

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
здравоохранения -
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

И.В.Гаевский

« 12 » 12 2012 г.

Регистрационный № 024-1212



ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА
ФОРМИРОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО
ВОЗРАСТА

Инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ–РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический
центр гигиены»

АВТОРЫ: кандидат медицинских наук Цемборевич Н.В., кандидат
медицинских наук, доцент Цыганков В.Г.

Минск, 2012

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Инструкция по применению предназначена для:

врачей-специалистов учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, и может быть использована при разработке мер по первичной профилактике формирования избыточной массы тела у детей школьного возраста, программ по формированию здорового образа жизни, организаций здравоохранения:

- при диспансеризации детей школьного возраста,
 - при планировании внешкольного компонента работы с учащимися;
- объектов общественного питания – при организации диетического питания детей с избыточной массой тела.

В настоящей инструкции по применению представлен метод гигиенической оценки факторов, влияющих на формирование избыточной массы тела у детей школьного возраста, и разработки корректирующих мероприятий при выявленном энергетическом дисбалансе.

1. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Регулирование массы и состава тела непосредственно связано с энергетическим обменом и балансом энергии.

Баланс энергии – состояние равновесия между энерготратами организма и энергетической ценностью (калорийностью) потребляемой пищи.

Регулярное превышение энергетической ценности суточного рациона питания суточным энерготратам ребенка приводит к проявлению энергетического дисбаланса организма в виде избыточной массы тела и ожирения.

Оценка энергетического баланса организма проводится путем обследования антропометрических показателей (рост, масса тела, окружность

грудной клетки) с расчетом антропометрических индексов (возрастной индекс массы тела (ИМТ), z-скор массы тела для возраста и z-скор массы тела для роста) и толщины кожно-жировых складок в трех точках с расчетом тощей (активной) массы тела, абсолютного количества и относительного содержание жира в организме.

Антропометрические измерения детей проводят по унифицированным методикам в первой половине дня.

Для анализа физического развития детей школьного возраста используют ИМТ. Расчет ИМТ проводится по формуле:

$$\text{ИМТ} = \frac{M}{P^2}, \quad (1)$$

где:

М – масса тела, кг;

Р - рост стоя, м.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ анализ величин антропометрических показателей осуществляют с использованием центильного метода. Центильный метод заключается в сопоставлении антропометрических данных с центильными таблицами или кривыми, в которых приведены данные о распределении этих показателей по центильным каналам в стандартной популяции, и позволяет на индивидуальном уровне выделить лиц с очень низкими (до P_3), низкими (P_3 - P_{10}), ниже среднего (P_{10} - P_{25}), средними (P_{25} - P_{75}), выше среднего (P_{75} - P_{90}), высокими (P_{90} - P_{97}) и очень высокими (от P_{97}) показателями.

В качестве стандарта используют массо-ростовые показатели здоровой популяции детей школьного возраста Республики Беларусь, указанные в методических рекомендациях «Таблицы оценки физического развития детей Беларуси», утвержденных Министерством здравоохранения Республики Беларусь 14.02.2000 рег. № 118-9911.

К категории с повышенным риском избыточного веса относятся дети, у которых возрастной ИМТ находится между 85-й и 95-й процентилю.

Если у ребенка возрастной ИМТ выше 95-й процентиля, то считается, что у такого ребенка присутствует избыточный вес.

Информативным индексом является Z-скор массы тела для возраста, а также Z-скор роста для возраста. Метод вычисления Z-скора основан на расчете числа стандартных отклонений, на которое исследуемый показатель массы тела или роста отличается от медианы стандартной популяции.

Расчет Z-скора проводится по формуле:

$$Z\text{-скор} = \frac{X - Me}{\sigma}, \quad (2)$$

где:

X – антропометрический показатель данного ребенка;

Me – медиана эталонной популяции;

σ – стандартное отклонение в эталонной популяции.

Величина Z-скора в стандартной популяции равна нулю. При величине соответствующего Z-скора меньше -2 делается вывод о недостаточности массы тела или длины тела ребенка. Избыточная масса тела или высокая длина тела характеризуются величиной Z-скора больше +2.

Z-скоры могут быть вычислены как для конкретного ребенка, так и для группы или популяции детей. В стандартной популяции частота встречаемости Z-скора массы тела и роста для возраста со значением -2 не должна превышать 2,3%.

Одним из показателей энергетического баланса является состав тела. Под составом тела понимается количественное соотношение тощей (активной) массы тела (мышечная, костная, нервная, ткани внутренних органов) и жира. Для определения содержания жира и тощей (активной) массы тела проводят измерение толщины кожно-жировых складок в трех точках: слева по

среднеаксиллярной линии на уровне соска, на брюшинной стенке в подвздошной области по парастернальной линии (5 см от пупка), под нижним углом правой лопатки.

Количество абсолютного, относительного жира в организме и тощую массу тела рассчитывают по формулам, представленным в приложении 1.

Средние возрастные величины активной (тощей) массы тела для детей, не занимающихся систематически спортом, представлены в приложении 2.

При оценке соответствия показателей тощей массы тела и содержания жира в организме детей возрастным стандартам учитывается, что норма - отклонение от идеальной величины в пределах 10%. Отклонение от этой величины в сторону уменьшения или увеличения указывает на недостаточный или избыточный статус питания. Так, снижение на 10-20% – слабая степень дефицита; 20-30% – умеренная степень дефицита; 30% и более – сильная степень дефицита; увеличение на 10-20% – рассматривается как повышенное; 20% и более – избыточное питание.

2. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

При выявлении избыточной массы тела у детей школьного возраста проводится оценка факторов, влияющих на ее формирование, путем сопоставления калорийности среднесуточного рациона питания и суточных энергозатрат.

Суточные энергозатраты человека складываются из расхода энергии на поддержание основных жизненных функций организма (основной обмен), специфически-динамического действия пищевых веществ (СДД) - усиления обмена в ответ на прием пищи, энергозатрат на различные виды деятельности. Энергозатраты зависят от пола и возраста человека. У детей и подростков энергия затрачивается также на рост размеров тела (увеличение длины и массы

тела).

Энергозатраты на основной обмен, специфическое динамическое действие пищи, рост и развитие относятся к нерегулируемым тратам энергии, а к регулируемым энергозатратам – расход энергии в процессе трудового, бытового и домашнего поведения, при занятиях спортом и других видах деятельности.

Суточные энергозатраты ребенка могут быть установлены методами прямой и непрямой (респираторной) и алиментарной энергетрии, методом пульсометрии, а также расчетными методами. Наиболее распространенными из расчетных методов являются: хронометражно-табличный, по основному обмену с учетом коэффициента физической активности (КФА), по сумме основного обмена, специфически-динамического действия пищи и рабочих надбавок.

Алгоритм расчета суточных энергозатрат ребенка представлен в приложении 4.

Методы прямой калориметрии, непрямой калориметрии, пульсометрии, алиментарной энергетрии являются наиболее точными, однако указанные методы громоздки и требуют специального оборудования.

Для определения суточных энергозатрат ребенка могут использоваться следующие расчетные методы: по сумме основного обмена, специфически-динамического действия пищи и рабочих надбавок, по основному обмену с учетом КФА, хронометражно-табличный метод.

Расчетные методы определения суточных энергозатрат включают в себя следующие этапы: расчет величины основного обмена (ВОО), проведение хронометража, определение КФА отдельных видов деятельности, окончательный расчет энергозатрат.

Для расчета ВОО у детей используются следующие формулы:

1. Уравнение Харриса-Бенедикта:

для женщин:

$$\text{ВОО} = 655 + 9,56 \times \text{масса (кг)} + 185 \times \text{рост (см)} - 4,68 \times \text{возраст (лет)};$$

для мужчин:

$$\text{ВОО} = 66,5 + 13,75 \times \text{масса (кг)} + 5,0 \times \text{рост (см)} - 6,78 \times \text{возраста (лет)}.$$

Уравнение Харриса-Бенедикта может использоваться для расчета ВОО у мужчин с 10-летнего возраста и женщин любого возраста.

2. Наиболее современным и общепринятым являются уравнения, предложенные ФАО/ВОЗ в 1985 году.

Формулы расчета ВОО для детей (согласно рекомендациям ВОЗ, 1985 г.)

Возраст, лет	Формула для расчета ВОО, ккал/сут
Мальчики	
3-10	$(22,7 \times \text{вес в кг}) + 495$
10-18	$(17,5 \times \text{вес в кг}) + 651$
Девочки:	
3-10	$(22,5 \times \text{вес в кг}) + 499$
10-18	$(12,2 \times \text{вес в кг}) + 746$

Расчет ВОО или общих энергозатрат на основе общей массы тела дает завышенные результаты у лиц с ожирением. Оценка энергозатрат в этом случае должна основываться на тощей массе тела.

По ВОО определяют энергию сверх основного обмена на специфически-динамическое действие пищи. В среднем при обычных смешанных рационах питания это превышение колеблется от 10% до 15%.

Хронометраж – учет и оценка времени выполнения отдельных операций в течение суток. Осуществляется путем индивидуального опроса и уточняется непосредственным наблюдением.

Определение КФА отдельных видов деятельности осуществляется по

справочным табличным данным (приложение 4). При отсутствии справочных данных энергостоймости определенных видов деятельности используется следующий подход: каждый вид физической деятельности можно представить как комбинацию пяти стандартных позиций, значения КФА которых известны. Это работы, проводимые в положении лежа, сидя, стоя, ходьба, бег и по физической активности отнесенные к группе умеренных, интенсивных и тяжелых с соответствующим вкладом по времени. Этот прием позволяет без таблиц рассчитывать энерготраты большинства видов деятельности, даже тех, энергоемкость которых ранее не определялась.

Суммируя все полученные данные находят значение суточных энерготрат.

Для оценка фактического питания на индивидуальном и групповом уровнях применяются социально-гигиенические методы. При изучении организованного питания используется анализ меню-раскладок, являющихся основным документом для оценки качественного и количественного состава пищевых рационов в условиях коллективного питания. Используя имеющиеся в меню-раскладках сведения о входящих в рацион продуктах и блюдах, распределении по приемам пищи, с помощью таблиц химического состава можно рассчитать пищевую и энергетическую ценность рационов за месяц, сезон, год.

Неорганизованное, семейное питание изучают методами записи и воспроизведения с использованием опроса и анкетирования. Широко используется метод 24 часового воспроизведения питания за предыдущие сутки. При применении метода записи каждый обследуемый в течение недели ведет дневник питания, записывая название и количество съеденных блюд и продуктов после каждого приема пищи. Полученные данные обрабатываются статистически для представления о характере среднесуточного рациона.

Для оценки сбалансированности рациона рассчитывается: соотношение

белков, жиров, определяется удельный вес белков и жиров животного и растительного происхождения; моно-, дисахаридов и полисахаридов (крахмала, клетчатки, пектиновых веществ).

Алгоритм оценки индивидуального и группового питания представлен в приложении 5.

3. РАЗРАБОТКА МЕР ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Меры профилактики формирования избыточной массы тела у детей школьного возраста направлены на устранение энергетического дисбаланса организма путем коррекции рациона питания и увеличения физической активности.

Затраты энергии на физическую работу относятся к регулируемым энерготратам. Для гармоничного развития организма и поддержания хорошего здоровья необходимо, чтобы физическая активность составляла 30-35% от общих суточных энерготрат. Этот уровень физической активности соответствует ненапряженному физическому труду или регулярному занятию физкультурой и спортом при легких видах труда.

Школьникам с избыточной массой тела, у которых установлен низкий уровень физической активности рекомендуются:

ежедневно умеренные динамические (аэробные нагрузки), ходьба быстрым шагом, бег трусцой – не менее 60 минут в день, игра в волейбол – 30-45 минут, игра в баскетбол – 15-20 минут в день;

3-4 раза в неделю – интенсивные физические нагрузки по 30 минут.

Для устранения энергетического дисбаланса организма путем коррекции рациона питания применяют следующие меры:

1. Сбалансированность рационов питания по содержанию макронутриентов (белков, жиров и углеводов). Оптимальное соотношение

белков, жиров и углеводов (по массе) в суточном рационе составляет 1:1:4. Рекомендуемое соотношение макронутриентов относительно энергетической ценности суточного рациона питания должно составлять: белков 15%, жиров 30%, углеводов 55%.

2. Снижение калорийности рациона за счет уменьшения поступления жиров, преимущественно животного происхождения, в том числе за счет уменьшения потребления продуктов, содержащих «скрытые жиры» (колбасные изделия, копчености). Содержание жиров растительного происхождения в рационе питания должно составлять 25-30% от общего количества жиров.

3. Коррекция углеводного компонента питания путем увеличения доли сложных углеводов и клетчатки (свежие, отварные или тушеные овощи, каши из всех сортов зерновых, хлеб грубого помола) и уменьшения доли простых углеводов (ограничение потребления сахара, сладких напитков).

4. Ограничение потребления соли до 5 г в сутки, в том числе ограничение потребления продуктов с повышенным содержанием соли (копчености, колбасы, сосиски, консервы, чипсы, приправы, маринады и др.).

5. Количество приемов пищи в течение дня не менее 4-5 раз (3 основных приема пищи и 2 дополнительных, представленных свежими фруктами и овощами, лучше в сыром виде). Распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приемам пищи: завтрак – 30%, второй завтрак – 15%, обед – 30-40%, полдник – 5-10%, ужин – 10-15%. Последний прием пищи - за 2,5-3 часа до сна.

Технологические карты блюд для коррекции рациона питания детей с избыточной массой тела приведены в Сборнике технологических карт блюд для блюд и изделий для питания учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего и профессионально-технического образования.

Методика расчета абсолютного и относительного содержания жира и тощей (активной) массы тела в организме

1. Расчет абсолютного количества жира в теле.

Расчет абсолютного количества жира в теле проводится в два этапа:

а) расчет площади поверхности тела:

$$C = 134 \times m + 52,4 \times P,$$

где:

m – масса тела, кг;

P – рост стоя, см.

б) расчет абсолютного количества жира в теле:

$$X = M \times C \times 0,0632,$$

где:

X – количество жира, г;

M – средняя арифметическая толщина кожно-жировой складки в трех точках, мм;

C – площадь поверхности тела, см²;

0,0632 – эмпирический коэффициент.

2. Расчет относительного содержания жира:

$$Y = \frac{X}{m_1} \times 100\%,$$

где:

Y – содержание жира в теле, %;

X – количество жира в теле, г;

m_1 – масса тела, г.

3. Расчет величины тощей (активной) массы тела:

$$TMT = m_l - X,$$

где:

TMT – количество тощей (активной) массы тела, г;

X – количество жира в теле, г;

m_l – масса тела, г.

Средние возрастные величины активной (тощей) массы тела для детей, не занимающихся систематически спортом

(Методические подходы к оценке влияния физического воспитания на организм школьников, 1990).

Возраст, лет	Активная (тощая) масса тела, кг	
	мальчики	девочки
8	18,5	21,8
9	20,0	24,5
10	24,6	27,3
11	29,2	28,8
12	31,8	34,2
13	34,0	38,4
14	37,7	40,0
15	43,6	40,5
16	46,0	41,2
8	18,5	21,8
9	20,0	24,5
10	24,6	27,3

Алгоритм
расчета суточных энергозатрат ребенка и его потребности в разных
нутриентах



Таблица мгновенных значений коэффициентов физической активности
для различных родов деятельности

Род деятельности	КФА
ОТДЫХ	
Сон	1,0
Отдых сидя, чтение	1,4
Отдых стоя	1,8
Личная гигиена	2,2
Рыбалка	3,5
Танцы (вальс)	3,7
Прием душа	4,2
Танцы (энергичные)	10,0
УМСТВЕННАЯ РАБОТА	
Умственная работа лежа без движений	1,03
Чтение	1,4
Письменная работа	1,6
Счет на калькуляторе	1,6
Умственная работа сидя	1,7
Беседа сидя	1,7
Школьные занятия	1,7
Игра на скрипке (профессионал)	1,7
Слушание лекции	1,8
Рисование стоя	1,8
Работа на компьютере	1,8
Игра в шахматы без доски	1,8
Черчение	1,8
Беседа стоя	1,9
Чтение вслух	1,9
Игра на оркестровой трубе сидя	1,9
Доклад стоя	2,0
Игра на скрипке (любитель)	2,3
Произнесение речи	2,4
Работа в лаборатории стоя	2,6

Род деятельности	КФА
ДОМАШНЯЯ РАБОТА	
Прием пищи	1,6
Мытьё посуды	2,2
Легкая (приготовление пищи, подметание пола, мытьё посуды, накрывание на стол, удаление пыли)	2,4
Работа по дому (в среднем)	3,5
Стирка вручную	3,8
Нетяжелая работа (уборка постели, уборка комнат, натирка пола, мытьё окон)	3,9
Тяжелая работа (выбивание ковров, мытьё полов, полировка мебели)	4,5
СПОРТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ	
Ходьба очень медленная	2,2
Ходьба медленная, прогулка	2,7
Бильярд	2,4
Ходьба 3 км/ч	3,3
Ходьба 4,2 км/ч	4,6
Ходьба 5,3 км/ч	5,8
Ходьба 6 км/ч	6,7
Ходьба 7 км/ч	7,8
Ходьба 8 км/ч	9,0
Ходьба по снежной дороге 6 км/ч	7,6
Ходьба по снежной дороге 8 км/ч	10
Ходьба по песку 4,8 км/ч	6,2
Ходьба 2 км/ч с горы	2,3
Ходьба 2 км/ч в гору	18
Бег 8 км/ч	8,8
Бег 12 км/ч	10
Бег 15 км/ч	13
Бег 18 км/ч	17
Бег 20 км/ч	40
Бег 24 км/ч	90
Спринт 100 м	50
Спринт 30 м	100
Лыжи 8 км/ч	13
Лыжи 12 км/ч	15

Род деятельности	КФА
Лыжи 14 км/ч	18
Катание на коньках (отдых)	3,3
Конькобежные тренировки	9,5
Бег на коньках 12 км/ч	8,2
Бег на коньках 20 км/ч	14
Конькобежные соревнования	27
Езда на велосипеде 9 км/ч	3,5
Езда на велосипеде 10 км/ч	3,8
Езда на велосипеде 15 км/ч	5,4
Езда на велосипеде 20 км/ч	8,3
Езда на велосипеде 21 км/ч	8,6
Езда на велосипеде 30 км/ч	13
Верховая езда шагом	3,0
Верховая езда рысью	7,4
Верховая езда галопом	9,1
Купание	3,4
Плавание (тренировка)	9,0
Плавание в холодной воде	12
Плавание 0,6 км/ч	3,2
Плавание 0,9 км/ч	3,7
Плавание 1,2 км/ч	4,7
Плавание 3 км/ч	13
Плавание 3,2 км/ч	14
Плавание 3,6 км/ч	22
Плавание 4,2 км/ч	28
Катание на лодке	3,0
Упражнения в стрельбе	3,3
Спуск по лестнице	3,4
Настольный теннис	4,9
Утренняя гимнастика	5,3
Бадминтон	5,9
Гимнастика (разминка)	6,1
Аэробика (средняя интенсивность)	6,2
Тяжелая атлетика	6,3
Подъем в гору 15 градусов, 2 км/ч	6,9
Футбол	7,7
Теннис	7,7
Волейбол	7,9
Аэробика (высокая интенсивность)	8,0

Род деятельности	КФА
Гребля произвольная	8,2
Фехтование	8,9
Альпинизм	8,9
Подъем по лестнице	8,9
Мотобол	9,4
Борьба	11
Ручной мяч	12
Баскетбол	13
Бокс	14
Дзюдо	21
Хоккей на льду	26
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ДВИЖЕНИЯ	
Сгибания в лучезапястных суставах	1,2
Отведения в лучезапястных суставах	1,4
Круговые движения в лучезапястных суставах	1,3
Сгибания в локтевых суставах	1,4
Повороты в локтевых суставах	1,3
Сгибания в плечевых суставах	1,8
Отведения в плечевых суставах	1,7
Повороты в плечевых суставах	1,2
Круговые движения в плечевых суставах	2,1
Отведения в шейных суставах	1,2
Повороты в шейных суставах	1,2
Круговые движения в шейных суставах	1,5
Сгибания в пояснице	1,8
Отведения в пояснице	1,4
Повороты в пояснице	1,4
Круговые движения в пояснице	2,0
Сгибания в голеностопных суставах	1,7
Отведения в голеностопных суставах	1,5
Повороты в голеностопных суставах	1,3
Круговые движения в голеностопных суставах	1,6
Сгибания в коленных суставах	1,7
Повороты в коленных суставах	1,8
Сгибания в тазобедренных суставах	2,4
Отведения в тазобедренных суставах	2,4
Повороты в тазобедренных суставах	1,7
Круговые движения в тазобедренных суставах	2,8
Круговые движения	2,2

Алгоритм

оценки адекватности питания физиологическим потребностям организма



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	2
2. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	5
3. РАЗРАБОТКА МЕР ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	9
Приложение 1.....	11
Приложение 2.....	13
Приложение 3.....	14
Приложение 4.....	15
Приложение 5.....	19