

## **БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ КАК МЕТОД В ДИАГНОСТИКЕ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА**

**Борисова Т.С., Юшко Я.Н.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Республика Беларусь, г. Минск*

*В публикации представлены результаты донозологической оценки состояния здоровья студентов. Полученные данные свидетельствуют о наличии триггерных факторов риска развития неинфекционных заболеваний, распространенных среди обучающихся университета. Определены показатели биоимпедансометрии (компонентный состав тела, содержание жировой массы тела) как критерий ранней диагностики донозологических состояний.*

**Ключевые слова:** *здоровье молодежи, показатели биоимпедансометрии, жировая масса тела, донозологическое состояние, триггерные факторы риска неинфекционных заболеваний.*

## **BIOIMPEDANSOMETRY AS A METHOD IN DIAGNOSTICS PRENOSOLOGICAL STATE OF THE ORGANISM**

**Borisova T.S., Yushko Y.N.**

*Belarusian State Medical University,  
Republic of Belarus, Minsk*

*The publication presents the results of a pre-nosological assessment of the health status of students. The data obtained indicate the presence of trigger risk factors for the development of non-communicable diseases that are common among university students. Bioimpedance indicators (body composition, body fat mass) were determined as a criterion for early diagnosis of prenosological conditions.*

**Key words:** *youth health, bioimpedance measurements, body fat mass, pre-nosological state, trigger risk factors for non-communicable diseases.*

Образ и качество жизни современного человека определяется широким кругом различных как внешних (социально-экономических, экологических), так и внутренних (поведенческих) факторов, способствующих их деструктивному изменению и существенному увеличению риска развития патологии, преимущественно неинфекционной. Информационная перегруженность, нездоровый образ жизни в сочетании с гиподинамией – факторы риска, участвующие в формировании донозологических состояний с последующим развитием патологии [2]. В связи с чем, приоритетным направлениям устойчивого развития в области здравоохранения в сохранении и укреплении здоровья населения следует считать мониторинг состояния здоровья, раннюю диагностику функциональных отклонений со стороны

различных органов и систем организма, прежде всего, жизнеобеспечивающих.

В рамках мониторинга состояния здоровья населения должен реализовываться комплексный подход к оценке здоровья с анализом, прежде всего, донозологических показателей здоровья [2]. Донозологические показатели служат инструментом, необходимым для выявления общих тенденций изменения здоровья обследуемых контингентов и их сопоставления на коллективном и популяционном уровнях. При этом в качестве прямых индикаторов здоровья могут использоваться показатели, которые валидно и оперативно отражают влияние факторов среды, величину здоровья, являются надежным маркером в системе «человек – среда обитания» и характеризуют эффективность проводимых профилактических мероприятий. В качестве объективных, чувствительных прямых показателей, валидно характеризующих донозологическое состояние здоровья оправдано используются индекс массы тела, уровень и гармоничность физического развития, адаптационный потенциал и др. Наряду с традиционными методами исследования в настоящее время приобретают значимость и биофизические методы, а именно биоимпедансный анализ.

Биоимпедансометрия позволяет осуществить интегральную оценку состава тела и в совокупности исследовать белковый (мышечный), липидный (жировой), водный обмен и ряд других показателей в организме человека, и, на основании чего, сделать выводы о состоянии метаболического статуса с оценкой риска развития или наличия различных заболеваний, тенденциях биологического возраста.

В целом, своевременное применение методов донозологической диагностики позволяет не только оценить текущее состояние здоровья, но и обосновать выбор оптимального метода его коррекции, выделить триггерные факторы риска и группы риска, которые должны находиться под систематическим медицинским наблюдением и нуждаются в первоочередном порядке в реализации мер профилактического воздействия.

Донозологическая диагностика и своевременное предупреждение неблагоприятного воздействия факторов риска позволит сохранить здоровье населения и повысить его уровень.

**Цель:** оценить состояние здоровья и выявить наличие триггерных факторов риска, распространенных среди обучающихся медицинского университета.

**Материалы и методы.** В ходе исследования приняли участие 154 обучающихся Белорусского государственного медицинского университета в возрасте  $19,6 \pm 1,4$  лет. Для получения материала были использованы различные методы исследования: социологический, аналитический, описательно-оценочный и статистический. Изучение физической активности проводилось с применением хронометражного метода. Компонентный состав тела (жировая масса, общая вода и мышечная масса тела) оценивался с помощью биоимпедансных весов [1]. Обработка полученных данных проводилась с

применением статистических формул и компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты и их обсуждение.** Оценка ИМТ является одним из достоверных параметров в диагностике нарушения состояния здоровья. При его анализе у студентов медицинского университета установлен усредненный ИМТ –  $21,1 \pm 2,87$  кг/м<sup>2</sup> (при рекомендуемом ВОЗ – 18,5-24,99 кг/м<sup>2</sup>). Дисгармоничность физического развития за счет избытка или дефицита массы тела имеет место практически у трети (27,9 %) обследованных лиц, что свидетельствует о наличии весомого фактора риска, являющегося пусковым механизмом и основой формирования различного рода функциональных нарушений и патологии. При этом доля лиц с избыточным ИМТ и ожирением (25,0-31,2 кг/м<sup>2</sup>) была достоверно выше среди мужской части обследованных лиц ( $\chi^2=2,14$ ,  $p < 0,05$ ), а с дефицитом массы тела (15,2-18,4 кг/м<sup>2</sup>) – среди женской ( $\chi^2=5,71$ ,  $p < 0,05$ ) (табл. 1).

Таблица 1. Результаты оценки ИМТ студентов медицинского университета

Тип массы тела	Критериальные значения ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	Фактический индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> )	Распространенность среди обследованных, %	Риск сопутствующих болезней
Дефицит	<18,5	15,2-18,4	18,2	Низкий
Нормальная	18,5-24,99	18,6-24,7	72,1	Обычный
Избыточная	25-29,9	25,2-28,8	9,1	Повышенный
Ожирение	>30	31,2	0,6	Высокий

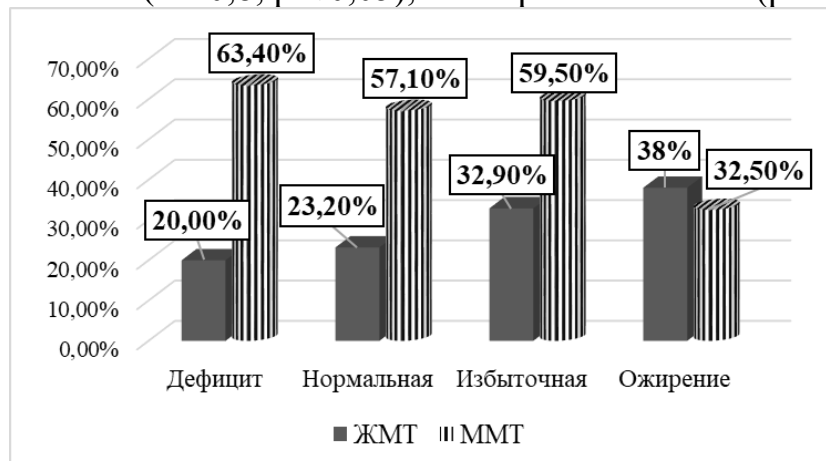
Избыток массы тела и ожирение – весомые и бесспорные факторы риска неинфекционных заболеваний. Недостаточное развитие или атрофия мышечной массы также является важным симптомом отклонений состояния здоровья, особенно при всех формах белково-энергетической недостаточности. Однако характер возникающих в организме отклонений лишь по ИМТ определить невозможно. Тем более, в последнее время на слуху такое понятие, как «скинни фэт» (skinny fat), обозначающий с виду худых людей, во внутренних органах которых при этом накапливается жир (висцеральный жир), абсолютно не безвредный для здоровья, способный спровоцировать развитие ряда серьезных заболеваний. В связи с чем, не менее важным прямым показателем здоровья в донозологической диагностике должен стать состав тела и показатель метаболического статуса организма.

В рамках настоящего исследования с помощью использования метода биоимпедансного анализа был проведен анализ компонентного состава тела обследованных студентов. Так, усредненные значения содержания общей воды

(ОВО) составило 55,77%, мышечной массы тела (ММТ) – 60,35%, что соответствует приемлемому уровню. Анализ диапазона разброса индивидуальных значений обозначенных показателей показал, что уровни содержания ОВО у всех обследованных лиц вне зависимости от пола имели оптимальные величины. Оптимальные и повышенные значения ММТ несколько чаще отмечались у юношей (100,0 %) по сравнению с девушками (97,74 %), однако эти различия не имели статистически значимого характера. Показатель жировой массы тела (ЖМТ) составил в среднем – 22,41%, что свидетельствует об избыточном содержании жира в организме студентов. При этом избыток ЖМТ чаще встречался среди девушек (45,1 %), чем юношей (28,6 %).

В организме лиц с гармоничным физическим развитием средние показатели содержания жира составили 22,2 %, мышечной массы – 59,4 %. У лиц с дефицитом массы тела среднее содержание жира в организме составляет 18,9 %, мышечной массы – 65,4 %. В организме лиц с избыточной массой тела доля жира в среднем – 29,7 %, мышечной массы – 59,9 %.

Установлено, что у лиц женского пола по мере нарастания дисгармоничности физического развития происходит повышение показателя ЖМТ, при этом ММТ ( $r = -0,8$ ;  $p < 0,05$ ), наоборот снижается (рис. 1).



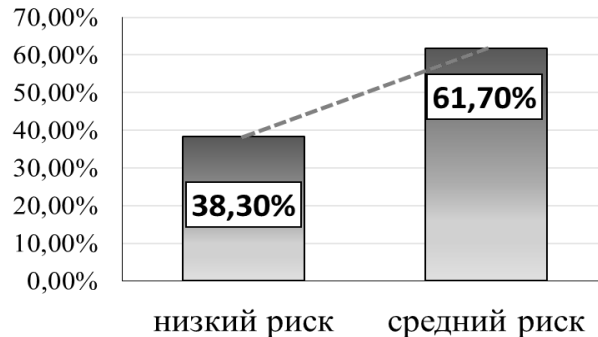
**Рисунок 1. Результаты оценки типа массы тела студентов женского пола с учетом компонентного состава тела организма**

Анализ распределения жира в организме в сопоставлении со степенью гармоничности физического развития показал, что у девушек и юношей с даже гармоничным физическим развитием наблюдается избыток жировой массы тела, более выраженный среди девушек. Доля лиц с избытком жира в организме при избыточной массе тела была достоверно выше среди мужской части обследованных лиц ( $p < 0,05$ ).

В основе метаболических нарушений и дефектов физического развития лежит гипокинезия наряду с нерациональным питанием. Дисгармоничность физического развития, выявленная у каждого третьего студента, в сочетании с низким уровнем физической активности, отмечаемого у каждого четвертого обучающегося, является триггерным фактором риска еще более выраженного

нарушения здоровья и существенного снижения его уровня, предрасполагающего к развитию неинфекционной патологии.

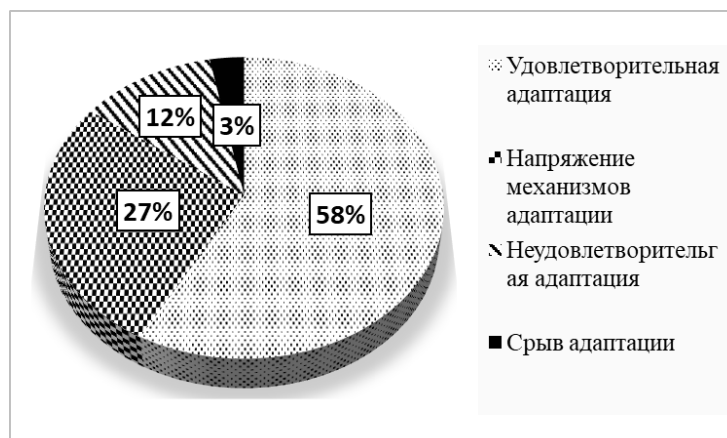
В ходе анализа данных у 61,04 % лиц был установлен риск нарушения питания (рис.1), оцениваемый у 38,3% из них как низкий и 61,7 % – средний.



**Рисунок 2. Показатель уровня возможного риска нарушения питания среди обучающихся**

Надежным показателем уровня приспособляемости организма человека к различным, меняющимся факторам внешней среды является адаптационный потенциал. Его уровень – это запас функциональных резервов (информационных, энергетических и метаболических ресурсов) организма, которые постоянно используются на поддержание равновесия с внешней средой. Расходы адаптационного потенциала нуждаются в систематическом восполнении, так как их значительное снижение и истощение является ведущей причиной возникновения и развития преморбидных и морбидных состояний. Уровень адаптационного потенциала отражает степень динамического равновесия организма человека с внешней средой и напрямую определяет риск развития заболеваний, а значит, и уровень здоровья, являясь прекрасным инструментом донозологической диагностики.

Оценивая адаптационные резервы организма обучающихся, было отмечено, что у 42,0% лиц имеет место напряжение механизмов адаптации или вовсе ее срыв, что свидетельствуют о неблагоприятном прогнозе состояния здоровья обучающихся (рис. 3).



**Рисунок 3. Структура распределения студентов в зависимости от уровня их**

### адаптации

Установлена взаимосвязь между уровнем адаптации организма студентов и содержанием в организме жировой массы тела (рис. 4).



**Рисунок 4. Показатели содержания жировой массы тела и уровень адаптации организма**

При этом отмечается, что по мере напряжения адаптационных механизмов и ухудшения состояния здоровья студентов доля лиц с приемлемым уровнем жира в организме уменьшается, а с недостаточным ( $r=-0,92$ ;  $p < 0,05$ ), избыточным ( $r=-0,88$ ;  $p < 0,05$ ) и ожирением ( $r=-0,97$ ;  $p < 0,05$ ) наоборот увеличивается. Все это подтверждает прогностическую значимость биоимпедансометрии в рамках донозологической диагностики состояния здоровья обучающейся молодежи.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. В студенческой среде отмечается наличие существенных триггерных факторов риска нездоровья, а именно у 25,0 % выявлен недостаточный уровень физической активности, у 61,7 % средний риск нарушения питания, у 1/3 (27,9 %) отмечается дисгармоничность физического развития, причем в 1,9 раза чаще за счет дефицита массы тела в сочетании с избытком висцерального жира, у 42% нарушение адаптационных механизмов организма.

2. Анализ распределения жира в организме обучающихся с учетом гендерного распределения показал, что у даже у лиц с гармоничным физическим развитием наблюдается избыток жировой массы тела, который более выражен среди девушек ( $p < 0,05$ ). Биоимедансный анализ тем самым позволил выявить скрытое нарушение компонентного состава тела и определить лиц женского пола как целевую группу для реализации комплекса

профилактических мер, направленных на повышение уровня качества жизни за счет совершенствования физического компонента здоровья.

3. Установление предикторов риска формирования возможной патологии неинфекционного генеза в виде избытка жировой массы тела и высокая степень корреляции данного показателя с адаптационным потенциалом организма студентов подтверждает прогностическую ценность метода биоимпедансометрии как диагностического метода в донозологической диагностике состояния здоровья и инструмента для обоснования приоритетных направлений коррекции образа жизни в целях обеспечения эффективного здоровьесбережения не только молодежи, но и всего населения.

#### Список литературы

1. Гайворонский, И.В. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И.В. Гайворонский [и др.] // Вестник СПбГУ. – 2017. – № 12(4). – С. 365-384.
2. Валеология: учебное пособие / Т.С. Борисова [и др.]; под ред. Т.С. Борисовой. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 352 с.
3. Руководство по профилактической медицине / М.П. Захарченко [и др.]; под общ. ред. М.П. Захарченко. – СПб.: Крисмас, 2015. – 438 с.