

4. *In Vitro Evaluation of Major In Vivo Drug Metabolic Pathways Using Primary Human Hepatocytes and HepaRG Cells in Suspension and a Dynamic Three-Dimensional Bioreactor System* / Malin Darnell [et al.] // *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. – 2012. – Vol. 343, № 1. – P. 134–143.

5. *Kola, I. Can the pharmaceutical industry reduce attrition rates?* / Ismail Kola and John Landis // *Nature Reviews, Drug Discovery*. – 2004. – Vol. 4. – P. 711–715.

6. *Li, A. Evaluation of Adverse Drug Properties with Cryopreserved Human Hepatocytes and the Integrated Discrete Multiple Organ Co-culture (IdMOC™) System* / Albert P. Li // *Toxicol. Res.* – 2015. – Vol. 31, № 2. – P. 137–149.

7. *Lu, C. Metabolic stability screen in drug discovery* / Chuang Lu // *Handbook of Metabolic Pathways of Xenobiotics, First Editio.* – 2013. – Vol. 2. – P. 499–522.

8. *Mechanistic evaluation of primary human hepatocyte culture using global proteomic analysis reveals a selective dedifferentiation profile* / James A. Heslop [et al.] // *Arch Toxicol.* – 2017. – № 91. – P. 439–452.

9. *Recent advances in 2D and 3D in vitro systems using primary hepatocytes, alternative hepatocyte*

*sources and non-parenchymal liver cells and their use in investigating mechanisms of hepatotoxicity, cell signaling and ADME* / Patricio Godoy [et al.] // *Arch Toxicol.* – 2013. – № 87. – P. 1315–1530.

10. *Reconciled rat and human metabolic networks for comparative toxicogenomics and biomarker predictions* / Edik M. Blais [et al.] // *Nature Communicatio.* – 2017. – P. 1–15.

11. *Roth, A. Idiosyncratic Drug-Induced Liver Injury (IDILI): Potential Mechanisms and Predictive Assays* / Alexander D. Roth, Moo-Yeal Lee // *BioMed Research International.* – 2017. – P. 1–23.

12. *System-Dependent Outcomes during the Evaluation of Drug Candidates as Inhibitors of Cytochrome P450 (CYP) and Uridine Diphosphate Glucuronosyltransferase (UGT) Enzymes: Human Hepatocytes versus Liver Microsomes versus Recombinant Enzymes* / Andrew Parkinson [et al.] // *Drug Metab. Pharmacokinet.* – 2010. – № 25 (1). – P. 16–27.

13. *Zhao, P. Evaluation of Time-Dependent Cytochrome P450 Inactivation of CYP3A in Cryopreserved Human Hepatocytes* / Ping Zhao, Kent L. Kunze, Caroline A. Lee // *Drug Metabolism and Dispositio.* – 2005. – Vol. 33, № 6. – P. 853–861.

**A. A. Воробьев<sup>3</sup>, О. В. Курушина<sup>1</sup>, Ф. А. Андриященко<sup>2</sup>, О. И. Агаркова<sup>1</sup>**

Волгоградский государственный медицинский университет,

<sup>1</sup> кафедра неврологии, нейрохирургии с курсом медицинской генетики, с курсом неврологии, мануальной терапии, рефлексотерапии ФУВ;

<sup>2</sup> Волгоградский научный медицинский центр;

<sup>3</sup> кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии

## **ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСОСКЕЛЕТА «ЭКЗАР» ПРИ АКУШЕРСКОМ ПАРАЛИЧЕ ДЮШЕНА-ЭРБА У ДЕТЕЙ**

УДК 617.3:616-009.2

Оценить эффективность применения экзоскелета «ЭКЗАР» в составе комплексной терапии пациентов с диагнозом акушерский паралич Дюшена-Эрба.

*Ключевые слова: абилитация, реабилитация, современные подходы к лечению, немедикаментозная терапия, парез.*

**A. A. Vorobiov, O. V. Kurushina, F. A. Andryushchenko, O. I. Agarkova**

## **THE FIRST EXPERIENCE OF USE OF THE EXOSKELETON "AKSAR" IN OBSTETRIC PARALYSIS OF THE DUCHENNE-ERB'S CHILDREN**

To evaluate the efficacy of exoskeleton "EXAR" in the rate of complex therapy of patients diagnosed with obstetric paralysis of Duchenne-Erba.

*Key words: abilitation, rehabilitation, modern approaches to treatment, non medicamental therapy, paresis.*

Паралич Дюшена-Эрба обусловлен поражением нервов, входящих в плечевое сплетение или формирующих его корешков CV-CVI, вследствие родовой травмы. Состояние характеризуется нарушением отведения, супинации

и поднимания плеча, а также сгибанием в локте при относительной сохранности движений в пальцах кисти. Примерная частота встречаемости данного состояния составляет 2 из 1 тыс. новорожденных детей [2, 8]. Факторами риска

данного клинического состояния могут служить: крупный плод более 4 кг, первые роды, стремительные или же, наоборот, затяжные роды, тазовое предлежание плода, наложение щипцов или вакуум экстрактора, поворот за ножку, тракция за ручку, высвобождение плечика, тракции за таз. Биомеханизмом травматического повреждения считается перерастяжение плечевого отдела при фиксированной голове и шейном отделе позвоночника. Кроме выше перечисленного, в редких случаях подобное состояние могут вызвать токсины и инфекции. Основными критериями постановки диагноза служат:

- снижение тонуса мышечной ткани (дельтовидной; двуглавой; ромбовидной; плечелучевой; надостной, иногда подостной мышцы);
- отсутствие или выраженное снижение активных движений в ручке ребенка. Конечность постоянно находится в разогнутом положении;
- снижение чувствительности кожного покрова;
- снижение трофики поражённой конечности [1–3].

Дети старшего возраста могут предъявлять жалобы на боли, парестезии в наружной части плеча и предплечья, могут отмечать снижение чувствительности в этих областях. У новорожденных отмечается беспокойство, резкий крик, плач при прикосновении к пораженной конечности [8, 9].

Для акушерского паралича свойственны такие следующие этапы:

- Острая стадия. Продолжительность от 4–5 часов до 2–3 дней после непосредственной травмы.
- Стадия восстановления. Длится она крайне долго и несмотря на проводимую терапию этот период может занять около 3 лет. За это время отек будет постепенно уменьшаться, восстанавливаться кровообращение в поврежденной конечности. Постепенно объем активных движений начинает нарастать, но вероятно не полное восстановление функции.
- Стадия остаточных явлений. Могут наблюдаться контрактуры. Возможна деформация лопатки, кифосколиотическая деформация позвоночника. Иногда возникают аномальные ротационные движения в предплечье и контрактура при сгибании руки в локте. В редких случаях у больного остаются незначительные трудности при сгибании пальцев и кисти на травмированной конечности.

Выделяют два основных направления в лечении: немедикаментозное и медикаментозное. Для немедикаментозного лечения используются:

- рефлексотерапия;
- лечебная физкультура;
- электростимуляция мышечной ткани верхних конечностей;
- массаж.

В качестве медикаментозной терапии используют противовоспалительные и сосудистые препараты, витамины группы В.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить эффективность применения экзоскелета «ЭКЗАР» в ставе комплексной терапии пациентов с диагнозом акушерский паралич Дюшена-Эрба.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие пациенты с диагнозом «акушерский паралич Дюшена-Эрба» в возрасте 5 и 11 лет. Из анамнеза: у пациентов сразу после рождения отмечалась слабость и снижение активных движений в пораженной руке. Неоднократно пациенты проходили курсы восстановительного лечения с незначительной положительной динамикой.

Нами были проанализированы литературные источники, в которых мы не нашли информации о применении экзоскелета у детей с акушерским параличом Дюшена-Эрба. На рис. 1–4 представлен объем активных движений пациентов до применения экзоскелета «ЭКЗАР».



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

На момент осмотра объем активных движений в пораженной конечности пациентов представлен в табл. 1.

Таблица 1

**Амплитуда активных движений пораженной верхней конечности в исходном состоянии**

Варианты движений	Правая рука, град.	Левая рука, град.	Норма
Плечевой сустав			
сгибание	90 ± 5	90	180
отведение	70 ± 5	80	180
Локтевой сустав			
сгибание	80	85	0
разгибание	0	0	0

Оба пациента выполняют большую часть действий за счет здоровой руки, вследствие чего нарушается естественная биомеханика движений и у больных наблюдается кифосколиотическая деформация позвоночника. При подобных состояниях больные, нуждаются в определенных мерах абилитации и реабилитации [7].

Показанием к использованию разработанного аппарата «ЭКЗАР» служит верхний периферический пара-/монопарез, который выражен следующими проявлениями: снижение силы мышц (сгибателей, разгибателей, пронаторов, супинаторов, отводящих, приводящих) верхних конечностей до 1, 2, 3 баллов, что соответствует умеренной или глубокой степени пареза; Состояние пациентов отвечало данным требованиям, что дало нам возможность изготовить для них индивидуальные экзоскелеты «ЭКЗАР» с корсетом из материала высокой прочности [6–8]. Уже в первый день использования аппарата, было получено увеличение амплитуды активных движений в поражённой конечности. Кроме того, наблюдалась коррекция нарушений осанки с помощью корсета, который распределяет вес аппарата и тем самым снижает осевую нагрузку на позвоночник, предотвращая его дальнейшую деформацию, а также «выключает» вспомогательную мускулатуру, что приводит к нормализации биомеханики опорно-двигательного аппарата.

Пациентам были рекомендованы ежедневные занятия в аппарате с постепенным увеличением амплитуды и вариации движений в течение 3–4 месяцев. Так как быстрое наращивание объема активных движений может повлечь травматизацию сосудистых и нервных волокон.

На рис. 5, 6 представлены пациенты с аппаратом экзоскелет «ЭКЗАР». На рис. 5 мы видим значительное увеличение объема активных движений в поражённой руке. Кроме этого, аппарат не мешает повседневной активности ребенка (на представленном рисунке продемонстрировано, как пациентка играет в мяч).



Рис. 5



Рис. 6

В первый день применения экзоскелета «ЭКЗАР» объем активных движений верхних конечностей представлен в табл. 2.

Таблица 2

**Амплитуда активных движений пораженной верхней конечности с применением экзоскелета «ЭКЗАР»**

Варианты движения	Правая рука, град.	Левая рука, град.	Норма
Плечевого сустава			
сгибание	100 ± 5	110 ± 5	180
отведение	80 ± 5	90	180
Локтевого сустава			
сгибание	45	40	0
разгибание	0	0	0

**Полученные данные** позволяют сделать вывод, об эффективности применения экзоскелета «ЭКЗАР» в составе комплексной терапии периферических монопарезах верхних конечностей, что может улучшить качество реабилитационной помощи, а также снизить сроки не-

трудоспособности пациентов. Доказанным эффектом является значительное увеличение двигательной активности, которое способствует уменьшению зависимости от посторонней помощи и социализации пациента. Кроме того, отмечено, что ранее начало лечения способствует повышению эффективности проводимой терапии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Литвинова Н. К. Приложение к сборнику задач по нервным болезням для медицинских училищ и колледжей: 2-е изд., испр. и доп. / Н. К. Литвинова. – Каменск-Уральский: КУМК, 2002. – 37 с.
2. Неврология и нейрохирургия / А. Н. Коновалова [и др.]. – 2009. – Т. 1. – 624 с.
3. Неонатология. Национальное руководство / Н. Н. Володин (ред.). – 2008. – Ч. I.
4. Нервные болезни: учебник для сред. мед. учеб. заведений / А. М. Спринц [и др.]; под ред. А. М. Спринца. – СПб.: СпецЛит, 2005. – 415 с.
5. Первый опыт использования экзоскелета «ЭКЗАР» при болезни двигательного нейрона / А. А. Воробьев [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2017. – № 1 (53). – С. 38–41.
6. Первый опыт использования экзоскелета «ЭКЗАР» при спинальной амиотрофии Верднига-Гоффмана / А. А. Воробьев [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2017. – № 2 (54). – С. 40–44.
7. Разработка и клиническая апробация пассивного экзоскелета верхних конечностей «Экзар» / А. А. Воробьев [и др.] // Современные медицинские технологии. СТМ. – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 90–97.
8. Современный подход к диагностики и лечению первичных и вторичных миопатий / О. В. Курушина [и др.] // Вестник Волгоградского медицинского университета. – 2017. – № 1 (61). – С. 16–22
9. Яхно, Н. Н. Болезни нервной системы: в 2 т. / Н. Н. Яхно, Д. Р. Штульмен, П. В. Мельничук. – М.: Медицина, 2001. – Т. 1. – 743 с.