

УДК 612.1; 612.2; 612.6

СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ С ДЦП ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ЗАНЯТИЙ АФК

О.В. Евстигнеева, М.В. Балыкин

Ульяновский государственный университет

Рассмотрено состояние сердечно-сосудистой системы, показатели центральной и периферической гемодинамики у детей с ДЦП легкой степени тяжести 11–16 лет. Проведен анализ изменений показателей гемодинамики у детей с ДЦП различного возраста и пола в годичном цикле занятий АФК.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, центральная и периферическая гемодинамика.

Введение. Детский церебральный паралич (ДЦП) представляет собой комплекс расстройств центральной нервной системы и сопровождается нарушениями речи, координации движений, задержкой психического развития [4]. Заболевание проявляется в первую очередь нарушениями движений, равновесия и положения тела. Ряд авторов отмечает, что нарушения деятельности центральной нервной системы и мышечного тонуса отражаются на регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) [2, 3, 7].

Следует учитывать, что у больного с церебральным параличом, в силу ограничения двигательных возможностей, возникает детренированность, которая сказывается, прежде всего, на сердечно-сосудистой системе. Отмечено, что в большей степени страдает функциональное состояние крупных артериальных сосудов, что проявляется в уменьшении скорости распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечно-го типов [1, 8].

Комплексная реабилитация детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА), наряду со специальными лечебными учреждениями (центры восстановительной медицины, санатории и др.), осуществляется и в специальных (коррекционных) школах-интернатах VI вида. Занятия адаптивной физической культурой (АФК) в данных учебных заведениях отличаются коррекционной направленностью программ [3, 4]. В ходе физи-

ческого воспитания учитываются не только качественные особенности двигательных нарушений, возраст ребенка, но в первую очередь – уровень его моторного развития и психологические особенности личности ребенка [4, 5]. Основной формой организации занятий АФК в коррекционной школе является урок. Учащиеся 5–10 классов занимаются физической культурой 3 раза в неделю. Каждый урок является звеном системы знаний и двигательных навыков, связанных в логическую цепочку и построенных с учетом общих принципов, методов и средств физической тренировки, позволяющих в специально созданных или обычных условиях стимулировать потенциальные возможности моторных функций и функций вегетативных органов и систем [6].

Цель исследования – изучить функциональное состояние центральной и периферической гемодинамики детей и подростков с легкой степенью тяжести ДЦП в годичном цикле занятий АФК.

Материалы и методы. Исследования производились на базе ОГОУ СКО школы-интерната VI вида № 1 «Улыбка» г. Ульяновска. Субъектом исследования выступали учащиеся 5–10 классов 11–16 лет с ДЦП (22 девочки и 23 мальчика). Все обследуемые были разделены на три возрастные группы: 11–12, 13–14 и 15–16 лет. Группу испытуемых составили дети с различными формами ДЦП легкой степени тяжести, со схожими вторичными двигательными нарушениями (нарушения

осанки, сколиозы, плоскостопия и другие деформации опорно-двигательного аппарата). Рассматривались изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы в годичном цикле занятий АФК. В течение учебного года было проведено три серии исследований (сентябрь, декабрь и апрель).

Для исследования состояния сердечно-сосудистой системы проводили измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД). ЧСС измерялась пальпаторно на лучевой или сонной артерии, артериальное давление – систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) определяли общепринятым методом Рива-Рочи в модификации Н.С. Короткова с использованием тонометра, а также с помощью электронного автоматического прибора для измерения АД [5, 6].

Проводился расчет основных показателей гемодинамики, таких как пульсовое давление (ПД), среднее гемодинамическое давление (СДД), систолический объем сердца, минутный объем кровообращения (МОК), сердечный индекс, общее периферическое сопротивление (ОПСС), удельное периферическое сопротивление (УПСС), двойное произведение [8]. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием пакета программ Statistika.

Результаты и обсуждение. На начало учебного года во всех группах мальчиков с ДЦП как систолическое, так и диастолическое артериальное давление превышало возрастные значения нормы (табл. 1). В процессе исследования у мальчиков 13–14 лет наблюдается снижение АДС, тогда как в младшей и старшей группах мальчиков происходит незначительное увеличение данного показателя от этапа к этапу. Значения АДД превышают физиологические нормы во всех группах обследованных мальчиков. Годичный цикл исследований не обнаружил тенденции по снижению данного показателя у мальчиков с ДЦП различного возраста. Частота сердечных сокращений существенно не отличается во всех группах обследованных мальчиков с церебральным параличом. Следует отметить, что у мальчиков 11–12 лет ЧСС находится в пределах возрастной нормы, тогда как в группах мальчиков 13–14 и 15–16 лет данный показа-

тель несколько выше нормы. В течение года наблюдается тенденция к снижению ЧСС, однако достоверных различий показателя не зафиксировано.

Величина систолического объема мальчиков с ДЦП имела однонаправленную тенденцию к увеличению с возрастом, но достоверных различий внутри каждой группы не выявлено. МОК также линейно увеличивался с возрастом, однако обращает на себя внимание нестабильность данного показателя внутри отдельно рассматриваемых групп мальчиков: так, в возрасте 11–12 лет МОК практически не изменялся в течение года, у мальчиков 13–14 лет МОК незначительно снижался, а в старшей возрастной группе МОК снижался к середине учебного года и возрастал к третьему этапу исследования. Анализ МОК, отнесенного к массе тела обследованных, обнаружил тенденцию по снижению данного параметра с возрастом учащихся, что соответствует физиологическим закономерностям развития. Значения данного показателя у мальчиков 11–12 и 13–14 лет снижаются в процессе обследования; в группе 15–16 лет, снижаясь к середине года, МОК вновь возрастает к концу учебного года.

У обследованных мальчиков наблюдалось снижение ОПСС с возрастом. Если рассматривать изменения ОПСС отдельно в каждой возрастной группе, можно обнаружить, что данный показатель увеличивался к концу учебного года у мальчиков всех возрастов, что свидетельствует об увеличении сопротивления в прекапиллярном русле. Что касается удельного периферического сопротивления сосудов, то у мальчиков с ДЦП 11–12 и 13–14 лет наблюдается его снижение в процессе исследования, тогда как у мальчиков 15–16 лет данный показатель увеличивается.

Значения двойного произведения мальчиков с ДЦП легкой ст. т. незначительно варьировали в различных возрастных группах, однако следует отметить, что у мальчиков 11–12 лет этот показатель соответствовал среднему уровню на всех этапах исследования; в группе 13–14 лет наблюдалось его снижение и нормализация в течение года; у мальчиков 15–16 лет не наблюдалось снижения величины двойного произведения,

Таблица 1

**Показатели гемодинамики у мальчиков с ДЦП легкой ст. т.
в годичном цикле занятий АФК**

Показатели	Этапы	Возраст, лет		
		11–12 (n–8)	13–14 (n–9)	15–16 (n–7)
АДС, мм рт. ст.	Сент.	109,9±4,1	115,2±1,8	115,6±1,6
	Дек.	109,8±2,3	113,2±2,1	116,6±2,1
	Апр.	111,8±2,6	110,8±3,1	118,6±2,8
АДД, мм рт. ст.	Сент.	74,5±3,3	75,1±1,5	74,3±1,9
	Дек.	74,5±2,6	71,9±2,3	75,9±1,9
	Апр.	76,3±2,8	74,4±2,4	75,7±2,6
ЧСС, уд/мин	Сент.	81,8±2,8	83,1±2,6	80,4±2,2
	Дек.	80,8±1,5	79,6±1,9	76,7±3,1
	Апр.	79,8±2,6	78,7±2,7	79,0±3,0
Систолический объем, мл	Сент.	49,8±1,8	57,3±1,5	65,0±1,9
	Дек.	49,7±2,1	59,8±1,9	63,8±1,8
	Апр.	50,0±2,3	57,6±1,8	67,2±1,5
МОК, мл/мин	Сент.	4078,3±211,0	4763,3±201,3	5217,4±167,9
	Дек.	4020,8±178,2	4745,7±135,8	4883,3±211,0
	Апр.	4010,1±260,4	4507,8±138,3	5318,5±253,6
МОК, мл/кг/мин	Сент.	118,8±8,3	109,8±9,3	94,4±6,4
	Дек.	113,4±11,8	106,4±8,7	88,6±4,8
	Апр.	103,6±9,1*	96,3±8,4	95,9±6,8
ОПСС, дин×с/см ⁵	Сент.	1734,2±131,5	1506,9±67,9	1360,8±60,8
	Дек.	1746,5±104,8	1457,5±70,6	1485,8±84,3
	Апр.	1825,3±152,2	1548,1±68,3	1382,4±107,9
УПСС, дин×с/(см ⁵ ×м ²)	Сент.	1115,4±75,4	803,5±58,1	574,9±36,0
	Дек.	1104,0±75,4	755,2±54,5	637,2±49,5
	Апр.	1088,3±94,0	762,7±51,3	579,7±40,8
Двойное произведение, усл. ед.	Сент.	90,1±4,8	95,9±3,1	92,9±2,7
	Дек.	88,8±2,5	90,2±3,2	89,1±2,5
	Апр.	89,3±3,7	87,4±2,5*	93,6±4,0

и оно оставалось несколько завышенным по сравнению с нормой, что свидетельствует о более напряженной систолической работе сердца.

Анализируя изменения показателей гемодинамики девочек с ДЦП легкой ст. т., можно отметить увеличение систолического и диастолического артериального давления с возрастом обследованных (табл. 2). Данная тенденция является физиологически закономерной, но значения АД у девочек с ДЦП во всех возрастных группах выше возрастной нормы. И если у 11–12 и 13–14-летних девочек не наблюдалось снижение показателей в годичном цикле, то у девочек 15–16 лет было отмечено уменьшение АДС и АДД в процессе занятий АФК. Частота пульса в группе девочек 11–12 лет находилась в пределах возрастной нормы, но в дальнейшем наблюдалась прямая зависимость ЧСС от возраста обследованных, что может быть обусловлено

повышенным влиянием блуждающего нерва на деятельность ССС.

В группах девочек с перинатальной отягощенностью систолический объем сердца увеличивался прямо пропорционально возрасту: в младшей и средней группах ударный объем кровообращения находился на уровне выше среднего, а в группе 13–14 лет соответствовал физиологическим значениям нормы. МОК девочек также увеличивался с возрастом, достоверных различий внутри каждой группы не наблюдалось. Значения МОК у девочек с ДЦП всех возрастов превышали значения данного показателя здоровых сверстниц.

Анализ МОК, отнесенного к массе тела обследованных, обнаружил тенденцию по снижению данного параметра с возрастом учащихся, что соответствует физиологическим закономерностям развития. Значения данного показателя у мальчиков 11–12 и 13–14 лет снижаются в процессе обследования;

в группе 15–16 лет, снижаясь к середине года, МОК вновь возрастает к концу исследования. У девочек с ДЦП младшей и старшей возрастной групп значения МОК уменьша-

лась в процессе исследования, тогда как в группе 13–14 лет данный показатель практически не изменялся в течение всего учебного года.

Таблица 2

**Показатели гемодинамики у девочек с ДЦП легкой ст. т.
в годичном цикле занятий АФК**

Показатели	Этапы	Возраст, лет		
		11–12 (n=7)	13–14 (n=7)	15–16 (n=8)
АДС, мм рт. ст.	Сент.	105,3±1,8	109,6±3,7	116,4±3,2
	Дек.	103,7±2,1	110,9±3,0	114,4±2,2
	Апр.	105,7±3,7	112,1±3,3	109,5±3,5
АДД, мм рт. ст.	Сент.	68,0±1,5	75,4±2,4	76,8±1,0
	Дек.	67,3±1,5	74,3±2,3	77,5±2,1
	Апр.	68,6±2,6	74,6±3,1	73,1±3,2
ЧСС, уд/мин	Сент.	83,9±2,0	84,4±1,6	86,9±2,6
	Дек.	80,6±2,2	82,3±1,9	87,3±2,5
	Апр.	79,6±1,5	84,3±2,4	82,3±2,7
Систолический объем, мл	Сент.	53,5±1,8	55,2±1,9	63,0±1,7
	Дек.	54,0±2,1	57,1±2,2	61,1±2,1
	Апр.	52,4±1,6	58,4±2,6	63,9±2,5
МОК, мл/мин	Сент.	4501,9±242,3	4675,7±223,9	5469,5±218,0
	Дек.	4365,0±266,1	4718,2±267,3	5321,4±190,2
	Апр.	4291,2±176,3	4947,3±331,4	5217,3±112,3
МОК, мл/кг/мин	Сент.	149,1±7,7	119,4±6,1	114,9±4,0
	Дек.	144,7±9,2	119,0±6,7	111,2±5,6
	Апр.	130,5±7,1*	120,9±7,5	110,8±5,7
ОПСС, дин×с/см ⁵	Сент.	1456,8±90,3	1512,8±106,1	1327,3±45,7
	Дек.	1489,3±98,4	1490,3±101,9	1365,4±69,8
	Апр.	1510,4±101,8	1456,6±97,0*	1317,2±75,5
УПСС, дин×с/(см ⁵ ×м ²)	Сент.	1088,2±101,8	900,4±73,8	661,3±49,3
	Дек.	1086,2±85,9	885,4±76,3	669,5±48,3
	Апр.	983,1±86,0	737,4±66,1*	648,6±36,6
Двойное произведение, усл. ед.	Сент.	88,4±3,2	92,5±3,4	101,3±2,6
	Дек.	83,8±3,7	91,2±3,3	99,8±3,5
	Апр.	83,9±2,5	94,6±4,1	90,2±3,5*

ОПСС у обследованных девочек достоверно снизилось в группе 13–14 лет и далее – в группе 15–16 лет. Удельное периферическое сопротивление сосудов снижалось обратно пропорционально возрасту обследованных. Оценка качества регуляции деятельности системы кровообращения по двойному произведению показала снижение резервных возможностей сердца у девочек с ДЦП легкой ст. т. 13–14 и 15–16 лет; в группе девочек 11–12 лет данный показатель соответствовал средним значениям нормы, что свидетельствует о хорошем качестве регуляции деятельности ССС. Следует отметить, что у девочек старшей возрастной группы наблюдалась

тенденция по нормализации данного показателя в процессе занятий АФК.

Заключение. Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют, что и мальчики, и девочки с ДЦП легкой ст. т. имеют более высокие значения артериального давления, чем их сверстники без отклонений в состоянии здоровья. Значения ЧСС девочек с перинатальной отягощенностью превышают соответствующие показатели у мальчиков всех возрастов. Во всех группах обследуемых детей с ДЦП не наблюдается снижение ЧСС с возрастом, однако можно заметить нормализацию пульса в процессе занятий АФК. Показатели систолического

объема и МОК у обследованных мальчиков 11–16 лет соответствуют физиологической норме или незначительно превышают ее; у девочек с ДЦП данные параметры превышают возрастную норму, за исключением группы 13–14 лет, где значения систолического объема находятся на среднем уровне. Следует отметить, что ни в одной группе мальчиков с ДЦП не наблюдается снижения ОПСС в процессе занятий АФК, но прослеживается четкая динамика снижения данного показателя с увеличением возраста детей. У девочек с ДЦП легкой ст. т. отмечено снижение ОПСС в течение учебного года в средней и старшей возрастных группах; УПСС снижается у девочек с ДЦП всех возрастов. Анализ функциональных резервов сердечно-сосудистой системы по индексу Робинсона показал, что в группе мальчиков 13–14 лет и в группе девочек 15–16 лет прослеживается достоверное снижение значений двойного произведения, что можно связать с положительным влиянием занятий АФК на деятельность ССС.

1. *Вретельник, Е.Н.* Заболевания сердечно-сосудистой системы детей, их профилактика / Е.Н. Вретельник, Г.С. Козупица. – Киев.: Наука, 2000. – 240 с.

2. *Ельникова, Т.Н.* Особенности центральной и периферической гемодинамики у детей с церебральным параличом / Т.Н. Ельникова, Г.М. Дворяковская, А.П. Иванов // Педиатрия. – 1982. – № 4. – С. 19–22.

3. *Епифанов, В.А.* Коррекция изменений сердечно-сосудистой системы у больных детским церебральным параличом в хронической резидуальной стадии со спастической формой методом мезодиэнцефальной модуляции / В.А. Епифанов, Н.Н. Кораблева, Н.В. Журавлева // Вопросы курортологии. – 1999. – № 1. – С. 15–18.

4. *Коррекционные подвижные игры и упражнения для детей с нарушениями в развитии / под общ. ред. проф. Л.В. Шапковой.* – М.: Советский спорт, 2002. – 212 с.

5. *Кубарко, А.И.* Сердечно-сосудистая и респираторная системы: учебно-методич. пособие / А.И. Кубарко, А.А. Семенович, Н.А. Башаркевич. – Минск: БДМУ, 2003. – 151 с.

6. *Макарова, Г.А.* Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2004. – 480 с.

7. *Потоцкая, Е.В.* Оценка функционального состояния кардио-респираторной системы детей старшего школьного возраста с последствиями церебрального паралича / Е.В. Потоцкая, А.А. Потапук, О.Э. Евсева // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2010 – № 1 (59). – С. 89–91.

8. *Прогнозирование гемодинамики при длительных анестезиях: пособие для врачей / И.Б. Заболотских [и др.].* – Краснодар, 2002. – 30 с.

CONDITION OF CENTRAL AND PERIPHERAL HAEMODYNAMICS AT CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY EASY SEVERITY LEVEL IN THE YEAR CYCLE OF EMPLOYMENT ADAPTIVE PHYSICAL TRAINING

O.V. Evstigneeva, M.V. Balykin

Ulyanovsk State University

In work the condition of cardiovascular system of indicators of central and peripheral haemodynamics at children with cerebral palsy easy severity level of 11-16 years is considered. The analysis of changes of indicators of haemodynamics at children with cerebral palsy various age and a floor in a year cycle of employment adaptive physical training is carried out.

Key words: cerebral palsy, the central and peripheral haemodynamics.