

Акимов Н.Д., студент
Наумович А.Г., студент
Научный руководитель:
ассистент кафедры биологии
с курсами нормальной и
патологической физиологии
Сукач Е.С.

*Гомельский государственный медицинский университет
(г. Гомель, Беларусь)*

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ)

Аннотация. В статье раскрываются возможности применением АПК «Омега-М» для оценки функционального состояния организма младших школьников.

Ключевые слова: Функциональное состояние организма, адаптация, вариабельность сердечного ритма, нейродинамический анализ, фрактальный анализ.

Введение. Здоровье ребенка – одно из важнейших условий успешности обучения и развития в школьном возрасте [1]. В настоящее время остаются малоизученными вопросы адаптации к комплексу действующих факторов учебной деятельности детей младшего школьного возраста. Исходя из концепции о сердечно-сосудистой системе как индикаторе адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма, необходимо, прежде всего, обратиться к анализу изменений ритма сердечных сокращений - универсальной реакции организма на любую нагрузку. Однако средняя частота пульса отражает конечный результат многочисленных регуляторных влияний на аппарат кровообращения, характеризую сложившийся в процессе адаптации гомеостаз. Информация о том, как сложился этот гомеостаз, какая «цена» адаптации, содержится в структуре сердечного ритма, будущее закодированной в последовательности кардиоинтервалов. Исследование статистических показателей сердечного ритма позволяет судить об активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, о деятельности автономного и центрального контуров регуляции, о влиянии на него подкорковых центров [2]. Развитие напряжения адаптации и дезадаптивных состояний является фактором, способствующим снижению неспецифической резистентности организма и увеличению риска возникновения заболеваний. Существующие в настоящее время методы оценки функционального состояния организма характеризуется

узконаправленным спектром выявляемой информации и невозможностью интегрального суждения о состоянии организма в целом. Важное место занимает поиск чувствительных скрининговых методов диагностики общего функционального состояния организма. Анализ автономных регуляторных влияний на ритм сердца у детей, позволяет не только охарактеризовать состояние механизмов, регулирующих деятельность сердца, но и оценить степень созревания этих механизмов.

Цель. Проанализировать показатели сезонной динамики функционального состояния организма младших школьников в начале и конце учебного года с помощью АПК «Омега-М».

Материалы и методы исследования. В первой половине дня в помещении медицинского пункта школы с согласия родителей на базе средней общеобразовательной школы №41 г. Гомеля прошли обследования мальчики и девочки в возрасте от 6 до 7 лет, учащиеся первых классов. Объектом исследования явились показатели функционального состояния организма младших школьников (количество респондентов $n=30$). Обследование проводилось 2 раза в году – в динамическом анализе в начале учебного года в октябре и в конце мая, в те периоды, которые не связаны с каникулами, когда влияние учебной деятельности выражено больше, чем другие факторы, воздействующие на организм ребёнка. Положение обследуемого сидя в кресле, электроды накладывались в области запястья, ЭКГ регистрировалась в I стандартном отведении с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-М». Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием компьютерных программ «Excel» и «Statistica» (V.10.0). Данные представлены в виде медианы. Анализ различий между анализируемыми группами проводился с использованием непараметрического U-критерия Вилкоксона-Манна-Уитни. Достоверными признавались показатели при $p<0,05$.

Результаты исследований. Показателем, отражающим общее состояние организма и всего организма в целом является частота сердечных сокращений. В зависимости от потребностей организма, от его энергетических затрат и нервного напряжения на данный момент времени частота пульса может изменяться в довольно значительных пределах. В детском возрасте пульс значительно чаще, чем у взрослых. Все показатели программой комплекса нормированы и приведены в процентах (0-100%). Нормальными являются показатели в диапазоне от 60 до 100%. В октябре месяце, показатель частоты пульса учащихся 1-х классов составил от 89 до 97 ударов в мин. ($Me=93,5$). В начале первых уроков показатели: уровень адаптации сердечно-сосудистой системы составил $Me=76\%$, показатель вегетативной регуляции $Me=70\%$, центральной регуляции $Me=67\%$, психоэмоциональное состояние $Me=68\%$, интегральный показатель $Me=71\%$, состояние здоровья соответствует норме. В мае месяце отмечается снижение уровня адаптации и показателя вегетативной регуляции на 21%

($p < 0,05$), что свидетельствует об умеренном снижении уровня адаптации, указывает на нахождении вегетативной нервной системы в состоянии напряжения. Центральная регуляция в пределах нормы. Уровень компенсации ниже нормы. Интегральный показатель функционального состояния организма Health снизился на 19%. Психоэмоциональная активность понижена. Признаки утомления. Функциональное состояние организма не соответствует норме. Данные предоставлены в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика показателей функционального состояния организма младших школьников в течение учебного года по заключению АПК «Омега-М»

Показатели АПК «Омега-М»	Медиана (25÷75)		Достоверность p-level
	октябрь	май	
ВсегоRR	302,5 (300÷310)	301 (300÷306)	0,00
Пульс	93,5 (89÷97)	94 (91÷100)	0,00
A - Уровень адаптации организма	76,4 (59÷87)	60,2 (46÷86)	0,00
B - Показатель вегетативной регуляции	69,6 (55÷85)	57,6 (31÷78)	0,00
C - Показатель центральной регуляции	66,7(50÷71)	54,3 (45÷68)	0,00
D - Психоэмоциональное состояние	67,6 (52÷73)	56,8 (46÷68)	0,00
Health - Интегральный показатель состояния	70,5 (55÷78)	56,7 (47÷79)	0,00
ИВР - индекс вегетативного равновесия	111,5 (88÷170)	153,2 (89÷271)	0,00
ВПР - вегетативный показатель ритма	0,43 (0,36÷0,46)	0,36 (0,30÷0,40)	0,00
ПАПР	50,1 (39÷63)	56,5 (44÷81)	0,00
ИН - индекс напряженности	98 (63÷142)	129,0 (73÷231)	0,00
Амо - амплитуда моды	29 (26÷35)	34 (27÷44)	0,00
Мо - мода	600 (560÷640)	600 (560÷600)	0,00
dX - вариационный размах	255 (220÷309)	222 (175÷273)	0,00
B1 - уровень регуляции	70 (55÷85)	57,6 (31÷78)	0,00
B2 - резервы регуляции	87,3 (69÷96)	72,8 (57÷88)	0,00
SDSD	0,03(0,03÷0,04)	0,03(0,02÷0,04)	0,00
HF - высокие частоты	837,3 (393÷1385)	605,8 (166÷1257)	0,00
LF - низкие частоты	918 (574÷1573)	639,4 (372÷1044)	0,00
Total - полный спектр частот	2770 (1637÷3567)	1841,6 (259÷3886)	0,00
C1 - уровень компенсации	66,7 (50÷71)	54,3 (45÷68)	0,00
C2 - резервы компенсации	75 (60÷83)	64 (44÷81)	0,00

Анализируя вариабельности сердечного ритма у детей в октябре месяце, выявлено умеренное преобладание центральной регуляции сердечного ритма. Степень напряжения регуляторных систем ИН - индекс напряженности, у.е. составил от 63 до 142 (Me=98) (степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономными). Умеренно низкие величины SDDS (Me=0,03). Total (Me=2270), преобладание

LF-волн ($M_e=918$) над HF-волнами ($M_e=837$) Характерный тип спектра (LF>HF).

Дети в 1 классе адаптируются к умственной деятельности в основном за счет повышения активности автономных структур и увеличения напряжения центральных структур регуляции. Увеличивается значения АМо от 29 до 34, снижались показатели суммарной мощности спектра (от TP=2770 до TP=1841) и его составляющих (от HF=837 до HF=606, от LF=918 до LF=639) волн, то есть отмечалась парадоксальная реакция регуляторных систем, свидетельствующая о выраженном утомлении.

Выводы: Выполнение исследования с применением АПК «Омега-М» позволяет количественно оценить сезонную динамику функционального состояния организма учащихся. Использование данной методики и внесение соответствующих педагогических и медицинских коррективов в учебный процесс на основании полученных данных позволит улучшить процесс адаптации организма первоклассников к школьной нагрузке и может способствовать повышению успеваемости и улучшению состояния здоровья занимающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлык, Н.И. (2009). «Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов», *Монография*. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 255 с.
2. Питкевич, Э.С. (2011). «Перспективы диагностического применения программно-аппаратных комплексов «Омега» для оценки функционального состояния организма учащихся и спортсменов». Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», 216 с.
3. Яблучанский, Н.И., Мартыненко, А.В. (2010). «Вариабельность сердечного ритма в помощь практическому врачу». *Монография*. Харьков, 131 с.
4. Pugliese NR, Fabiani I, La Carrubba S, Conte L, Antonini-Canterin F, Colonna P, Caso P, Benedetto F, Santini V, Carerj S, Romano MF, Citro R, Di Bello V. (2016). Italian Society of Cardiovascular Echography (SIEC). *Am J Cardiol.* pii: S0002-9149(16)31578-8.
5. Park DW, Sebastiani A, Yap CH, Simon MA, Kim K. *PLoS One.* (2016). Quantification of Coupled Stiffness and Fiber Orientation Remodeling in Hypertensive Rat Right-Ventricular Myocardium Using 3D Ultrasound Speckle Tracking with Biaxial Testing. Oct 25;11(10).