

Хабарова Ольга Юрьевна

канд. мед. наук, старший преподаватель
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»

г. Санкт-Петербург

Винокур Татьяна Юрьевна

канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Кожанов Виктор Иванович

канд. пед. наук, доцент
Чебоксарский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного
хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»
г. Чебоксары, Чувашская Республика

РЕФЕРЕНСНАЯ ВАЛИДАЦИЯ ГИПОКСИИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПРИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

***Аннотация:** согласно рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации в рамках пилотного когортных обследования, одобренных Европейским кардиологическим советом, оценочным маркером функционирования кардиореспираторной системы (КРС), стратифицирующий генезис окислительных метаболических обменных процессов, в популяции учащейся молодежи при оздоровительной физической нагрузке (ОФН), являются рубриками клинических исследований, направленных на снижения фактора риска (ФР) развития сердечно-сосудистых заболеваний.*

***Ключевые слова:** пульсоксиметрия, мониторинг, логистическая регрессия, генезис, феномен, сердечно-сосудистая система.*

***Актуальность.** Стратификацию функциональных структурных изменений гемодинамики, методом ступенчатого тестирования (*Ramp/тест*), с верификацией (от лат. сл. «истинный + делать») вариабельности окислительных про-*

цессов, проводилось по стандартизированным «средним» значениям критерия феномена «гипоксия», методом выполнения ступенчатой метаболической нагрузки (*Ramp/тест*), по оценочной шкале индексов (*MECKI*) в популяции студенческой молодежи.

Валидация показателя транспортной функции доставки кислорода (O_2 л/мин/кг) и характер окислительных процессов, является оценочным маркером генезиса синдрома феномена «гипоксии» и отражают дисфункцию гликолитических обменных процессов в популяции учащейся молодежи.

Цель. Стратификация резистентности показателей центральной гемодинамики (ЧСС уд/мин и $\text{AD}_{\text{sis/dias}}$), на основе стандартизированных значений показателя «гипоксия», занимающихся оздоровительной физической нагрузкой (ОФН).

Сформулированные задачи исследования обусловили выбор методов исследования:

- скрининговый анализ показателя кардиореспираторной системы (КРС), сатурации (SaO_2) и оксигенации артериальной крови ($\text{PaO}_2\%$), как оценочный маркер формирующий генезис и дисфункцию «феномена» гипоксии;
- интерпретация транспортной функции кислорода (DO^2 л/мин/м²) характеризующий интенсивность метаболических обменных процессов;
- анализ и обобщение данных научно-методической литературы.

Верификационный скрининг дисбаланса окислительных метаболических процессов, проводили с использованием вариационной абсолютной шкалы (ШОКС) и измерений ферментативного гликолитического процесса, по следующим оценочным критериям:

- ступенчатый нагрузочный тест (*Ramp/тест*);
- пульсовая «оксиметрия» – $\text{Sa O}_2 = 95,0\% - 99,0\%$;
- эхокардиографию (ЭхоКГ);
- информационное согласие.

Лабораторный скрининг гликолитической дисфункции анаэробных (*бескислородный*) процессов, связанный с экспоненциальным ростом содержания молочной кислоты ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, *lactic acid*) в крови, оценивалось по концентрации

лактата (ммоль/л), характеризующий состояние дисфункции энергообеспечения, оценивали методом нагрузочного тестирования (НТ), проба протокола Брюса.

Дизайн работы. Диагностика базовых показателей центральной гемодинамики учащихся «Факультета Художественного и Музыкального Образования», ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И. Я. Яковлева», проводилась в условиях углубленного медицинского обследования, в Республиканском кардиологическом диспансере, г. Чебоксар ЧР, в течение 2024/2025 учебного года.

В работе приняли студенты -27 девушек и 34- юноша, средний возраст составил $-18,1 \pm 0,4$ лет.

Комплектование мониторинговых контрольных групп по интенсивности окислительных энергетических процессов, были сформированы следующие мониторинговые группы:

- «сатурация SpO_2 96,1 – 97,0» – 18 студента (29,5%);
- «сатурация SpO_2 97,1 – 98,0» – 19 студента (31,2);
- «сатурация SpO_2 98,1 – 99,0» – 24 студента (39,3%).

Функциональная оценка метаболических процессов гемодинамики при оздоровительной физической нагрузке (ОФН), проводилась по величине индивидуального показателя индекса доставки кислорода (DO_2 л/мин/м²) методом компьютерной пульсоксиметрии (*Pulse O x 7500 SPO Medical, Израиль*) по формуле:

$$DO_2 \text{ (л/мин/м}^2\text{)} = CI \text{ (мл/мин/м}^2\text{)} * SpO_2 \text{ (г/л)/100.}$$

Респираторный индекс оксигенации ($Indeh PaO^2/FiO^2$) определяли по формуле:

$$\text{Индекс оксигенации} = \frac{PaO_2}{FiO_2} \%;$$

- PaO_2 показатель насыщения кислорода системы крови;
- FiO_2 – насыщения/содержание кислорода во вдыхаемом воздухе.

Физиологический «феномен» альвеолярной «сатурации/оксигенации» кислородной емкости тканевого дыхания определяли методом (*число Хюфнера*) по формуле:

$$SpO_2 = (HbO_2/HbO_2 + Hb) \times 100\%;$$

Анализ морфофункционального состояния гемодинамики с оценкой качества физической активности и наличия гиподинамии проводился с использованием Международного справочника, опросника по классификации уровня физической активности (IPAQO).

Точность прогностических полученных результатов, проводилась в классификации статистических данных – методом «*t- критерий Фишера*», с поправкой Холма-Бонферрони (*Bonferroni correction*) и учетом факторного снижения полученных результатов.

Различия считались статистически достоверными при «*p*» значение $\leq 0,05$, зависимость количественных показателей оценивалась с помощью корреляционного анализа.

Таблица 1

Показатели активности кардиореспираторной системы (КРС) студентов
ЧГПУ им. И. Я. Яковлева в 2024/2025 уч/году
(в рамках клинической программы ЭССЕ-РФ-3)

Показатель активности гемодинамики	сатурация- SpO_2 96,1–97,0% <i>n</i> – 18 (29,5%)	сатурация- SpO_2 97,1– 98,0%» <i>n</i> -19 (31,2%)	сатурация- SpO_2 98,1–99,0% <i>n</i> -24 (39,3%)
	По результату <i>Ramp</i> -теста (ступенчатый тест)		
МПК VO_2 (л/мин/кг)	3,9± 0,1	4,1± 0,2	3,8± 0,4
DO_2 (л/мин/ м ²)	5,9± 0,1	6,1± 0,1	6,4± 0,1
Sat O_2 (%)	98,9 ± 0,3	98,1 ± 0,4	99,1 ± 0,4
PaO_2/FiO_2	294,5±0,3	286,2±0,1	298,1±0,6
ПАНО (%), от МПК, по методу <i>V- slope</i>	0,81± 0,1	0,80± 0,1	0,83± 0,1
Среднее ЧСС (уд/мин)	83,1 ± 1,4	79,1 ± 1,1	81,1 ± 0,1
Среднее АД (<i>sis</i> /мм/ртст)	120,1 ± 2,4	121,8 ± 7,4	126,1 ± 7,1
Среднее АД (<i>dias</i> /мм/ртст)	82,8 ± 6,4	82,4 ± 9,1	83,1 ± 6,1

Примечание. DO_2 (л/мин/ м²), PaO_2/FiO_2 и Sat O_2 (%) (мл/кг) – кардиологический маркер метаболических процессов при оздоровительной физической нагрузке (ОФН).

Резюме.

Цифровой анализ морфофункционального коридора окислительных обменных процессов, формирующий феномен «гипоксия», связанный с нарушением гликолитического характера, при оздоровительной физической нагрузке (ОФН) организма студента, см. табл. 1.

Клинико-функциональная интерпретация респираторного/дыхательного индекса (PaO^2/FiO), является информативным показателем гликолитических процессов оксигенации обменных процессов в легких, что составило в контрольных группах ниже физиологической нормы (niht-diper):

- « PaO^2/FiO^2 »- $294,5 \pm 0,3$ (29,5%);
- « PaO^2/FiO » – $286,2 \pm 0,1$ (31,2%);
- « PaO^2/FiO » – $298,1 \pm 0,6$ (39,3%).

Мониторинговый индекс «оксигенации/сатурации» (PaO^2/FiO) отражает уровень артериальной активности гемодинамики (ЧСС уд/мин) и генезисный алгоритм нарушения окислительных метаболических процессов с различным модифицированным/поведенческим фактором в популяции студенческой молодежи.

Анализ индивидуальных морфофункциональных значений и оценки феномена «гипоксия», методом ступенчатого тестирования (*Ramp/тест*), позволяет сделать следующие выводы:

– скрининг окислительных метаболических обменных процессов с верификацией дисфункции гликолиза отражают прогностическую геометрию анамаллий кислородной транспортной функции, при интенсивной физической нагрузке (ФН).

Показатель сатурации (SpO_2) в контрольных группах, по результату уровня насыщение артериальной крови кислородом (O_2), определяли методом нагрузочной функциональной ступенчатой пробы (*Ramp/тест*), что является предиктором формирования дисфункции гипоксия дыхательной системы и составило в контрольных группах – $97,2 \pm 0,1$; $96,1 \pm 0,5$ и $97,8 \pm 0,1$.

Анализ полученных результаты колебаний энергетических процессов, раскрывают генезис нарушений морфофункциональных метаболических обменных процессов с последующим снижением работоспособности.

Верификация феномена анализа «гипоксия», связанное с элиминацией нарушений концентрации баланса молочной кислоты (*C₃H₆O₃ lactic acid*) и значений кислотно-щелочного баланса показателя «рН крови», позволяют интегрально стратифицировать генезис нарушений функционирования гликолитических процессов системы дыхания, при оздоровительной физической нагрузке (ОФН) в студенческой популяции.

Полученные результаты исследования позволяют верифицировать полученные значения лабораторных данных для разработки индивидуальной программ клинического сопровождения за состоянием здоровья студента.

Список литературы

1. Метаболическое здоровье населения // Российский кардиологический журнал: научно-практический рецензируемый журнал. – 2024. – №45 (144). – С. 44–48.
2. Хроническая сердечная недостаточность: клинические рекомендации // Кардиологический вестник: научно-практический рецензируемый журнал. – 2024. – Т. 29. №11. – С. 44–46.
3. Хроническая сердечная недостаточность: клинические рекомендации // Кардиологический вестник: научно-практический рецензируемый журнал. – 2024. – Т. 29. №11. – С. 57–63.
4. Алгоритм организации помощи с хронической недостаточностью // Кардиологический вестник: научно-практический рецензируемый журнал. – 2024. – Т. 19. №3. – С. 6–11.