-курортной реабилитации всем детям вводился токсин ботулизма типа А. Перед введением препарата пациентом осматривали невролог и ортопед, определялись группы мышц, снижение спастичности которых в дальнейшем способствовало бы максимально эффективной санаторно-курортной реабилитации. Так были определены мышцы, в которые потом вводился ботулотоксин: двуглавая мышца плеча, круглый пронатор, сгибатели пальцев (поверхностный, глубокий). Доза распределялась согласно инструкции: двуглавая мышца плеча – 100 ЕД, круглый пронатор – 100 ЕД, глубокий сгибатель пальцев – 100 ЕД, поверхностный сгибатель пальцев – 100 ЕД, мышца, приводящая большой палец, – 50 ЕД.

Пациенты основной группы ( $n = 24$ ) на фоне комбинированного лечения получали препарат Целлекс, стерильный раствор для подкожного введения, по 0,1 мг один раз в сутки в течение десяти дней. Целлекс представляет собой тканеспецифичный белково-пептидный комплекс, в который входит более 1200 сигнальных белков и пептидов, включая факторы роста и дифференцировки нервных клеток и сосудов. Механизм действия – первичная нейропротекция (снижение избытка возбуждающих аминокислот глутамата

Неврология



и аспартата), вторичная нейропротекция, прямое нейрорепаративное и нейротрофическое действие. Факторы роста (нейротрофины), входящие в состав препарата, стимулируют синтез нейробластов, их векторное движение и пролиферацию, что ведет к восстановлению нейронной ткани вокруг очага поражения. Кроме того, они обеспечивают модуляцию нейропластичности (синаптогенез), что способствует восстановлению связи между различными отделами мозга. Пациенты прошли комплексное клиническое исследование, в ходе которого определялись:

- степень спастичности мышц (по шкале Эшворта);
- степень выраженности пареза (по шкале количественной оценки мышечной силы (Medical Research Council Scale for Muscle Strength – MRC));
- функциональные возможности (по шкале функционирования верхних конечностей (Manual Ability Classification System – MACS));
- точность захвата предметов (по шкале ручного захвата предметов, где 0 баллов – отсутствие захвата, 1 балл – минимальный захват, 2 балла – захват, достаточный для удержания предмета более одной минуты, 3 балла – полный захват).

Принимали во внимание данные анамнеза: возрастные особенности формирования патологических установок, их терапию, длительность сохранения эффекта, время возникновения фиксированных контрактур, их распространенность, возраст больного при проведении первых операций и последующих, а также мероприятия по их профилактике.

Оценка функционального состояния мозга проводилась с помощью электроэнцефалографии (ЭЭГ) на 19-канальном компьютерном энцефалографе «Энцефалан-13101» фирмы «Медиком» (Россия). Electroды на голове располагались согласно международной схеме 10–20%.

ЭЭГ записывалась при усилении 50 мкВ, на скорости 30 мм/с, при постоянной времени 0,3. Биопотенциалы регистрировались по монополярному типу с последующей референтной реконструкцией. Исследование выполнялось в экранированной затененной камере. ЭЭГ записывалась в положении лежа в состоянии спокойного бодрствования. Протокол исследования включал пробу на открывание глаз. Выполнялось топографическое картирование, которое позволило оценить графическое отображение и объективное распределение частотных характеристик электрических процессов мозга. Кроме того, визуально оценивалась ЭЭГ: степень сохранности основных форм ритмики, степень возбудимости коры, сторонность поражения, зональное распределение биоэлектрической активности, реактивность мозга на афферентные раздражители. Для топического анализа использовались средние величины спектра мощности за 40 секунд.

Полученные цифровые данные обрабатывались следующими методами вариационной статистики:

- вариационный анализ всех исследуемых параметров с определением среднего значения (M) и стандартной ошибки среднего (m);
- достоверность различий между относительными частотами по критерию Стьюдента;
- корреляционный анализ (критерий Пирсона).

При обработке данных также использовались непараметрические критерии (критерий  $\chi^2$ ). Вычисления выполнялись с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007. Выбор математических методов определялся постановкой задачи в каждом конкретном случае и требованиями к обработке медицинских данных.

Все измерения и исследования осуществлялись на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

## Результаты и их обсуждение

Из данных анамнеза известно, что у всех больных реабилитационные мероприятия проводились с раннего возраста, в том числе с четырех-пяти лет в условиях специализированных реабилитационных центров. При этом применялись различные нейроортопедические методики, в частности ботулинотерапия и ортезирование. Рецидив развития контрактур связывался как с тяжестью поражения, так и с физиологическим ростом ребенка.

Уровень спастичности мышц в паретичных конечностях у пациентов составил в среднем  $3,88 \pm 0,33$  балла по шкале Эшворта, что характеризовалось как значительное увеличение мышечного тонуса, затруднение выполнения пассивных движений. Фиксировалась слабость мышц-антагонистов на уровне  $1,78 \pm 0,42$  балла. Вследствие выраженного мышечного дисбаланса формировались порочные установки в суставах верхней конечности. Следовательно, у всех детей, включенных в исследование, был сформирован патологический двигательный стереотип, препятствующий выполнению необходимых действий.

У всех больных с гемипаретической формой заболевания захват предметов был резко ограничен. Нарушения захвата преимущественно проявлялись, когда требовалось выполнить более мелкие движения пальцами. При выполнении движений всей кистью возможности несколько возрастали, однако достоверной разницы не выявлялось. Уровень манипулятивной функции по MACS составил  $4,0 \pm 0,07$  балла (ребенок может захватывать ограниченное число объектов, простых для манипуляции, в адаптированной ситуации, при этом выполняет действия только частично и с ограниченным успехом, нуждается в постоянной помощи и адаптирующем оборудовании даже для частичного выполнения задания). Таким образом, по результатам первичного осмотра пациентов



с гемипаретической формой заболевания можно констатировать достаточно низкий реабилитационный потенциал восстановления функции руки, несмотря на проводимое ранее лечение. По-видимому, развитие манипулятивных возможностей при поражении структур центральной нервной системы невозможно без их активизации одновременно с работой на периферическом звене патологии.

У всех больных отмечались следующие патологические паттерны в различных сочетаниях: задержка темпов созревания коркового электрогенеза в виде нарушения зонального распределения, регионарных и межполушарных асимметрий, нарушения амплитудно-частотной характеристики основных корковых ритмов. Кроме того, наблюдалось значительное увеличение мощности медленноволновой части спектра (тета-, дельта-волн).

Патологические ритмы выявлены у всех больных во всех областях мозга с максимальной активностью в лобных и теменно-центральных отделах, что отражает характер органического повреждения мозга при данном заболевании.

Динамика клинических симптомов представлена в табл. 1. В результате проведенного лечения произошли достоверные изменения в обеих группах по показателям спастичности и мышечной силы. Следовательно, ботулинотерапия и последующая комплексная реабилитация продемонстрировали эффективность в восстановлении физио-

логического тонуса мышц и активизации мышц-антагонистов. Включение в программу реабилитации методов, развивающих моторику рук, позволило добиться статистически достоверной динамики и по показателям MACS. Если перед началом курсового лечения дети могли захватывать ограниченное число простых для манипуляции объектов в адаптированной ситуации и нуждались в постоянной помощи и адаптирующем оборудовании даже для частичного выполнения задания, то по окончании курса терапии они могли удерживать предмет (при помощи со стороны и/или приспособления окружающей обстановки). Манипуляции оставались замедленными, качество действия и число повторений ограничены. Достоверной разницы между основной группой и группой сравнения не выявлено, но в основной группе дети могли захватывать большее количество предметов с незначительным ограничением качества и/или скорости, а также использовать альтернативные пути выполнения манипуляций. Таким образом, можно констатировать улучшение манипулятивной функции и переход на новый качественный уровень работы рукой. Согласно данным табл. 2, после проведенного лечения в основной группе, в отличие от группы сравнения, наблюдалась достоверная положительная динамика в захвате различных предметов пальцами (двумя, тремя, пятью). Пальцевая моторика – тонкий биомеханический акт, требующий более сложной

работы всех его звеньев от мелких мышц кисти и структур коры головного мозга, сохранности афферентной и эфферентной проводимости. В обеих группах в результате реабилитации отмечалась положительная динамика преимущественно в «больших» движениях сегментов конечности за счет сниженной спастичности и возросшей активности мышц-антагонистов, что необходимо для формирования возможностей прежде всего передвижения. В основной группе удалось добиться улучшений мелкой моторики, что может стать стимулом развития высших психических функций, повышения качества обучения и дальнейшей полноценной социализации.

Данные контрольных ЭЭГ-исследований подтверждают выраженную активизацию нейронов у пациентов основной группы. Произошло перераспределение основных ритмов в виде четких зональных различий со смещением альфа-ритма в затылочные отделы мозга. В основной группе индекс максимальной активности альфа-ритма в затылочных областях после лечения отмечался у 15 (62,5%) больных (до лечения – у четырех (16,7%),  $p < 0,01$ ) и достоверно отличался от показателя группы сравнения – шесть (27,7%) ( $p < 0,05$ ). Произошло увеличение частоты альфа-ритма в среднем на 0,5–1 Гц, что свидетельствует о процессе созревания коры и становления более зрелого типа структурно-функциональной организации мозга. В основной группе достоверно увеличился индекс активности альфа-ритма

Неврология

Таблица 1. Клинические показатели в исследуемых группах до и после лечения, баллы ( $M \pm t$ )

Параметр	Основная группа (n = 24)		Группа сравнения (n = 22)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Шкала Эшворта	3,75 ± 0,42	1,36 ± 0,27 <sup>1</sup>	3,77 ± 0,49	1,41 ± 0,31 <sup>1</sup>
Шкала MRC	1,78 ± 0,42	3,64 ± 0,23 <sup>1</sup>	1,81 ± 0,39	3,71 ± 0,36 <sup>1</sup>
Шкала MACS	4,00 ± 0,07	2,78 ± 0,03 <sup>1</sup>	4,12 ± 0,09	3,15 ± 0,07 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Различия между данными до и после лечения достоверны,  $p < 0,01$ .

<sup>2</sup> Различия между данными до и после лечения достоверны,  $p < 0,05$ .



Таблица 2. Состояние манипулятивной функции по шкале ручного захвата предметов до и после лечения, баллы (M ± t)

Захват предметов	Основная группа (n = 24)		Группа сравнения (n = 22)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Захват ключа	1,01 ± 0,54	2,92 ± 0,53 <sup>1</sup>	1,04 ± 0,54	2,36 ± 0,53 <sup>1</sup>
<i>Захват пальцами</i>				
Двупальцевой	0,42 ± 0,53	2,92 ± 0,53 <sup>2</sup>	0,41 ± 0,52	0,92 ± 0,53 <sup>3</sup>
Трипальцевой	0,63 ± 0,54	2,56 ± 0,53 <sup>2</sup>	0,63 ± 0,49	0,92 ± 0,53 <sup>3</sup>
Пятипальцевой	1,33 ± 0,49	2,64 ± 0,53 <sup>2</sup>	1,31 ± 0,51	1,92 ± 0,53 <sup>4</sup>
<i>Ладонный захват</i>				
Диагональный	1,93 ± 0,54	2,72 ± 0,53 <sup>1</sup>	1,91 ± 0,49	2,65 ± 0,53 <sup>1</sup>
Поперечный	1,93 ± 0,54	2,36 ± 0,53 <sup>1</sup>	1,89 ± 0,51	2,41 ± 0,53 <sup>1</sup>
Сферический	1,92 ± 0,49	2,67 ± 0,53 <sup>1</sup>	1,93 ± 0,53	2,59 ± 0,53 <sup>1</sup>
Плоский	1,53 ± 0,54	2,34 ± 0,53 <sup>1</sup>	1,52 ± 0,53	2,12 ± 0,53 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Различия между данными до и после лечения достоверны, p < 0,05.

<sup>2</sup> Различия между данными до и после лечения достоверны, p < 0,01.

<sup>3</sup> Различия между данными основной группы и группы сравнения достоверны, p < 0,01.

<sup>4</sup> Различия между данными основной группы и группы сравнения достоверны, p < 0,05.

(с 45,83 до 70,83%, p < 0,01), практически приблизившись к возрастной норме, а кроме того, снизился индекс активности патологических ритмов. Повышение индексов активности основных ритмов и увеличение количества больных с сильно выраженной депрессией альфа-ритма при пробе на открывание глаз были связаны, по нашему мнению, в первую очередь с подавлением патологической активности подкорковых мозговых структур (достоверно определялось уменьшение мощности медленноволновой части спектра), а также с активизацией и более синхронной работой значительного количества корковых нейронов, которые в условиях патологии были заблокированы. Таким образом, включение в курс реабилитации нейротрофического препарата Целлекс способствовало более выраженной положительной динамике показателей манипулятивной функции. При этом моторика верхней конечности вышла на новый, более сложный биомеханический уровень. Нейротрофическая терапия у больных детским церебральным

параличом входит в стандарт лечения (приказ Министерства здравоохранения РФ от 16 июня 2015 г. № 349н «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при детском церебральном параличе (фаза медицинской реабилитации)»). Однако вопросы эффективности и необходимости применения препаратов, обладающих определенными свойствами активации нейронной активности, остаются актуальными, преимущественно из-за отсутствия достаточного количества достоверных исследований. Наиболее остро этот вопрос касается детской реабилитации. Проведенное исследование показывает, что локальное воздействие на периферические двигательные системы положительно влияет на большие моторные функции. Когда перед реабилитологом стоит задача развития более тонких движений, требующих сложноорганизованной деятельности всех структур, возникает необходимость формирования полноценной нейрорефлекторной взаимосвязи центрального и периферического анализаторов.

Поэтому включение в курс реабилитации препаратов нейротрофического спектра обоснованно.

### Выводы

Эффект восстановления манипулятивных функций паретичной конечности у больных с гемиплегической формой детского церебрального паралича до настоящего времени был низким и непродолжительным из-за того, что снижение спастичности и активизация мышц-антагонистов были кратковременными. Закрепление достигнутого положительного двигательного результата на периферическом уровне возможно только при формировании целостной функциональной системы на уровне структур центральной нервной системы. Включение в курс реабилитации нейротрофического препарата Целлекс позволило повысить эффективность восстановления функции верхней конечности. Положительное влияние нейротрофических факторов, содержащихся в Целлексе, на активность структур центральной нервной системы подтверждено данными повторной ЭЭГ. \*

# ЦЕЛЛЕКС®

НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ!\*



Что бы назначили Вы,  
если бы инсульт случился  
с Вашими близкими?

**ВИДИМАЯ ДИНАМИКА  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ УЖЕ ЧЕРЕЗ 5 ДНЕЙ\***

\*Инструкция

121357, г. Москва, ул. Верейская, д. 29, стр. 134, тел.: (495) 796-94-33, факс: (495) 796-94-34

e-mail: info@pharm-sintez.ru

РУ ЛП-001393 от 20.12.2011

www.pharm-sintez.ru



## Литература

1. Немкова С.А., Маслова О.И., Заваденко Н.Н., Каркашадзе Г.А. Особенности диагностики и реабилитации когнитивных расстройств у детей с церебральным параличом // Детская и подростковая реабилитация. 2012. № 1. С. 4–15.
2. Немкова С.А., Намазова-Баранова Л.С., Маслова О.И. и др. Детский церебральный паралич: диагностика и коррекция когнитивных нарушений. Учебно-методическое пособие. М., 2012.
3. Загорулько А.К., Кушнир Г.М., Сиротюк М.В. и др. Прогнозирование эффективности реабилитационного процесса двигательных поражений у детей со спастическими формами церебрального паралича // Вестник физиотерапии и курортологии. 2010. № 6. С. 12–14.
4. Азбука ботулинотерапии: научно-практическое издание / под ред. С.Л. Тимербаевой. М.: Практическая медицина, 2014.
5. Куренков А.Л., Батышева Т.Т., Виноградов А.В., Зюзяева Е.К. Спастичность при детском церебральном параличе: диагностика и стратегии лечения // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2012. Т. 112. № 7-2. С. 24–28.
6. Куренков А.Л., Бурсагова Б.И., Кузенкова Л.М., Петрова С.А. Применение ботулинического токсина типа А при спастических формах детского церебрального паралича // Эффективная фармакотерапия. 2013. № 3. С. 14–21.
7. Chaturvedi S.K., Rai Y., Chourasia A. et al. Comparative assessment of therapeutic response to physiotherapy with or without botulinum toxin injection using diffusion tensor tractography and clinical scores in term diplegic cerebral palsy children // Brain Dev. 2013. Vol. 35. № 7. P. 647–653.
8. Sung K.H., Chung C.Y., Lee K.M. et al. Conflict of interest in the assessment of botulinum toxin A injections in patients with cerebral palsy: a systematic review // J. Pediatr. Orthop. 2013. Vol. 33. № 5. P. 494–500.
9. Soudant D.L., Staal H.M., Witlox A.M., Vles J.S. Conscious sedation or general anaesthetic for intramuscular botulinum toxin injections in children – a two centre cross-sectional prospective audit // Eur. J. Paediatr. Neurol. 2013. Vol. 17. № 2. P. 219–220.
10. Placzek R., Siebold D., Funk J.F. Development of treatment concepts for the use of botulinum toxin A in children with cerebral palsy // Toxins (Basel). 2010. Vol. 2. № 9. P. 2258–2271.
11. McGinley J.L., Dobson F., Ganeshalingam R. et al. Single-event multilevel surgery for children with cerebral palsy: a systematic review // Dev. Med. Child. Neurol. 2012. Vol. 54. № 2. P. 117–128.
12. Sakzewski L. Bimanual therapy and constraint-induced movement therapy are equally effective in improving hand function in children with congenital hemiplegia // J. Physiother. 2012. Vol. 58. № 1. ID 59.
13. Williams S.A., Elliott C., Valentine J. et al. Combining strength training and botulinum neurotoxin intervention in children with cerebral palsy: the impact on muscle morphology and strength // Disabil. Rehabil. 2013. Vol. 35. № 7. P. 596–605.

## New Approaches to Restore Upper Limb Mobility in Children's Cerebral Palsy

N.V. Larina, PhD<sup>1</sup>, S.V. Vlasenko, MD, PhD<sup>2,3</sup>, L.L. Korsunskaya, MD, PhD, Prof.<sup>1</sup>, T.F. Golubova, MD, PhD, Prof.<sup>3</sup>, G.M. Kushnir, MD, PhD, Prof.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Crimean Federal Vernadsky University, Simferopol

<sup>2</sup> Scientific and Research Institute of Children's Balneology, Physiotherapy and Medical Rehabilitation, Evpatoria

<sup>3</sup> Evpatoria Military Children's Clinical Sanatorium named after E.P. Glinka

Contact person: Sergey V. Vlasenko, vlasenko65@rambler.ru

**Objective:** to study the effectiveness of botulinum toxin combined with neurotrophic drug administration on the manipulative function of the upper limb in children with cerebral palsy.

**Materials and methods.** The study included 46 children with cerebral palsy, hemiplegic form. All children had a gross impairment of the manipulative function of the paretic hand. A comprehensive spa treatment with the administration of botulinum toxin into the spastic muscles was performed for the patients of the main group and of the comparison group. At the same time, in the main group a preparation containing the neurotrophic factors Cellex was administered.

**Results and conclusions.** It was shown that combination therapy which includes effects on the muscles of the limb and the activation of brain activity is more effective. In completion of treatment, significant positive dynamics in the capture of various objects by fingers (two, three, five fingered) were achieved in the main group which proved to be statistically different from similar indicators in the comparison group. Data from control electroencephalography confirm the pronounced activation of neurons in patients of the main group. The index of maximum alpha rhythm activity in patients of the main group after administered treatment in the occipital areas significantly differed from the index of the comparison group.

**Key words:** cerebral palsy, rehabilitation, botulinum toxin, Cellex