

Хабарова Ольга Юрьевна

канд. мед. наук, старший преподаватель

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»

г. Санкт-Петербург

МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КАРДИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКОГО НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТА ОРГАНИЗМА УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

Аннотация: в статье представлены результаты спектрального суточного мониторинга центральной гемодинамики на основе качественной логистической регрессии, для оценки взаимосвязи артериальной активности сердечно-сосудистой системы по результатам кардиопульмонологического нагрузочного теста.

Ключевые слова: кардиопульмонологический нагрузочный тест, фактор риска, вариабельность сердечного ритма, мониторинг артериальной активности.

Введение. Анализ характера и глубина отклонения физиологической реакции от физиологической нормы базовых показателей центральной гемодинамики по результатам функционального энергетического нагрузочного теста системы кровообращения является приоритетом мониторинговым механизмом определения закономерностей развития кардиологических фактора риска (ФР) организма учащейся молодежи.

Приоритетное прикладное исследовательское направление работы определялось согласно рекомендациям Российского кардиологического общества, методом холтеровского мониторирования вариабельности сердечного ритма и неинвазивной функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы и обзором публикаций в ведущих российских научных журналах индексируемых на электронных платформах в базах интернет ресурсов: eLibraRY, Cochrane Library, Web of Science и Scopus.

Цель работы:

провести спектральный суточный мониторинг центральной гемодинамики (SMAD sis/dias), на основе качественной логистической регрессии, для оценки взаимосвязи артериальной активности сердечно-сосудистой системы по результатам кардиопульмонологического нагрузочного теста (КПНТ).

Материал и методы исследований.

В рамках открытого перспективного контролируемого исследования (*метод конвертов*) в течение 2023/2024 учебного года методом стратификации были обследованы студенты факультета «Экономика и бухгалтерский учет» Чебоксарского филиала РАНХ иГС г. Чебоксар. ЧР, в течение 2023/2024 учебного года.

Средний возраст составил:

17,1 ± 1,1 года, в количестве 61 девушки и 32 юношей.

В рамках реализации регионального проекта «Диагностика и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний организма учащейся молодежи» был проведен компьютерный мониторинг показателей центральной гемодинамики организма студентов, с использованием специального клинического оборудования на экспериментальной площадке БУ «Республиканский кардиологический диспансер», Минздрава Чувашии г. Чебоксар, ЧР.

Все учащиеся дали информационное «согласие» на проведение компьютерного мониторинга и обработку полученных результатов.

Анализ результатов проводился в соответствии с кардиологическими рекомендациями ЭССЕ РФ по применению методики суточного мониторинга вариабельности сердечного ритма (ВСР) в клинической практике, утвержденной Российским национальным конгрессом кардиологов г. Санкт-Петербурга [1].

Оценку базовых показателей центральной гемодинамики проводили на основе клинических лабораторных обследований с использованием электрокардиографии (ЭКГ), аппарат BIOSIT 3500 (HORMANN);

– оценку эхокардиографию проводили с использованием аппарата Philips HDIINE, (Нидерланды);

– суточный мониторинг (СМАД и ЭКГ) проводили на основе комбинированного холтеровского мониторинга с анализом стандартных показателей по результатам кардиопульмонологического нагрузочного теста (КПНТ).

Оценку вариабельности сердечного ритма (ВСР), временной и спектральный анализ мощности колебаний частоты сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) проводили в режиме 5-тиминутной записи электрокардиограммы (ЭКГ) в состоянии покоя и после активной функциональной пробы с оценкой основных базовых показателей центральной гемодинамики.

Физиологическая интерпретация показателей циркадной активности артериального давления (СМАД), является на сегодняшний день в кардиологии дискуссионным, поэтому приняли за функциональную норму стандартные показатели, на чем базируется основные клинические выводы:

– средние значения суточного артериального давления (АД *sis/dias*) за «дневной» и «ночной» отрезок времени;

– суточный индекс (СИ) или степень «ночного» снижения артериального давления (АД *sis/dias*);

– частота сердечных сокращений (ЧСС уд/мин);

– средние показатели колебаний систолического и диастолического артериального давления

Скорость утреннего циркадного подъема артериального давления организма определяли по формуле:

$$\text{СУПАД} = \frac{\text{АД}_{\text{sis}} - \text{АД}_{\text{dias}}}{T(\text{время повышения})};$$

Компьютерный скрининг и стратификацию показателей центральной гемодинамики по результатам функционального теста в модификации (Physical Working Capacity) проводилось с мощностью физической нагрузки при физиологическом коридоре частоты сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) на уровне 130–140 уд/мин, в модификации В. Л. Карпмана, с соавт, 1978 г.

Физическая работоспособность/активность и наличие гиподинамии организма студента определяли с помощью краткого международного справочника (IPAGO).

Мониторинг variability суточного индекса (СИ) артериального давления (АД_{sis/dias}) определяли отдельно для систолического и диастолического артериального давления по формуле:

$$\text{СИ \%} = \frac{100\% \times (\text{АД}_{\text{dias/sis}}) - \text{АД (ночь)}}{\text{АД (день)}};$$

Диагностику сердечной недостаточности, определения функционального класса применили тест с 6-ти минутной пешей ходьбой (6MWD) с использованием тредмила «Реатерра Кардио», оснащенной системой компьютерной программой обратной связи.

Мониторинг результатов ответной реакции гемодинамики по результатам кардиопульмонологический нагрузочный тест (КПНТ):

«нормотонический» тип (НТ) – 56 (60,2%);

«гипертонический» тип (ГПТ) – 19 (21,2%);

«гипотонический» тип (ГиПТ) – 18(19,6%).

Анализ полученных результатов проводился с применением статистического пакета (SPSS 26).

Проверка стратификации признаков проводилось с с помощью критериев Колмагорова-Смирнова с использованием коэффициента регрессии и статистики Вальда (WALD)

Соблюдены правила добровольности, и свободы личности, гарантированные ст. 21 и ст. 22 Конституции РФ.

Корреляционный анализ полученных результатов рассчитывали в программе Microsoft Excel 2010.

Таблица 1

Анализ артериальной активности центральной гемодинамики организма учащихся 1-го курса по специальности «Экономика и бухгалтерский учет» ЧПК им. Н. В. Никольского, в 2023/2024 уч. году (рекомендуемая интерпретация артериального давления на основе программы DABL 2000 г)

Суточный профиль гемодинамики		Показатели ответной реакции центральной гемодинамики (по результатам функционального теста)				
		«ГПТ» n-19 (21,2%)	«НТ» (dipper) «n-56 (60,2%)	«ГиПТ» n-18 (19,6%)		
СИ %		11,8 ± 1,4	16,4 ± 2,9	19,8 ± 0,5		
бМWD метр.		492,1 ± 6,4	652,8 ± 0,4	552,8 ± 6,4		
Среднее ЧСС (уд/мин)	день	82,4 ± 1,4	79,4 ± 1,1	81,1 ± 0,1		
	ночь	74,8 ± 2,4	71,1 ± 2,1	79,8 ± 2,4		
Среднее АД (sis)	день	120,1 ± 2,4	121,8 ± 7,4	136,1 ± 7,1		
	ночь	119,4 ± 2,8	112,8 ± 2,4	127,4 ± 2,1		
Среднее АД (dias)	день	102,8 ± 6,4	87,4 ± 9,1	86,1 ± 6,1		
	ночь	97,01 ± 2,4	83,0 ± 2,9	81,0 ± 2,1		
повышение (+) или (-) снижение модифицированного фактора риска, %	юноши	+1,4	+0,9	+0,9		
	девушки	+0,9	+0,4	+1,4		
кардиопульмонологический нагрузочный тест (КПНТ) (функциональный тест)						
Показатель	до	после	до	после	до	после
PARS усл/ед	2,51±1,9	5,6±1,6	3,05±0,9	5,71±1,4	2,85±1,1	5,82±1,4
ИН м/с	84,51±0,22	104,51±0,4	94,02±0,8	108,65±1,5	94,11±0,9	114,01±0,5
SDNN м/сек	176,04±4,1	184,05±3,01	171,03±3,1	177,06±3,4	181,04±0,9	188,05±0,8
ИВР м/с	144,61±0,4	156,01±0,5	188,11±0,9	203,91±0,6	172,31±0,7	194,63±3,2
Sat O2 (%)	96,9± 0,3	97,1 ± 0,8	96,4± 0,7	98,1 ± 0,8	96,8 ± 0,6	97,6 ± 0,1

*Примечание. *Интегральный показатель фактора риска (ФР) отражающий «повышения/снижения» модифицированного фактора формирующий фактор риска (ФР)*

ИВР – индекс вегетативного равновесия (М/С);

PARS – показатель активности (у/с);

ИН – индекс напряжения (м/с);

SDNN – стандартное отклонение (м/с);

Sat O² – степень насыщения (сатурация) крови O² (%).

Обсуждение.

Полученные результаты активности центральной гемодинамики организма на функциональную пробу (КПНТ) отражают показатели временного анализа variability сердечного ритма (VSR) при выборе методики коррекции и профилактики, см. табл.1.

В группе обследуемых по результатам функциональной пробы были выявлены суточные циркадные различия в колебаниях интервалах R-R активности низких частот (НЧ), незначительное повышение в коридоре физиологической нормы высоких частот соотношением НЧ/ВЧ.

Компьютерный мониторинг результатов variability сердечного ритма (VSR) отражает усиление парасимпатического влияния регулятивной функции в контрольной группе:

– «гипертонический» (ГиПТ) – 18(19,6%)

– «гипотонической» (ГПТ) – 19(21,2%)

С учетом широкой выборки/разброса колебаний суточных показателей variability сердечного ритма (VSR) характеризует активность регулятивной системы (PARS) верхних и нижних лимитированных отклонений суточных колебаний кардиоритмов, что определяет степень толерантности организма к нагрузке.

Количественную оценку функционального класса и прогнозирование состояния центральной гемодинамики по результатам 6-ти минутного теста пешей ходьбы (6MWD), выявил статистически значимые различия корреляции при разных типах гемодинамики во всех контрольных группах, что объясняется разбросом показателя активности регулятивной функции (PARS).

Кардиологические значения (*точки разделения – cutpoints*) variability сердечного ритма (VSR), является физиологическим маркером прогнозирования факторов риска (ФР).

Полученные результаты являются приоритетом разработки индивидуальной профилактической программы кардиологического сопровождения организма, обеспечивая компьютерный мониторинг состояния сердечнососудистой системы, коррекции и профилактики базовых показателей центральной гемодинамики.

Проведенный анализ клинических результатов позволяет комплексно определить морфофункциональные и функциональные особенности гемодинамических показателей, обеспечивая кардиологический контроль за состоянием сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. Российский кардиологический журнал. – 2017. – №4 (144). – С. 44–48.
2. Макарова Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2002. – С. 129–136. EDN PYFNRP
3. Хабарова О.Ю. Анализ морфофункциональных показателей организма студента с избыточной массой тела // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: от теории к практике: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Чебоксары, 2023. – С. 285–288. – EDN GPZIQC