

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПИТАНИЯ,
БИОТЕХНОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ

"УТВЕРЖДАЮ"

Главный внештатный специалист педиатр
Департамента здравоохранения г. Москвы,

Главный врач ГБУЗ «ДГКБ

им. З.А. Башляевой ДЗМ»

д.м.н., профессор

И.М. Османов

2019г.



"УТВЕРЖДАЮ"

Главный внештатный специалист диетолог
Министерства здравоохранения России,

Научный руководитель ФГБУН «ФИЦ

питания и биотехнологии

академик РАН

В.А. Тутельян

2019г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
СПОСОБ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ПИЩЕВОГО СТАТУСА
У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ АЭРОБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Москва 2019

Оглавление

	Стр.
Разработчики	3
1. Введение	4
2. Термины и определения	4
2.1 Характеристика физической активности	4
2.2 Методы оценки интенсивности физической активности	5
3. Влияние физической активности на пищевой статус пациентов с ожирением	7
3.1 Влияние физической активности на состав тела детей и подростков с ожирением	7
3.2 Влияние физической активности на биохимические показатели детей и подростков с ожирением	11
4. Рекомендации по физической активности у детей и подростков с ожирением.	11
5.1. Критерии оценки качества медицинской помощи, оказанной пациенту с ожирением	15
5.2. Порядок обновления клинических рекомендаций	15
Заключение	15
Список литературы	17
Приложение 1	22

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Разработчики: Строкова Т.В. заведующий отделением, д.м.н., профессор РАН; Сурков
А.Г. в.н.с., к.м.н.; Павловская Е.В. с.н.с., к.м.н.; Багаева М.Э. с.н.с., к.м.н.; Таран Н.Н.
с.н.с., к.м.н.; Зубович А.И. н.с., к.м.н.; Шавкина М.И. м.н.с., к.м.н.;

В методических рекомендациях изложены современные принципы использования физической нагрузки в комплексных программах коррекции нарушений пищевого статуса у детей и подростков с ожирением. Пособие предназначено для педиатров, диетологов, врачей общей практики, студентов высших медицинских учебных заведений, курсантов сертификационных и тематических циклов усовершенствования и специализации врачей по педиатрии, диетологии и нутрициологии.

1. Введение

Ожирение у детей и подростков имеет масштаб эпидемии и является одной из главных проблем современного здравоохранения в связи с трудностями диагностики, низкой эффективностью доступных методов лечения и высоким риском развития коморбидной патологии, в том числе метаболического синдрома, артериальной гипертензии и неалкогольной жировой болезни печени. К настоящему времени единственным подходом к лечению ожирения, сочетающим безопасность и эффективность, является изменение образа жизни, включающее коррекцию рациона питания и повышение уровня физической активности (ФА).

Регулярная ФА является важным компонентом здорового образа жизни. Многочисленные исследования показали, что ФА оказывает значимое положительное влияние на здоровье детей и подростков. Документально оформленные преимущества ФА для здоровья включают сниженный риск избыточной массы тела и ожирения, более благоприятную структуру рисков по сердечно-сосудистым и метаболическим заболеваниям, повышение прочности костной ткани и сниженные симптомы тревоги и депрессии. Вместе с тем, в последние десятилетия ФА во всех возрастных группах сокращается, а участие в малоподвижных занятиях увеличивается. В связи с этим необходимо всячески побуждать детей и подростков к разнообразной ФА, соответствующей их возрасту и доставляющей им удовольствие.

2. Термины и определения

2.1. Характеристика физической активности

Термин «*физическая активность*» означает любую работу, совершаемую скелетной мускулатурой, приводящую к затрате энергии сверх уровня, характерного для состояния покоя. *Физические упражнения* (физическая культура) являются частью ФА и определяются как запланированные, структурированные и повторяющиеся движения тела, которые выполняются для улучшения или поддержания физической подготовленности и здоровья. ФА включает в себя *организованную (структурированную) ФА* (например, занятия спортом или физкультурой в школе) и *неорганизованную* или *привычную двигательную активность*, которая является частью повседневной жизни (например, ходьба пешком, подъем по лестнице и др.).

Низкая физическая активность (гиподинамия) может быть определена как ФА, не соответствующая принятым рекомендациям. В зарубежной практике также используется термин «*sedentary behaviour*», который может быть интерпретирован как «малоподвижные занятия» и включает время, проведенное в сидячем положении. Снижение уровня

физической активности является одним из важных факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний во всех возрастных группах.

К характеристикам ФА относятся ее тип, интенсивность, длительность и частота. ФА детей и подростков подразделяется на *три типа*: аэробная, укрепляющая мышцы и укрепляющая костную систему. Каждый тип имеет важные преимущества для здоровья:

- *Аэробная ФА* - вид ФА, при которой отмечается ритмическое сокращение мышц в течение длительного времени, сопровождается усилением обмена веществ и значительным учащением частоты сердечных сокращений (ЧСС). Примеры аэробной ФА: ходьба, бег, танцы, плавание, езда на велосипеде. Регулярная аэробная ФА оказывает тренирующее воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы.
- *ФА, развивающая и укрепляющая мышечную силу (силовая ФА)*, рекомендуется детям начиная с 10-летнего возраста. Применяются упражнения с повышенным сопротивлением, направленные на преодоление тяжести различных предметов, противодействия партнера, веса собственного тела, а также специальных тренажеров.
- *ФА, укрепляющая костную систему*, особенно важна для подростков, потому что наибольший прирост костной массы происходит за год до начала и в период полового созревания. Пик накопления костной массы приходится на окончание пубертатного периода. Примеры ФА для укрепления костной ткани: занятия гимнастикой, теннисом, баскетболом, волейболом, прыжки через скакалку.

Длительность ФА, как правило, выражается в минутах. Частота, или кратность ФА, как правило, выражается в сеансах, сериях или количестве занятий в неделю.

2.2. Методы оценки интенсивности физической активности

ФА может иметь различную *интенсивность* в зависимости от прилагаемых усилий (легкая, умеренная, высокоинтенсивная). Наиболее простым методом для оценки интенсивности ФА является **разговорный тест**, не требующий специального оборудования и обучения:

- при ФА *легкой интенсивности* человек может петь и поддерживать непринужденный разговор с партнером;
- при ФА *умеренной интенсивности* человек в состоянии вести разговор с партнером, но с некоторым затруднением;
- при выполнении ФА *высокой интенсивности* человек задыхается и отвечает на вопросы односложными словами.

Оценка частоты сердечных сокращений

Частота сердечных сокращений (ЧСС) может быть измерена в области запястья (пульс на лучевой артерии) или шеи (пульс на сонной артерии) и должна быть пересчитана в количество ударов за 1 минуту (уд./мин.). Можно измерить частоту сердечных сокращений за полную минуту, а можно измерить за более короткий промежуток времени (например, за 15, 20 или 30 секунд) и затем умножить на соответствующий коэффициент (4, 3 или 2 соответственно), чтобы перевести в количество ударов за 1 минуту.

Знание *частоты сердечных сокращений в покое* (ЧССП) и максимальной частоты сердечных сокращений (МЧСС) необходимо для более эффективной оценки интенсивности физической активности. ЧССП лучше измерять утром, непосредственно после подъема, в положении сидя или в другое время дня - после нескольких минут отдыха. Эта процедура повторяется аналогичным образом в течение 5 дней. *Максимальная частота сердечных сокращений* обычно оценивается с помощью простого уравнения «**220 – возраст**».

Наилучшие результаты дает такая физическая нагрузка, при которой пульс находится в так называемой целевой зоне (целевом диапазоне) (таблица 1). *Целевой диапазон* ЧСС - это величина ЧСС во время тренировки, которая помогает сохранить уровень интенсивности физической нагрузки между верхней и нижней границами ЧСС. Для установления **целевого диапазона ЧСС используется метод Карвонен (Karvonen) - метод определения резервчастоты сердечных сокращений (РЧСС)**. При этом способе оценки, РЧСС равен разнице между МЧСС и ЧССП. Необходимо отметить, что метод учитывает индивидуальные различия в физическом состоянии человека, поскольку он основан на частоте пульса (ЧСС) в спокойном состоянии. Этот показатель зависит не только от возраста, но и от физической подготовленности.

Методика расчета:

Рассмотрим пример расчёта целевого диапазона для ребенка 15 лет, пульс которого в спокойном состоянии равен 80 уд./мин.

1. Определяем МЧСС. Отнимаем возраст от 220. $220 - 15 = 205$ уд / мин. Это его максимальная частота сердечных сокращений.
2. Определяем РЧСС. От вычисленного значения МЧСС отнимаем значение пульса в состоянии покоя. 205 (МЧСС) – 80 (ЧССП) = 125 уд / мин.

3. Далее для расчета целевого диапазона ЧСС следует обратиться к таблице 1 и выбрать соответствующие значения резерва ЧСС (в %). В соответствии с таблицей, что ФА умеренной интенсивности составляет от 40 до 59% резерва ЧСС
4. Умножаем значение, полученное во втором действии (п.2), на 0,4. Затем вновь добавляем пульс в спокойном состоянии. $125 \times 0,40 = 50$; $50 + 80 = 130$. Нижний предел целевого диапазона составляет 130 ударов в минуту.
5. Умножаем значение, полученное во втором действии, на 0,59. Затем добавляем значение пульса в спокойном состоянии. $125 \times 0,59 = 74$; $74 + 80 = 154$. Верхний предел целевой зоны составляет 154 удара в минуту. Итак, целевой диапазон ЧСС для физической нагрузки умеренной интенсивности (для ребенка 15 лет) составляет от **130 до 154** уд./мин.

Для интенсивной физической нагрузки целевой диапазон ЧСС у этого ребенка составит от **155 до 185** уд./мин. при использовании методики расчета, изложенной выше.

Таблица 1. Классификация интенсивности физической активности

Характеристика интенсивности	Доля резерва частоты сердечных сокращений (%)	Максимальная частота сердечных сокращений (%)
Очень легкая	< 20	<50
Лёгкая	20- 39	50- 63
Умеренная	40 - 59	64 - 76
Высокоинтенсивная	60 - 84	77 - 93
Очень высокоинтенсивная	85 - 99	94 - 99
Максимальная	100	100

3. Влияние физической активности на пищевой статус пациентов с ожирением

3.1. Влияние физической активности на состав тела детей и подростков с ожирением

Характер распределения жировой массы (ЖМ) в организме является одним из ключевых факторов, объясняющих связь ожирения и метаболических нарушений в детском возрасте. В исследованиях, проведенных у взрослых, показано, что регулярные физические упражнения (≥ 3 раз в неделю, длительностью по 30-60 минут) без редукции массы тела или ограничения потребления энергии приводят к статистически значимому снижению количества общей и абдоминальной ЖМ и улучшению метаболических

показателей у мужчин и женщин с ожирением. В нескольких работах также выявлено достоверное снижение содержания липидов в печени и скелетных мышцах на фоне физических упражнений у взрослых. Ряд исследователей продемонстрировали благоприятное действие регулярной ФА без ограничения потребления энергии на инсулинорезистентность и размер жировых депо у детей и подростков с ожирением. Вместе с тем, к настоящему времени лишь в единичных исследованиях оценивалась независимая роль регулярных физических упражнений без каких-либо дополнительных вмешательств, как эффективного метода лечения для снижения объемов определенных депо ЖМ у детей. Отсутствует единое мнение в отношении характера и длительности ФА, необходимой для редукции ЖМ у детей и подростков с ожирением.

У взрослых проведено достаточно много рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) высокого качества, подтвердивших, что аэробная ФА без ограничения потребления энергии и при отсутствии снижения веса эффективна для редукции абдоминальной/висцеральной ЖМ у мужчин и женщин с ожирением. Кроме того, в 8 РКИ исследовалось независимое влияние тренировок в аэробном режиме на абдоминальное ожирение у детей и подростков. Показано, что 4-месячный курс тренировок в аэробном режиме (5 занятий в неделю, 40 минут в день, 70-75% от максимальной ЧСС) ассоциирован с более выраженным снижением количества абдоминального жира, измеряемого при МРТ (-16,2 см³) и меньшим увеличением висцерального жира (1,3 см³), по сравнению с контрольной группой, у девочек 7-11 лет с ожирением. В дальнейших исследованиях на той же группе детей показано, что школьные аэробные тренировки высокой и средней интенсивности (80 минут в день ежедневно, ЧСС >150 уд/мин) уменьшали возрастную прибавку абдоминального жира (65,2 см³ vs 130,0 см³) и висцерального жира (0,8 см³ vs 16,1 см³) у девочек 8-12 лет с ожирением по сравнению с контрольной группой. В исследовании с участием 222 детей 7-11 лет с избыточной массой тела и ожирением показано, что аэробные тренировки в течение 10-15 недель (низкий уровень нагрузки: 5 раз в неделю по 20 минут и высокий уровень нагрузки: 5 раз в неделю по 40 минут) без ограничения потребления энергии приводят к достоверному снижению абдоминальной ЖМ (-23,7 см³ при высоком уровне нагрузки, -15,1 см³ при низком) и висцеральной ЖМ (-3,9 см³ при высоком уровне нагрузки, -2,8 см³ при низком) в группах вмешательства по сравнению с контрольной группой. Оценивали влияние 8-месячного курса интенсивных аэробных тренировок (5 раз в неделю, 55-80% от пиковой VO₂) в сочетании с образовательной программой, направленной на коррекцию образа жизни, на количество абдоминального жира, измеряемое методом МРТ, у детей и подростков 13-16 лет с избыточной массой тела и ожирением. По сравнению с

изолированным использованием образовательной программы, значительное снижение висцеральной ($-42,0 \text{ см}^3$) и абдоминальной ($-69,7 \text{ см}^3$) ЖМ наблюдалось на фоне аэробных тренировок.

В недавних РКИ изучался состав тела методом МРТ у подростков мужского и женского пола с ожирением. Изолированное использование программы ФА длительностью 12 недель оказало значительное влияние на абдоминальное ожирение. По сравнению с группой контроля, трехмесячный курс тренировок (3 раза в неделю по 60 минут, 50-75% пиковой VO_2) без ограничения калорийности рациона вызвал достоверное снижение висцеральной ЖМ ($-0,1 \text{ кг}$ у мальчиков, $-15,7 \text{ см}^2$ у девочек) и абдоминальной ЖМ ($-0,5 \text{ кг}$ у мальчиков). Эти исследования подтверждают и дополняют результаты ранее проведенных работ и позволяют утверждать, что регулярная аэробная ФА способна уменьшать накопление ЖМ в области живота у мальчиков и девочек-подростков с избыточной массой тела и ожирением, даже без общего снижения веса.

Хотя аэробная ФА широко используется для профилактики и лечения детского ожирения, дети могут испытывать дискомфорт или скуку в процессе традиционных форм длительных аэробных тренировок. В последнее десятилетие растет число исследований, доказывающих, что силовые тренировки под наблюдением квалифицированного специалиста являются безопасными и полезны для повышения мышечной силы и улучшения состава тела, таким образом, они могут считаться альтернативным подходом к лечению детского ожирения. У взрослых с ожирением, наряду с доказанным влиянием аэробных тренировок на снижение абдоминальной жировой ткани, подтвержден столь же благоприятный эффект силовых упражнений.

Проведено сравнение влияния 3-месячной программы силовых тренировок (3 раза в неделю по 60 минут, 2 подхода по 8-12 повторов с использованием силовых тренажеров или свободного веса) без ограничения потребления энергии по сравнению с аэробными тренировками на количество абдоминальной ЖМ, измеренной при многослойной МРТ у детей и подростков с ожирением. Так же, как при аэробных тренировках, по сравнению с контролем достоверное снижение висцеральной жировой массы ($-0,2 \text{ кг}$) и абдоминальной подкожной жировой массы ($-0,4 \text{ кг}$) на фоне силовых тренировок отмечено у мальчиков с ожирением. Вместе с тем, у девочек с ожирением изменения висцеральной ($-4,5 \text{ см}^2$) и абдоминальной ($-14,4 \text{ см}^2$) жировой массы в результате силовых тренировок не имели статистически значимых различий с контрольной группой ($+5,9 \text{ см}^2$ и $-2,9 \text{ см}^2$ соответственно). Наличие гендерных различий изменений состава тела на фоне тренировок остается неясным. Таким образом, существующие исследования показали, что силовые тренировки могут служить эффективным терапевтическим подходом у

мальчиков с ожирением, страдающих гиподинамией, в то время как ФА в аэробном режиме более эффективно снижает количество абдоминальной ЖМ у девочек с ожирением.

Неалкогольная жировая болезнь печени, связанная с детским ожирением, является важной педиатрической проблемой, актуальность которой продолжает возрастать. В ряде исследований, проведенных у взрослых, показано, что физические упражнения со снижением массы тела или без такового играют важную роль в терапии неалкогольной жировой болезни печени, несмотря на противоречивые мнения относительно оптимального вида, уровня и длительности тренировок. У детей и подростков лишь в нескольких исследованиях изучалась эффективность изолированного использования физических упражнений при неалкогольной жировой болезни печени для снижения содержания жира в печени. Оценивали влияние 12-недельной программы аэробных тренировок (4 раза в неделю по 30 минут, >70% пиковой VO_2) на инсулинорезистентность и содержание жира в печени, измеряемое методом протонной МР-спектроскопии, у подростков, 15 из которых имели избыточную массу тела и ожирение, и 14 – нормальную массу тела. Вмешательство привело к достоверному снижению липидного компонента в печени (-3,3%), количества висцеральной ЖМ (-9,3%) и процента ЖМ тела (-1,0%) при отсутствии изменений общей массы тела у детей с избыточной массой тела/ожирением, но не в группе контроля. Полученные данные согласуются с результатами проведенного ранее РКИ, в котором отмечено достоверное снижение содержания липидов в печени на 1,9% у мальчиков и на 1,7% у девочек в ответ на 3-месячный курс аэробных тренировок (3 раза в неделю по 60 минут, 50-75% от пиковой VO_2). Кроме того, обнаружено, что изменения висцеральной ЖМ коррелируют с изменениями содержания внутрипеченочного жира ($r=0,72$) у мальчиков, но не у девочек. Выявленные гендерные различия остаются неясными.

Влияние силовых тренировок на снижение внутрипеченочного жира не имеет достаточной доказательной базы. В нескольких исследованиях не выявлено изменения количества липидов печени у подростков с ожирением на фоне длительных программ силовых упражнений, несмотря на повышение чувствительности к инсулину, мышечной силы и увеличение тощей массы тела. Другие авторы, напротив, продемонстрировали значительное снижение содержания липидов в печени (-2,0%) в результате 3-месячного курса упражнений на выносливость у мальчиков с ожирением, причем влияние силовых тренировок на чувствительность к инсулину и внутрипеченочный жир было больше, чем влияние аэробных тренировок. Позже эта же группа исследователей показала, что у девочек с ожирением уровень печеночного жира эффективно снижается при аэробных

тренировках, а силовые упражнения не влияют на его количество. Возможно, причиной гендерных различий влияния различных типов физической нагрузки на жировые депо является активная секреция тестостерона и гормона роста на фоне силовых тренировок у мальчиков-подростков с ожирением.

3.2. Влияние физической нагрузки на биохимические показатели детей и подростков с ожирением

Особого внимания заслуживает влияние ФА на компоненты метаболического синдрома у детей и подростков. Снижение уровня триглицеридов у детей с ожирением на фоне физических упражнений обнаружено в нескольких исследованиях. Показано, что 4-месячный курс различных аэробных упражнений у детей 7-11 лет с частотой 5 раз в неделю способствовал снижению уровня триглицеридов сыворотки на 21% при отсутствии диетических ограничений. Продемонстрировано статистически значимое снижение уровня триглицеридов у подростков 13-16 лет с ожирением на фоне курса аэробных тренировок длительностью 8 мес без изменений в питании, максимально выраженное при высокой интенсивности упражнений. Наиболее эффективной в отношении снижения триглицеридов ФА оказалась у подростков с исходной гипертриглицеридемией.

ФА в аэробном режиме в сочетании с диетой ассоциируется с повышением уровня ЛПВП. Показано, что 20-недельное диетологическое вмешательство у подростков с ожирением сопровождается повышением уровня ХС ЛПВП на 11%, а в сочетании с аэробной ФА – на 23%, независимо от снижения жировой массы. Для повышения уровня ХС ЛПВП необходима достаточная длительность курса аэробных тренировок.

Физические упражнения у детей с ожирением не оказывают статистически значимого влияния на уровень гликемии натощак, однако способствуют снижению уровня инсулина. Аэробные тренировки вызывали более выраженное снижение уровня инсулина и НОМА, чем силовые.

В систематическом обзоре и мета-анализе (2019) подчеркивается, что для благоприятного влияния ФА в отношении кардиометаболических и сосудистых показателей необходимо обеспечить вмешательство длительностью от 4 до 12 недель, или общую длительность физических упражнений не менее 1500 минут, или длительность каждой тренировки не менее 60 минут.

4. Рекомендации по физической активности у детей и подростков с ожирением

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, дети и молодые люди в возрасте 5-17 лет должны заниматься ФА средней и высокой степени интенсивности не менее 60 минут в день. ФА свыше 60 минут в день дает дополнительные преимущества для здоровья. Большая часть ежедневной ФА должна быть посвящена занятиям в аэробном режиме. Физической активностью высокой интенсивности, включая упражнения по укреплению мышц и костных тканей, следует заниматься как минимум 3 раза в неделю. Рекомендованная ежедневная продолжительность ФА может быть накоплена на протяжении всего дня более короткими периодами (например, 2 раза в день по 30 минут). Минимально эффективной продолжительностью являются 10-минутные периоды ФА – от умеренной до высокой интенсивности. Малоподвижные занятия не должны продолжаться непрерывно более 2 часов. В соответствии с обновленным вариантом рекомендаций по ФА Американской ассоциации сердца (2018), дети от 6 до 17 лет хотя бы 1 час в день должны иметь умеренную или интенсивную физическую нагрузку; не реже 3 раз в неделю эта нагрузка должна быть интенсивной; не реже 3 раз в неделю необходима активность, направленная на укрепление мышц; не реже 3 раз в неделю должны выполняться упражнения, направленные на стимуляцию роста и укрепления костей.

Детям и подросткам с избыточной массой тела и ожирением, ведущим малоподвижный образ жизни, а также имеющим выраженное ожирением, рекомендуется постепенное повышение ФА для достижения, в конечном итоге, указанной выше цели (таблица 2). Следует начинать с небольших объемов ФА (30 минут ежедневно), постепенно увеличивая продолжительность и интенсивность. Необходимо сокращать неактивное время, затрачиваемое на просмотр телевизора, компьютерные игры и интернет, начиная уменьшение с 30 минут в день.

Таблица 2. Тренировочный план для малоактивных детей и подростков.

Месяцы	Ежедневное количество времени, затрачиваемое на ФА умеренной интенсивности (минуты)	Ежедневное количество времени, затрачиваемое на ФА высокой интенсивности (минуты)	Общее количество времени, ежедневно затрачиваемое на ФА (минуты)	Ежедневное уменьшение неактивного времени (минуты)
1	не менее 20	10	30	30
2	не менее 30	15	45	45
3	не менее 40	20	60	60
4	не менее 50	25	75	75
5	не менее 60	30	90	90

В комплексной терапии детей и подростков с ожирением могут использоваться различные виды аэробных тренировок: дозированная ходьба, бег, плавание, аэробные танцы и гимнастика, работа на велоэргометре, бег на беговой дорожке и т. п. Именно эта группа упражнений, расширяя адаптационные возможности кардиореспираторной и центральной нервной систем, существенно активизирует обмен веществ, тем самым повышая расход энергии, обеспечивая снижение массы тела. Стационарные тренажеры, в том числе беговые дорожки и велотренажеры, рекомендовано использовать начиная с 7-летнего возраста.

Длительность одного занятия определяется толерантностью к нагрузке и может составлять от 20 минут до 2 часов. В большинстве проведенных исследований показана эффективность 30-50-минутных тренировок с частотой от 3 раз в неделю до ежедневных занятий.

По мере адаптации к начальным аэробным нагрузкам тренировка дополняется компонентами силового характера.

Занятия лечебной физкультурой при ожирении проводятся в виде макроциклов, которые подразделяются на два периода: вводный, или подготовительный, и основной. В **вводном** периоде основная задача — преодолеть сниженную адаптацию к физической нагрузке, восстановить обычно отстающие от возрастных нормативов двигательные навыки и физическую работоспособность/добиться желаний активно и систематически заниматься физкультурой. С этой целью применяются лечебная гимнастика с вовлечением крупных мышечных групп и дозированная ходьба в сочетании с дыхательными упражнениями. **Основной период может включать** дозированную ходьбу и бег, прогулки, спортивные игры, активное использование тренажеров. В последующем физические упражнения направлены на то, чтобы поддержать достигнутые результаты; применяются бег, гребля, плавание, велосипед, зимой — ходьба на лыжах.

Большой удельный вес в занятиях лиц с избыточным весом должны занимать циклические упражнения, в частности ходьба и бег. При этом необходимо учитывать следующее:

1) занятия ходьбой и бегом могут быть рекомендованы больным с высокой степенью ожирения очень осторожно, так как излишняя статическая нагрузка может привести к нарушениям в опорно-двигательном аппарате, в этом случае больным можно рекомендовать занятия на гребном и велотренажере, плавание;

2) допуск к занятиям, особенно бегом, осуществляет врач при удовлетворительном функциональном состоянии занимающихся, в процессе занятий необходим систематический медико-педагогический контроль.

Дозированная ходьба: очень медленная — от 60 до 70 шагов/мин (от 2 до 3 км/ч) при ожирении III степени; медленная — от 70 до 90 шагов/мин (от 2 до 3 км/ч) при ожирении III степени; средняя — от 90 до 120 шагов/мин (от 4 до 5,6 км/ч) при ожирении II—I степени; быстрая — от 120 до 140 шагов/мин (от 5,6 до 6,4 км/ч) при ожирении II—I степени; очень быстрая — более 140 шагов/мин. Ее применяют для лиц с хорошей физической тренированностью. Особое внимание нужно обратить на дыхание: дышать следует глубоко и ритмично, выдох должен быть продолжительнее вдоха (2—3—4 шага — вдох, на 3—4—5 шагов — выдох). Первые недели тренировок в ходьбе необходим кратковременный отдых 2—3 мин для выполнения дыхательных упражнений.

Бег «трусцой», бег дозированный. Беговое занятие строится следующим образом: перед бегом проводится разминка (10—12 мин), затем бег «трусцой» 5—6 мин плюс ходьба (2—3 мин); затем отдых (2—3 мин) — и так 2—3 раза за все занятие. Постепенно интенсивность бега увеличивается, а продолжительность уменьшается до 1—2 мин, количество серий доводится до 5—6, а пауза между ними увеличивается. После 2—3 недель (или более) тренировок переходят к более длительному бегу умеренной интенсивности до 20—30 мин с 1—2 интервалами отдыха.

Использование больших гимнастических мячей является одним из эффективных средств для организации тренировок детей с ожирением. Упражнения с большими гимнастическими мячами оказывают значительный корригирующий эффект, позволяют укрепить мышцы брюшного пресса, спины и др., а также способствуют формированию правильной осанки (Приложение 1).

В комплексном лечении ожирения существенное место занимают занятия на тренажерах. Систематические тренировки с использованием тренажеров в течение 60-90 минут благоприятно влияют на клинические показатели и наиболее эффективно воздействуют на липидный обмен.

В процессе занятий обязательным является контроль функциональных показателей организма. С этой целью измеряют ЧСС и АД, оцениваются показатели самочувствия и проводят функциональные пробы (проба Мартине, велоэргометрический тест, дыхательные пробы Штанге, Генчи и др.).

Дети с морбидной формой ожирения, не толерантные к физической нагрузке, могут начинать заниматься от 10-15 минут с постепенным увеличением времени тренировки с целью более четкого контроля их самочувствия.

В соответствии с описанными выше особенностями использования физической активности в терапии пациентов с ожирением специалистами отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработана специализированная комплексная программа терапии детей и подростков с ожирением, включающая назначение аэробной физической нагрузки в индивидуальном режиме с учетом толерантности в сочетании с низкокалорийной диетой, редуцированной по содержанию жиров и углеводов. Программа выполнялась в стационарных условиях и была рассчитана на 14 дней. Опыт применения программы лечения с включением аэробной физической нагрузки продемонстрировал хорошую переносимость и эффективность данной схемы терапии для коррекции пищевого статуса у детей и подростков.

5.1 Критерии оценки качества медицинской помощи, оказанной пациенту с ожирением

Индикаторами эффективности лечения являются положительная динамика антропометрических показателей (снижение массы тела, ИМТ, уменьшение абдоминального ожирения), состава тела (уменьшение содержания жировой массы тела), тенденция к нормализации биохимических показателей (снижение уровня общего холестерина, триглицеридов), стабилизация или купирование сопутствующей патологии (артериальная гипертензия, неалкогольная жировая болезнь печени, метаболический синдром и др.).

5.2 Порядок обновления методических рекомендаций

Пересмотр рекомендаций будет осуществлен через 3 года с момента их опубликования при наличии новых данных по применению физической активности в комплексной терапии ожирения у детей и подростков с достаточным уровнем доказательности.

Заключение

Регулярная ФА является важной терапевтической стратегией в лечении ожирения у детей и подростков, как самостоятельно, так и в комплексе с диетологическими вмешательствами. Доказано, что регулярные физические упражнения приводят к

снижению общей и абдоминальной ЖМ и уменьшению риска коморбидной патологии при ожирении. Физическая активность оказывает позитивное влияние на липидный и углеводный обмен, способствует улучшению метаболического статуса у детей с ожирением. Включение ФА в комплексные программы лечения ожирения у детей и подростков является перспективным и современным подходом, имеющим достаточную доказательную базу.

Литература

1. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков. М.: Практика; 2015. 136 с.
2. National Guideline Clearinghouse (NGC). Guideline summary: Prevention and management of obesity for children and adolescents. In: National Guideline Clearinghouse (NGC) [Web site]. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2013 Jul 01. Available from: <https://www.guideline.gov> Accessed 2019 May 20.
3. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. Всемирная организация здравоохранения, 2010. – 60 с.
4. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, George SM, Olson RD. The Physical Activity Guidelines for Americans JAMA 2018;320(19):2020-2028. doi:10.1001/jama.2018.14854.
5. Александров А.А., Бубнова М.Г., Кисляк О.А., Конь И.Я., Леонтьева И.В., Розанов В.Б., Стародубова А.В., Щербакова М.Ю. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте. Российские рекомендации. Российский кардиологический журнал 2012; 6 (98) S1: 1-40.
6. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth. CanJPublicHealth. 2007; 98 (Suppl 2): S109-21.
7. Старкова Н. Т., Бирюкова Е. В. Ожирение у подростков. В кн.: Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты. Под ред. И. И. Дедова, Г.А. Мельниченко. М.: Медицинское информационное агентство, 2004. с. 335.
8. Owens S. Exercise and Physical Activity: Exercise Training Programs and Metabolic Health. In: Handbook of Pediatric Obesity. Clinical Management. CRC Press, 2006: 189-198.
9. Белозерова Л.М. Дозирование физических нагрузок в оздоровительной физкультуре: Методические рекомендации. Пермь: ГОУ ВПО «ПГМА Минздрава России», 2004.
10. Холодов, Ж.К. Практикум по теории и методике физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений физ. культуры: М. : Издательский центр «Академия», 2001.
11. Bacha F, Saad R, Gungor N, Janosky J, Arslanian SA. Obesity, regional fat distribution, and syndrome X in obese black versus white adolescents: race differential in diabetogenic and atherogenic risk factors. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(6):2534-2540.
12. Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TR. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation.* 1999;99(4):541-545.

13. Lee S, Guerra N, Arslanian S. Skeletal muscle lipid content and insulin sensitivity in black versus white obese adolescents: is there a race differential? *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(5):2426-32.
14. Weiss R, Dufour S, Taksali SE, Tamborlane WV, Petersen KF, Bonadonna RC. Prediabetes in obese youth: a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning. *Lancet.* 2003;362(9388):951-957.
15. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2003;26(11):2977-2982.
16. Duncan GE, Perri MG, Theriaque DW, Hutson AD, Eckel RH, Stacpoole PW. Exercise training, without weight loss, increases insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults. *Diabetes Care.* 2003;26(3):557-562.
17. Gan SK, Kriketos AD, Ellis BA, Thompson CH, Kraegen EW, Chisholm DJ. Changes in aerobic capacity and visceral fat but not myocyte lipid levels predict increased insulin action after exercise in overweight and obese men. *Diabetes Care.* 2003;26(6):1706-1713.
18. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003;289(3):323-330.
19. Clark JM. Weight loss as a treatment for nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Gastroenterol.* 2006;40 Suppl 1:S39-43.
20. Johnson NA, Sachinwalla T, Walton DW. Aerobic exercise training reduces hepatic and visceral lipids in obese individuals without weight loss. *Hepatology.* 2009;50(4):1105-1112.
21. Kistler KD, Brunt EM, Clark JM, Diehl AM, Sallis JF, Schwimmer JB. Physical activity recommendations, exercise intensity, and histological severity of nonalcoholic fatty liver disease. *Am J Gastroenterol.* 2011;106(3):460-468.
22. Davis CL, Pollock NK, Waller JL. Exercise dose and diabetes risk in overweight and obese children: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2012;308(11):1103-1112.
23. Lee S, Bacha F, Hannon T, Kuk JL, Boesch C, Arslanian S. Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial. *Diabetes.* 2012;61(11):2787-2795.
24. Lee S, Deldin AR, White D, Kim Y, Libman I, Rivera-Vega M. Aerobic exercise but not resistance exercise reduces intrahepatic lipid content and visceral fat and improves insulin sensitivity in obese adolescent girls: a randomized controlled trial. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2013;305(10):E1222-1229.

25. Savoye M, Shaw M, Dziura J. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(24):2697-2704.
26. Shaibi GQ, Cruz ML, Ball GD. Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight Latino adolescent males. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(7):1208-1215.
27. Lee S, Kuk JL, Davidson LE. Exercise without weight loss is an effective strategy for obesity reduction in obese individuals with and without Type 2 diabetes. *J Appl Physiol*. 2005;99(3):1220-1225.
28. Ross R, Dagnone D, Jones PJ. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000;133(2):92-103.
29. Ross R, Janssen I, Dawson J. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res*. 2004;12(5):789-798.
30. Owens S, Gutin B, Allison J. Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(1):143-148.
31. Barbeau P, Johnson MH, Howe CA. Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15(8):2077-2085.
32. Gutin B, Barbeau P, Owens S. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(5):818-826.
33. Faigenbaum AD, Kraemer WJ, Blimkie CJ. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength & Cond Res*. 2009;23(5 Suppl):S60-79.
34. Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2009;169(2):122-131.
35. Ibanez J, Izquierdo M, Arguelles I. Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28(3):662-667.
36. Ishii T, Yamakita T, Sato T, Tanaka S, Fujii S. Resistance training improves insulin sensitivity in NIDDM subjects without altering maximal oxygen uptake. *Diabetes Care*. 1998;21(8):1353-1355.
37. Строкова Т.В., Сурков А.Г., Павловская Е.В., Зубович А.И., Багаева М.Э., Кутырева Е.Н. Диагностика и лечение неалкогольной жировой болезни печени и

- неалкогольного стеатогепатита у детей. Вопросы детской диетологии 2016; 14 (4): 23-30.
38. van der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu ZD. A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, Hispanic adolescents. *Obesity* (Silver Spring). 2010;18(2):384-390.
39. der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu Z. Strength exercise improves muscle mass and hepatic insulin sensitivity in obese youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(11):1973-1980.
40. Davis JN, Gyllenhammer LE, Vanni AA. Startup circuit training program reduces metabolic risk in Latino adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(11):2195-2203.
41. Kim Y. EffectsofExerciseTrainingAloneonDepot-SpecificBodyFatStoresinYouth: Review of Recent Literature. *Pediatr Exerc Sci.* 2018 Feb 1;30(1):58-68. doi: 10.1123/pes.2016-0275.
42. Ferguson MA, Gutin B, Lee MA, Karp M, Litaker M, Humphries M. Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children. *Inter J Obes Rel Metab Disor.* 1999; 22:889-895.
43. Kang HS, Gutin B, Barbeau P, Owens S, Lemmon CR, Allison J, Litaker MS, Lee NA. Physical training improves insulin resistance syndrome markers in obese adolescents. *Medi Sci Spotsr Exer* 2002; 34: 1920-1927.
44. Becque MD, Katch VL, Rocchini AP, Marks CR, Moorehead C. Coronary risk incidence of obese adolescents: reduction by exercise plus diet intervention. *Pediatrics* 1988; 81: 605-612.
45. Sasaki J, Shindo M, Tanaka H, Ando M, Arakawa K. A long-term aerobic exercise program decreases the obesity index and increases the high density lipoprotein cholesterol concentration in obese children. *Inter J Obes* 1987; 11: 339-345.
46. Wabitsch M, Hauner H, Heinze E, Mucbe R, Bockmann A, Partho W. Body-fat distribution and changes in the atherogenic risk-factor profile in obese adolescents girls during weight reduction. *Amer J Clin Nutr* 1994; 60: 54-60.
47. Marson EC, Delevatti RS, Prado AK, Netto N, Krue L F. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med.* 2016 Dec;93:211-218. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.10.020.
48. García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Saavedra JM. Exercise, health outcomes, and paediatric obesity: A systematic review of meta-analyses. *JSciMedSport.* 2019 Jan;22(1):76-84. doi: 10.1016/j.jsams.2018.07.006.
49. Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *MedSciSportsExerc.* 2001;33:S364-9.

Приложение 1. Примерный комплекс упражнений программы комплексной реабилитации для детей с ожирением с использованием гимнастических мячей

№ п.п.	Исходное положение	Описание упражнения	Количество повторений	Методические указания
Подготовительная часть				
1.	Стоя, ноги на ширине плеч, руки прямые вверху	Переносим вес тела с одной ноги на другую, одновременно движения руками вправо и влево	3-4 раза в каждую сторону	Движения плавные, дыхание свободное
2.	Стоя, ноги на ширине плеч, руки в стороны	Тянем правую руку через верх влево, и наоборот	2-3 повторения в каждую сторону	Не отрывать стопы от пола, полунаклон вправо, затем влево с растягиванием
3.	Стоя, ноги на ширине плеч, руки вытянуты вперед, исходное положение - вдох	Повороты туловища в полунаклоне слева направо и обратно, движение – выдох с произнесением звука	2-3 раза	Не отрывать стопы от пола, спину не сгибать
4.	Стоя, ноги вместе, руки к плечам	Попеременно переступаем с пятки на носок и, одновременно, вращение в плечевых суставах назад	4-5 раз	Спина прямая, дыхание свободное
5.	Стоя, ноги чуть шире плеч, прямые руки вверху	Описываем круг прямыми руками слева направо с полунаклоном	3-4 раза в каждую сторону	Кончиками пальцев касаемся пола, колени не сгибать, движение выполняется на выдохе
6.	Стоя, ноги вместе, руки на бедрах	Согнутую ногу поставить вперед на полную ступню, руки на бедрах, другую ногу назад на носок	2-3 раза	Выполнять пружинящие движения, стараясь пяткой отставленной назад ноги коснуться пола

Основная часть.				
1.	Сидя на мяче, руки на пояс	Развести ноги в стороны, одна – на мяче, другая – в воздухе, вернуться в исходное положение	3-4 раза каждой ногой	Носок оттянут, нога прямая, дыхание свободное
2.	Сидя на коленях (таз на пятках), мяч перед собой, руки ладонями лежат на боку мяча	Откатить мяч, вытягивая руки вперед и, совершив ныряющее движение, потянуться за мячом, прогнув спину («кошка сердится»)	3-4 раза	Таз от пяток не отрывать, руки ставить как можно ниже. При откате мяча – выдох
3.	Стоя на коленях перед мячом. Положить руки на его верхушку	Опустить таз справа на пол. Вернуться в исходное положение. Повторить влево	3-4 раза в каждую сторону	Не терять контакт с мячом, дыхание свободное
4.	Лежа на спине. Руки вдоль туловища. Ноги на мяче	Подъем таза вверх – вдох, опускание - выдох	3-4 раза	См. п. 3
5.	Руки вытянуты за головой. Мяч зажат между прямыми ногами	Передавать мяч из рук в ноги и наоборот	3-4 раза	Мяч используется как отягощение. Ноги и руки прямые
6.	Лежа на спине. Ноги согнуты во всех суставах. Стопами упираемся в бок мяча. Руки вдоль туловища.	Откатывать и подкатывать, перебирая стопами, к себе мяч не теряя с ним контакта	5-6 раз	Движение мяча от себя сопровождается движением глаз вниз – выдох, к себе - вверх – вдох
7.	Стоя на коленях перед мячом, облокотиться на него грудной клеткой. Руки сложить локоть на локоть и положить на них подбородок	Покачиваться вперед-назад	5-6 раз	Качнувшись назад сделать вдох носом, качнувшись вперед сделать выдох через рот. Движения плавные