

Винокур Татьяна Юрьевна

канд. мед. наук, доцент

Капитова Ирина Николаевна

канд. мед. наук, доцент

Опалинская Ирина Владимировна

канд. мед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет им. И.Н. Ульянова»
г. Чебоксары, Чувашская Республика

**АНАЛИЗ ЛАТЕНТНОЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ
МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ЭКВИВАЛЕНТА В СТУДЕНЧЕСКОЙ
ПОПУЛЯЦИИ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

Аннотация: концепция кардиологических заболеваний в настоящее время привлекает огромное влияние в стратификации феномена в рамках оценки эндокринных заболеваний формирующий фактор риска (ФР), с целью стандартизации кардиологического маркера генезиса возникновения метаболических отклонений гемодинамики в студенческой популяции при оздоровительной физической нагрузке (ОФН).

Ключевые слова: кардиологический маркер, метаболический эквивалент, нагрузочный тест, верификационный скрининг, генезис, гипоксия.

Актуальность. Кардиологической проблемой является отсутствие физиологического стандартного критерия метаболического эквивалента (*MET metabolic equivalent of task*), и характера распределения жировой клетчатки, что формирует фактор риска эндокринологических осложнений и нарушений углеводно-липидного обмена при оздоровительной физической нагрузке в студенческой популяции.

Характер обменных процессов центральной гемодинамики оценивали методом компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, с

мониторинговым анализом количественных и качественных характеристик жировых депо и эндокринологической детализации распределения жировой клетки.

Цель: компьютерная валидация показателей метаболического эквивалента (*MET metabolic equivalent of task*), и динамика артериальной активности (АД sis/dias, и ЧСС уд/мин) методом кардиопульмонального нагрузочного теста (КПНТ) в студенческой популяции, с нарушением показателя индекса массы тела и отклонениями углеводного обмена (НУО).

Дизайн работы. Скрининговую стратификацию критерия метаболического эквивалента центральной гемодинамики, отвечающий за регулятивную функцию, проводили на основе клинических рекомендаций Минздрава России на образовательной площадке ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» в течение 2024/2025 учебного года.

Средний возраст составил – $19,4 \pm 0,1$ года, в количестве 44 – юноша и 48 девушек.

Многомерный анализ индивидуального антропометрического профиля, на основе компьютерной томографии и магнитно-резонансной диагностики включал:

- антропометрические измерения (масса тела, рост, объем талии, окружности бедер в см);
- процентное содержание и распределение жировой «ткани/клетки»;
- оценочный критерий определяли по уравнению:

$$\text{ИМТ} + 0,23 \text{ (лет)} - 10,8 \text{ (пол)} - 5,4$$

Интерпретацию показателя метаболического эквивалента (*MET*) проводили согласно классификации кардиологических рекомендаций ЭССЕ РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в популяции студенческой молодежи в РФ), как оценочный фактор генезиса развития гипоксии.

Качество физической активности (ФА) и оценку функциональной особенности гемодинамики определяли методом «Индекс Активности» Университета Дюка (DASI Duke Activite Status Indeh).

Профиль показателя индекса массы тела (*ИМТкг/см*), величина, характеризующая соответствие по отношению массы/роста, определяли по формуле: m/h^2 ;

где m -масса тела в кг;

h^2 – квадрат длины тела в м (m^2).

Показатель аэробного (кислородного) механизма энергообеспечения при функциональной работе, определяли информативным степ-тестом ($PWC170$) (Physical Working Capacity), по формуле:

$$PWC_{170} = L + 60 \times \frac{170-f}{A} = \text{кгм/мин/кг} ;$$

где L – мощность нагрузки (вт);

f – кардиологический коридор пульса (уд/мин);

a – регрессия «пульса» и «мощности» выполняемой нагрузки.

Прогнозирование суммарного риска развития сердечно-сосудистых отключений и детализации качества здоровья, проводилось на основе рекомендаций Международной шкалы SCORE (*Systematic Coronary Risk Evaluation*).

Стандартизацию показателя метаболического эквивалента (*MET*) гликогенического характера проводили по оценочной прогностической шкале «*MECKI*» по критериям:

- максимального пикового значения потребления кислорода (*МПК peakVO2*);
- показатель эффективности вентиляции легких (VE/VCO_2 л/мин/кг);
- значение порога анаэробного обмена (ПАНО) определяли по трендовому пересечению, баланса доставки кислорода и утилизации углекислого газа (O_2/CO_2);
- показатель сатурации, определяли по формуле:

$$Sp\ O_2 = \frac{HbO_2}{HbO_2+Hb} \%;$$

Сравнительная точность оценки критериев и достоверность полученных средних результатов проводилась на основе статистического анализа методом «*t*» критерия Стьюдента», на основе коррекционного теста *X. Бонферрони* (факторный статистический анализ сравнения).

Таблица 1

Показатели метаболического эквивалента (MET)
 с различным показателем индекса массы тела в популяции студентов
 ЧГПУ им. И. Я. Яковлева в 2024/2025 уч/году (классификация в популяции
 критерия индекса жировой клетки ЕЕС 2020)

Показатель активности гемодинамики	ИМТ≤ 18,4 23,9% (n=31)	ИМТ – 18,5–25,0 36,9 (%) (n=27)	ИМТ≥ 25,0 39,2% (n=34)
<i>Рост, см</i>	$170,61 \pm 0,01$	$172,09 \pm 0,11$	$173,01 \pm 0,53$
<i>Масса тела, кг</i>	$69,6 \pm 0,5$	$70,8 \pm 0,5$	$73,6 \pm 0,5$
<i>Метаболический эквивалент (ME)</i>	$8,56 \pm 0,07$	$8,86 \pm 0,11$	$8,61 \pm 0,22$
<i>Показатель вентиляции легких (VE/VCO₂ л/мин/кг);</i>	$23,8 \pm 1,4$	$26,9 \pm 1,1$	$24,1 \pm 1,6$
<i>ПАНО (%), от МПК, по методу V-slope</i>	$0,88 \pm 0,1$	$0,84 \pm 0,1$	$0,86 \pm 0,1$
<i>Среднее ЧСС (уд/мин)</i>	$83,1 \pm 1,4$	$79,1 \pm 1,1$	$81,1 \pm 0,1$
<i>Среднее АД (sis/мм/ртсм)</i>	$120,1 \pm 2,4$	$121,8 \pm 7,4$	$136,1 \pm 7,1$
<i>Среднее АД (dias/мм/ртсм)</i>	$82,8 \pm 6,4$	$84,4 \pm 9,1$	$83,1 \pm 6,1$
<i>ПК VO₂ (л/мин/кг)</i>	$3,9 \pm 0,1$	$4,1 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,4$
<i>Sat O² (%)</i>	$98,9 \pm 0,3$	$99,1 \pm 0,4$	$97,2 \pm 0,1$

Обсуждение.

Проведенный скрининг показателя метаболического эквивалента (MET) в контрольных группах по значению максимального потребления кислорода (МПК VO^2) находится в коридоре «низких» значений физиологической нормы: – 3,9 л/мин/кг $\pm 0,1$ (23,9%); 4,1 л/мин/кг $\pm 0,2$ (36,9%) и 3,8 л/мин/кг $\pm 0,4$ (39,2%), см. табл. 1.

Показатель метаболического энергетического обмена гликолитического характера в студенческой популяции по результатам комплексного измерения показателя анаэробного обмена (ПАНО л/мин/кг/Latex ммоль/л), по результату

кардиопульмонального нагрузочного теста (КПНТ), отражает дисфункцию обменных процессов в контрольных группах: $-0,88 \pm 0,1$; $0,84 \pm 0,1$ и $0,86 \pm 0,1$.

Результаты дисперсионного мониторинга метаболического эквивалента (*MET*) коррелируют с индексом висцерального ожирения (ВО) содержания компонента жировой клетки и отражает снижение регулятивной функции гемодинамики при оздоровительной физической нагрузке (ОФН).

Стандартизация значения показателя вентиляции легких (*VE/VCO₂*) и пороговое значение концентрации лактата (*La* ммол/л), как информативный показатель транзитной зоны, отражает «дезадаптацию» и нарушение элиминации молочной кислоты (*C₃H₆O₃*, *lactic acid*) что подтверждает вариативность значения показателя в мониторинговых группах $-23,1 \pm 1,4$; $26,1 \pm 1,1$ и $25,1 \pm 1,6$.

Многомерный анализ показателя метаболического эквивалента (*MET*), позволяет диагностировать латентную гипоксию, что является приоритетным нозологическим направлением мониторинга оценки качества здоровья в студенческой популяции.

Список литературы

1. Российский кардиологический журнал. Научно-практический рецензируемый журнал. – 2017. – №4 (144). – С. 44–48.
2. Кардиологический вестник. Научно-практический журнал. – 2022. – Т. 17. №1. – С. 58–60.
3. Кардиология: учебник / под. ред. И.Е. Чазовой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – С. 241–245.