

***Винокур Татьяна Юрьевна***

канд. мед. наук, доцент

***Капитова Ирина Николаевна***

канд. мед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

## **АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА ОСНОВЕ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ОРГАНИЗМА**

*Аннотация:* в статье представлен анализ особенностей суточного профиля сердечного индекса организма на основе оценочной динамики вариабельности сердечного ритма (ВСР) в зависимости от выраженности изменений базовых показателей центральной гемодинамики. Полученные данные позволяют разработать диагностическую карту по нормализации суточного профиля артериального давления, направленную на диагностику и коррекцию организма.

*Ключевые слова:* факторы риска, показатели вариабельности, суточный мониторинг.

*Введение.* В разные годы Европейское общество кардиологов предпринимали попытки спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) в зависимости от количественной и качественной регуляции сердечного индекса гемодинамики [1].

Министерство здравоохранения Российской Федерации инициировало проведение клинического мониторинга кардиологических заболеваний организма с применением клинической диагностики, рекомендованной Европейским обществом гипертонии (ESH) и Европейским обществом кардиологов (ESC)

*Цель работы.* Провести спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (от англ. Heart rate variability, HRV) и суточного мониторинга артериаль-

ного давления (*SMAD sis/dias*), на основе логистической регрессии центральной гемодинамики, для оценки взаимосвязи кардиологических факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний.

Оценку параметров сердечного индекса (*IndexSD* л/мин/м<sup>2</sup>) гемодинамики проводили с применением критериев Колмагорова-Смирнова, Шапиро-Уилка.

*Метод исследования.* Теоретико-методологическую основу исследования представляли материалы научных трудов Р.М. Баевского, в области кардиологии, клинического анализа и оценки анализа вариабельности сердечного ритма (BCP).

Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (BCP) проводили на основе стратифицированной рандомизации с использованием специального оборудования измерительной техники, на основе вариационной гистографии R-R интервалов и оценкой индекса напряжения с применением метода логистической регрессии.

Функциональную диагностику организма проводили на экспериментальной площадке кафедры факультетской и госпитальной терапии медицинского факультета ЧГУ им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксар, ЧР.

В эксперименте приняли студенты медицинского факультета в количестве 40 юношей и 31 девушек, средний возраст студентов составил  $18,1 \pm 0,2$  года.

Для оценки базовых показателей центральной гемодинамики проводили стандартное общеклиническое лабораторное обследование с использованием электрокардиографии (ЭКГ) на аппарате BIOSIT 3500 (Германия), ЮКАРД 100 (Украина);

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

– суточный мониторинг артериального давления (СМАД и ЭКГ) на основе комбинированного холтеровского мониторинга с анализом стандартных показателей вариабельности сердечного ритма (BCP) с применением функциональной диагностики /тредмил-тестирование/.

Оценку variability сердечного ритма сердца (BCP), временной и спектральный анализ мощности колебаний частоты сердечных сокращений по результатам суточного мониторинга проводили в режиме 5-минутной записи электрокардиограммы (ЭКГ) в состоянии покоя и после активной ортостатической пробы с оценкой сердечного индекса (*Index SD л/мин/м<sup>2</sup>*)

Для оценки соответствия показателей гемодинамики отражающий энергетические (обменные) процессы применяли показатель – сердечный индекс (*Index SD л/мин/м<sup>2</sup>*).

Сердечный индекс (*Index SD л/мин/м<sup>2</sup>*) – минутный объём крови, отнесённый к поверхности тела, определяли по формуле:

$$Index\ SD. = \frac{МОК\ л/мин}{поверхн.тела( м^2)} = л/мин/м^2 ;$$

расчет площади поверхности тела (*ППТ, от англ. BSA*) проводили по формуле Дюбуа и Дюбуа с применением стандартного коэффициента:

$$(вес\ x\ 0,423) \times (рост\ x\ 0,725) \times 0,007184;$$

в положении лёжа на спине сердечный индекс (*Index SD л/мин/м<sup>2</sup>*) равнялся в пределах физиологической нормы:

от 2,5 – 4,1 л/мин/м<sup>2</sup>;

физиологические отклонения показателя сердечного индекса (*Index SD л/мин/м<sup>2</sup>*) от нормы оценивался нами как фактор риска (ФР) кардиологических заболеваний.

Уровень достоверности различий изучаемых показателей определяли с помощью непараметрических методов с вычислением критериев U-Манна-Уитни и Т. Вилкоксона

При анализе параметров описательной статистики выделяли значимость коэффициента вариации (CV) в зависимости от распределения однородности выборки значений изучаемых параметров параметрической и непараметрической статистики (критерий Стьюдента, Вилкоксона, Манна-Уитни) [2].

Результаты артериального давления гемодинамики на основе суточного мониторинга сердечного индекса (*Index SD* л/мин/м<sup>2</sup>) по результатам ортостатической пробы, представлены в табл. 1.

Таблица 1

*Суточный профиль мониторинга центральной гемодинамики организма студентов 1-го курса медицинского факультета ЧГУ им. И.Н. Ульянова в 2021/2022 уч. году (классификация на основе программы DABL 2000 г)*

Суточный профиль		Показатели центральной гемодинамики ( <i>Index SD</i> л/мин/м <sup>2</sup> )		
		<i>SD</i> ≤ 2,5 n-19	<i>SD</i> ≥ 25,0 – 4.1 n-34	<i>SD</i> ≥ 4.2 n-18
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
Dipper, кол / %		8; (42,1%)	24; (70,4%)	11; (61,1%)
Over-dipper, кол / %		5;(26,3%)	4; (11,7%)	5; (27,7%)
Night-dipper, кол / %		–	–	1; (5,1%)
Non-dipper, кол / %		6;(31,6%)	3; (7,9%)	1;(5,1%)

*Примечание. Клинико-функциональная интерпретация суточного профиля полученных результатов СМАД:*

*группа (Dipper) – день ≥ ночь, 10–20%; физиологическая норма;*

*группа (Night-Picker) – день ≤ ночь; 0 ≤ %;*

*группа (Over-dipper) – день ≥ ночь; снижение ≥ 20%;*

*группа (Non-dipper) – день = ночь; 0–10%*

Достоверно установлено, что суточный профиль артериального давления (АД *sis/dias*); частота сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) в покое в группе

«нормогенеза» и показатель сердечного индекса (*Index SD* л/мин/м<sup>2</sup>) центральной гемодинамики соответствует физиологической норме, см. табл. №1.

Сравнительный анализ результатов проводили с применением тредмил-теста на основе кардионагрузки, что позволило выявить статистически значимые различия показателей центральной гемодинамики при разных значениях сердечного индекса (*CD index* л/мин/м<sup>2</sup>) см. табл. 2.

Наши данные согласуются с результатами других исследований [1], что позволяет сделать вывод о том, что тип центральной гемодинамики «брадикардия» и «тахикардия» является группой фактора риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний организма, в частности гипертонии, и др. кардиологических заболеваний.

Таблица 2

*Интегральные и временные показатели суточного мониторинга  
вариабельности сердечного ритма (BCP) с различным показателем  
сердечного индекса по результатам тредмил-тестирования, студентов  
ЧГУ им. И.Н. Ульянова в 2021/2022 уч. году*

Показатели BCP	Физиологический коридор сердечного индекса ( <i>IndexSD</i> л/мин/м <sup>2</sup> )					
	<i>SD</i> ≤ 2,5 группа ( <i>Non-dippers</i> ) n-19		<i>SD</i> ≥ 25,0 – 4.1 группа ( <i>dipper</i> ) n-34		<i>SD</i> ≥ 4.2 группа ( <i>Night-picker</i> ) n-18	
	тредмил-тестирование (метод кардиодиагностики)					
	до	после	до	после	до	после
SIM	4,63± 3,25	6,60± 5,71	2,97± 2,25	2,97± 2,25	2,33± 2,35	4,63± 3,25
PAR	11,5± 1,94	10,15± 2,22	13,87± 5,64	13,87± 5,64	17,47± 5,92	11,5± 1,94
HR	84,5± 3,69	100,5± 4,27	74,93± 3,8	74,93± 3,8	79,43± 4,32	HR
SDNN	50,43± 16,24	79,2± 28,27	63,83± 25,7	63,83± 25,7	121,1± 50,4	50,43± 16,24
INB	58,46± 40,24	107,56± 102	35,73± 25,1	35,73± 25,1	29,93± 23,7	58,46± 40,24

*Примечание:*

*SIM – индекс активности симпатического звена ВНС (у.е.),*

*PAR – индекс активности парасимпатического звена ВНС (у.е.),*

*HR – частота пульса (уд/мин),*

*SDNN- регулятор вегетативной регуляции (мс),*

*INB – индекс напряжения регуляторных систем по Р.М. Баевскому (у.е.)*

*Результаты и обсуждение.* Анализ индивидуальных значений сердечного индекса с разными типами центральной гемодинамики по результатам ортостатической пробы, позволяет сделать следующие выводы.

В группе студентов с различными показателями сердечного индекса наблюдался суточный профиль артериального давления по общепринятой классификации, по суточному профилю нормогенез/dipper, что соответствует антропометрическим показателям данного возраста, соответственно – 42,1%; 70,4% и 61,1%; см. табл. 1.

При оценке результатов активности гемодинамики наблюдается обратная взаимосвязь с уровнем напряжения variability сердечного ритма сердца (ВСР) и индивидуальным показателем гемодинамики.

Полученные нами данные объясняются разной степенью энергетической и функциональной активности показателя сердечного индекса, что позволяет разработать диагностическую карту по нормализации суточного профиля артериального давления, направленную на диагностику и коррекцию организма.

### ***Список литературы***

1. Винокур Т.Ю. Скрининговый анализ центральной гемодинамики организма студента с избыточной массой тела / Т.Ю. Винокур, И.В. Опалинская // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2022. – С. 230–232.

2. Винокур Т.Ю. Оздоровительная физическая культура студентов с отклонением в состоянии здоровья: учеб. пособ. / Т.Ю. Винокур, И.В. Опалинская, С.А. Семенов. – Чебоксары, 2021. – С. 81–84.

3. Винокур Т.Ю. Скрининговый анализ центральной гемодинамики организма студента с избыточной массой тела / Т.Ю. Винокур, И.В. Опалинская // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2022. – С. 230–232.