

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Белорусская медицинская академия последипломного образования
Кафедра гастроэнтерологии и нутрициологии

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ ВРАЧЕЙ

КЛИНИКО-ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ
СТАТУСА ПИТАНИЯ

Авторы разработки

Горгун Ю.В – доцент кафедры гастроэнтерологии и нутрициологии Бел-
МАПО

Мараховский Ю.Х. – зав кафедрой гастроэнтерологии и нутрициологии
БелМАПО

Минск

2009

ЧАСТЬ 1 ВВЕДЕНИЕ

Цель обучения: освоение теоретических и практических основ оценки статуса питания.

Учебно-целевые вопросы темы:

- [1. Понятие статуса питания и его клиническое значение](#)
- [2. Клиническая классификация нарушений питания в соответствии с МКБ-10](#)
- [3. Методы оценки статуса питания](#)
- [4. Характеристика основных методов оценки статуса питания, используемых в клинической практике](#)
- [5. Регистрация показателей статуса питания](#)
- [6. Оценка статуса питания в когорте\(группе\) пациентов](#)
- [7. Стандарты ВОЗ для детей](#)

Настоящая разработка позволяет:

- 1) дать четкое понятие статуса питания и разъяснить клиническое значение отклонения состояния питания от нормы и важность адекватной оценки статуса питания в клинической практике;
- 2) ознакомиться с классификацией нарушений питания в соответствии с МКБ-10;
- 3) ознакомиться с основными принципами оценки статуса питания и дать представление об известных в настоящее время методах оценки статуса питания, кратко охарактеризовав каждый из них (анамнез, физикальный осмотр, анализ диеты, антропометрия, анализ состава тела, биохимические исследования, иммунологические исследования, функциональные тесты);
- 4) подробно охарактеризовать основные методы оценки статуса питания, применяемые в клинической практике (опрос и осмотр, тип конституции, рост и масса тела, индекс массы тела, окружность талии, антропометрия плеча, биохимические тесты – альбумин, ферритин, преальбумин, ретинолсвязывающий протеин, суточная экскреция креатинина, иммунологические тесты – число лимфоцитов, проба с антигеном): изложить правила измерения антропометрических характеристик и принципы расчета дополнительных показателей на основе результатов измерений; дать критерии оценки каждого из показателей; охарактеризовать значение этих показателей

в клинической практике; продемонстрировать на примерах возможность использования каждого из показателей для оценки статуса питания;

- 5) запомнить правила регистрации показателей статуса питания, продемонстрировать разработанную для этого форму регистрации;
- 6) ознакомиться с простейшими методами статистического анализа данных; продемонстрировать на примерах возможность использования методов статистического анализа для оценки статуса питания в когорте пациентов и для сравнения статуса питания в двух группах больных.

В процессе работы над освоением практических навыков обучающийся должен:

- 1) правильно собирать и регистрировать данные, необходимые для оценки статуса питания (сведения о пищевом рационе, физикальный осмотр, антропометрия);
- 2) рассчитывать на основе результатов измерений дополнительные показатели, характеризующие статус питания (должную массу тела, индекс массы тела, отношение талия/бедро, окружность мышц плеча, креатинино-ростовой индекс), а также правильно оценивать эти показатели;
- 3) определять риск развития заболеваний и состояний, ассоциированных с нарушением питания;
- 4) оценивать статус питания пациента и правильно формулировать диагноз, отражающий состояние питания;
- 5) оценивать состояние питания группы пациентов и сравнивать состояние питания в двух группах больных.

В результате теоретической и практической работы над темой обучающийся должен:

- 1) знать определение статуса питания и клиническое значение его нарушений;
- 2) иметь представление о современных методах оценки статуса питания (анамнез, анализ диеты, физикальное исследование, антропометрия, оценка состава тела, биохимические тесты, иммунологическое исследование, функциональные тесты);
- 3) знать критерии оценки статуса питания применительно к основным методам, используемым в клинической практике (антропометрия, основные биохимические и иммунологические тесты);
- 4) знать факторы риска для здоровья, ассоциированные с изменением статуса питания;

- 5) уметь правильно произвести опрос, осмотр пациента, измерение и оценку антропометрических показателей;
- 6) уметь правильно рассчитать на основе результатов измерений дополнительные показатели, характеризующие статус питания, а также оценить их;
- 7) уметь оценить риск развития заболеваний и состояний, ассоциированных с нарушением питания;
- 8) уметь провести оценку статуса питания конкретного пациента на разных уровнях оказания медицинской помощи;
- 9) уметь правильно сформулировать диагноз при нарушениях статуса питания;
- 10) уметь провести оценку статуса питания группы пациентов и сопоставление состояния питания в двух группах больных.

ЧАСТЬ 2 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ НАД ТЕМОЙ «КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТАТУСА ПИТАНИЯ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Цель практических занятий: освоение теоретических и практических основ оценки статуса питания.

Учебно-целевые вопросы темы:

1. Понятие статуса питания и его клиническое значение
2. Клиническая классификация нарушений питания в соответствии с МКБ-10
3. Методы оценки статуса питания
4. Характеристика основных методов оценки статуса питания, используемых в клинической практике
5. Регистрация показателей статуса питания
6. Оценка статуса питания в когорте пациентов.

Порядок работы над темой:

1. Освоение теоретического материала.
2. Разбор примеров, демонстрирующих возможность использования различных методов для оценки статуса питания.
3. Самостоятельная работа по освоению основных методов оценки статуса питания.
4. Самостоятельная работа по освоению основ элементарной статистической обработки на примере данных, характеризующих статус питания.

ЧАСТЬ 3 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

ПОНЯТИЕ СТАТУСА ПИТАНИЯ И ЕГО КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Статус питания человека – это такое состояние его структуры, функций и адаптационных резервов, которое сложилось под влиянием предшествующего фактического питания, т.е. потребляемого фактического состава и количества пищи, а также условий ее потребления и генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ (Кошелев Н.Ф., 1968 г.).

Синонимы понятия «статус питания»: состояние питания, пищевой статус, нутриционный статус, трофологический статус, белково-энергетический статус.

Установлено, что состояние недостаточности питания приводит к повышению заболеваемости, увеличению частоты развития осложнений и ухудшению показателей летальности практически при всех заболеваниях. Избыточное питание, характеризующееся развитием ожирения, способствует укорочению продолжительности жизни, увеличивает риск развития атеросклероза, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, сахарного диабета, патологии гепатобилиарной системы. В связи с этим важными задачами клинициста является своевременное распознавание состояний как недостаточного, так и избыточного питания, проведение мероприятий по коррекции выявленных нарушений питания, а также контроль за эффективностью этих мероприятий.

Знание современных подходов к изучению состояния питания и использование в клинической практике адекватных методов его оценки позволяет:

- ◆ проводить раннюю диагностику белково-энергетической недостаточности и осуществлять контроль эффективности ее лечения;
- ◆ прогнозировать течение заболеваний;
- ◆ определять риск использования активных и оперативных методов лечения;
- ◆ проводить диагностику ожирения и контролировать эффективность его коррекции;
- ◆ определять риск развития метаболического синдрома и его осложнений;
- ◆ обоснованно подходить к назначению профилактических мероприятий, направленных на предотвращение развития медицинских осложнений недостаточного или избыточного питания;

- ◆ определять индивидуальную потребность в энергии и питательных веществах и проводить грамотную коррекцию пищевого рациона.

КЛИНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ НАРУШЕНИЙ ПИТАНИЯ

В СООТВЕТСТВИИ С МКБ-10

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПИТАНИЯ (E40-E46)

Примечание. Степень недостаточности питания обычно оценивают по показателям массы тела, выраженным в стандартных отклонениях от средней величины для эталонной популяции. Отсутствие прибавки массы тела у детей или свидетельство снижения массы тела у детей или взрослых при наличии одного или более предыдущих измерений массы тела обычно является индикатором недостаточности питания. При наличии показателей только однократного измерения массы тела диагноз основывается на предположениях и не считается окончательным, если не проведены другие клинические и лабораторные исследования. В исключительных случаях, когда отсутствуют какие-либо сведения о массе тела, за основу берутся клинические данные. Если масса тела индивида ниже среднего показателя для эталонной популяции, то тяжелую недостаточность питания с высокой степенью вероятности можно предположить тогда, когда наблюдаемое значение на 3 или более стандартных отклонений ниже среднего значения для эталонной группы; недостаточность питания средней степени, если наблюдаемая величина на 2 или более, но менее чем на 3 стандартных отклонений ниже средней величины, и легкую степень недостаточности питания, если наблюдаемый показатель массы тела на 1 или более, но менее чем на 2 стандартных отклонения ниже среднего значения для эталонной группы.

Для детского возраста ВОЗ были специально разработаны «Стандартные показатели ВОЗ в области развития ребенка», краткая характеристика которых приведена в [Приложении 1](#).

Исключены: нарушение всасывания в кишечнике (K90.-)

алимент арная анемия (D50-D53)

последствия недостаточности питания и недостатка других питательных веществ (E64.0)

истощающая болезнь (B22.2)

голодание (T73.0)

E40 Квашиоркор

Тяжелое нарушение питания, сопровождаемое алиментарными отеками и нарушениями пигментации кожи и волос

Исключен: маразматический квашиоркор (E42)

E41 Алиментарный маразм

Тяжелое нарушение питания, сопровождающееся маразмом

Исключен: маразматический квашиоркор (E42)

E42 Маразматический квашиоркор

Тяжелая белково-энергетическая недостаточность [как в E43]:

- промежуточная форма
- с симптомами квашиоркора и маразма

E43 Тяжелая белково-энергетическая недостаточность неуточненная

Тяжелая потеря массы тела у детей или взрослых или отсутствие прибавки массы тела у ребенка, которые приводят к тому, что выявляемая масса тела оказывается как минимум на 3 стандартных отклонения ниже среднего показателя для эталонной группы (или подобное снижение массы тела, отраженное другими статистическими методами). Если в распоряжении имеются данные лишь однократного измерения массы тела, то о тяжелом истощении с большой степенью вероятности можно говорить, когда выявленная масса тела на 3 или более стандартных отклонений ниже среднего показателя для эталонной группы населения.

Голодный отек

E44 Белково-энергетическая недостаточность умеренной и слабой степени

E44.0 Умеренная белково-энергетическая недостаточность

Потеря массы тела у детей или взрослых или отсутствие прибавки массы тела у ребенка, которые приводят к тому, что выявляемая масса тела оказывается ниже среднего показателя для эталонной группы населения на 2 стандартных отклонения или более, но менее чем на 3 стандартных отклонения (или подобное снижение массы тела, отраженное другими статистическими методами). Если в распоряжении имеются данные лишь однократного измерения массы тела, то об умеренной белково-энергетической недостаточности с большой степенью вероятности можно говорить,

когда выявляемая масса тела на 2 или более стандартных отклонений ниже среднего показателя для эталонной группы населения.

E44.1 Легкая белково-энергетическая недостаточность

Потеря массы тела у детей или взрослых или отсутствие прибавки массы тела у ребенка, которые приводят к тому, что выявляемая масса тела оказывается ниже среднего показателя для эталонной группы населения на 1 или более, но менее чем на 2 стандартных отклонения (или подобное снижение массы тела, отраженное другими статистическими методами). Если в распоряжении имеются данные лишь однократного измерения массы тела, то о легкой белково-энергетической недостаточности с большой степенью вероятности можно говорить, когда выявленная масса тела на 1 или более, но менее чем на 2 стандартных отклонения ниже среднего показателя для эталонной группы населения.

E45 Задержка развития, обусловленная белково-энергетической недостаточностью

Алиментарная:

- низкорослость (карликовость)
- задержка роста

Задержка физического развития вследствие недостаточности питания

E46 Белково-энергетическая недостаточность неуточненная

Недостаточность питания БДУ

Белково-энергетический дисбаланс БДУ

ДРУГИЕ ВИДЫ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПИТАНИЯ (E50-E64)

Исключены: алиментарные анемии (D50-D53)

E50 Недостаточность витамина А

E51 Недостаточность тиамина

E52 Недостаточность никотиновой кислоты [пеллагра]

E53 Недостаточность других витаминов группы В

E54 Недостаточность аскорбиновой кислоты

E55 Недостаточность витамина D

E56 Недостаточность других витаминов

E58 Алиментарная недостаточность кальция

E59 Алиментарная недостаточность селена

E60 Алиментарная недостаточность цинка

E61 Недостаточность других элементов питания

E63 Другие виды недостаточности питания

E64 Последствия недостаточности питания и недостатка других питательных веществ

ОЖИРЕНИЕ И ДРУГИЕ ВИДЫ ИЗБЫТОЧНОСТИ ПИТАНИЯ (E65-E68)

E65 Локализованное отложение жира

Жировые подушки

E66 Ожирение

Исключены: адипозогенит альная дист рофия (E23.6)

липомат оз:

- БДУ (E88.2)
- болезненный [болезнь Деркума] (E88.2)

синдром Прадера-Вилли (Q87.1)

E66.0 Ожирение, обусловленное избыточным поступлением энергетических ресурсов

E66.1 Ожирение, вызванное приемом лекарственных средств

При необходимости идентифицировать лекарственный препарат используют дополнительный код внешних причин (класс XX)

E66.2 Крайняя степень ожирения, сопровождаемая альвеолярной гиповентиляцией

Пикквикский синдром

E66.8 Другие формы ожирения

Болезненное ожирение

E66.9 Ожирение неуточненное

Простое ожирение БДУ

E67 Другие виды избыточности питания

Исключены: переизбыток БДУ (R63.2)

последствия избытка энергии и питания (E68)

E67.0 Гипервитаминоз А

E67.1 Гиперкаротинемия

E67.2 Синдром мегадоз витамина В6

E67.3 Гипервитаминоз D

E67.8 Другие уточненные формы избыточности питания

E68 Последствия избыточности питания

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТАТУСА ПИТАНИЯ

В настоящее время для оценки статуса питания существует множество различных методов (табл. 1). Многие из них, например, двойная энергетическая абсорбциометрия, нейтронно-активационный анализ, биоэлектрический импедансный анализ, иммунологические тесты, сложны в исполнении и требуют наличия специального дорогостоящего оборудования. Такие методы используются преимущественно для научно-исследовательских целей. В клинической практике применимы более простые и дешевые методики, которые, тем не менее, позволяют с достаточно высокой точностью оценить статус питания пациента. Основные из этих методик будут подробно рассмотрены в следующем разделе.

Таблица 1

Методы оценки статуса питания

Методы	Изучаемые показатели или методики исследования
--------	--

Субъективные:	
1. Анамнез	колебания веса, факторы, влияющие на статус питания
2. Анализ диеты	соответствие фактического состава и количества пищи оптимальной потребности в энергии и питательных веществах
3. Физикальный осмотр	клинические признаки белково-энергетической недостаточности, дефицита витаминов и микроэлементов
Объективные	
4. Антропометрия	масса тела, рост, индекс массы тела, толщина кожно-жировых складок, окружность плеча, окружность мышц плеча, окружность талии и др.
5. Оценка состава тела	жировая и тощая массы тела, внутри- и внеклеточное содержание воды, содержание азота, жиров, белков, электролитов и т.д. - антропометрия, денситометрия, биоэлектрический импедансный анализ, компьютерная томография, МРТ, двойная энергетическая рентгеновская абсорбциометрия, нейтронно-активационный анализ, инфракрасная абсорбционная спектрометрия и др.
6. Биохимические методы	электролиты крови и мочи, белки плазмы, аминокислоты плазмы, витамины, активность витаминзависимых ферментов, азот и креатинин мочи и др.
7. Функциональные тесты	мышечная сила – динамометрия, велоэргометрия, изометрическое сокращение после стимуляции и др.)
8. Иммунологические исследования	лимфоциты крови, продукция антител, кожная реактивность, хемотаксис лейкоцитов, фагоцитоз и др.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТАТУСА ПИТАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Анамнез

Целью сбора анамнеза является выявление факторов, которые могут быть причиной изменения статуса питания. При этом выделяют несколько механизмов, участвующих в изменении состояния питания:

1. Повышенный расход питательных веществ:
 - в физиологических условиях: беременность, лактация, быстрый рост у детей, реконвалесценция после заболеваний, увеличение физической активности;
 - при патологических состояниях: лихорадка, сепсис, инфекционные заболевания, травмы, ранения, ожоги, различные острые и хронические заболевания.
2. Недостаточная биодоступность нутриентов: нарушение жевания, заболевания желудка, тонкой кишки, поджелудочной железы, гепатобилиарной системы; лекарственные препараты, влияющие на всасывание нутриентов.
3. Недостаточный или избыточный прием пищи: изменения аппетита на фоне соматической, психоневрологической, эндокринной патологии, вследствие приема лекарственных препаратов или пищевых добавок; неполноценное питание в связи с низким социально-экономическим уровнем.
4. Повышенная потеря нутриентов: рвота, диарея, кровотечения, свищи, абсцессы, диализ.
5. Нарушение метаболизма питательных веществ: заболевания эндокринной системы, недостаточность ферментных систем, участвующих в метаболизме нутриентов.

Таким образом, при сборе анамнеза необходимо обратить внимание на все перечисленные выше моменты и попытаться выяснить их связь с колебаниями массы тела пациента. При этом нужно учитывать не только степень изменения веса, но и временной интервал, в течение которого это изменение веса происходило. Так, например, произвольное снижение массы тела на 10% от первоначального уровня за 6 мес должно рассматриваться как патологическое, в то время как потеря до 1% массы тела в неделю соответствует нормальным физиологическим колебаниям и не имеет клинического значения. Оценка степени недостаточности питания в зависимости от характера снижения веса осуществляется согласно критериям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Градации недостаточности питания в зависимости от характера снижения веса (Morley et al., 1995)

Недостаточность питания:	Снижение веса в % от исходного уровня	
	значимая	тяжелая
Снижение веса в течение:		
1 недели	1-2	>2
1 месяца	5	>5
3 месяцев	7,5	>7,5
неопределенного времени	10-20	>20

Анализ диеты

Целью анализа пищевого рациона пациента является определение соответствия фактического состава и количества пищи оптимальной потребности в энергии и питательных веществах.

Данные для анализа, касающиеся количественной и качественной характеристики продуктов питания, употребляемых пациентом, могут быть получены двумя способами:

- ◆ при устном опросе либо анкетировании пациента;
- ◆ при изучении пищевого дневника, который больной ведет самостоятельно, регистрируя количество и качественные характеристики продуктов, принятых в пищу.

Второй способ является более предпочтительным, так как позволяет собрать более точную информацию о характеристиках пищевого рациона.

На основании полученных данных может быть составлен пищевой протокол, отражающий пищевую и биологическую ценность рациона питания. Чаще всего используются 24-часовые протоколы, однако необходимо учитывать, что при их применении возможны ошибки, если протоколируемый день не является репрезентативным в отношении пищевых привычек пациента. Более полную информацию позволяет получить использование 3-7 дневных пищевых протоколов.

Физикальный осмотр

Физикальный осмотр позволяет определить тип конституции пациента. Как известно, выделяют 3 конституциональных типа: гиперстенический (дигестивный), нормостенический (мышечный) и астенический (астеноторакальный) (Табл.3). Как правило, лица гиперстенической конституции склонны к увеличению массы тела и коррекция избыточного питания у них может представлять значительные трудности. Астеники, наоборот, с трудом набирают массу тела, даже в условиях положительного энергетического

баланса. Лица нормостенической конституции занимают промежуточное положение между астениками и гиперстениками. Таким образом, определив тип конституции, можно в определенной степени прогнозировать вероятность развития избыточного или, наоборот, недостаточного питания, а также эффективность мероприятий по коррекции нарушений питания.

Таблица 3

Ориентировочное установление типа конституции по внешним признакам

Внешние признаки	Дигестивный гиперстенический)	Мышечный (нормостенический)	Астенотракальный (астенический)
Кости скелета	широкие	широкие	узкие
Ширина плеч	не шире бедер	шире бедер	немного шире бедер
Эпигастральный угол	тупой	прямой	острый

Кроме того, физикальный осмотр позволяет выявить клинические признаки белково-энергетической недостаточности, дефицита витаминов и микроэлементов. При этом дефицит питательных веществ в первую очередь проявляется в тканях с высокой скоростью клеточного обновления, к которым относятся кожа, волосы, слизистая полости рта. Поэтому эти ткани должны осматриваться особенно тщательно. О недостаточности питания свидетельствуют следующие изменения:

волосы:	истончение, ломкость, тусклость, депигментация, поредение и выпадение
кожа:	ксероз, десквамация, гиперкератоз, диспигментация, петехии, пеллагроидный дерматит
ногти:	ломкость, койлонихия
полость рта:	ангулярный стоматит, хейлит, атрофический глоссит
глаза:	нарушение сумеречного зрения, ксерофтальмия, корональная васкуляризация, ангулярный блефарит
внутренние органы:	кардиомегалия, признаки сердечной недостаточности, гепатомегалия, увеличение щитовидной железы, диарея

скелетно-мышечная система:	боли в суставах, мышечная слабость, атрофия мышц, рахит, тетания
нервная система:	слабость, тремор, подергивания мышц, судороги, параличи, энцефалопатия, психозы
другое:	отечно-асцитический синдром

Антропометрия

Основными антропометрическими показателями, характеризующими состояние питания у взрослых, являются: масса тела, индекс массы тела, окружность талии, толщина кожной складки над трицепсом, окружность мышц плеча.

Масса тела

Определение массы тела является базовым показателем при оценке состояния питания.

Фактическая масса тела пациента сравнивается с должной (рекомендуемой) массой тела, которая может быть определена различными способами. Наиболее распространены следующие методики определения должной массы тела:

1) расчет по формуле Broca:

$$\text{должная масса тела} = (\text{рост} - 100) \pm 10\%$$

2) расчет по следующим формулам:

должная масса тела:	
для женщин:	45 кг на первые 152 см роста + по 0,9 кг на каждый см роста сверх 152 см
для мужчин:	48 кг на первые 152 см роста + по 1,1 кг на каждый см роста сверх 152 см

3) определение должной массы тела по специальным таблицам с учетом пола, возраста и роста (Приложение 1).

После определения должной массы тела фактическая масса тела выражается в процентах по отношению к должной и затем производится оценка согласно критериям, указанным в таблице 4:

Таблица 4

Критерии оценки фактической массы тела по отношению к должной

Фактическая масса тела в % по отношению к должной	Состояние питания
90-110	норма
80-89	дефицит питания легкой степени
70-79	дефицит питания средней степени
менее 70	дефицит питания тяжелой степени
111-119	избыточная масса тела
120-129	ожирение 1 степени
130-149	ожирение 2 степени
150-199	ожирение 3 степени
200 и более	ожирение 4 степени

Пример

Требуется оценить состояние питания у мужчины 35 лет ростом 172 см, весом 90 кг.

1) определяем должную массу тела:

- по способу 1:

$$\text{должная МТ} = 172 - 100 = 72 \text{ (кг);}$$

- по способу 2:

$$\text{должная МТ} = 48 + (172 - 152) \times 1,1 = 48 + 20 \times 1,1 = 48 + 22 = 70 \text{ (кг);}$$

- по способу 3:

по таблице приложения 1 для мужского пола, роста 172 см и возраста 35 лет находим, что должная МТ = 72,5 кг

2) фактическую массу тела (90 кг) выражаем в процентах по отношению к должной (72 кг):

72 кг – 100%

90 кг – x%, тогда

$$x = 90 \times 100 / 72 = 125\%$$

Т.о., фактическая масса тела составляет 125% по отношению к должной

3) оцениваем фактическую массу тела согласно критериям, приведенным в табл. 3: значение 125% укладывается в интервал 120-129, что соответствует ожирению 1 степени.

Заключение: у пациента имеет место ожирение 1 степени.

Индекс массы тела

Индекс массы тела (индекс Кетле) (ИМТ) во всем мире признан наиболее адекватным показателем, позволяющим оценить массу тела, поскольку его значение лучше, чем значения других весо-ростовых коэффициентов, коррелирует с массой жировой ткани в организме. ИМТ рекомендован ВОЗ в качестве основного критерия оценки состояния питания.

ИМТ рассчитывается по формуле:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела в кг}}{(\text{рост в метрах})^2}$$

Для быстрого определения ИМТ существуют специальные таблицы (приложение 2) и номограммы (приложение 3).

Оценка статуса питания по ИМТ осуществляется по критериям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 Оценка статуса питания по ИМТ

ИМТ	Состояние питания
18,5 – 24,9	норма
17,0 – 18,4	дефицит питания легкой степени
16,0 – 16,90	дефицит питания средней степени
менее 16	дефицит питания тяжелой степени
25,0 – 29,9	избыточная масса тела

30,0 – 34,9	ожирение 1 ст.
35,0 – 39,9	ожирение 2 ст.
40,0 и более	ожирение 3 ст.

Необходимо помнить, что на достоверность оценки массы тела может оказать влияние отечно-асцитический синдром, часто наблюдающийся при белково-энергетической недостаточности.

Пример

Требуется оценить степень питания с помощью расчета ИМТ у женщины ростом 170 см, весом 50 кг.

1) подставляем значения веса и роста в формулу для определения ИМТ:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела в кг} / (\text{рост в метрах})^2 = 50 \text{ кг} / (1,70 \text{ м})^2 = 50 \text{ кг} / 2,89 \text{ м}^2 = 17,3 \text{ кг/м}^2$$

2) сопоставляем полученное значение ИМТ = 17,3 с критериями, приведенными в таблице 5 – данное значение укладывается в интервал 17 – 18,4, что соответствует дефициту питания легкой степени.

Заключение: у пациентки имеет место дефицит питания легкой степени.

Окружность талии

У лиц, имеющих избыточную массу тела или страдающих ожирением, клиническое значение имеет не только количество избыточного жира, но и характер его распределения в организме. Последний показатель лежит в основе выделения двух типов ожирения: мужского (андроидного) – абдоминального и женского (гиноидного) – глутеально-фemorального (рис. 1). Абдоминальный тип ожирения наиболее тесно ассоциирован с нарушением обмена веществ и сердечно-сосудистыми осложнениями ожирения.

а)

б)

Рис. 1 Схематическое изображение типов ожирения: а) андроидный; б) гиноидный

Для определения типа ожирения традиционно используется отношение окружности талии (ОТ) к окружности бедер (ОБ). Измерение этих показателей выполняется в положении пациента стоя со слегка отведенными руками и производится с помощью сантиметровой ленты шириной 1,5 см. При определении окружности талии лента должна

проходить через точки, расположенные по средним подмышечным линиям на середине между нижним краем реберной дуги и гребнем подвздошной кости. Окружность бедер измеряется на уровне больших вертелов. Определение типа ожирения по отношению талия/бедра (ОТБ) производится в соответствии с таблицей 6:

Таблица 6

Определение типа ожирения по отношению талия/бедра

	андроидный тип	гиноидный тип
мужчины	>1,0	<=1,0
женщины	>0,85	<=0,85

В настоящее время для оценки риска развития осложнений ожирения рекомендуется использовать показатель окружности талии (ОТ), поскольку он лучше, чем ОТБ, коррелирует с объемом висцерального жира. В качестве критериев повышенного риска используются значения, приведенные в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Значения окружность талии (в см), ассоциированные с повышенным риском развития обменных нарушений (Lean et al, 1995)

	риск повышен	риск значительно повышен
мужчины	>94	>102
женщины	>80	>88

Таблица 8

Риск для здоровья в зависимости от ИМТ и окружности талии (American Dietetic Association, 2000)

окружность талии	мужчины <=102 см женщины <= 88 см	мужчины >102 см женщины > 88 см
ИМТ		
25 - 29,9 кг/м ²	повышен	высокий
30 - 34,9 кг/м ²	высокий	очень высокий

35 – 39,9 кг/м ²	очень высокий	очень высокий
>40 кг/м ²	экстремальный	экстремальный

Необходимо отметить, что при выраженном ожирении (ИМТ>35) существует повышенный риск метаболических и сердечно-сосудистых нарушений, не зависящий от характера распределения жира в организме.

Пример

Требуется оценить риск развития сердечно-сосудистой патологии у мужчины 38 лет, ростом 170 см, весом 96 кг, окружность талии которого составляет 100 см, окружность бедер – 85 см.

1) оценим состояние питания пациента, для чего используем определение ИМТ:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела в кг} / (\text{рост в метрах})^2 = 96 \text{ кг} / (1,70 \text{ м})^2 = 96 \text{ кг} / 2,89 \text{ м}^2 = 33,2 \text{ кг/м}^2$$

Полученный ИМТ соответствует ожирению 1 ст.

2) поскольку для оценки риска развития осложнений ожирения важна не только его степень, но и характер распределения жира, определим тип ожирения по показателю отложения талия/бедра:

$$\text{ОТБ} = 100 / 85 = 1,2, \text{ что свидетельствует о наличии абдоминального типа ожирения, сопряженного с повышенным риском развития осложнений ожирения.}$$

3) оценим риск развития сердечно-сосудистой патологии по показателю окружности талии: значение 100 см у мужчин в сочетании с ИМТ=33,2 кг/м² соответствует высокому риску.

Заключение: у пациента имеет место ожирение 1 степ., абдоминального типа, что ассоциировано с высоким риском развития сердечно-сосудистой патологии.

Толщина кожной складки над трицепсом и окружность мышц плеча

Определение толщины кожной складки над трицепсом (ТКСТ) и окружности мышц плеча (ОМП) является простейшей методикой, позволяющей получить представление о составе тела.

Оценка состава тела основана на концепции, согласно которой тело состоит из нескольких компонентов. Существуют двух-, трех- и четырехкомпонентные модели тела. Согласно самой простой из них – двухкомпонентной – тело складывается из двух составляющих:

- 1) жировой массы, представленной жировой тканью и отражающей энергетические ресурсы организма;
- 2) тощей массы, включающей в себя мышечную, костную и другие ткани, и отражающей в первую очередь пластические (белковые) ресурсы.

Таким образом, двухкомпонентная модель описывается следующим уравнением:

$$\text{масса тела} = \text{жировая масса} + \text{тощая масса}$$

Получить представление о количестве жировой ткани позволяет измерение толщины кожной складки. В обычных условиях на подкожный жир приходится примерно половина всей жировой ткани, находящейся в организме. Уменьшение толщины кожной складки свидетельствует о снижении энергетических ресурсов организма. Показатели мышечной массы позволяют оценить пластические резервы, поскольку примерно половина всего белка в организме сосредоточена в скелетной мускулатуре. Показатели, рассчитываемые при измерении плеча, с достаточно высокой точностью коррелируют с общими периферическими запасами белков и жировым депо организма, благодаря чему на их основании можно судить о соотношении тканей во всем теле.

Это особенно важно в тех случаях, когда масса тела и ИМТ неадекватно отражают состояние питания больного, например, при наличии отечного синдрома или при непропорциональной потере различных составляющих организма.

Измерение толщины кожной складки над трицепсом и окружности плеча производится в средней трети плеча нерабочей руки (у правой - левой, у левой - правой) на середине расстояния между головкой акромиона и локтевым отростком локтевой кости. Толщина кожной складки измеряется над трицепсом с помощью специального устройства - калипера, позволяющего обеспечить стандартную степень сжатия складки. Окружность плеча (ОП) определяется с помощью сантиметровой ленты. Затем на основании измеренных величин рассчитывается показатель окружности мышц плеча (ОМП) по формуле:

$$\text{ОМП} = \text{ОП, см} - (0,314 \times \text{ТКСТ, мм})$$

Полученные значения оцениваются по критериям, указанным в таблице 9.

Толщина кожной складки над трицепсом и окружность мышц плеча у взрослых
(Heimbürger, Weinsier, 1997)

Толщина кожной складки над трицепсом в % от нормального значения	Толщина кожной складки над трицепсом в мм		Энергетические резервы
	мужчины	женщины	
100	12,5	16,5	адекватные
90	11	15	
80	10	13	
70	9	11,5	
60	7,5	10	
50	6	8	пограничные
40	5	6,5	
30	4	5	
20	2,5	3	значительно снижены
Окружность мышц плеча в % от нормального значения	Окружность мышц плеча в см		Мышечная масса
	мужчины	женщины	
100	25,5	23	адекватная
90	23	21	пограничные значения
80	20	18,5	
70	18	16	
60	15	14	значительно снижена
50	12,5	11,5	
40	10	9	

Пример

Требуется оценить состояние питания у 40-летнего мужчины ростом 170 см, весом 76 кг, имеющего отеки нижних конечностей и асцит.

- 1) поскольку с наступившее время оптимальным методом оценки массы тела признано определение ИМТ, рассчитаем его для данного пациента:

$\text{ИМТ} = \text{масса тела в кг} / (\text{рост в метрах})^2 = 80 \text{ кг} / (1,70 \text{ м})^2 = 76 \text{ кг} / 2,89 \text{ м}^2 = 26,3 \text{ кг/м}^2$

Это значение соответствует избыточной массе тела. Однако, учитывая наличие отечно-асцитического синдрома, оценку статуса питания на основании ИМТ нельзя признать адекватной.

2) В данном случае необходимо использовать методы, позволяющие определить состав тела. Наиболее простым вариантом является определение антропометрических характеристик плеча. При измерениях получены следующие значения: толщина кожной складки над трицепсом – 5 мм, окружность средней трети плеча – 15,6 см.

3) рассчитаем окружность мышц плеча:

$\text{ОМП} = \text{ОП, см} - (0,314 \times \text{ТКСТ, мм}) = 15,6 - (0,314 \times 5) = 15,6 - 1,57 = 14,03 \text{ (см)}$.

4) сравним полученные значения ТКСТ и ОМП со значениями, приведенными в таблице 8: ТКСТ соответствует минимальному пограничному значению, значение ОМП соответствует значительному снижению мышечной массы.

Заключение: несмотря на то, что ИМТ данного пациента превышает нормальные значения, состояние его питания должно быть оценено как недостаточность питания со снижением энергетических и пластических ресурсов организма.

Биохимические и иммунологические методы

В настоящее время разработаны лабораторные методы, позволяющие оценить содержание в организме практически любого нутриента. Однако в повседневной клинической практике используется лишь ограниченный набор биохимических маркеров, отражающих состояние питания. К ним относится прежде всего определение транспортных белков, синтезируемых печенью и отражающих состояние висцерального белкового пула: альбумина, трансферрина, преальбумина и ретинол-связывающего протеина. При использовании биохимических маркеров в качестве показателей состояния питания большое значение имеет не только уровень их абсолютных значений, но и характер и степень изменения этих значений в динамике. Чувствительность биохимических маркеров зависит от длительности их жизни: более точными индикаторами состояния висцерального пула белка являются короткоживущие белки – преальбумин и ретинол-связывающий протеин (Табл. 10).

Таблица 10

Белки, используемые в качестве маркеров состояния питания и градация недостаточности питания на основе их определения

Белок	Длительность жизни	Степень недостаточности питания			
		норма	легкая	средняя	тяжелая
альбумин, г/л	18 – 20 дней	45-35	35-32	32-28	<28
трансферрин, г/л	8 – 10 дней	3,0-2,5	2,5-1,8	1,8-1,5	<1,5
преальбумин, мг/л	2 – 3 дня	300-150	150-120	20-100	<100
ретиноль-связывающий белок, мг/л	10 – 12 часов	26-76	?	?	?

Еще одним биохимическим маркером, доступным в клинической практике, является уровень креатинина в моче. Поскольку синтез креатинина осуществляется в мышечной ткани и его экскреция пропорциональна мышечной массе, по уровню экскреции креатинина можно судить о массе мышечного компонента в организме. Обычно в качестве показателя мышечной массы используется креатинино-ростовой индекс (КРИ):

$$\text{КРИ} = \text{экскреция креатинина за 24 ч, мг / рост, см}$$

Оценка КРИ проводится с помощью специальных таблиц (приложение 4) или номограмм (приложение 5). Среднее значение его составляет для мужчин 10 мг/см, для женщин – 5,8 мг/см.

При развитии белково-энергетической недостаточности изменяется иммунный статус организма. Уже на ранних этапах нарушения питания снижается число и дифференциация Т-клеток, нарушается функция Т-хелперов, изменяется активность полинукле-

арных клеток, системы комплемента, секрета IgA. Однако определение этих показателей не всегда доступно в рутинной клинической практике.

Простейшим методом оценки состояния иммунной системы является подсчет абсолютного числа лимфоцитов (Табл. 11).

Таблица 11

Абсолютное число лимфоцитов как критерий степени тяжести недостаточности питания

	Норма	Степень тяжести недостаточности питания		
		Легкая	Средняя	Тяжелая
Абсолютное число лимфоцитов/мм ³	5000-1800	1800-1500	1500-900	<900

Кроме того, распространенным методом оценки иммунного статуса является определение кожной реактивности при введении ранее встречавшегося организмом антигена. Чаще всего используется внутрикожное введение туберкулина, стрептокиназы, кандидина, столбнячного или дифтерийного антигенов в стандартной дозе. Оценка реакции на введение антигена производится через 24-48 ч. Папула размером более 5 мм оценивается как позитивный ответ. Результаты внутрикожной пробы имеют высокую корреляцию с показателями белковой недостаточности (уровнем альбумина).

Основным недостатком лабораторных маркеров является их низкая специфичность – на их уровень в крови кроме нарушения питания оказывают влияние многочисленные факторы. Так, на значения биохимических показателей могут влиять дегидратация, хронические заболевания печени, хроническая почечная недостаточность, эндокринные расстройства, прием препаратов железа и гормональных средств, воспалительные реакции, уровень физической активности. Иммунологические характеристики изменяются при инфекционных, аллергических, онкологических процессах, метаболических нарушениях, системных заболеваниях, употреблении некоторых лекарственных препаратов. Поэтому интерпретация значений лабораторных показателей должна производиться с учетом возможного влияния всех указанных факторов, а вывод о состоянии питания должен основываться на результатах нескольких методов.

Примером комбинированного использования для оценки статуса питания различных методов может служить разработка «комбинированных индексов», позволяющих оценить риск медицинских осложнений, связанных с недостаточностью питания:

1) прогностический нутриционный индекс (ПНИ):

$$\text{ПНИ, \%} = 158 - 16,6 \times \text{А} - 0,78 \times \text{ТКСТ} - 0,2 \times \text{Т} - 5,8 \times \text{КТА}$$

где

А – альбумин, г/дл,

ТКСТ – толщина кожной складки над трицепсом, мм,

Т – трансферрин, мг/дл,

КТА – кожный тест с антигеном, мм.

При ПНИ менее 40% риск считается низким, 40-50% - умеренным, более 50% - высоким.

2) нутриционный индекс риска (НИР):

$$\text{НИР, \%} = (15,9 \times \text{альбумин, г/дл}) + (0,417 \times \text{масса тела, кг})$$

Оценка НИР: >97,5% - норма, 83,5-97,5% - пограничные значения, <83,5% - повышенный риск.

Регистрация показателей статуса питания

Из всего вышесказанного следует, что в настоящее время ни один отдельно взятый метод не позволяет с абсолютной точностью диагностировать нарушение питания. По-

этому для оценки статуса питания должна использоваться совокупность методов, выбор которых определяется возможностями конкретного лечебного учреждения. Для регистрации показателей статуса питания рекомендуется использовать специальную регистрационную форму, содержащую графы, соответствующие каждому из определяемых показателей, а также графу «Заключение», в котором необходимо отразить:

- 1) характер изменения статуса питания (недостаточность, избыточность, норма);
- 2) степень нарушения питания (легкая, средняя, тяжелая);
- 3) предполагаемый механизм и причину изменения статуса питания;
- 4) степень риска развития медицинских осложнений, связанных с нарушением питания.

Таблица 12

Пример формы регистрации показателей статуса питания

Ф.И.О.			
Возраст	Дата обследования		Регистрационный №
Антропометрические показатели			Лабораторные показатели
Рост, см		Альбумин, г/л	
Масса тела, кг		Трансферрин, г/л	
Индекс массы тела, кг/м ²		Креатинин, мг/сут	
Кожная складка над трицепсом, мм		Креатинино-ростовой индекс, мг/см	
Окружность плеча, см			
Окружность мышц плеча, см		Абсолютное число лимфоцитов	
Окружность талии, см			
Предполагаемая причина нарушения питания			
Заключение			

5. ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Для того, чтобы получить представление о состоянии здоровья тех или иных групп населения либо об эффективности тех или иных лечебных или диагностических мероприятий, необходимо анализировать не индивидуальные показатели, а данные обследования группы (или нескольких групп) больных. Результаты клинических, лабораторных и других исследований, представленные в обычном количественном выражении, малодоступны для их общего обзора и для осмысления особенностей всей изучаемой группы. Чтобы сделать их доступными для анализа, необходима соответствующая обработка этих данных.

Например, необходимо оценить состояние питания пациентов, страдающих гастродуоденальными язвами (ГДЯ), проживающих в зоне обслуживания Вашей поликлиники. Для этого Вы решили использовать результаты обследования больных с ГДЯ, находящихся под Вашим наблюдением. Допустим, у Вас наблюдаются 25 пациентов мужского пола в возрасте 20-60 лет, страдающих ГДЯ. Вы определили ИМТ у каждого из них и получили следующие данные:

20	25	22	21	23
22	23	23	23	23
23	22	20	24	21
24	22	21	22	23
24	23	23	21	22

По этому набору цифр очень сложно сделать заключение об особенностях состояния питания данной группы пациентов. Для того, чтобы это стало возможным, имеющиеся данные необходимо определенным образом подготовить, то есть провести их статистическую обработку.

Прежде всего, необходимо отметить, что со статистической точки зрения рассматриваемая группа больных является выборкой. Выборка (выборочная совокупность) – это группа элементов, выбранная для исследования из всей совокупности элементов (генеральной совокупности). В нашем примере генеральная совокупность – это все больные ГДЯ, проживающие в районе обслуживания Вашей поликлиники. Мы сделали из них выборку – отобрали для исследования только тех больных ГДЯ, которые находятся под Вашим наблюдением.

Основные этапы элементарной статистической обработки данных

Первый этап – построение вариационного ряда

Первым этапом статистической обработки является построение вариационного ряда.

Вариационный ряд – это ряд числовых измерений определенного признака, отличающихся друг от друга по своей величине, расположенных в определенном порядке. Вариационный ряд состоит из вариантов (v) и соответствующих им частот (p). Вариантом (v) называют каждое числовое значение изучаемого признака. Частота – абсолютная численность отдельных вариантов в совокупности, указывающая, сколько раз встречается данная вариация в вариационном ряду. Общее число наблюдений, из которых вариационный ряд состоит, обозначается буквой n . Если имеется не более 30 наблюдений, все значения признака необходимо расположить в нарастающем или убывающем порядке и указать частоту каждой варианты.

В рассматриваемом нами случае вариационный ряд будет выглядеть следующим образом:

ИМТ, кг/м ² (v)	20	21	22	23	24	25	всего (n)
Число лиц (p)	2	4	6	9	3	1	25

Второй этап – определение среднего уровня изучаемого количественного признака. Средний уровень измеряют с помощью критериев, которые называются средними величинами. Средняя величина выражает то общее, что характерно для признака в данной совокупности.

Выделяют 3 вида средних величин: мода (M_o), медиана (M_e), средняя арифметическая (M).

Для определения любой средней величины используются результаты индивидуальных измерений, записанные в виде вариационного ряда.

- Мода (M_o) соответствует величине признака, которая чаще других встречается в данной совокупности. Иначе говоря, за моду принимают вариант, которой соответствует наибольшее количество частот (p) вариационного ряда.

В нашем примере наибольшее количество частот (9) соответствует значению 23 кг/м². Следовательно, $M_o = 23$ кг/м².

- Медиана (Me) – величина признака, занимающая срединное положение в вариационном ряду. Она делит ряд на две равные части по числу наблюдений. Для определения медианы надо найти середину ряда. При четном числе наблюдений за медиану принимают среднюю величину из двух центральных вариантов. Например, для ряда 2,5,6,9,11,12,15,16 центральными вариантами будут 4-я и 5-я. Медиана в этом случае равна: $(9+11)/2 = 10$.

При нечетном числе наблюдений медианой будет срединная варианта, которая определяется следующим образом:

$$(n+1)/2 = (25+1)/2 = 13$$

Это означает, что середина ряда приходится на 13-ю вариант у с начала или с конца ряда. В нашем примере $Me = 23 \text{ кг/м}^2$.

- Средняя арифметическая величина определяется с учетом всех наблюдений, она одним числом характеризует совокупность, являясь обобщающей величиной, за которой не видны случайные колебания и различия в индивидуальных данных.

Средняя арифметическая рассчитывается по формуле:

В рассматриваемом нами случае

Таким образом, мы можем сказать, что изучаемые пациенты с ГДЯ имеют средний ИМТ = 22,4 кг/м².

Третий этап - определение разнообразия признака в совокупности

Величина того или иного признака (в нашем примере – ИМТ) неодинакова у всех членов выборки. В этом проявляется разнообразие, колеблемость признака в изучаемой совокупности. Мерой разнообразия признака является среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение), которое характеризует степень разброса элементов выборки относительно среднего значения. Чем больше среднее квадратич-

ческое отклонение, тем дальше отклоняются значения элементов выборки от среднего значение. Среднее квадратическое отклонение обозначается буквой «сигма» - δ и рассчитывается по формуле:

, где

v – значение каждой из вариантов;

M – средняя арифметическая;

p – частота каждой из вариантов;

n – количество наблюдений в выборке

При большом числе наблюдений ($n > 30$) в знаменатель формулы берут n .

В нашем примере:

Таким образом, характеризуя состояние питания наших пациентов с ГДЯ, мы можем сказать, что у них $ИМТ = 22,4 \pm 1,58 \text{ кг/м}^2$.

Комментарий.

Любой количественный признак (в нашем примере – ИМТ), кроме числовых характеристик, о которых говорилось выше (средняя арифметическая, мода, медиана, стандартное отклонение) может быть описан также законом распределения. Закон распределения устанавливает связь между возможными значениями количественного признака и их вероятностями. Практика исследований показала, что большая часть биологических и медицинских показателей следует закону нормального распределения. Наглядно распределение признака можно представить с помощью кривой, для получения которой по оси абсцисс откладывают количественные значения признака, а по оси ординат – соответствующие им частоты. Нормальное распределение описывается кривой, представленной на рисунке 2. Эта кривая имеет колоколообразную форму

и симметрична относительно центра распределения. Важнейшими свойствами нормального распределения являются следующие:

- равенство средней арифметической, моды и медианы;
- симметричность минимального и максимального значений относительно среднего;
- малые отклонения наблюдаемых значений встречаются с большей вероятностью, большие отклонения – с меньшей вероятностью;
- в пределах $M \pm \sigma$ находится 68% всех значений, в пределах $M \pm 2\sigma$ - 95,5% всех значений, а в пределах $M \pm 3\sigma$ - 99,7% всех случаев.

Нормальное распределение полностью определяется средней арифметической и стандартным отклонением. Другими словами, если распределение признака в совокупности соответствует нормальному, то для описания этой совокупности достаточно представить ее объем (n), среднюю арифметическую (M) и стандартное отклонение (δ). При распределении, отличном от нормального, для описания совокупности используются другие числовые характеристики.

Знание свойств нормального распределения позволяет выяснить вопрос о типичности средней величины. Если 95% всех вариантов находятся в пределах $M \pm 2\sigma$, то средняя является характерной, типичной для данного ряда.

Например, Вы анализировали массу тела у больных ГДЯ в 1998 г. и в 2001 г. и получили следующие данные:

Год	M	δ	$< M - 2\delta$	$M \pm 2\delta$	$> M + 2\delta$	Всего
1998	21,6	1,7	3	95	2	100
2001	22,4	1,5	0	98	2	100

Из таблицы видно, что и в 1998 г. и в 2001 г. основная масса больных с ГДЯ имела ИМТ, находящийся в пределах $M \pm 2\sigma$, то есть для пациентов с ЯБ в 1998 г. был типичным ИМТ = 21,6 кг/м², а в 2001 г. – ИМТ = 22,4 кг/м². Если посмотреть на столбцы таблицы, характеризующие количество пациентов с ИМТ, выходящим за пределы $M \pm 2\sigma$, то можно обнаружить важную особенность изменения ИМТ больных ЯБ. Она заключается в том, что увеличение среднего ИМТ происходит не за счет увеличения доли пациентов с повышенным ИМТ, а за счет уменьшения количества лиц, имеющих низкий ИМТ. Если бы мы ориентировались только на среднюю массу, то не могли бы сделать такого вывода.

Средняя арифметическая и стандартное отклонение могут быть использованы также и для оценки отдельных признаков у каждого индивидуума.

Предположим, у Вас на участке имеется 4 пациента с впервые выявленными ГДЯ (Табл. 13)

Таблица 13

Сравнение индивидуальных показателей ИМТ с групповым

	Больные с ГДЯ, уже находящиеся под наблюдением	Пациенты с впервые выявленными ГДЯ			
		Пациент 1	Пациент 2	Пациент 3	Пациент 4
ИМТ, кг/м ²	22,4 ± 1,58	23,2	20,8	18,4	22,4
отклонение индивидуального измерения от средней, σ		+ 0,5	- 1	- 2,5	0

Как видно из таблицы, ИМТ пациентов 1, 2 и 4 находятся в пределах $M \pm 2\sigma$, то есть эти пациенты не отличаются по ИМТ от группы больных ГДЯ, уже находящихся под наблюдением. Что касается пациента 3, то его ИМТ отклоняется от среднего значения более чем на 2σ , следовательно, его состояние питания значительно хуже, чем у большинства больных ГДЯ.

Четвертый этап – оценка достоверности результатов исследования*

В большинстве медицинских исследований врачу приходится обычно иметь дело с частью изучаемого явления, а выводы, сделанные в результате такого исследования, переносить на все явление в целом. Например, по результатам исследования статуса питания пациентов с ГДЯ, находящихся под наблюдением на одном терапевтическом участке, мы будем судить о состоянии питания всех больных с ГДЯ, обслуживаемых данной поликлиникой.

Оценить достоверность результатов исследования означает определить, с какой вероятностью результаты, полученные на выборочной совокупности, можно перенести на всю генеральную совокупность.

Оценка достоверности результатов исследования предусматривает определение:

- 1) средних ошибок средних арифметических величин;
- 2) доверительных границ средних величин;
- 3) достоверности и разности средних величин.

* Описанные в данных методических рекомендациях методы оценки достоверности исследования подразумевают работу с данными, имеющими нормальное распределение. При анализе признаков, распределение которых отличается от нормального, необходимо использовать методы, относящиеся к непараметрическим методам статистики.

Определение средней ошибки средней величины (ошибки репрезентативности) – m .

Ошибка репрезентативности возникает в тех случаях, когда требуется по части охарактеризовать явление в целом. По величине этой ошибки определяют, насколько результаты, полученные при выборочном наблюдении, отличаются от результатов, которые могли бы быть получены при проведении сплошного исследования всех без исключения элементов генеральной совокупности. Ошибку репрезентативности можно уменьшить, увеличивая количество наблюдений в выборке.

Средняя ошибка средней арифметической величины определяется по формуле:

Расчет m по результатам нашего исследования:

Каждая средняя арифметическая величина, полученная на выборочной совокупности, должна быть представлена со своей средней ошибкой, например: средний ИМТ больных ГДЯ составляет $22,4 \pm 0,32$ кг/м².

Определение доверительных границ средней величины.

Доверительные границы – границы средних величин, выход за пределы которых вследствие случайных колебаний имеет незначительную вероятность. То есть, определяя доверительные границы, мы находим минимально возможное и максимально возможное значения, в пределах которого находится истинное среднее значение показателя.

Доверительные границы средней арифметической определяют по формуле:

, где

$M_{ген}$ – значение средней величины, полученное для генеральной совокупности;

$M_{выб}$ – значение средней величины, полученное для выборочной совокупности;

m – средняя ошибка средней арифметической;

t – доверительный критерий.

Доверительный критерий t определяется самим исследователем в зависимости от того, с какой степенью точности он хочет получить результат. При проведении медико-биологических исследований обычно достаточной считается точность, соответствующая вероятности безошибочного прогноза $p=95\%$. В этом случае критерий $t=2$, если число наблюдений в выборке более 30. Если число наблюдений ≤ 30 , критерий t определяют с помощью таблицы:

Таблица 14

Значение критерия t для вероятности безошибочного прогноза $p=95\%$

n-1	t	n-1	t
1	12,7	6-7	2,4
2	4,3	8-9	2,3
3	3,2	10-13	2,2
4	2,8	14-24	2,1
5	2,6	25-30	2,0

Расчет доверительные границы для результатов нашего исследования:

Таким образом, с вероятностью безошибочного прогноза 95% мы установили, что средний ИМТ в генеральной совокупности и у больных ГДЯ не превышает $23,07 \text{ кг/м}^2$ и не ниже $21,73 \text{ кг/м}^2$.

Определение достоверности разности средних величин

В клинических исследованиях приходится сравнивать количественные показатели, характеризующие состояние организма в различных условиях, а также оценивать значимость различия этих показателей.

Например, известно, что средний ИМТ 100 здоровых мужчин в возрасте 20-60 лет, проживающих в районе обслуживания Вашего терапевтического участка, составляет $24,6 \pm 0,12$ кг/м². Рассчитанный нами средний ИМТ 30 мужчин, страдающих ГДЯ, составил $22,4 \pm 0,32$ кг/м². Можем ли мы по этим данным сделать вывод о том, что мужчины, страдающие ГДЯ, имеют более низкий ИМТ, чем здоровые мужчины?

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, необходимо оценить достоверность разности средних величин (то есть достоверность разности среднего ИМТ здоровых и среднего ИМТ больных ГДЯ). Достоверность разности средних величин измеряется доверительным критерием t , который рассчитывается по следующей формуле:

, где

M_1, M_2 – средние величины;

m_1, m_2 – их средние ошибки.

Разность считается достоверной, если $t \geq 2$, что соответствует вероятности безошибочного прогноза, равной 95%. Достоверность разности величин, полученных при выборочных исследованиях, означает, что вывод об их различии может быть перенесен на соответствующие генеральные совокупности.

В нашем примере

Поскольку $t > 2$, разность средних ИМТ у здоровых и больных ГДЯ мужчин может считаться достоверной. Следовательно, мы можем сделать вывод, что мужчины с ГДЯ имеют более низкий ИМТ, чем здоровые мужчины.

Допустим, вы хотите выяснить, изменился ли статус питания Ваших пациентов с ГДЯ за последние 5 лет – с тех пор, как Вы стали обслуживать данный участок. 5 лет назад на этом участке было 40 мужчин с ГДЯ, средний ИМТ которых составлял $23,4 \pm 0,9$ кг/м². В настоящее время средний ИМТ Ваших больных ГДЯ – $22,4 \pm 0,32$ кг/м². Означает ли это, что за годы Вашей работы на участке произошло ухудшение состояния питания мужчин, страдающих ГДЯ? Определим критерий t для данного примера:

Поскольку в данном случае $t < 2$, разница ИМТ является недостоверной. Следовательно, за 5 лет состояние питания Ваших пациентов, страдающих ГДЯ, достоверно не изменилось.

Относительные величины

В клинических исследованиях, медицинской статистике, оценке эффективности лечебно-диагностической деятельности медицинских учреждений широко используются относительные величины, позволяющие охарактеризовать изучаемую совокупность по качественным признакам. Наиболее часто применяются относительные величины частоты и распределения.

Показатель частоты указывает на частоту изучаемого явления в среде, непосредственно продуцирующей данное явление.

Например, в районе Вашего обслуживания проживает 2500 женщин (среда). 600 из них страдают ожирением (явление). Тогда распространенность (частота) ожирения среди женщин на Вашем участке составит :

Показатель распределения указывает на долю части в целом и дает представление о количественном распределении составных частей в какой-либо одной совокупности.

Например, 600 женщин на Вашем терапевтическом участке страдают ожирением, из них 400 имеют ожирение 1 степени, 160 – ожирение 2 степени и 50 – ожирение 3 степени. При этом все случаи ожирения у женщин принимаются за «явление в целом», а случаи с той или иной степенью ожирения – за «часть явления».

Тогда доля случаев с ожирением 1 степени составит :

Доля случаев ожирения 2 ст епени:

Доля случаев ожирения 3 ст епени:

Сумма всех показателей распределения, выраженных в процентах, равна 100: $67\% + 25\% + 8\% = 100\%$.

Поскольку относительные величины рассчитываются по результатам выборочного наблюдения, в силу ограниченности выборки и случайности ее формирования всегда существует погрешность оценки вероятности случайного события по его частоте. Поэтому относительные величины, так же, как и средние, нуждаются в оценке точности и надежности.

1. Определение средней ошибки от носит ельной величины

Средняя ошибка относительной величины определяется по формуле:

, где

P – относительная величина,

n – число наблюдений.

При числе наблюдений более 30 в знаменатель формулы берут n .

Например, мы знаем, что о 24% женщин (600 из 2500), проживающих в районе Вашего обслуживания, страдают ожирением. Тогда средняя ошибка относит ельной величины будет определят ься следующим образом:

Таким образом, част от а ожирения среди женщин сост авляет $24 \pm 0,85\%$.

2. Определение доверит ельных границ от носит ельной величины .

Доверительные границы относительной величины определяют по формуле:

, где

$P_{ген}$ – значение относительной величины, полученное для генеральной совокупности;

$P_{выб}$ – значение относительной величины, полученное для выборочной совокупности;

t – доверительный критерий;

m_p – средняя ошибка относительной величины.

В нашем примере:

Таким образом, с вероят ност ью безошибочного прогноза 95% мы уст ановили, что о част от а ожирения среди женщин в генеральной совокупност и не выше 25,7% и не ниже 22,3%.

3. Определение достоверности и разности относительных величин.

При определении достоверности разности относительных величин доверительный критерий t рассчитывается по формуле:

, где

P_1, P_2 – средние величины;

m_{p1}, m_{p2} – их средние ошибки.

Например, Вы хотите выяснить, различаются ли мужчины и женщины, проживающие в районе Вашего терапевтического участка, по распространенности ожирения. Как мы уже выяснили, среди женщин ожирение встречается с частотой $24 \pm 0,85\%$ (600 из 2500). Допустим, из 3000 мужчин ожирение также имеется у 600, то есть у 20%. Рассчитаем среднюю ошибку для данной относительной величины:

Теперь, зная значения относительных величин и их ошибок, рассчитаем критерий t :

Поскольку $t > 2$, разница относительных величин является достоверной. Следовательно, ожирение среди женщин встречается чаще, чем среди мужчин.

Рассмотрим еще один пример. Предположим, в 1992 г. под Вашим наблюдением находилось 35 больных ГДЯ, из них 14 человек ($40 \pm 8,3\%$) имели дефицит массы тела. В 2002 г. из 30 пациентов с ГДЯ, наблюдающихся у Вас, дефицит массы тела зарегистрирован только у 6 человек ($20 \pm 7,3\%$). Означает ли это, что у пациентов с язвенной болезнью стал реже развиваться дефицит питания?

Рассчитаем критерий t для разности указанных относительных величин:

Итак, $t = 1,81$, то есть $t < 2$, следовательно, разница данных относительных величин является недостоверной и, несмотря на то, что частота дефицита питания у больных с язвенной болезнью снизилась в 2 раза, мы не можем сделать вывод о том, что недостаточность питания при ЯБ в настоящее время встречается реже, чем 10 лет назад.

Стандартные показатели ВОЗ в области развития ребенка, разработ- ка 2006г

В период между 1997 г. и 2003 г. ВОЗ провела Многоцентровое исследование показателей развития (МИПР) для построения новых кривых, предназначенных для оценки роста и развития детей во всем мире.

МИПР сочетает длительность исследования (продольное исследование), с рождения до 24 месяцев, и поперечное обследование детей в возрасте от 18 до 71 месяца. Были получены первичные данные о развитии и связанная с ними информация о 8440 здоровых младенцах, вскармливаемых грудью, и детях раннего возраста из самых разнообразных этнических слоев и мест с различными культурными условиями (Бразилия, Гана, Индия, Норвегия, Оман и США). МИПР является уникальным в том смысле, что оно было специально предназначено для выработки стандарта путем отбора здоровых детей, живущих в таких условиях, которые, вероятно, способствуют достижению их полного генетического потенциала развития. Кроме того, матери детей, отобранных для составления стандартных показателей, практически вели образ жизни, способствующий укреплению здоровья, то есть осуществляли грудное вскармливание и не курили.

В докладе ВОЗ представлена первая группа принятых ВОЗ Стандартных показателей развития ребенка (то есть длина тела/рост-возраст, масса тела-возраст, масса тела-длина тела, масса тела-рост и индекс массы тела (ИМТ)-возраст) и описана методика их разработки. Первым шагом в этом процессе было консультативно-экспертное рассмотрение методов составления приблизительно 30 кривых развития, включая виды распределения и методы сглаживания, для определения наилучшего подхода к построению стандартных показателей. Следующим шагом был отбор пакета программного обеспечения, достаточно гибкого для того, чтобы дать возможность провести сравнительную оценку альтернативных методов, используемых для построения кривых развития. Затем выбранный подход систематически применялся к поиску наилучших моделей для включения данных по каждому показателю.

Для построения кривых развития ребенка, рекомендуемых ВОЗ, был выбран метод экспоненциального преобразования Бокса-Кокса (ЭПБК) со сглаживанием кривых с помощью кубических сплайнов. Метод ЭПБК учитывает различные виды распределений, от нормальных до асимметричных или остроконечных. Основанные на возрасте

показатели, начинающиеся от рождения, требуют степенного преобразования для растяжения возрастной шкалы (оси x) в качестве предварительного этапа построения кривых. Для каждой группы кривых поиск наилучших характеристик модели начинался с изучения различных комбинаций степеней свободы для построения оценочных кривых срединных значений и дисперсии. Если данные имели ненормальные распределения, степени свободы для параметров моделирования асимметричности и эксцесса были добавлены к первоначальной модели и была проведена оценка адекватности. Помимо показателя длины тела/роста-возраста, который следовал нормальному распределению, другие стандартные показатели требовали моделирования асимметричности, но не эксцесса. Диагностические средства, использованные неоднократно для выявления возможных несовмещений и отклонений модели в построенных кривых, включили различные тесты местного и глобального согласия, искривленных участков и остатков. Были также изучены структуры различий между эмпирическими и включенными перцентилями и пропорции наблюдаемых процентных отношений к ожидаемым процентным отношениям детей с измеренными показателями ниже выбранных перцентилей.

Описанная выше методология была использована для получения (для мальчиков и девочек в возрасте от 0 до 60 месяцев) построенных с помощью перцентилей и z -преобразования кривых для длины тела/роста-возраста, массы тела-возраста, массы тела-длины тела, массы тела-роста и ИМТ-возраста. Последний стандартный показатель является добавлением к группе показателей, ранее имевшихся в качестве части справочных показателей НЦМС/ВОЗ. Представлены более глубокие описания того, как был построен каждый специфический по полу стандартный показатель. Кроме того, представлены сопоставления новых стандартов ВОЗ со справочными показателями развития НЦМС/ВОЗ и диаграммами развития 2000-го года ЦББ.

Для интерпретации различий между стандартными показателями ВОЗ и справочными показателями НЦМС/ВОЗ важно понять, что они отражают различия не только в использованных популяциях, но и в методологиях, примененных для построения этих двух групп кривых развития. Для учета значительной асимметричности использованной НЦМС/ВОЗ выборки показателей массы тела-возраста и массы тела-роста, были рассчитаны отдельные стандартные отклонения для распределений ниже и выше медианы по каждому из этих двух показателей. Этот подход является ограниченным в использовании несимметричных данных, особенно в экстремальных хвостах распределения, так как он лишь частично корректирует асимметричность, внутренне присущую показателям, основанным на массе тела. Стандартные показатели ВОЗ, с другой

стороны, использовали методы, основанные на LMS, которые дают возможность адекватным образом включить асимметричные данные и дают постоянные кривые, близко соответствующие эмпирическим данным. Подобно стандартным показателям ВОЗ, построение диаграмм развития 2000 г. ЦББ также основывалось на методе LMS, следовательно, различия между этим справочным показателем и стандартным показателем ВОЗ в значительной степени являются отражением различий в популяциях, на которых основаны эти две группы кривых.

Длина тела/рост-возраст. Стандартный показатель для линейного развития имеет часть, основанную на длине тела (длина-возраст, 0 - 24 месяца), и другую - на росте (рост-возраст, 2 - 5 лет). Эти две части были построены с помощью одной и той же модели, но окончательные кривые отражают средние различия между длиной тела в положении лежа и ростом в положении стоя. В соответствии с поставленной целью дети в возрасте между 18 и 30 месяцами в перекрестном компоненте МИПР измерялись как по длине тела, так и по росту. Средняя разница между этими двумя измерениями в данной группе из 1625 детей составила 0,73 см. Поэтому при построении одной модели для всего возрастного диапазона с перекрестным значением роста добавлялось 0,7 см до объединения их с данными лонгитюдной выборки длины тела. После построения модели медианная кривая опускалась вниз на 0,7 см для возрастов старше двух лет, а коэффициент дисперсионной кривой корректировался для новых медианных значений, чтобы построить кривые развития по показателю роста-возраста. Такое же степенное преобразование возраста применялось к растяжению возрастной шкалы для каждого пола до включения кубических сплайнов и построения их соответствующих кривых развития. Кривые развития мальчиков требовали модели с более высокими степенями свободы, чтобы лучше приблизить значения медианы и коэффициента вариации. Данные для обоих полов следовали нормальному распределению.

Масса тела-возраст. Показатели массы тела лонгитюдных и перекрестных выборок были объединены без каких-либо корректировок, и была составлена единая модель для получения одного непрерывного набора кривых, представляющих собой стандартный показатель массы тела-возраста для каждого пола. Такое же степенное преобразование применялось к возрастам как мальчиков, так и девочек до заполнения модели построения кривых. Данные о массе тела для обоих полов были асимметричными, так что при построении модели параметр, связанный с асимметричностью, был включен в добавление к медианному и аппроксимативному коэффициенту вариации.

При моделировании асимметрии кривые для девочек требовали бóльшую степень свободы, чтобы построить кривую для этого параметра.

Масса тела-длина тела/рост . Процедура построения стандартов массы тела-длины тела (45-110 см) и массы тела-роста (65-120 см) была сходной с процедурой, примененной для построения стандартов для длины тела/роста-возраста. То есть для построения одной модели к перекрестным значениям роста добавлялось значение 0,7 см, а после построения модели центильные кривые массы тела-длины тела в интервале длины от 65,7 см до 120,7 см сдвигались вниз на 0,7 см, чтобы получить стандарты массы тела-роста, соответствующие диапазону роста от 65 см до 120 см. Нижний предел стандартов массы тела-длины тела (45 см) был выбран для охвата значения в приблизительно - 2 стандартного отклонения длины тела девочек при рождении. На верхний предел стандартов массы тела-роста повлияла необходимость учесть самых высоких детей в возрасте 60 месяцев, то есть 120 см отражает стандартное отклонение роста-возраста мальчиков в возрасте 60 месяцев приблизительно на +2. Наложение между верхним концом стандартов массы тела-длины тела и нижним концом стандартов массы тела-роста предусмотрено для облегчения их применения к сильно истощенным популяциям и в чрезвычайных ситуациях.

Нет свидетельств того, что для построения стандартов массы тела-длины тела/роста необходимо преобразование длины тела/роста, подобное описанному для возраста. Моделирование медианных и дисперсионных кривых происходило в соответствии с той же процедурой, которая описана для первых двух стандартов. Результаты, полученные из окончательной модели для показателя массы тела-длины тела/роста девочек, свидетельствовали о необходимости изучить возможные улучшения в кривых путем моделирования эксцесса. Однако корректировка на эксцесс оказала незначительное влияние на окончательные центили. Поэтому, учитывая, что моделирование четвертого параметра увеличит сложность применения стандартов и создаст несоответствие между полами, окончательные кривые были построены без корректировки на эксцесс. Степени свободы для медианных и дисперсионных кривых варьировались между стандартами для мальчиков и для девочек. Тот факт, что показатель массы тела-длины тела/роста сочетает различные скорости для двух соответствующих измерений (массы тела и длины тела/роста) при налагающихся возрастах, вероятно, объясняет незначительное различие в окончательных стандартах ВОЗ (как для мальчиков, так и для девочек) и также наблюдается в других справочных показателях.

Индекс массы тела-возраст. Индекс массы тела представляет собой отношение массы тела (в кг) к длине тела в положении лежа или росту у в положении стоя (в м²). Для учета разницы между длиной тела и ростом подход, примененный для построения стандартов ИМТ-возраста, отличался от подхода, описанного в отношении длины тела/роста-возраста. Поскольку ИМТ представляет собой отношение, в знаменателе которого ставится квадрат длины или роста, добавление 0,7 см к значениям роста и обратное их преобразование после включения было невозможным. Было принято решение построить стандарты для детей более раннего и более старшего возраста отдельно на основе двух групп данных с перекрывающимися диапазонами возрастов младше и старше 24 месяцев. Для построения стандарта ИМТ-возраста на основе длины тела (0-2 года), данные о длине тела в лонгитюдной выборке и данные о росте в перекрестной выборке (18-33 месяцев) были объединены после добавления 0,7 см к значениям роста. Аналогично этому для построения стандарта от 2 до 5 лет данные о росте из перекрестной выборки плюс данные о длине тела лонгитюдной выборки (18-24 месяца) были объединены после вычета 0,7 см из значений длины тела. Таким образом, общая группа данных для возраста от 18 до 30 месяцев была использована для составления стандартов ИМТ для детей более раннего и более старшего возраста. Полученные в результате разделения между этими двумя стандартами по сути отражают разницу в 0,7 см между длиной тела и ростом. Однако это не означает, что ребенок в конкретном возрасте будет иметь один и тот же показатель ИМТ-возраста, основанный на длине тела и росте, так как это математически невозможно из-за самого характера отношения ИМТ.

До построения кривых ИМТ-возраста, основанных на длине тела, потребовалось степенное преобразование возраста, как описано для других стандартов, основанных на возрасте. Подобное преобразование не понадобилось для ИМТ-возраста, основанного на росте. Стандартные показатели ВОЗ ИМТ-возраста, основанные на длине тела и росте, не накладываются друг на друга, то есть интервал, основанный на длине, заканчивается на 730 дне, а интервал, основанный на росте, начинается в 731 день. Включение кубических сплайнов было осуществлено с помощью переменных степеней свободы для стандартов, основанных на длине тела, в противоположность стандартам, основанным на росте, а также для окончательных кривых для мальчиков, в противоположность кривым для девочек.

Технические аспекты стандартов. Методы построения стандартных показателей ВОЗ, как правило, использовали степенной экспоненциальный метод преобразо-

вания Бокса-Кокса, а окончательно выбранные модели были упрощены до модели LMS. В результате этого подсчет перцентилей и z-преобразование для этих стандартов используют формулу, основанную на методе LMS. Однако на все показатели было наложено ограничение, чтобы дать возможность получить перцентили только в интервале, соответствующем z-преобразованию между -3 и 3. Обоснованием этого является то, что перцентили за пределами ± 3 стандартного отклонения (СО) инвариантны к изменениям в эквивалентном z-преобразовании. Потеря, накапливающаяся в результате этого ограничения, является небольшой, так как диапазон охвата соответствует перцентилем от 0,135 до 99,865.

Показатели, основанные на массе тела, дают распределения с положительной асимметрией. При правильном моделировании эффектом положительной асимметрии является увеличение дистанций между положительными z-преобразованиями, которые постепенно увеличиваются по мере дальнейшего удаления от медианы, тогда как дистанции между отрицательными z-преобразованиями постепенно уменьшаются. Метод LMS адекватным образом включает асимметричные данные с помощью нормального распределения Бокса-Кокса, что довольно близко соответствует эмпирическим данным. Однако недостатком является то, что внешний хвост распределения подвержен сильному влиянию экстремальных точек данных, даже если их очень мало. Поэтому ограниченное применение метода LMS использовалось для построения показателей ВОЗ, основанных на массе тела, ограничившись нормальным распределением Бокса-Кокса для интервала, соответствующего z-преобразованиям, если были в наличии эмпирические данные (то есть между -3 СО и +3 СО). За этими пределами стандартное отклонение в каждом возрасте (или длине тела/росте) было зафиксировано на дистанции между ± 2 СО и ± 3 СО, соответственно. Этот подход дает возможность избежать предположений относительно распределения данных за пределами наблюдаемых значений.

Эпидемиологические аспекты стандартов. Как и ожидалось, имеются заметные различия со справочными данными НЦМС/ВОЗ, которые варьируются по возрасту, полу, антропометрическим показателям и конкретному перцентилю или кривой z-преобразований. Различия являются особенно сильными в отношении детей грудного возраста. Задержка в развитии будет большей на протяжении всего детского периода, если она оценивается с помощью новых стандартов ВОЗ, по сравнению со справочными данными НЦМС/ВОЗ. Структура развития младенцев, вскармливаемых грудью, приведет к существенному увеличению распространенности пониженной массы тела в

первую половину младенческого возраста и к последующему снижению. В отношении истощения основное различие относится к младенческому возрасту, когда коэффициенты распространенности истощения будут существенно выше, если пользоваться новыми стандартами ВОЗ. В отношении избыточной массы тела использование новых стандартов ВОЗ приведет к большей распространенности, которая будет варьироваться по возрасту, полу и нутриционному статусу изучаемой популяции.

Стандартные показатели развития, представленные в докладе ВОЗ, дают технически надежное средство, которое представляет собой наилучшее описание физиологического развития детей в возрасте до пяти лет. Эти стандарты показывают нормальное развитие в раннем детском возрасте в оптимальных окружающих условиях и могут быть использованы для оценки детей во всех местах, независимо от этнической принадлежности, социально-экономического статуса и вида кормления.

Достоверность данных антропометрических измерений в Многофокусном Исследовании ВОЗ Эталонов Роста

ГРУППА ВОЗ ПО МНОГОФОКУСНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ЭТАЛОНОВ РОСТА^{1, 2}

¹ От дел питания, Всемирная Организация Здравоохранения, Женева, Швейцария

² Члены группы ВОЗ по Многофокусному Исследованию Эталонов Роста

Резюме

Цель: Прежде чем представить результаты исследования, описать, как в рамках Многофокусного Исследования ВОЗ Эталонов Роста (МИЭР) собирались и анализировались данные, оценивалась их достоверность. Методы: Были использованы два источника антропометрических данных. Один из них - это измерения длины тела, окружности головы и плеча, кожной складки трицепсов, подлопаточной кожной складки и роста. Для подсчёта технических ошибок наблюдений (ТОИ) и коэффициента достоверности использовали данные, собранные парами дублирующих друг друга наблюдателей при разработке Стандартов ВОЗ Роста Ребёнка. Вторым источником послужили занятия по стандартизации антропометрических измерений, проводившихся на протяжении всего периода сбора данных с целью выявления и решения проблем, возникающих при измерениях. Каждый год эксперты в области антропометрии посещали места проведения исследования, участвовали в занятиях по стандартизации и оказывали помощь в повышении знаний участников, если это было нужно. Для стандартизации данных подсчитывали ТОИ между парами или одного из наблюдателей в паре и среднюю погрешность относительно данных эксперта. Результаты: Расчёты ТОИ групп наблюдателей хорошо согласовывались с данными эксперта по антропометрии. В целом, средняя погрешность была в приемлемых границах отклонений от расчётов эксперта, причём измерения окружности головы дали наименьшую погрешность и самую маленькую ТОИ. У групп наблюдателей отмечена тенденция к занижению длины тела, роста и окружности плеча, а также к преувеличению подлопаточной кожной складки. Возможно, это связано с тем, что трудно удерживать тело ребёнка в полностью расправленном состоянии, и он при этом спокойно позволил бы провести измерения длины тела/роста, а также с трудностью обращения с мягкими тканями при втором из упомянутых измерений. ТОИ между парами и в паре наблюдателей были сравнимы, и новорождённые, младенцы и старшие дети измерялись с равной достоверностью. Коэффициент досто-

верности всех измерений был выше 95%, кроме подлопаточной кожной складки, для которой коэффициент R составил 75-93%

Выводы: Достоверность данных групп наблюдателей, участвовавших в МИЭР, сравнима с данными эксперта по антропометрии и опубликованной статистикой по достоверности данных.

Ключевые слова: антропометрия, погрешность, ошибки измерений, достоверность измерений, точность