

Эткерова Елена Георгиевна

студентка

Винокур Татьяна Юрьевна

канд. мед. наук, доцент

Капитова Ирина Николаевна

канд. мед. наук, доцент

Андреева Татьяна Зинововна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

АНАЛИЗ КИСЛОРОДОТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация: анализ variability кардиореспираторной системы является информативным показателем оценки качества функционирования сердечно-сосудистой системы, позволяет стратифицировать индивидуальные значения сатурации (SpO_2) кислорода в артериальной крови, возникающий под воздействием нарушения окислительных процессов при оздоровительной физической нагрузке (ОФН).

Ключевые слова: факторы риска, показатели variability, суточный мониторинг, коридор нагрузки, гипоксия, физическая нагрузка.

Актуальность. Повышение работоспособности центральной гемодинамики учащейся молодежи, тесно связано с увеличением интенсивности и объема физической нагрузки, что регламентировано постановлением Правительства РФ от 30.09.2021 и Федеральным действующим законом от 04.12.2007 №329-ФЗ (в ред. от 24.07.2024) «О физической культуре и спорте в РФ»

Цель.

Компьютерный мониторинг вариабельности артериальной активности (ЧСС уд/мин и AD sis/dias) и анализ нарушений окислительных процессов на клеточном уровне в зависимости от уровня физической нагрузки (ФН) на основе показателя гипоксемии, т.е. анаэробного порога (АнП ммоль/л), формирующий нарушение оптимального газообмена и метаболизма в тканях.

Дизайн исследования.

В рамках перспективного контролируемого исследования проводили общеклиническое лабораторное, социологическое и аналитическое обследование студентов факультета иностранных языков 2-го курса, на образовательной площадке ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова» Минобразования Чувашской Республики г. Чебоксар.

Мониторинговая оценка функциональной активности (ФА) студентов проводилось по рекомендации учетной формы 003/У «Медицинская карта клинического анамнеза отделений кардиологии и рентгенохирургии, в условиях дневного стационара» в течение 2023/2024 учебного года.

Комплексная оценка базовых показателей центральной гемодинамики проводилось в соответствии рекомендациями утвержденные Приказом Министерства здравоохранения РФ №621от 30.12. 2003, на основе стратификации антропометрического профиля и соматического качества здоровья учащейся молодежи.

В работе приняли студенты – 37 девушек и 34 юноши, средний возраст составил $18,1 \pm 0,4$ лет.

По результатам медицинского осмотра, были сформированы следующие мониторинговые группы:

«силовой тренинг» – 24 студента;

«пилатес» – 23 студента;

«функциональное многоборье» – 24 студента.

Вариативное планирование объема и интенсивности физической нагрузки проводилось на основе функциональных показателей центральной гемодина-

мики учащихся, по результату энергOMETрического нагрузочного степ/теста $PWC\ 170\text{кгм/мин/кг}$.

Мониторинг базовых показателей гемодинамики, проводилось методом вариационной пульсометрией ;

электрокардиография (ЭКГ);

велoэргoметрия (ВЭМ);

пульсовая оксиметрия – $Sa\ O_2 = 95\text{--}99\%$;

эхокардиографию (ЭхоКГ).

Скрининг анаэробного (*бескислородный*) порога (АнП), оценивали по концентрации лактата (*ммоль/л*), формирующий коридор клеточного энергообеспечения, (НТ), методом модифицированного протокола Брюса.

Оценка «насыщения/утилизации» кислорода в альвеолах (МПК л/мин), проводилось классическим методом по уравнению Д. Фика:

$$VO_2 = G (CAO_2 - CVO_2);$$

Физической работоспособности ($PWC^{170}\text{кгм/мин}$) гемодинамики и «толерантность» сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке (ФН) определяли методом кардиопульмонального нагрузочного теста (КПНТ) с мониторингом частоты сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) и артериального давления (АД *sis/dias*).

Стандартную интерпретацию показателей вентиляцию легких и насыщения систему крови кислородом (*Sat O₂ max*), отражающий баланс окислительных процессов оценивали по показателю «физиологическое утомление» (*symptom-limited maximum exercise test*) сердечно-сосудистой системы.

Точность прогностических полученных переменных средних результатов использовали U -тест Манна – Уитни, для точности классификации статистических данных – методом «t- критерий Фишера», с поправкой Холма-Бонферрони (*Bonferroni correction*) с учетом факторного снижения сопряженности.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы STATISTICA (версия 8.0) с использованием параметрических и непараметрических методов.

Интегральные показатели центральной гемодинамики по результату кардиопульмонального нагрузочного теста (КПНТ) студентов ЧГУ им. И. Н. Ульянова в 2023/2024 уч. году (по шкале точности прогнозирования риска развития ССЗ «Risk Score»)

Показатель гемодинамики	«Силовой тренинг» N-24 (33,4%)	«Пилатес» N-23 (33,2%)	«Функц. многоборье» N-24 (33,4%)
<i>PWC170</i> кгм/мин/кг	14,04±0,41	14,95±0,11	14,15±0,42
<i>ЧСС</i> уд/мин	74,6 ± 1,4	61,4 ± 1,1	83,1 ± 0,1
<i>Метод D – тах ЧСС, уд/мин</i> (по результату функциональной пробы)	148,01±0,07	152,01±0,67	149,01±0,11
<i>Среднее АД (sis)</i>	120,1 ± 2,4	118,8 ± 7,4	136,1 ± 7,1
<i>Среднее АД (dias)</i> день	76,8 ± 6,4	72,4 ± 9,1	69,1 ± 6,1
<i>La тах</i> (ммоль/л)	≥2,3±0,1	≥2,8±0,1	≥2,7±0,1
<i>МПК VO2</i> (л/кг)	3,84 ± 0,5	4,01 ± 0,2	4,09 ± 0,4
<i>Пиковое значение VO2 тах(%)</i>	6,4 ± 0,2	6,1 ± 0,4	6,2 ± 0,1
<i>*Sat O2 (%)</i>	≤ 96,9 ± 0,3	≤ 98,9 ± 0,4	≤ 97,2 ± 0,1
<i>АнП</i> ммоль/л	3,04 ± 0,2	3,14 ± 0,4	4,04 ± 0,1

Обсуждение.

Полученные результаты активности центральной гемодинамики отражает дыхательную синусовую ритмичность пульса (*pulsis regularis*) и цикличность кардиоритмов, отражает показатель физиологической нормы в контрольных группах, см. табл.1

«силовой тренинг» – n-24 (33,4%) – ЧСС 75,6 уд/мин;

«пилатес» – n-23 (33,2%) – 66,2 уд/мин;

«функциональное многоборье» – n- 24 (33,4%) – 79,1 уд/мин.

Пороговое значение индекса «оксигенации» (PaO₂/FiO₂) насыщения крови кислородом и утилизации углекислого газа (CO₂), формирующая «качествен-

ную сатурацию», отражает прогнозируемой вазомоторной характер вентиляции альвеолярного газообмена системы дыхания, в коридоре оптимальной «физиологической нормы».

Скрининг колебаний синусовых интервалов показателя регулятивной системы ($VO_2 \text{ max/мл/кг}$) имеют характер относительного «напряжения» в контрольных группах- $6,4 \pm 0,2$; $6,1 \pm 0,4$; $6,2 \pm 0,1$.

Анализ артериальной активности гемодинамики (AD sis/dias и ЧСС уд/мин) имеют кардиологическую взаимосвязь с функциональными показателями, что является предиктором (от англ. predictor «предсказать»), формирующий фактор риска (ФР) развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Кардиологическая мозаика полученных результатов границ устойчивой регулятивной «дисфункции», на основе функциональной нагрузочной пробы, позволяет диагностировать уровень «нарушения» ритмичности сердечных сокращений (от лат. vegetation/ возбуждение), формирующий феномен «гиперкапнию».

Колебание показателя «гипокапния/гиперкапния», отражает нарушение концентрации баланса углекислого газа (CO_2) в артериальной системы крови, формирует качественное снижение функции альвеолярной вентиляции легких при физической нагрузке (ФН), формируя «кислородный долг» на клеточном уровне, что значительно ускоряет феномен «физиологическое утомление».

В настоящее время нет единых кардиологических стандартов оценки активности гемодинамики, методом функциональной нагрузочной пробы, что повышает синдром дисфункции альвеолярной вентиляции легких.

Полученные результаты являются маркером дальнейшей разработки индивидуальных программ медицинского контроля и коррекции здоровья студентов занимающихся оздоровительной физической нагрузкой (ОФН).

Список литературы

1. Российский кардиологический журнал. – 2017. – №4 (144). – С. 44–48.
2. Кардиологический вестник. – 2022. – Т. 17. №1.– С. 58–60.

3. Артериальная гипертензия при занятиях физкультурой и спортом у лиц среднего и пожилого возраста / М.О. Вялова, И.М. Соколов, А.С. Шмойлова, Ю.Г. Шварц // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – №19 (1). – С. 5–10. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-2213>. – EDN TDUSSX