

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, СТРАДАЮЩИХ СПАСТИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА, НА ОСНОВЕ АКТИВНОСТИ СЕГМЕНТАРНЫХ КОЖНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

УДК: 612.79: 615.843 616.831- 009.12 – 053.36/37

¹Полякова А.Г., ¹Белова А.Н., ¹Шейко Г.Е., ²Бойцов И.В.

¹Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

²ООО «Мультирезонанс», Минск, Белоруссия

PREDICTION OF THE EFFECTIVENESS OF REHABILITATION OF CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE SUFFERING FROM SPASTIC FORMS OF CEREBRAL PALSY, BASED ON THE ACTIVITY OF SEGMENTAL SKIN SYMPATHETIC REACTIONS

¹Polyakova A.G., ¹Belova A.N., ¹Sheiko G.E., ²Boytsov I.V.

¹Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

²LTD «Multiresonance», Minsk, Belarus

Актуальность проблемы

Спаستические формы детского церебрального паралича (ДЦП) характеризуются двигательными нарушениями с формированием патологического мышечно-тонического синдрома на фоне срыва симпатических влияний вегетативной нервной системы (ВНС) [1,2,3]. Это снижает адаптационно-компенсаторные возможности организма, усложняет проведение медицинской реабилитации и ухудшает ее прогноз [4,5]. Выход за пределы компенсации колебаний вегетативных параметров, отражающих защитные механизмы, может формировать синдром патологической адаптации, что является серьезным препятствием для адекватного реабилитационного процесса [6,7]. Это побуждает к детальному изучению всех уровней вегетативной регуляции этих пациентов и актуализирует проблему разработки новых подходов к реабилитации на основе предикторов реабилитационного прогноза [8,9,10].

Поскольку при спастических формах ДЦП отмечается наличие моторно-вегетативного сопряжения [9], нами была высказана гипотеза о возможном прогнозировании уровня компенсации двигательного дефекта на основании состояния сегментарной кожной симпатической нервной активности. На современном этапе этот показатель можно определить с помощью современной технологии динамической сегментарной диагностики (ДСД-теста), зарегистрированного в Минздра-

ве России (разрешение на применение №ФС 2011/336 от 09.10.2011) [11,12]. Тест основан на феномене кожно-гальванического эффекта, выполнялся путем регистрации в кожных проекциях спинномозговых нервов динамики интенсивности КСР, инициируемых электрическим стимулом (12В, 200мкА) с количественной оценкой (в мкА) степени регуляторной активности сегментарных центров ВНС [13]. Изучение надежности теста выявило высокую повторяемость результатов повторного тестирования (коэффициенты корреляции составили $r=0,97(p<0,001)$, и $r=0,94(p<0,005)$ соответственно) [14]. В сочетании с информативностью (объективно отражает функциональное состояние вегетативной регуляции организма, уровень адаптационных возможностей), оперативностью (режим скрининга), неинвазивностью (безболезненность и безопасность), простотой, доступностью и относительной дешевизной (по сравнению с современными методами визуализации) использование ДСД-теста предпочтительно для педиатрической практики.

Цель исследования

Изучить особенности нарушения вегетативного обеспечения на сегментарном уровне при спастических формах ДЦП и оценить степень взаимосвязи качественных вегетативных показателей с клинико-функциональными исходами медицинской реабилитации.

Материалы и методы

В работе приняли участие 26 пациентов (средний возраст $7,9 \pm 0,8$ лет), преимущественно мужского пола ($n=20$), со спастическими формами ДЦП. Диагноз был установлен в соответствии с критериями МКБ, всем пациентам была выполнена МРТ головного мозга с целью визуализации анатомо-структурных особенностей головного мозга. Исследование проводилось на базе Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России в период с 2017г. по 2019г. и было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, (протокол №4 от 29.03.2017). Среди пациентов у 13 детей отмечалась спастическая диплегия (G80.1), у остальных – гемиплегическая форма (G80.2): левосторонняя – у 5-ти, правосторонняя – у 8-ми.

Реабилитационные мероприятия, проводимые в течение одного года, включали в себя 2 госпитализации продолжительностью по 14 дней, и амбулаторные мероприятия в перерывах между госпитализациями, выполняемые родителями по указанию врачей с консультацией специалистов по мере необходимости. Комплекс реабилитационных мероприятий включал (лечебная физкультура, механотерапия, физио- и рефлексотерапия, массаж, при необходимости – фармакотерапия и ношение ортопедической обуви).

Оценка состояния пациента проводилась на старте и спустя год реабилитационных мероприятий на основе анализа жалоб, анамнестических данных, общесоматического и клинико-неврологического осмотра, а также использования ряда шкал и тестов. Для анализа уровня спастичности использовали модифицированную шкалу спастичности Эшворта. Степень выраженности болевого синдрома определялась по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Для оценки уровня моторных функций применялась Международная шкала классификации моторных функций пациента (GMFCS – Global Motor Function Classification System). Количественная оценка динамики общих моторных функций производилась с помощью шкалы (GMFM-88 – Gross motor function measure 88) с вычислением среднего итогового балла по всем параметрам. Оценка моторики рук пациентов производилась с использованием системы классификации мануальных способностей для детей с церебральным параличом (MACS, Manual Ability Classification System) [15].

Исходя из результатов осмотра и опроса ребенка, а также опроса его родителей, заполнялся оценочный дисплей с использованием краткого базового набора МКФ-ДП для детей/подростков с ДЦП [16–18]. Реабилитационный эффект определялся нами на основании динамики оценок доменов по компонентам классификации МКФ-ДП «функции», «активность и участие» через 12 месяцев реабилитационных мероприятий; критерием улучшения было принято считать снижение оценки по определителю, как минимум, на 1 балл не менее чем в 3 доменах.

Вегетативное тестирование симпатической нервной активности в области конкретных позвоночно-двигательных сегментов и вегетативной порции отдельных спинномозговых нервов (СМН) проводили параллельно с первичным клинико-функциональным обследованием с помощью ДСД-теста на программно-аппаратном комплексе «АРМ-Пересвет» (Москва, регистрационное удостоверение № ФСР 2009/05421).

Обследование проводилось по стандартной методике с определением общего регионального показателя (РП) вегетативного обеспечения деятельности (ВОД) КСР на уровне конкретного ПДС и средних значений для от-

дельного региона позвоночного столба, а также коэффициентов отклонения ($K_{\text{откл}}$) показателей ВОД КСР в области ПДС и коэффициентов асимметрии ($K_{\text{асим}}$) для кожных проекций спинномозговых нервов [19]. Оценка вегетативных показателей у детей с ДЦП осуществлялась в сравнении с нормативными значениями усредненных показателей здоровых сверстников [20] и с физиологическими показателями взрослых (на шейном уровне 120–145 мкА; на грудном уровне – 95–135 мкА; на поясничном уровне – 85–125 мкА) [21].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 6.0 (“StatSoft Inc.”, USA), MedCalc Statistical Software и Microsoft Office Excel, 2010.

Применяли следующие методы статистического анализа: проверка нормальности распределения количественных признаков с использованием критерия Шапиро-Уилка. Выборочные параметры, приводимые далее, имеют следующие обозначения: Me – медиана, Q1 – верхний квартиль, Q3 – нижний квартиль, n – объем анализируемой подгруппы, p – величина статистической значимости различий. В виде $\text{Mean} \pm \text{SD}$ представлены: Mean – среднее арифметическое, SD – среднее квадратичное отклонение. Статистическое сравнение средних значений в группе выполняли с помощью методов параметрической статистики: парного t-теста Стьюдента (для связанных выборок), критерия Стьюдента (для несвязанных выборок). Также использовали непараметрические методы: для анализа несвязанных выборок критерий Манна-Уитни, для сравнения различий между связанными выборками критерий Вилкоксона. Критическое значение уровня значимости принимали равным 5% ($p \leq 0,05$) [22].

Для обнаружения степени взаимосвязи (отсутствие, средняя, сильная) между анализируемыми вегетативными показателями и исходами реабилитации (на основе динамики двигательной активности пациентов) использовали коэффициент контингенции Пирсона [23].

Результаты и обсуждение

Через 12 месяцев после проведенных реабилитационных мероприятий, согласно предложенному нами критерию с использованием МКФ-ДП, у 15 пациентов с ДЦП было достигнуто улучшение. Это позволило выделить две подгруппы детей с ДЦП: 15 (58%) пациентов – с улучшением, 11 (42%) пациентов – без улучшения. В подтверждение корректности выбранного нами критерия у пациентов в подгруппе с улучшением после проводимой на протяжении одного года реабилитации по сравнению с исходными данными отмечалось статистически значимое нарастание показателей по шкале GMFM-88 ($p < 0,0001$) и снижение уровня по шкале Эшворта ($p = 0,0005$), MACS ($p = 0,0078$) и ВАШ ($p = 0,0001$), что не наблюдалось в подгруппе без улучшения. Средний уровень двигательных нарушений по GMFCS у пациентов с ДЦП остался прежним ($1,83 \pm 0,5$).

Полученные данные в паравертебральных кожных проекциях выявили характерные изменения показателей ВОД КСР у детей с ДЦП по сравнению с нормой (рис. 1).

Также зарегистрировано достоверное ($p < 0,05$) снижение общего РП грудного отдела позвоночника по сравнению с нормой (124,4 мкА относительно 146,6 мкА), максимально выраженное в верхних позвоночно-двигательных грудных сегментах (118,4 мкА). Параллельно выявлено снижение функциональной активности вегетативной порции отдельных СМН с наличием сторонней асимметрии ($K_{\text{асим}}$ ВОД 0,16 относительно 0,11). Это подтверждает наличие вегетативных дисфункций сегментарного уров-

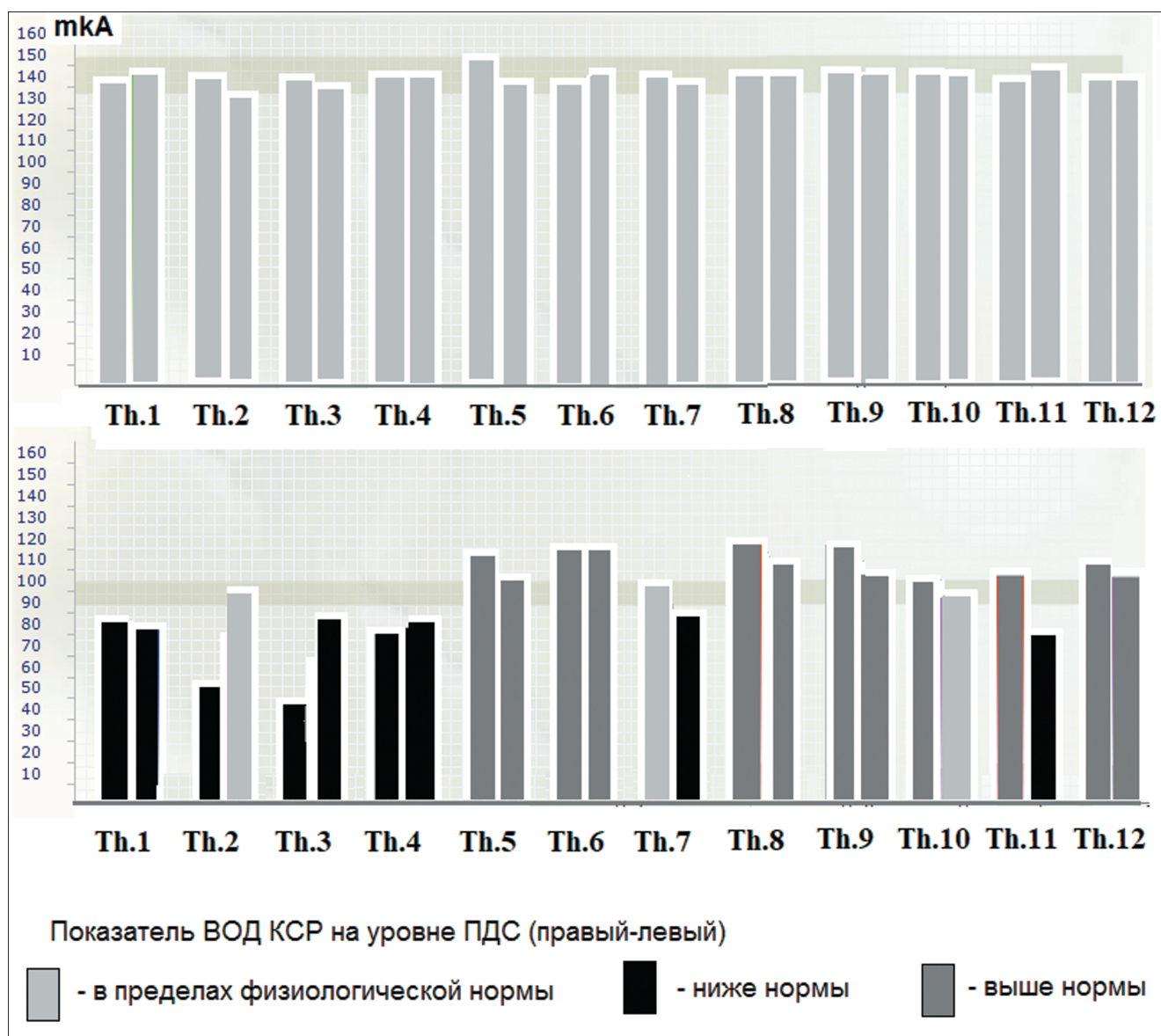


Рис. 1. Гистограммы результатов ДСД-теста в норме (верхний график) и при спастической форме ДЦП (нижний график)

Таблица 1. Сравнение показателей ВОД КСР на исследуемых кожных проекциях в норме и при ДЦП

Показатели	Группы					
	Группа детей с ДЦП (n=26)			Группа здоровых детей (n=11)		
	Среднее значение	Max	Min	Среднее значение	Max	Min
Показатель ВОД КСР на уровне Th1-Th6	121,9 ^{1,3}	151,6	69,3	146,6	160,6	126,3
Показатель ВОД КСР на уровне Th1-Th12	124,4 ¹	153,3	70,7	146,6	158,2	131,1
Показатель ВОД КСР на уровне Th7-Th12	127,0 ²	158,1	68,2	146,4	156,8	135,0
Коэффициент отклонения на уровне ПДС Th1-Th12	0,86 ¹	6,10	-5,91	0,32	1,54	-1,85
Коэффициент отклонения на уровне верхнегрудных ПДС	0,95 ³	6,10	-5,91	0,32	0,99	-1,26
Коэффициент отклонения на уровне нижнегрудных ПДС	0,76	4,98	-3,27	0,32	1,54	-1,85
Коэффициент асимметрии грудного отдела	0,14	0,39	-0,37	0,09	0,27	-0,25

Достоверность различий по U-критерию в сравнении с аналогичным показателем группы здоровых детей, ¹ p<0,01; ² p<0,05; Достоверность различий по U-критерию в сравнении с аналогичным показателем нижнего региона грудного отдела своей группы, ³ p<0,05.

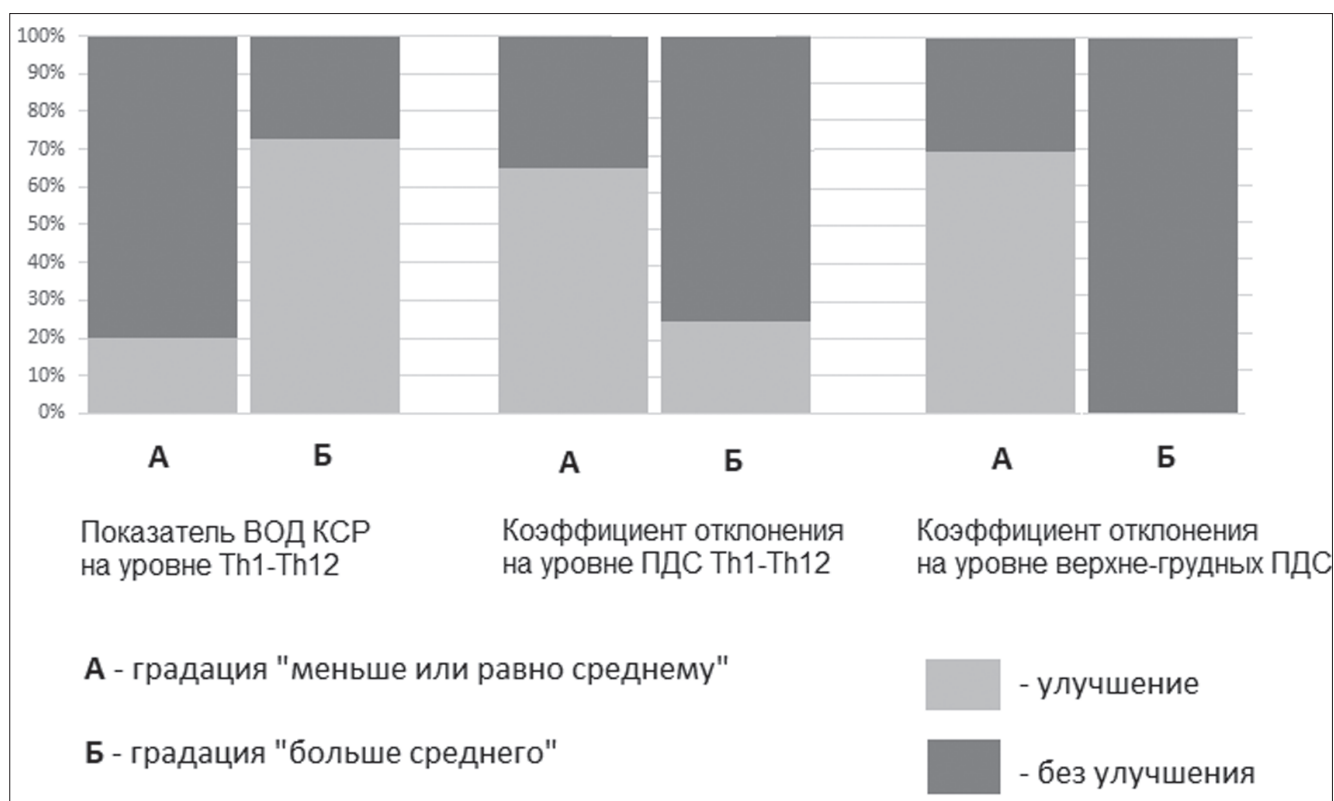


Рис. 2. Графическое изображение наличия взаимной сопряженности изученных вегетативных параметров с исходами реабилитации по коэффициенту Пирсона-Чупрова.

ня, нарушение вегетативного баланса и снижение адаптационных ресурсов ВНС при детском церебральном параличе (табл. 1).

Параллельно была изучена взаимосвязь степени сегментарных вегетативных нарушений в грудном отделе позвоночника с исходами реабилитации («улучшение», «без улучшения») по коэффициенту контингентности. Для этого предварительно количественные показатели ВОД КСР (мкА) были переведены в качественные показатели путем разделения их на две градации: А – «меньше или равно среднему» и Б – «больше среднего». Коэффициенты взаимной сопряженности общего регионального показателя ВОД грудного отдела позвоночника, общего коэффициента отклонений K_i грудного отдела и верхнегрудного региона с клинико-функциональными результатами проведенного курса реабилитации составили 0,493 и 0,618 соответственно, что подтверждает наличие достоверной взаимосвязи изучаемых параметров слабой, средней и сильной степени выраженности.

На рисунке 2 отражено распределение (в %) случаев наличия-отсутствия улучшения по значениям градаций среднего значения показателей ВОД КСР грудного отдела позвоночника и коэффициентов его

отклонения показателей на уровне грудных и верхнегрудных ПДС.

Полученные данные свидетельствуют о том, что состояние сегментарной симпатической нервной активности существенно влияет на исход реабилитации и отражает его прогноз. Так, чем выше региональный показатель ВОД грудного региона, тем выше процент пациентов с улучшением и тем лучше реабилитационный прогноз. Наоборот, чем выше степень коэффициента отклонения на уровне грудных (особенно верхнегрудных) ПДС, тем ниже процент пациентов с улучшением и хуже реабилитационный прогноз. Выявленная тенденция нуждается в дальнейшей проверке на более представительных группах пациентов.

Таким образом, вегетативные показатели сегментарной симпатической активности у детей со спастическими формами ДЦП, измеренные на старте реабилитации, могут быть использованы в режиме скрининга как дополнительные биомаркеры адаптационных возможностей пациента и потенциальной эффективности его реабилитации. Это позволит оптимально индивидуализировать программу восстановления нарушенных функций, снижая риск напряжения (срыва) систем адаптации в процессе физической медицинской реабилитации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Никитина М.Н. Детский церебральный паралич. М.: Медицина; 2017: 120.
2. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Кузенкова Л.М., Куренков А.Л., Клочкова О.А., Мамедъяров А.М., Каримова Х.М., Бурсагова Б.И., Вишнева Е.А. Клинические рекомендации. Детский церебральный паралич у детей. 2016; 26 с.
3. Дейнеко В.В., Крысюк О.Б. Реабилитация детей с детским церебральным параличом. Спортивная медицина: наука и практика. 2016; 3: 65–69.
4. Клендар В.А. Изучение состояния механизмов адаптации у детей с ДЦП посредством анализа variabilityности сердечного ритма. Вестник спортивной медицины. 2014; 6: 52–56.
5. Семёнова Е.В., Клочкова Е.В., Коршикова-Морозова А.Е., Трухачева А.В., Заблочкин Е.Ю. Реабилитация детей с ДЦП: обзор современных подходов в помощь реабилитационным центрам. М.: Лепта Книга; 2018. 584 с.

6. Детский церебральный паралич (ДЦП). Клинические рекомендации. Вестник восстановительной медицины. 2017; 3: 91–114.
7. Trabacca A., Vespino T., Di Liddo A., Russo L. [Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: improving long-term care]. *Multidiscip. Healthc.* 2016; 9: 455–462. doi: 10.2147/JMDH.S88782.
8. Аймакаева М.М., Тлеукулова А.Е. Коррекция неврологических нарушений у детей с диагнозом ДЦП. Литературный обзор. *Молодой ученый* 2016; 29: 197–200.
9. Щеколова Н.Б., Ненахова Я.В., Лихачева Л.В. Значение оценки вегетативной дисфункции в рациональном выборе ортопедической коррекции двигательных нарушений у детей с детским церебральным параличом. *Пермский медицинский журнал* 2012; 4: 61–66.
10. Игнатова Т.С., Скоромец А.П., Колбин В.Е., Сарана А.М., Щербак С.Г., Макаренко С.В., Дейнеко В.В., Данилов Ю.П. Транслингвальная нейростимуляция головного мозга в лечении детей с церебральным параличом. *Вестник восстановительной медицины*. 2016; 6: 10–16.
11. Гойденко В.С., Тян В.Н., Бойцов И.В. Способ динамической сегментарной диагностики / Разрешение на применение новой медицинской технологии № ФС 2011/336. – Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития Российской Федерации.
12. Boytsov I.V. Punctural diagnostics: modern look at the method. *The New Armenian Medical Journal*. 2013; 7(2):47–59.
13. Бойцов И.В. Оценка функционального состояния симпатической нервной системы на уровне позвоночно-двигательных сегментов: часть 2. Способ динамической сегментарной диагностики. *Вестник восстановительной медицины*. 2017; 2 :120–125.
14. Тян В.Н., Гойденко В.С., Бойцов И.В. Корреляции между интенсивностью кожных симпатических реакций и цереброваскулярной реактивностью при вертебрально-базиллярной недостаточности. *Врач*. 2013; 9: 26–28.
15. Шошмин А.В., Пономаренко Г.Н., Бесстрашнова Я.К., Черкашина И.В. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации: методология, практика, результаты. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 93(6): 12–20.
16. Белова А.Н., Шейко Г.Е., Шаклунова Н.В., Израелян Ю.А. Медицинская реабилитация при детском церебральном параличе: применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья детей и подростков. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; 1: 2–9.
17. Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Базовые принципы медицинской реабилитации, реабилитационный диагноз в категориях МКФ и реабилитационный план. *Вестник восстановительной медицины*. 2017; 2: 16–22.
18. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Вербицкая Е.В., Аронов Д.М., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Бубнова М.Г., Буйлова Т.В., Мальцева М.Н., Мишина И.Е., Нестерин К.В., Никифоров В.В., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шамалов Н.А., Яшков А.В. Применение международной классификации функционирования в процессе реабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2018; 6: 2–77.
19. Гойденко В.С., Тян В.Н., Бойцов И.В. Динамическая сегментарная диагностика в неврологической практике. Учебное пособие. М.; 2013: 26.
20. Полякова А.Г., Бойцов И.В. Дифференцированный подход к медицинской реабилитации при детском церебральном параличе с учетом сегментарной вегетативной активности. *Физиотерапевт*, 2019; 3: 48–56
21. Бойцов И.В. Паравертебральные сегментарные кожные симпатические реакции в норме и при дорсопатиях. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. Иркутск*, 2012; 1; 9–13.
22. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиасфера, 2006: 312.
23. Социология: Энциклопедия. — Минск: Интерпрессервис; А.А. Грицанов, В.Л. Абушенко, Г.М. Евелькин, Г.Н. Соколова, О.В. Терещенко. 2003.

REFERENCES:

1. Nikitina M.N. Detskij cerebral'nyj paralich. M.: Medicina; 2017: 120.
2. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Kuzenkova L.M., Kurenkov A.L., Klochkova O.A., Mamed'yarov A.M., Karimova H.M., Bursagova B.I., Vishneva E.A. Klinicheskie rekomendacii. Detskij cerebral'nyj paralich u detej. 2016; 26 s.
3. Dejneko V.V., Krysyuk O.B. Reabilitaciya detej s detskim cerebral'nym paralichom. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika*. 2016; 3: 65–69.
4. Klendar V.A. Izuchenie sostoyaniya mekhanizmov adaptacii u detej s DCP posredstvom analiza variabel'nosti serdechnogo ritma. *Vestnik sportivnoj mediciny*. 2014; 6: 52–56.
5. Semyonova E.V., Klochkova E.V., Korshikova-Morozova A.E., Truhacheva A.V., Zablockis E.YU. Reabilitaciya detej s DCP: obzor sovremennyh podhodov v pomoshch' reabilitacionnym centram. M.: Lepta Kniga; 2018. 584 s.
6. Detskij cerebral'nyj paralich (DCP). Klinicheskie rekomendacii. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017; 3: 91–114.
7. Trabacca A., Vespino T., Di Liddo A., Russo L. [Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: improving long-term care]. *Multidiscip. Healthc.* 2016; 9: 455–462. doi: 10.2147/JMDH.S88782.
8. Ajmakaeva M.M., Tleukulova A.E. Korrekciya neurologicheskikh narushenij u detej s diagnozom DCP. *Literaturnyj obzor. Molodoj uchenyj* 2016; 29: 197–200.
9. Shchekolova N.B., Nenahova YA.V., Lihacheva L.V. Znachenie ocenki vegetativnoj disfunkcii v racional'nom vybore ortopedicheskoy korrekcii dvigate'nyh narushenij u detej s detskim cerebral'nym paralichom. *Permskij medicinskij zhurnal* 2012; 4: 61–66.
10. Ignatova T.S., Skoromec A.P., Kolbin V.E., Sarana A.M., SHCHerbak S.G., Makarenko S.V., Dejneko V.V., Danilov YU.P. Translingval'naya nejrostimulyaciya golovnogogo mozga v lechenii detej s cerebral'nym paralichom. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2016; 6: 10–16.
11. Gojdenko V.S., Tyan V.N., Bojcov I.V. Sposob dinamicheskoy segmentarnoj diagnostiki / Razreshenie na primenenie novej medicinskoj tekhnologii № FS 2011/336. – Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zdavooxraneniya i social'nogo razvitiya Rossijskoj Federacii.
12. Boytsov I.V. Punctural diagnostics: modern look at the method. *The New Armenian Medical Journal*. 2013; 7(2):47–59.
13. Bojcov I.V. Ocenka funkcional'nogo sostoyaniya simpatichevoj nervnoj sistemy na urovne pozvonochno-dvigatel'nyh segmentov: chast' 2. Sposob dinamicheskoy segmentarnoj diagnostiki. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017; 2 :120–125.
14. Tyan V.N., Gojdenko V.S., Bojcov I.V. Korrelyacii mezhdru intensivnost'yu kozhnyh simpaticeskikh reakcij i cerebrovaskulyarnoj reaktivnost'yu pri vertebral'no-bazilyarnoj nedostatochnosti. *Vrach*. 2013; 9: 26–28.
15. SHoshmin A.V., Ponomarenko G.N., Besstrashnova YA.K., SHERkashina I.V. Primenenie Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovaniya, ogranichenij zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya dlya ocenki effektivnosti reabilitacii: metodologiya, praktika, rezul'taty. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2016; 93(6): 12–20.
16. Belova A.N., SHEjko G.E., SHaklunova N.V., Israelyan YU.A. Medicinskaya reabilitaciya pri detskom cerebral'nom paraliche: primenenie Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovaniya, ogranichenij zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya detej i podrostkov. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2019; 1: 2–9.
17. Shmonin A.A., Mal'ceva M.N., Mel'nikova E.V., Ivanova G.E. Bazovye principy medicinskoj reabilitacii, reabilitacionnyj diagnoz v kategoriyah MKF i reabilitacionnyj plan. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017; 2: 16–22.
18. Ivanova G.E., Mel'nikova E.V., SHmonin A.A., Verbickaya E.V., Aronov D.M., Belkin A.A., Belyaev A.F., Bodrova R.A., Bubnova M.G., Bujlova T.V., Mal'ceva M.N., Mishina I.E., Nesterin K.V., Nikiforov V.V., Prokopenko S.V., Sarana A.M., Stahovskaya L.V., Suvorov A.YU., Hasanova D.R., Cykunov M.B., SHamalov N.A., Yashkov A.V. Primenenie mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovaniya v processe reabilitacii. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2018; 6: 2–77.
19. Gojdenko V.S., Tyan V.N., Bojcov I.V. Dinamicheskaya segmentarnaya diagnostika v neurologicheskoy praktike. *Uchebnoe posobie*. M.; 2013: 26.
20. Polyakova A.G., Bojcov I.V. Differencirovannyj podhod k medicinskoj reabilitacii pri detskom cerebral'nom paraliche s ucheto segmentarnoj vegetativnoj aktivnosti. *Fizioterapevt*, 2019; 3: 48–56
21. Bojcov I.V. Paravertebral'nye segmentarnye kozhnye simpaticeskije reakcii v norme i pri dorsopatiyah. *Byulleten' VSNC SO RAMN. Irkutsk*, 2012; 1; 9–13.
22. Rebrova O.YU. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm STATISTICA. M.: Mediasfera, 2006: 312.
23. Sociologiya: Enciklopediya. — Minsk: Interpresservis; A.A. Gricanov, V.L. Abushenko, G.M. Evel'kin, G.N. Sokolova, O.V. Tereshchenko. 2003.

РЕЗЮМЕ

Спаستические формы детского церебрального паралича (ДЦП) проявляются не только двигательными нарушениями, но и вегетативной дисфункцией, что ослабляет адаптационный потенциал организма, усложняет проведение медицинской реабилитации и ухудшает ее прогноз. Цель: изучение особенностей нарушения вегетативного обеспечения на сегментарном уровне при спастических формах ДЦП и оценка степени взаимосвязи качественных вегетативных показателей с клинико-функциональными исходами медицинской реабилитации.

Изучена эффективность реабилитации 26 пациентов (средний возраст $7,9 \pm 0,8$ лет) со спастическими формами ДЦП. Реабилитационный эффект («улучшение» либо «без улучшения») определялся по динамике клинико-функциональных данных, включая шкалу общих моторных функций (GMFM-88), адаптированную шкалу спастичности Эшворта, оценку моторики рук по системе классификации мануальных способностей для детей с церебральным параличом (MACS). Параллельно на старте реабилитации проводилась оценка адаптационных возможностей организма по данным динамической сегментарной диагностики (ДСД-тест) на основании вегетативной активности паравerteбральных сегментарных кожных симпатических реакций (КСР). Выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение симпатической регуляции позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) по сравнению с нормой с наличием вертикального градиента (максимально выраженное отклонение в нижних грудных ПДС: $118,4 \mu\text{кА}$ относительно $124,7 \mu\text{кА}$). Определена сильная достоверная взаимосвязь (коэффициент контингенции – $0,618$) изученных вегетативных показателей с эффектом реабилитационных усилий. Это позволяет использовать показатели ДСД-теста как скрининговые биомаркеры предполагаемой эффективности реабилитации для грамотного распределения детей в соответствующие клинико-реабилитационные группы.

Ключевые слова: церебральный паралич, сегментарные вегетативные нарушения, кожные симпатические реакции.

ABSTRACT

Spastic forms of cerebral palsy (cerebral palsy) are manifested not only by motor disorders, but also vegetative dysfunction, which weakens the adaptive potential of the body, complicates the medical rehabilitation and worsens its prognosis. Purpose: to study the peculiarities of vegetative support disorders at the segmental level in spastic forms of cerebral palsy and to assess the degree of correlation of qualitative vegetative indicators with clinical and functional outcomes of medical rehabilitation.

The efficiency of rehabilitation of 26 patients (mean age 7.9 ± 0.8 years) with spastic forms of cerebral palsy was studied. The rehabilitation effect ("improvement" or "no improvement") was determined by the dynamics of clinical and functional data, including the scale of General motor functions (GMFM-88), adapted eschworth spasticity scale, evaluation of hand motor skills according to the classification system of manual abilities for children with cerebral palsy (MACS). In parallel, at the start of rehabilitation, the adaptive capacity of the body was evaluated according to the dynamic segmental diagnosis (DSD-test) on the basis of vegetative activity of paravertebral segmental skin sympathetic reactions (KSR). There was a significant ($p < 0.05$) decrease in the sympathetic regulation of the spinal column tissues compared to the norm with the presence of a vertical gradient (the most pronounced deviation in the lower vertebral-motor segments (PDS) of the thoracic spine: $118.4 \mu\text{A}$ relative to $124.7 \mu\text{A}$). The strong reliable interrelation (contingent coefficient – $0,618$) of the studied vegetative indicators with the final result of rehabilitation efforts ("positive effect" – "without effect") is defined. This makes it possible to use the indicators of the DSD test as screening biomarkers of the supposed effectiveness of rehabilitation for the competent distribution of children in the appropriate clinical and rehabilitation groups.

Keywords: cerebral palsy, segmental vegetative disorders, skin sympathetic reactions.

Контакты:

Полякова Алла Георгиевна. E-mail: ag.polyakova@yandex.ru

