Мастерова Татьяна Петровна
тренер-преподаватель
МБУ ДО «СШ №1»
г. Новочебоксарск, Чувашская Республика
Самушкова Инга Вячеславна
тренер-преподаватель
МБУ ДО «СШ №1»
г. Новочебоксарск, Чувашская Республика
Бенда Елена Витальевна
тренер-преподаватель
МБУ ДО «СШ №11»
г. Чебоксары, Чувашская Республика
Никитин Василий Николаевич
тренер-преподаватель
МБУ ДО «СШ №2»
г. Новочебоксарск, Чувашская Республика

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В ПОПУЛЯЦИИ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФЕНОТИПА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИРОВОЙ ТКАНИ

Аннотация: *в статье верифицируется алгоритм диагностики кардиометаболических и эндокринных значений покзателей углеводного обмена, с валидацией ремиссии висцерального ожирения (ВО). В современной эндокринологии и кардиологии ожирение рассматривается не «merely» как нарушение энергетического баланса, а как сложное системное заболевание, ключевым звеном патогенеза которого является адипозопатия. Работа посвящена результатам комплексного обследования студентов, в ходе которого оценивались мрофометрические характеристики жировой ткани, антропометрические показатели и особенности ответной реакции гемодинамики на дозированную физическую нагрузку (Ramp/тест). Проанализирована информативность сочетания*

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

антропометрических, функциональных и нагрузочных тестов (PWC170, индекс DASI, шкала SCORE) для стратификации факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в популяции детей и подростков.

Ключевые слова: *молодежь, висцеральная адипозопатия, биоимпедансный анализ, центральная гемодинамика, физическая работоспособность, PWC170, кардиометаболический риск, изолированная систолическая гипертензия.*

Актуальность. В условиях диагностики значения показателя колебаний избыточной массы тела, наблюдается тревожная тенденция к «омоложению» кардиометаболических рисков. Особую озабоченность вызывает скрытое наличие адипозопатии в популяции учащейся молодежи, когда клинические признаки отсутствуют, а динамика значений сосудистого тонуса кровотока является диагностическим инструментом оценки состояния метаболических рисков.

Ключевым фактором диагностики показателя избыточной массы тела, является детализация значений индекса жировой и безжировой массы тела, позволяющая детализировать эти значения для оценки соматического статуса здоровья.

Введение. Подростковый возраст характеризуется повышенным психоэмоциональными стрессом, нарушением режима питания и снижением физической активности, что создает благоприятный фон для развития метаболических отклонений и нарушения липидного энергообмена.

Доминирование жировой клетки, рассматривается не только как орган, регулирующий энергетический баланс, но и как интегральное связующее звено между формированием метаболических нарушений и сердечно-сосудистой патологией. Пилотный проект исследования стратифицирует количественную и качественную характеристику морфофункционального взаимодействия показателя жирового компонента и функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы (ССС), и необходимость внедрения нагрузочных функциональных тестов для детализации отклонений в состояние здоровья учащейся молодежи.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Цель. Провести комплексную стратификацию фенотипов жировой ткани на основе показателей центральной гемодинамики, артериального давления и аэробной выносливости к физической нагрузке для уточнения алгоритма скрининга скрытых форм метаболической дисфункции.

Материалы и методы исследования

В условиях диспансеризации клинически были диагностированы студенты – 16 юношей и 18 девушек, средний возраст- 19,4±0,1 года.

Детальная оценка соматического профиля избыточной массы тела и распределение ткани (жировой, мышечной и костной) проводились методом биоимпедансометрического анализа.

Валидация показателя соматического профиля содержания жировой ткани, относительно к общей «массе тела», проводилась по следующим критериям

– калипетрометрическая оценка «процент жира» *(Body Fat %)*;

- валидация индекса базального метаболизма *(BMR, Basal Metabolic Rate)*;

- оценка показателя физической работоспособности методом функциональной нагрузочной пробы степ-теста «PWC170», в модифицированной версии (*индекс М- DASI*) и детализации гемодинамической активности по оценочной шкале SCORE.

Проверка нормальности распределения данных выполнялась по критерию Шапиро-Уилка. Для сравнения показателей между группами применялся t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений. Корреляционный анализ проводился по методу Пирсона. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Таблица 1

Стратификация значений центральной гемодинамики учащихся с различным соматическим профилем (модификации шкалы Risk Score 2- OP)

Показетель гемодинамики	ИМТ≤ 15,0–23,9% n=11)	ИМТ≤ 20,0–24, 36,9% n=17	ИМТ≤ 25,0 39,2% n=18
Процент жира (Fat %)	18,61±0,01	24,09±0,11	27,01±0,53
Показатель базального метаболизма (TBW %)	59,06±0,5	69,81±0,5	67,86±0,5

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Среднее ЧСС (уд/мин)	день	83,1 ± 1,4	79,1 ± 1,1	81,1 ± 0,1
	ночь	64,8 ± 2,4	61,1 ± 2,1	71,8 ± 2,4
Среднее АД (sis)	день	120,1 ± 2,4	121,8 ± 7,4	136,1 ± 7,1
	ночь	101,4 ± 2,8	102,8 ± 2,4	107,4 ± 2,1
Время восстановления пульса (мин)		3,45□0,08	3, 21□0,14	3,51□0,11
Время восстановления ЧСС после 20 приседаний, сек.		176,05±0,06	163,03±0,11	151,11±0,09

Примечание. Значение базального метаболизма как кардиологический интегральный маркер суточного расхода энергии с различным статусом физической активности.*

Верификация показателя индекса массы тела (ИМТ) и кластерный анализ значения базального метаболизма *(TBW %)*, характеризующий основной энергообмен, отражает активность обменных процессов, и составило в группах – 59,06±0,5 69,81±0,5; 67,86±0,5*,* см. табл. 1.

В группе показателя значений с «избыточной массой тела» (ИМТ ≥ 25,1 кг/м²) формируется специфический гемодинамический профиль - изолированная систолическая гипертензия, которая является ранним признаком метаболической дисфункции, и фактором развития артериальной гипертензии.

Количество висцерального жира является более точным предиктором сердечно-сосудистых нарушений, чем индекс массы тела. Традиционные методы антропометрии не позволяют выявить «скрытое ожирение» у лиц с нормальным весом.

Настоящее исследование направлено на количественную и качественную характеристику взаимосвязи между морфологическими параметрами жирового компонента и функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы (ССС), а также на обоснование необходимости внедрения комплексных функциональных тестов в практику профилактических осмотров студентов.

Ключевой особенностью гемодинамического профиля отклонений метаболических обменных процессов, является диссоционное нарушение взаимодей-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ствия пульсового давления. Ввиду сохраненной эластичности крупных артерий в юношеском возрасте, повышение АД реализуется преимущественно за счет увеличения сердечного выброса (гиперкинетический синдром). Использование исключительно ИМТ приводит к недооценке риска: студенты с нормальным ИМТ, но высоким процентом висцерального жира («скрытое ожирение»), могут иметь схожие гемодинамические нарушения с лицами с явным ожирением. Биоимпедансометрия в сочетании с тестом PWC170 позволяет идентифицировать эту когорту риска.

Замедленное восстановление гемодинамических параметров после физической нагрузки у лиц с абдоминальным типом распределения жира свидетельствует о снижении толерантности к нагрузке и истощении адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы. Это создает предпосылки для быстрой трансформации функциональных нарушений в органическое поражение органов-мишеней в последующие десятилетия.

Таким образом, количество висцерального жира является более точным предиктором сердечно-сосудистых нарушений, чем индекс массы тела. Традиционные методы антропометрии не позволяют выявить «скрытое ожирение» у лиц с нормальным весом.

В контрольной группе с повышенным содержанием висцерального жира отмечен гемодинамический профиль, характеризующийся проявлением устойчивой гипертензии, с признаками гиперкинетического типа кровообращения, что является ранним оценочным маркером метаболической дисфункции.

Висцеральное ожирение ассоциировано со снижением функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, что проявляется в ухудшении параметров восстановления после физической нагрузки и тенденции к снижению аэробной производительности.

Комбинация биоимпедансного анализа и субмаксимальных нагрузочных тестов (PWC170) представляет собой высокоинформативный инструмент для раннего выявления доклинических форм сердечно-сосудистой патологии у сту-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

денческой молодежи, превосходящий по диагностической ценности изолированное использование индекса массы тела.

Модернизация скрининговых программ: внедрить в программы ежегодных медицинских осмотров студентов обязательную биоимпедансометрию с оценкой объема висцерального жира.

Функциональный скрининг: использовать степ-тест PWC170 или его аналоги для оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой системы, особенно у студентов с признаками абдоминального ожирения.

Персонализация физической реабилитации: при разработке индивидуальных программ коррекции образа жизни ориентироваться не только на снижение общей массы тела, но и на целенаправленное уменьшение объема висцерального жира.

Дозирование нагрузок: использовать индекс DASI для персонализации дозировки физических нагрузок, избегая чрезмерного стресса у лиц со сниженными адаптационными резервами.

Мотивационные стратегии: применять модифицированные версии шкалы SCORE для мотивации студентов с отягощенным семейным анамнезом и выявленной адипозопатией к изменению пищевых привычек и повышению физической активности.

Анализ данных демонстрирует, что в группе с наибольшим процентом жировой ткани фиксируется статистически значимое повышение дневного систолического артериального давления (136,1 ± 7,1 мм рт. ст.) по сравнению с группой нормы, что является предиктором стратификации развития дисфункции.

Колебания значений ночной частоты сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) отмечается тенденция к повышению вариабельности (71,8 ± 2,4 уд/мин), что может указывать на преобладание регулятивной функции симпатического отдела вегетативного отдела нервной системы.

Результаты кластерного многомерного анализа значения показателя индекса массы тела (ИМТ) и висцерального ожирения (ВО) верифицируются с мета-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

болическим синдромом, что является диагностическим маркером эндокринных заболеваний.

Список литературы

1. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. В. Р. Кучмы. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 560 с.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)