УТВЕРЖДАЮ

Президент Ассоциации медицинских генетиков, главный внештатный специалист по медицинской генетике Минздрава России, академик РАН, д.м.н., директор ФГБНУ «МГНЦ»

_____ С.И. Куцев

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Региональной общественной организации «Общество специалистов по нервно-мышечным болезням», д.м.н., профессор, заведующий кафедрой генетики нервных болезней ФГБНУ «МГНЦ»

_____ С.С.Никитин

УТВЕРЖДАЮ

Президент Союза педиатров России академик РАН, д.м.н., заведующая кафедрой факультетской педиатрии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

_____ Л.С.Намазова-Баранова

УТВЕРЖДАЮ

Председатель некоммерческой организации «Российская ассоциация педиатрических центров», профессор, д.м.н., советник ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, заслуженный врач Российской Федерации и Республики Дагестан

_____ А.Д.Царегородцев

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Правления некоммерческой организации «Ассоциация профессиональных участников хосписной помощи», директор Федерального научно-практического центра паллиативной медицинской помощи ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет, к.м.н.

_____ Д.В.Невзорова

УТВЕРЖДАЮ

Президент Национальной ассоциации детских реабилитологов, профессор, директор ГБУЗ «НПЦ ДП» ДЗМ, заведующая кафедрой неврологии, физической и реабилитационной медицины детского возраста ФНМО МИ РУДН

_____ Т.Т.Батышева

Клинические рекомендации

Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна. Прогрессирующая мышечная дистрофия Беккера.

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: **G71.0**

Возрастная группа: **Дети**

Год утверждения: **2026**

Разработчик клинической рекомендации:

- Ассоциация медицинских генетиков
- РОО «Общество специалистов по нервно-мышечным болезням»
- Союз педиатров России
- Российская Ассоциация педиатрических центров
- Ассоциация профессиональных участников хосписной помощи
- Национальная ассоциация детских реабилитологов

Оглавление

Список сокращений 5

Термины и определения.....7

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний) 8

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) 8

1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....8

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....9

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем 9

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....9

1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....10

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики ..14

2.1 Жалобы и анамнез 14

2.2 Физикальное обследование.....16

2.3 Лабораторные диагностические исследования.....17

2.4 Инструментальные диагностические исследования 19

2.5 Иные диагностические исследования.....22

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения.....25

3.1 Медикаментозная терапия. Патогенетическое лечение.....26

3.2 Медикаментозная терапия. Симптоматическое лечение.....31

3.3 Немедикаментозное лечение 36

3.4 Хирургическое лечение.....40

3.5. Паллиативная медицинская помощь.....42

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов. 43

4.1. Реабилитация амбулаторных пациентов 55

4.2. Реабилитация неамбулаторных сидячих пациентов 57

4.3. Реабилитация лежачих пациентов 59

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики 62

5.1. Профилактика 62

5.2 Диспансерное наблюдение 63

6. Организация оказания медицинской помощи.....74

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния) 76

Критерии оценки качества медицинской помощи 77

Список литературы.....78

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций 93

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций.....99

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата.....101

Приложение А3.1. Основные симптомы МДД.....101

Приложение А3.3. Выполнение двигательных тестов при МДД.....103

Приложение А3.4. Мониторинг состояния пациента с МДД.....103

Приложение А3.5. Тест на время: подъем на 4 ступени.....106

Приложение А3.6. Тест на время: спуск на 4 ступени.....106

Приложение А3.7. Измерение подвижности сустава (Углометрия) 106

Приложение Б. Алгоритмы действий врача 107

Приложение В. Информация для пациента 108

Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.....113

Приложение Г1. Шкала оценки степени сохранности мышечной функции ног.....113

Приложение Г2. Шкала оценки степени сохранности мышечной функции рук. 113

Приложение Г3. Адаптированная шкала оценки моторных функций Хаммерсмит.114

Приложение Г4. 6MWT — тест 6-минутной ходьбы. 116

Приложение Г5. Методы оценки состояния нейромышечной системы при мышечной дистрофии Дюшенна. 117

Приложение Г6. Тест оценки функциональной активности Северная Звезда. 118

Приложение Г7. Модуль оценки работоспособности верхних конечностей для МДД. 120

Список сокращений

АД — артериальное давление

АЛТ — аланинаминотрансфераза

АПФ — ангиотензин-превращающий фермент

АСТ — аспартатаминотрансфераза

ГГТ — гамма-глютамилтрансфераза

ГКС — глюкокортикостероиды (H02: кортикостероиды системного действия)

ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота

ДЦП — детский церебральный паралич

ЖЕЛ — жизненная емкость легких

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

ИГХ — иммуногистохимическое исследование

КТ — компьютерная томография

КФК — креатинфосфокиназа

ЛДГ — лактатдегидрогеназа

ЛФК — лечебная физическая культура

МДБ — мышечная дистрофия Беккера

МДД — мышечная дистрофия Дюшенна

МКФ — международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

МНО — международное нормализованное отношение

$МОС_{25-75}$ - максимальные объёмные скорости при выдохе 25, 50 и 75% форсированной жизненной ёмкости лёгких

МПКТ — минеральная плотность костной ткани

мРНК— матричная рибонуклеиновая кислота

МРТ — магнитно-резонансная томография

ОКТ— обсессивно-компульсивное расстройство

$ОФВ_1$ – объем форсированного выдоха за первую секунду

ПКМД — поясно-конечностные мышечные дистрофии

ПП ЦНС — перинатальное поражение центральной нервной системы

ПОСвыд – пиковая объемная скорость выдоха

ПЦР — полимеразная цепная реакция

РАС — расстройства аутистического спектра

СЖЭ – синдром жировой эмболии

СДВГ — синдром дефицита внимания и гиперактивности

$СОС_{25-75}$ - средняя объёмная скорость при выдохе от 25 до 75% форсированной жизненной ёмкости лёгких

ФВ — фракция выброса левого желудочка

ФВД — функция внешнего дыхания

ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких

ЧДД — частота дыхательных движений

ЧСС — частота сердечных сокращений

УДД — уровень достоверности доказательств

УЗИ — ультразвуковое исследование

УУР — уровень убедительности рекомендаций

ЩФ — щелочная фосфатаза

ЭКГ — электрокардиография

ЭНМГ — электронейромиография

ЭМГ— электромиография

Эхо-КГ — эхокардиография

DMD — ген дистрофина

MLPA — multiplex ligation-dependent probe amplification (мультиплексная лиганд-зависимая амплификация)

NGS — next generation sequencing (секвенирование нового поколения)

NSAA — North Star Ambulatory Assessment (шкала способности к самостоятельному передвижению тест Северной звезды)

NT-proBNP —N-терминальный пропептид мозгового натрийуретического пептида

OMIM —online mendelian inheritance in man (онлайн-каталог менделевского наследования у человека)

6MWT — the six minute walking test (тест 6-минутной ходьбы)

Термины и определения

Амбулаторный пациент — пациент, способный к самостоятельной ходьбе.

Кардиомиопатия — гетерогенная группа заболеваний миокарда, связанных с механической или электрической дисфункцией, которая обычно проявляется неадекватной гипертрофией или дилатацией. Кардиомиопатии могут как изолированно поражать только сердце, так и быть частью генерализованного системного заболевания, часто приводят к сердечно-сосудистой смерти или к инвалидизации, обусловленной прогрессирующей сердечной недостаточностью.

Поясно-конечностные мышечные дистрофии — группа мышечных дистрофий, характеризующаяся поражением проксимальных отделов верхних и нижних конечностей.

Псевдогипертрофия мышц — визуальное увеличение отдельных групп мышц вследствие их замены жировой или фиброзной тканью.

Субмаксимальный режим нагрузки — это режим, для которого характерны отсутствие одышки, чувства утомления и боли в мышцах.

Мышечная дистрофия Беккера (МДБ) — наследственное рецессивное нервно-мышечное заболевание, сцепленное с Х-хромосомой, вызванное мутациями в гене дистрофина (*DMD),* приводящими к недостаточной функции дистрофина, имеет позднее начало и вызывает более легкие симптомы, является более легким вариантом заболевания, при котором синтез белка дистрофина идет не до конца, и в результате получается немного укороченный, но вполне функциональный белок.

Мышечная дистрофия Дюшенна (МДД) — наследственное рецессивное нервно-мышечное заболевание, сцепленное с Х-хромосомой, вызванное мутациями в гене *DMD,* приводящими к отсутствию или недостаточной функции дистрофина, имеет раннее начало и вызывает тяжелое течение.

Электромиография (ЭМГ, ЭНМГ, миография, электронейромиография) — метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон; регистрация спонтанной, произвольной и вызванной электрической активности мышц.

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна (МДД) (OMIM # 310200) — это наследственное Х-сцепленное нервно-мышечное заболевание, вызванное патогенными вариантами гена *DMD*, кодирующего белок дистрофин, при котором отсутствует или недостаточна функция дистрофина. Обычно поражает мальчиков в детском возрасте. Оно характеризуется слабостью проксимальных мышц конечностей и гипертрофией икроножных мышц. В среднем к 11 годам пациенты теряют возможность самостоятельно передвигаться и становятся неамбулаторными больными. Смерть обычно наступает к 20 годам вследствие кардиореспираторных осложнений [1–3].

Клинически выделяют 2 формы: прогрессирующая миодистрофия Дюшенна (МДД) и прогрессирующая миодистрофия Беккера (МДБ). Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна (миодистрофия Дюшенна) — наиболее тяжелая форма с манифестацией в возрасте 2-5 лет и прогрессирующим злокачественным течением: формированием вялых парезов, параличей и контрактур мышц, обездвиженности. Прогрессирующая мышечная дистрофия Беккера (миодистрофия Беккера, МДБ) доброкачественная форма заболевания с поздним дебютом в 10–20 лет и медленным прогрессированием симптомов мышечной слабости с сохранением способности к самостоятельной ходьбе в течение 15–20 лет от начала заболевания [29].

1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В основе МДД и МДБ лежат патогенные варианты в гене дистрофина (*DMD*), приводящие к развитию дефицита и/или нарушению функции одноименного белка. Обычно данные варианты наследуются от здоровой матери-носительницы; в трети случаев — изменения в гене возникают спонтанно (*de novo*). Ген дистрофина — один из самых больших генов человека, содержит 79 экзонов. Заболевание обусловлено в ~65% случаев крупными делециями; в ~10% дупликациями, а остальные случаи — однонуклеотидные замены, из которых 10-15% представлены нонсенс-вариантами (варианты, приводящие к появлению преждевременного стоп-кодона и нарушению синтеза белка) [4].

Белок дистрофина участвует в работе скелетных мышц, дыхательной и сердечно-сосудистой систем — связывает внутренний цитоскелет с сарко- и дистрогликанами в мембране и внеклеточном матриксе, обеспечивает механическую и структурную

стабильность мембраны мышечных волокон при их сокращении. Дистрофин также является амортизатором, обеспечивающим возвращение мышцы в исходное состояние после сокращения. При прогрессировании заболевания мышечные волокна замещаются фиброзной и жировой тканью. Изоформы белка дистрофина с меньшей молекулярной массой участвуют в работе различных органов и систем, задействованы в работе клеток мозга [5, 102].

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

По разным источникам заболеваемость МДД оценивается как 1:3500–6000 новорожденных мальчиков [6]. По наиболее актуальным научным данным общемировая заболеваемость МДД составляет 1:5000 новорожденных мальчиков [25–27]. Заболеваемость МДБ оценивается как 1 на 20 000 новорожденных мальчиков [25–27]. Данные по заболеваемости в РФ на данный момент отсутствуют.

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

Согласно МКБ-10, заболевание относится к классу VI, болезням нервной системы, G71.0 — Мышечная дистрофия.

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

МДД относится к группе поясно-конечностных мышечных дистрофий (ПКМД) характеризующихся преимущественным поражением проксимальных отделов верхних и нижних конечностей. В зависимости от прогрессирования симптоматики, выделяют 5 стадий МДД.

1 стадия — бессимптомная (доклиническая). На этой стадии диагноз может быть заподозрен в случае определения повышенной активности креатинфосфокиназы (КФК) в крови, необъяснимом повышении уровня трансаминаз (аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ)) или наличия случаев заболевания в семейном анамнезе и установлен после проведения молекулярно-генетического исследования.

2 стадия (ранняя амбулаторная) — сохранена способность к самостоятельному передвижению. Для этой стадии характерны следующие симптомы: нарастающая мышечная слабость, быстрая утомляемость, частые падения, использование приема

Говерса при подъеме из положения сидя и лежа, изменение походки по типу «утиной», хождение на носках, псевдогипертрофия мышц голеней. Способность подъема по ступеням сохранена.

3 стадия (поздняя амбулаторная) — сохраняется способность к самостоятельному передвижению, но отмечается нарастание всех симптомов из 2 стадии (нарастают трудности при ходьбе, утрачивается способность подниматься по ступеням и подъема с пола).

4 стадия (ранняя неамбулаторная) — утрачивается способность самостоятельно передвигаться, для передвижения требуются специальные средства, развивается сколиоз, сохраняется двигательная активность рук.

5 стадия (поздняя неамбулаторная) — ограничены функции верхних конечностей, трудно удерживать положение тела, нарастает сердечная и дыхательная недостаточность [1,2,37].

1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Большинству мальчиков диагноз МДД устанавливается только при появлении первых признаков болезни после периода относительного моторного благополучия. В этот период (до 2–3х лет жизни) происходит интенсивное естественное развитие скелетных мышц, преобладающее над дистрофическими процессами, в связи с чем симптомы болезни обычно выражены незначительно, или их обнаружение требует углубленного и тщательного поиска. Однако при тщательном осмотре и сборе анамнеза часто на этой стадии болезни выявляется задержка речевого и моторного развития. Ребенок позже начинает держать голову, самостоятельно сидеть и ходить. При МДД дети зачастую начинают ходить в возрасте 18 месяцев и старше. Также случайной находкой может быть бессимптомное повышение КФК и трансаминаз. Повышение КФК (в десять и даже сотни раз) наблюдается сразу после рождения мальчика и на амбулаторных стадиях заболевания, и должно рассматриваться врачом как однозначный повод заподозрить МДД и провести дальнейшие исследования для подтверждения или исключения данного заболевания (см. раздел 2.3). Повышение АЛТ и АСТ (так же часто в десятки раз) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) (в несколько раз) имеют при МДД мышечное, а не печеночное происхождение.

На ранней амбулаторной стадии (обычно с 3-5 лет) наблюдаются следующие классические признаки МДД: нарастающая мышечная слабость (больше в проксимальных отделах рук и ног), снижение толерантности к нагрузкам, быстрая утомляемость,

неуклюжесть, частые падения, затруднения при подъеме по лестнице. При подъеме из положения сидя на полу или на корточках пациент использует прием Говерса («подъем лесенкой» — упирается руками на собственные бедра, помогая себе подняться в вертикальное положение), походка становится переваливающейся (так называемая «утиная походка»). Характерно хождение на мысках или подушечках пальцев ног. При осмотре могут обнаруживаться псевдогипертрофия мышц голеней, «крыловидные» лопатки, гиперлордоз поясничного отдела позвоночника, снижение сухожильных рефлексов и тонуса мышц. На этой стадии (в 3–5 лет) уже в 5% случаев можно обнаружить поражение сердечной мышцы (кардиомиопатия) в виде систолической миокардиальной дисфункции (снижение фракции выброса левого желудочка менее 55% в исследовании по Тейхгольцу) [12]. При этом размер левого желудочка как правило не увеличен. При электрокардиографии (ЭКГ) выявляется тахикардия в дневное и ночное время; укорочение интервала PQ, признаки повышения электрической активности правого желудочка (зубец R> S в отведениях V1-V2), а также увеличение амплитуды зубца Q в отведениях III, aVF, V5–V6 [28, 83–93].

На поздней амбулаторной стадии слабость мышц неуклонно прогрессирует. Ходьба существенно затрудняется, увеличивается гиперлордоз позвоночника, формируются контрактуры (одними из первых появляются контрактуры голеностопных суставов). В возрасте 6–9 лет кардиомиопатия выявляется уже в 18% случаев в виде систолической миокардиальной дисфункции. Согласно рекомендациям, необходима ежегодная оценка состояния сердца; назначение ингибиторов АПФ.

или антагонистов рецепторов ангиотензина II к моменту достижения пациентом возраста 10 лет [28,83,93].

Ранняя неамбулаторная стадия характеризуется утратой способности самостоятельно передвигаться, ребенок вынужден пользоваться креслом-каталкой, которой может управлять самостоятельно пока сохранена двигательная активность рук. Прогрессирование болезни приводит к формированию сгибательных контрактур коленных, тазобедренных и локтевых суставов. Формируется выраженный S-образный сколиоз. Начинают развиваться сердечная и легочная недостаточность. В возрасте 10–13 лет из-за снижения физической нагрузки (в первую очередь из-за утраты способности к самостоятельной ходьбе) снижается физиологическая нагрузка на миокард. Кардиомиопатия в виде систолической миокардиальной дисфункции на этой стадии болезни выявляется в 18% случаев [28, 83–93].

На поздней неамбулаторной стадии функция верхних конечностей постепенно утрачивается [3,6,7]. Еще больше нарастают сердечная и легочная недостаточности.

Фиброз сердца приводит к развитию дилатационной кардиомиопатии, нарушению ритма и проводимости миокарда. Частота выявления кардиомиопатии увеличивается до 38% в возрасте 14 лет, до 57% в 15 лет, а у лиц старше 18 лет уже больше, чем в 61% случаев [8,9].

Сердечная патология может долго протекать субклинически (без явных симптомов сердечной недостаточности) поскольку признаки хронической сердечной недостаточности IIA стадии заметны только при физической нагрузке, но на неамбулаторной стадии больной не может себе позволить физическую нагрузку, необходимую для проявления сердечной недостаточности. По мере прогрессирования болезни у пациента появляется выраженная тахикардия, далее могут присоединяться отеки, диспноэ (время появления которого зависит от состояния дыхательных мышц). При критическом снижении фракции выброса (ФВ <35%), а также на фоне фиброза левого желудочка развивается анасарка, асцит, выраженная слабость и тахикардия [28, 83–93]. В этих случаях на любом этапе могут присоединяться нарушения сердечного ритма различного характера [28].

Поражение легких приводит к хроническим респираторным инфекциям у всех пациентов. С потерей амбулаторности жизненная емкость легких (ЖЕЛ) неуклонно уменьшается на 8–12% в год. У большинства больных обнаруживается обструктивное апноэ сна [14].

Исследования показывают значительно более высокую распространенность когнитивных нарушений и поведенческих расстройств среди лиц с МДД по сравнению с общей популяцией. В работах неоднократно сообщалось о повышенных уровнях синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ или группа «F90 Гиперкинетические расстройства» по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации), расстройств аутистического спектра (РАС или группа «F84 Общие расстройства психологического развития» по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации), расстройств обучения (группа «F81 Специфические расстройства развития учебных навыков» по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации), интеллектуальных нарушений (группа «F70-F79 Умственная отсталость» по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации), обсессивно-компульсивного расстройства (ОКР), тревожных расстройств и поведенческих расстройств (группа «F91 Расстройства поведения» по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации), у пациентов с МДД [168, 169]. Дополнительно, регулярный прием кортикостероидов системного действия (АТХ: H02) может приводить к

изменению психического состояния у пациентов с МДД и развитию различных психических расстройств: от нарушений настроения и повышенной раздражительности до психотических расстройств [171, 172]. Всё вышеперечисленное требует дополнительного внимания к пациентам с МДД со стороны врачей-психиатров (врачей-психиатров детских).

В связи с регулярным приемом кортикостероидов системного действия у многих пациентов развиваются такие нежелательные явления как нарушения роста и полового созревания, надпочечниковая недостаточность, нарушение толерантности к глюкозе и сахарный диабет 2-го типа, артериальная гипертензия, усиление остеопороза, формирование катаракты. Все перечисленные нарушения требуют обязательной коррекции и наблюдения у профильных специалистов.

Остеопороз встречается у всех детей с МДД и выявляется тогда, когда мальчики еще способны к самостоятельному передвижению. С возрастом плотность костей продолжает уменьшаться. Переломы трубчатых костей, связанные с остеопорозом и частыми падениями, встречаются часто, приблизительно у 21-44% пациентов [19,20].

У больных с МДД часто бывают осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта и проблемы с питанием, которые приводят к дисбалансу питательных веществ и жидкости, потере или наоборот, набору массы тела. В поздней стадии заболевания появляются дисфагия и контрактура нижней челюсти.

В большинстве случаев смерть пациентов с МДД наступает от сердечной и дыхательной недостаточности в конце второго – середине третьего десятилетия жизни. Тем не менее, своевременное назначение стандартной терапии — кортикостероидов системного действия, коррекция и контроль уровня витамина D, физическая терапия и регулярная физическая активность и проведение реабилитационных мероприятий, своевременный контроль работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, вкупе с появлением патогенетических методов терапии позволяют сегодня значительно увеличить продолжительность и качество жизни пациентов с МДД [178-180].

МДБ является более доброкачественной формой болезни. Дебют наблюдается значительно позже, в возрасте 10–20 лет. Заболевание прогрессирует медленно и редко приводит к инвалидизации до 40 лет. Интеллект при МДБ обычно сохранен. При МДБ характерно поражение миокарда и развитие гипертрофической или дилатационной кардиомиопатии (до 50% случаев) [29].

Приблизительно в 8% проявления МДД может наблюдаться у гетерозиготных женщин-носителей дефектного гена. Это может происходить в результате таких нарушений как лайонизация (инактивация) хромосомы X, полной или мозаичной формах синдрома

Шерешевского-Тернера. Клинические проявления обычно дебютируют в период гормональных перестроек, таких как беременность, начало менструаций, климакс. Заболевание у женщин обычно (но не всегда) протекает в значительно более мягкой форме, чем у мужчин. Помимо мышечной слабости, достаточно часто могут наблюдаться нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы, такие как нарушения сердечного ритма, развитие дилатационной кардиомиопатии [30].

Дифференциальная диагностика МДД/МДБ проводится со всеми болезнями, основным клиническим проявлением которых является мышечная слабость [137,139]. Перечень основных заболеваний, входящий в дифференциальный диагноз при МДД/МДБ, представлен в Приложении А3.2.

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Обращаем внимание, что, согласно требованиям к разработке клинических рекомендаций, к каждому тезису-рекомендации необходимо указывать силу рекомендаций и доказательную базу в соответствии со шкалами оценки уровня достоверности доказательств (УДД) и уровня убедительности рекомендаций (УУР). Для многих тезисов УУР и УДД будет низким по причине отсутствия посвященных им клинических исследований высокого дизайна. Невзирая на это, они являются необходимыми элементами обследования пациента для установления диагноза и выбора тактики лечения.

Диагноз МДД/МДБ устанавливается на основании совокупности данных:

- *анамнестических,*
- *клинических,*
- *результатов лабораторного исследования (биохимического и молекулярно-генетического анализа).*

К вопросам дифференциальной диагностики следует подходить особо внимательно (см. Приложение А3.2).

Критерии установления диагноза и состояния.

Диагноз устанавливается на основании результатов молекулярно-генетического обследования, в случае выявления патогенных (вероятно-патогенных) вариантов в гене *DMD*.

2.1 Жалобы и анамнез

При сборе анамнеза и жалоб следует обратить внимание на:

- бессимптомное повышение активности трансаминаз (АЛТ, АСТ) и КФК, ЛДГ в сыворотке крови;
- задержку двигательного и речевого развития;
- псевдогипертрофию мышц голени;
- повышенную утомляемость (снижение выносливости);
- частые падения или неуклюжесть;
- изменение паттерна походки;
- трудности при подъеме по лестнице;
- сложности выполнения обычных моторных заданий (приседания, бег или преодоление препятствий), неспособность прыгать;
- использование вспомогательных приемов Говерса при подъеме с пола;
- ходьбу на пальцах;
- снижение мышечного тонуса;
- снижение или отсутствие сухожильных рефлексов;
- боли в мышцах;
- боли в спине;
- эквинусную установку стоп;
- утрату навыка самостоятельной ходьбы;
- поведенческие нарушения;
- задержку речевого развития или нарушения артикуляции;
- трудности с обучением и вниманием;
- общую мышечную слабость и быструю физическая утомляемость
- кардиомиопатию [1–3,6,39,42].

Анамнестические события, на которые необходимо обратить внимание у пациентов с подозрением на МДД/МДБ:

- пол пациента — мужской;
- установленный диагноз «Прогрессирующая миодистрофия» у родственников мужского пола по материнской линии или неуточненное нервно-мышечное заболевание;
- установленный факт наличия в семье женщин-носительниц патогенного варианта в гене *DMD*;
- позднее формирование навыка самостоятельной ходьбы;

- задержку становления речи;
- значительное повышение КФК в анамнезе;
- дебют клинических проявлений в большинстве случаев в возрасте 2–5 лет для МДД и 10–11 лет для МДБ [1, 2, 38, 41, 178, 181-183].

Жалобы и анамнез также описаны в разделе «Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)».

2.2 Физикальное обследование

Физикальное обследование пациентов при подозрении на МДД/ МДБ включает:

- измерение роста;
- измерение массы тела;
- визуальную оценку походки: миопатическая, по типу переваливающейся (утиной);
- визуальное исследование мышц: псевдогипертрофия икроножных мышц; проксимальное распределение мышечных гипо/атрофий и парезов;
- исследование мышечного тонуса: снижение мышечного тонуса, больше в проксимальных отделах; исследование мышечной силы конечностей (определение динамической силы одной мышцы) с оценкой активного подъема головы ребенка из положения лежа на спине, самостоятельного (без посторонней помощи) подъема ребенка в вертикальное положение из положения лежа на спине, из положения сидя на стуле: выявление слабости проксимальных мышц, мышц тазового и плечевого пояса, аксиальных мышц;
- исследование сухожильных рефлексов: снижение или утрата сухожильных рефлексов;
- осмотр костно-суставной системы с оценкой осанки, объема активных и пассивных движений (Определение объема пассивного движения одного сустава в одной плоскости. Определение объема активного движения одного сустава в одной плоскости), мануальным исследованием мышц (пальпация мышц): поясничный гиперлордоз, тугоподвижность или контрактуры голеностопных суставов, сколиоз, «крыловидные» лопатки, деформация грудной клетки, уплощение и деформация стоп;
- оценка нервно-психического развития ребенка, его соответствия возрасту путем осмотра, опроса: синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), аутистические проявления, обсессивно-компульсивные расстройства, непрогрессирующие отклонения в когнитивных функциях (нарушение кратковременной словесной памяти, дислексия, специфические расстройства обучения; наличие эмоциональных расстройств: депрессия, тревожность, аффективность);

- исследование сердечно-сосудистой системы (измерение артериального давления на периферических артериях, измерение частоты сердцебиения): увеличение частоты сердечных сокращений, повышение артериального давления;
- исследование дыхательной системы (измерение частоты дыхания): увеличение частоты дыхательных движений (ЧДД), ослабленное дыхание при аускультации [1,2,38].

Подробно данные физикального обследования описаны в разделе «Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)».

2.3 Лабораторные диагностические исследования

Ранняя диагностика МДД и МДБ — залог правильного ведения пациентов, своевременного использования доступных схем терапии и реабилитации для профилактики осложнений, сохранения качества и продолжительности жизни пациентов.

- **Рекомендуется** определение активности креатинкиназы в крови всем пациентам с клиническими симптомами, характерными для МДД/МДБ, с целью ранней диагностики болезни [2, 181, 183].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *повышение уровня КФК – облигатный, ранний доклинический признак. Характерным для МДД является повышение КФК в 10-100 раз. В поликлинических условиях облигатно проводить определение активности креатинкиназы в крови всем детям на приеме врача-педиатра, врача-невролога, врача психиатра детского, врача-инфекциониста, врача-травматолога-ортопеда, врача-гастроэнтеролога, врача детского-кардиолога при таких симптомах как задержка моторного, речевого/психоречевого развития или нарушения общего развития (интеллектуальные нарушения, РАС) развития, усталость, неуклюжесть, плоскостопие, частые падения, спорадическая ходьба на цыпочках, диагнозах детский церебральный паралич (ДЦП), перинатальное поражение центральной нервной системы (ПП ЦНС), РАС, повышенные уровни АЛТ, АСТ, ЛДГ, гепатит бессимптомный неясной этиологии, нарушения функций мышц неуточненное (часто спотыкается, падает, низкая двигательная активность и проч.), наличие приема Говерса при вставании из положения лежа, имеется отягощенный анамнез по МДД или наличие у близких родственников неуточненного нейромышечного заболевания. При госпитализации в неврологическое отделение облигатно тестировать КФК, АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ (определение активности креатинкиназы в крови, определение активности аланинаминотрансферазы в крови, определение активности*

аспартатаминотрансферазы в крови, определение активности лактатдегидрогеназы в крови, определение активности щелочной фосфатазы в крови).

- **Рекомендуется** проведение молекулярно-генетического исследования в гене *DMD* (Молекулярно-генетическое исследование делеций в гене дистрофина при МДД/МДБ при МДД/МДБ (миодистрофия Дюшена-Беккера) в крови; Определение структурных вариантов генов в образце биологического материала другом или неуточненном, неклассифицированные в других рубриках, методом множественной лигазно-зависимой амплификации зондов; Определение вариантов генов в образце биологического материала другом или неуточненном, неклассифицированные в других рубриках, методом высокопроизводительного секвенирования/таргетного высокопроизводительного секвенирования) всем пациентам с симптомами характерными для МДД/МДБ или пациентам без симптомов, но с повышенным уровнем КФК (более 2000 Ед/л), с целью подтверждения диагноза и проведения медико-генетического консультирования семьи [1-4, 42, 43].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарий: *исследование проводится при первоначальной установке диагноза и не требует повторений при уже установленном диагнозе. Первый этап: определение крупных делеций и дупликаций в гене DMD методом мультиплексной амплификации легированных зондов (MLPA). Второй этап: при отсутствии крупных делеций или дупликаций в гене DMD следует провести секвенирование гена для обнаружения однонуклеотидных замен. Методом выбора является высокопроизводительное секвенирование (таргетное или полноэкзомное). Предложенный алгоритм выявляет 98% вариантов в гене DMD. В случае выявления однонуклеотидных вариантов методом высокопроизводительного секвенирования, при наличии показаний, определяемых врачом-генетиком, может быть назначена валидация результатов методом секвенирования по Сенгеру.*

- **Рекомендуется** пациентам с симптомами, характерными для МДД/МДБ или пациентам без симптомов, но с повышенным уровнем КФК (более 2000 Ед/л) биопсия мышцы и патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала мышечной ткани с применением иммуногистохимических методов на наличие дистрофина в случаях сомнительных результатов генетического обследования или невозможности его проведения с целью подтверждения диагноза пациентам [1, 2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *в большинстве случаев генетических методов исследования достаточно для подтверждения диагноза. Необходимо помнить, что генетическое обследование позволяет*

подтвердить, но не позволяет исключить наличие заболевания. В случаях, когда генетическое обследование не позволяет подтвердить МДД/МДБ (например, при выявлении вариантов неясной клинической значимости, которые не могут быть проклассифицированы на момент обследования), при соответствующей клинической картине и с учетом того, что другие нервно-мышечные заболевания были исключены, возможно проведение биопсии мышцы и патологоанатомическое исследование биопсийного (операционного) материала мышечной ткани с применением иммуногистохимических методов с последующим анализом наличия белка дистрофина.

- **Рекомендуется** всем пациентам с клиническими признаками МДД/МДБ проведение анализа крови биохимического общетерапевтического (исследование уровня общего белка, креатинина, мочевины в крови, определение активности аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, гамма-глютамилтрансферазы в крови) с целью оценки состояния печени и почек. Так же, при необходимости, рекомендуется проводить исследование уровня глюкозы, билирубина связанного (конъюгированного), билирубина свободного (неконъюгированного) в крови, общего кальция, ионизированного кальция, неорганического фосфора в крови с целью оценки кальциево-фосфорного обмена. [118–121, 130, 204].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 4)

- **Рекомендуется** всем пациентам с клиническими признаками МДД/МДБ общий (клинический) анализ мочи с целью оценки состояния мочевыводящих путей и почек [75].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 4)

2.4 Инструментальные диагностические исследования

Перечисленные клинико-инструментальные методы исследования необходимы для первичной и дифференциальной диагностики болезни.

- **Рекомендуется** проводить исследование спровоцированных дыхательных объемов, неспровоцированных дыхательных объемов и потоков пациентам с МДД/МДБ, при наличии показаний, с целью своевременной диагностики нарушений функции дыхания. [10–14,40,44,45].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 4)

  Комментарии: *оценка функции внешнего дыхания проводится методом спирометрии (исследование спровоцированных дыхательных объемов, неспровоцированных дыхательных*

объемов и потоков), ежегодно (или при необходимости дважды в год) с 5 лет при возможности проведения.

- **Рекомендуется** проведение магнитно-резонансной томографии мышечной системы (МРТ целевых мышц) пациентам с МДД/МДБ с целью оценки степени поражения мышечной ткани при постановке диагноза и в динамике по показаниям [38, 46].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

  Комментарий: *проводится по показаниям (с целью дифференциальной диагностики, как дополнительный метод подтверждения диагноза в сомнительных случаях и анализа развития заболевания в динамике). Данный метод обследования является дополнительным. МРТ мышц (магнитно-резонансная томография мышечной системы) позволяет визуализировать степень дистрофии и фиброза мышечной ткани. Визуализируется характерный паттерн поражения мышц бедра (максимальное поражение приводящих мышц бедра при сохранности тонкой и портняжной мышц) и голени (жировая инфильтрация в камбаловидных и малоберцовых мышцах и относительная сохранность большеберцовой мышцы) [94].*

- **Рекомендуется** проведение рентгенографии грудного и поясничного отдела позвоночника (или компьютерная томография позвоночника (один отдел)) в боковой проекции пациентам с МДД/МДБ со сколиозом, жалобами на боль в пояснице, а также всем пациентам, потерявшим способность ходить, с целью оценки степени развития сколиоза, выявления переломов позвоночника, а также с целью определения необходимости лечения остеопороза бисфосфонатами; определения необходимости, возможности и объема хирургического вмешательства [31, 126-128, 157].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *рентгенография грудного и поясничного отдела позвоночника в боковой проекции проводится каждые 1-2 года у пациентов, принимающих кортикостероиды системного действия, и каждые 2-3 года у пациентов, не принимающих кортикостероиды системного действия [1], а также проводится дважды в год пациентам, потерявшим способность ходить, с жалобами на боль в спине, со сколиозом и гиперлордозом.*

- **Рекомендуется** рентгеноденситометрия поясничного отдела позвоночника пациентам с МДД/МДБ в боковой проекции с целью выявления остеопороза, а также при подготовке к терапии бисфосфонатами или ортопедическому хирургическому вмешательству [31, 53, 101, 126, 127, 128, 157].

Уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: *проводится регулярно детям, начиная со второй стадии (ранняя амбулаторная) прогрессирования заболевания. Для пациентов с МДД/МДБ характерна высокая частота остеопении и переломов позвонков и длинных трубчатых костей. Данные риски обусловлены мышечной слабостью, приемом кортикостероидов системного действия и низкой подвижностью пациентов [1].*

- **Рекомендуется** регистрация электрокардиограммы и проведение эхокардиографии всем пациентам с МДД/МДБ с целью выявления специфического поражения сердца [9, 28, 31, 39, 127].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *данные методы исследования позволяют выявить нарушения частоты сердечных сокращений, ритма и проводимости сердца, признаки систолической дисфункции, дилатацационных нарушений, гипертрофии миокарда, митральной регургитации.*

- **Рекомендуется** проведение МРТ сердца с контрастированием пациентам с МДД/МДБ для оценки структурных изменений правого и левого желудочков, магистральных и периферических сосудов [127].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** проведение пульсоксиметрии во сне всем пациентам с МДД/МДБ при снижении ЖЕЛ менее 50% с целью выявления симптомов ранней хронической дыхательной недостаточности [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *на амбулаторной стадии может возникнуть необходимость в проведении исследований сна с капнографией, особенно при повышении массы тела вследствие терапии кортикостероидами системного действия и при наличии симптомов нарушения дыхания во сне (апноэ сна). Исследования сна также могут использоваться как альтернативный метод для мониторинга нарушения показателей внешнего дыхания у тех пациентов, которым невозможно провести исследование функции внешнего дыхания (исследование спровоцированных дыхательных объемов, неспровоцированных дыхательных объемов и потоков). Пациентам, не способным самостоятельно ходить и имеющим симптомы нарушения дыхания во сне, исследования сна следует проводить не реже одного раза в год.*

- **Рекомендуется** проведение кардиореспираторного мониторинга всем пациентам с МДД/МДБ при наличии жалоб, соответствующих гипоксемии (дневная сонливость, головные боли, утомляемость, ночные кошмары, необъяснимое снижение массы тела при адекватном питании) и/или данных о снижении форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) до уровня менее 50% и/ или выявлении снижения сатурации по данным ночной пульсоксиметрии до уровня менее 94% с целью выявления синдрома обструктивного апноэ сна [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *кардиореспираторный мониторинг (длительная запись параметров дыхания, пульса и уровня кислорода) проводится для оценки ритма сердца, уровня сатурации (насыщения крови кислородом), числа остановок дыхания в ночное время. Данное исследование важно для фиксации факта хронической дыхательной недостаточности и для решения вопроса о необходимости дополнительной респираторной поддержки.*

2.5 Иные диагностические исследования

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-генетика первичный и повторный всем пациентам с подозрением на МДД/МДБ с целью проведения дифференциальной диагностики, определения объема и тактики молекулярно-генетических исследований, последующей интерпретации полученных результатов, проведения медико-генетического консультирования семьи [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *на первичной консультации врач-генетик проводит осмотр и предварительную дифференциальную диагностику, определяет объем молекулярно-генетических исследований. На повторной консультации врач-генетик проводит интерпретацию результатов молекулярно-генетических исследований, определяет необходимость проведения дополнительных исследований (валидации, сегрегации, функциональных исследований), разъясняет полученные результаты законным представителям пациента. Интерпретация результатов и определение тактики молекулярно-генетической диагностики иными специалистами недопустима.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с подозрением на МДД/МДБ с целью проведения дифференциальной диагностики, оценки неврологического статуса, моторных функций, объема движений, назначения и последующей коррекции терапии [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *частота наблюдения для амбулаторных пациентов – 1 раз в 12 месяцев, для неамбулаторных пациентов – 1 раз в 6 месяцев. Оценка моторных функций и объема движений может также проводиться врачом физической и реабилитационной медицины или врачом, выполняющим его функцию, имеющим соответствующие знания (Приложения А3.3, А3.5, А3.6, Г1-Г7)*

- **Рекомендуются** прием (осмотр, консультация) врача по паллиативной медицинской помощи первичный, а также иных специалистов из медицинской организации или ее структурного подразделения, оказывающего специализированную паллиативную медицинскую помощь, детям с МДД/МДБ, при наличии показаний, для определения объема необходимой паллиативной помощи [39, 142, 146, 147].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *консультация относительно паллиативной медицинской помощи может оказываться на всех этапах ведения пациента с МДД/МДБ: при постановке диагноза, во время принятия ключевых терапевтических решений, при возникновении жизнеугрожающих состояний, а также в терминальной фазе заболевания.*

- **Рекомендуются** прием (осмотр, консультация) врача по паллиативной медицинской помощи повторный, а также иных специалистов из медицинской организации или ее структурного подразделения, оказывающего специализированную паллиативную медицинскую помощь детям с МДД/МДБ, при наличии показаний, для определения объема необходимой паллиативной помощи и оценки ее эффективности [39, 142, 146, 147].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** включение плановой оценки интенсивности боли согласно шкалам, соответствующим возрасту и уровню нервно-психического развития ребенка, всем детям с МДД/МДБ для подбора обезболивания [143].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

  Комментарии: *выбор методов оценки интенсивности боли (в т.ч. шкалы оценки интенсивности боли) осуществляет лечащий врач, в зависимости от возраста и клинического статуса ребенка.*

- **Рекомендуется** проведение теста 6-ти минутной ходьбы всем амбулаторным пациентам с МДД/МДБ с целью оценки моторных функций, выносливости, динамики и прогнозирования течения заболевания 1-2 раза в год [37, 48-51, 158] *(Приложение Г4).*

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *частота: 1-2 раза в год.*

- **Рекомендуется** проведение функциональных тестов на время: подъем из положения на спине, время подъема/спуска на 4 ступени, время ходьбы/бега на 10 метров всем амбулаторным пациентам с МДД/МДБ с целью оценки моторных функций и прогнозирования течения заболевания не менее 1 раза в 6 месяцев [2, 49] *(Приложение А3.5 и А3.6)*

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *в основе ведения пациентов с МДД лежат систематические воспроизводимые исследования состояния скелетно-мышечного аппарата [2].*

  Прогрессирование МДД невозможно оценить по биохимическим маркерам крови. Эту роль для данной нозологии выполняют функциональные тесты.

  К специализированным функциональным тестам относятся оценка паттернов движений и ряд стандартных тестов, специфичных для МДД и других нейромышечных заболеваний. Основными методами клинической оценки функционального состояния пациентов, сохраняющих способность передвигаться самостоятельно, служат шкала способности к самостоятельному передвижению тест Северной звезды (North Star Ambulatory Assessment — NSAA) и функциональные тесты на время. Исследования по шкале NSAA и тесты на время позволяют выявлять минимальные клинически значимые различия и прогнозировать изменения моторных функций, важные для отслеживания клинического прогрессирования заболевания и оценки эффективности терапии.

  В клинической практике функциональные изменения следует прогнозировать с учетом возможностей пациента (способности к передвижению), ограничений, присущих тестам, основанным на усилии, влияния на результаты этих тестов скелетно-мышечной патологии (например, контрактур) и генетических факторов. [184-187].

- **Рекомендуется** измерение подвижности сустава (углометрия), определение объема пассивного движения одного сустава в одной плоскости, определение объема активного движения одного сустава в одной плоскости всем пациентам с МДД/МДБ с целью определения максимального объема движений в суставах и выявления наличия развивающихся контрактур [2, 52] *(Приложение А 3.7)*

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

  Комментарии: *необходима оценка объема активных и пассивных движений в голеностопных, коленных, тазобедренных, плечевых, локтевых, лучезапястных суставах и*

мелких суставах кисти в каждой из возможных плоскостей в сочетании с проведением функциональных тестов (тест Эли-Дункана, Hamstring-тест, тест Сильвершельда) с фиксацией данных в истории болезни пациента в сравнении с данными предыдущего исследования, необходимая кратность проведения исследования – 1 раз в 6 мес.

- **Рекомендуется** всем пациентам с клиническими признаками с МДД/МДБ при постановке диагноза применять мультидисциплинарный подход (приемы (осмотр, консультация) первичные и повторные при необходимости врача-генетика, врача-невролога, врача-пульмонолога, врача-детского кардиолога, врача-кардиолога, врача-гастроэнтеролога, врача-детского эндокринолога, врача-эндокринолога, врача-травматолога-ортопеда, врача-диетолога, врача-психиатра, врача-педиатра/врача общей практики (семейного врача)/врача-терапевта, врача-офтальмолога, врача по лечебной физкультуре, врача по паллиативной медицинской помощи, прием (тестирование, консультация) медицинского психолога первичный и повторный, осмотр (консультация) первичный и повторный врача-физиотерапевта, врача-анестезиолога-реаниматолога, врача физической и реабилитационной медицины, специалиста по физической реабилитации, а также врачей других специальностей пациентам с МДД/МДБ, имеющим нарушения функций соответствующих органов и систем. Также необходима разработка индивидуальной программы логопедической реабилитации) с целью совместного ведения пациента специалистами разных профилей, так как заболевание характеризуется поражением многих органов и систем и требует комплексной терапии [1, 95].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

Лечение МДД/МДБ включает как патогенетическое лечение, так и проведение симптоматической терапии [178-180]. Ведение пациентов с МДД предполагает мультидисциплинарный подход с обязательным участием врача-генетика, врача-невролога, врача-пульмонолога, врача-детского кардиолога, врача-кардиолога, врача-гастроэнтеролога, врача-детского эндокринолога, врача-эндокринолога, врача-травматолога-ортопеда, врача-диетолога, врача-психиатра детского, врача-педиатра/врача общей практики (семейного врача)/врача-терапевта, врача-

офтальмолога, врача-анестезиолога-реаниматолога, медицинского психолога, врача по лечебной физкультуре (или врача-физиотерапевта, врача физической и реабилитационной медицины), врача по паллиативной медицинской помощи, специалиста по физической реабилитации (кинезиоспециалист) и врачей других специальностей, имеющих опыт в лечении этого редкого заболевания. При наличии симптомов поражения органов-мишеней необходима консультация профильного специалиста.

3.1 Медикаментозная терапия. Патогенетическое лечение.

- **Рекомендуется** применение лекарственного препарата аталурен амбулаторным пациентам с МДД старше 2-х лет, у которых молекулярно-генетическое исследование выявило нонсенс-вариант (замена кодона, кодирующего аминокислоту на стоп-кодон), с целью проведения патогенетической терапии. Принимается перорально, рекомендуемая дозировка составляет 40 мг/кг в сутки (10 мг/кг сутки утром, 10 мг/кг днем, 20 мг/кг вечером). Интервал между утренней, дневной и вечерней дозой должен составлять 6 часов. Интервал между вечерней и утренней дозой должен составлять 12 часов [2, 36, 53-55, 204].

Уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: *амбулаторный пациент — это пациент, способный к самостоятельной ходьбе. Предлагается в реальной клинической практике трактовать «амбулаторность» больных МДД как способность ходить без использования вспомогательных средств и без указания дистанции и времени, а «потерей амбулаторности» считать состояние, при котором пациент вынужден постоянно использовать инвалидное кресло для передвижения как вне дома, так и в домашних условиях [178]. Нонсенс-вариант ДНК проявляется образованием преждевременного стоп-кодона в матричной РНК (мРНК). В результате нарушается синтез полноразмерного белка дистрофина. Нонсенс-вариант выявляется у 18-20% российских пациентов с МДД [183]. Аталурен действует на этапе трансляции белка в рибосоме, позволяет считывать информацию с мРНК, несмотря на наличие в ней преждевременного стоп-кодона, и синтезировать полноразмерный белок. При потере амбулаторности необходимо продолжить лечение аталуреном для сохранения дыхательной функции, может потребоваться коррекция на массу тела. Для достижения максимальной эффективности аталурена, детям старше 2 лет необходимо назначать и применять их совместно с кортикостероидами системного действия (АТХ: H02), которые в настоящее время являются «золотым стандартом» лечения больных МДД. Кортикостероиды системного действия (АТХ: H02) являются медикаментозной базой для всех разрабатываемых и применяемых генотерапевтических препаратов (АТХ: M09*

Другие препараты для лечения заболеваний костно-мышечной системы). Также необходимо использовать в комплексе все остальные элементы стандартной комплексной терапии — физическую терапию и реабилитацию, витамин D и его аналоги (A11CC), профилактику и терапию кардиомиопатии и патологии легких, антирезорбтивную терапию [178-180].

- **Рекомендуется** применение лекарственного препарата вилтоларсен пациентам с МДД с подтвержденной мутацией гена *DMD*, поддающейся коррекции путем пропуска 53 экзона, с целью проведения патогенетической терапии [161-164].

Уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: *делеции, поддающиеся лечению путем пропуска 53 экзона: 3-52, 4-52, 5-52, 6-52, 9-52, 10-52, 11-52, 13-52, 14-52, 15-52, 16-52, 17-52, 19-52 , 21-52, 23-52, 24-52, 25-52, 26-52, 27-52, 28-52, 29-52, 30-52, 31-52, 32-52, 33-52, 34-52, 35-52, 36-52, 37-52, 38-52, 39-52, 40-52, 41-52, 42-52, 43-52, 45-52*, 47-52*, 48-52*, 49-52*, 50-52*, 52*, 54-58, 54-61, 54-63, 54-64, 54-66, 54-76, 54-77. Знаком «*» отмечены наиболее часто встречающиеся делеции, поддающиеся лечению путем пропуска 53 экзона. Делеция гена DMD проявляется «выпадением» одного или нескольких экзонов в связи с чем происходит сдвиг рамки считывания в матричной РНК (мРНК). В результате нарушается синтез белка дистрофина. Делеции, поддающиеся терапии вилтоларсеном, встречаются примерно у 5% российских пациентов с МДД [165]. Однонуклеотидные варианты, которые могут быть скорректированы пропуском 53 экзона, также могут быть показанием для назначения вилтоларсена. Вилтоларсен предназначен для связывания с 53 экзоном пре-мРНК дистрофина, что приводит к исключению этого экзона во время процессинга мРНК у пациентов с генетическими мутациями, которые возможно скорректировать путем пропуска 53 экзона. Пропуск 53 экзона обеспечивает продукцию внутренне «усеченного» частично функционального белка дистрофина у таргетной группы пациентов. Эффективность и безопасность лечения у пациентов, находящихся на постоянной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), и у пациентов с поздней неамбулаторной стадией заболевания не установлены. При назначении этим пациентам целесообразность введения следует определять с учетом остаточной двигательной функции и т.д. При отсутствии эффекта, применение препарата должно быть прекращено. Для достижения максимальной эффективности препаратов, корректирующих мутации путем пропуска экзонов (код АТХ: M09 Другие препараты для лечения заболеваний костно-мышечной системы), детям старше 2 лет назначают и применяют их совместно с кортикостероидами системного действия (АТХ: H02), которые в настоящее время*

являются «золотым стандартом» лечения больных МДД. Кортикостероиды системного действия (АТХ: Н02) являются медикаментозной базой для всех разрабатываемых и применяемых генотерапевтических препаратов (код АТХ: М09 Другие препараты для лечения заболеваний костно-мышечной системы). Также необходимо использовать в комплексе все остальные элементы стандартной комплексной терапии – физическую терапию и реабилитацию, контроль веса, витамин D и его аналоги (А11СС), профилактику и терапию кардиомиопатии и патологии легких, антирезорбтивную терапию [178-180].

<u>Терапия кортикостероидами системного действия.</u>

- **Рекомендуется** назначение терапии препаратом #преднизолон** в дозе 0,75 мг/кг/сутки перорально после завершения формирования двигательных навыков, но до начала угасания моторных функций (на стадии плато), всем пациентам с МДД/МДБ с целью снижения воспалительных процессов, замедления утраты мышечной силы и функций, уменьшения риска развития ортопедических осложнений, стабилизации функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем [2, 34, 35, 37, 38, 39]. Прием не более 30 мг в сутки детям с весом более 40 кг [204]. Прием препарата долгосрочный, длительность терапии определяется врачом [206].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *Кортикостероиды системного действия являются текущим «золотым» стандартом лечения пациентов с МДД, которые изменили естественное течение заболевания за счет замедления прогрессирования ухудшения двигательных и легочных функций, уменьшения количества ортопедических осложнений и операций на позвоночнике, а также увеличения продолжительности жизни [104]. Масштабные исследования продемонстрировали, что применение кортикостероидов системного действия продлевает в среднем на 3-5 лет амбулаторное состояние пациентов с МДД [36]. Начало гормональной терапии зависит от фазы развития двигательной функции ребенка, первоначального физического статуса, наличия ранних осложнений, формы и течения заболевания. Начинать терапию кортикостероидами системного действия не показано ребенку, у которого продолжают формироваться двигательные навыки, особенно если он младше 2 лет. В типичном случае у мальчика с МДД двигательные навыки продолжают развиваться до возраста 4−6 лет, хотя и более медленными темпами, чем у его ровесников. Кортикостероиды системного действия следует назначать, не дожидаясь начала угасания моторных функций, в тот момент, когда естественное развития моторных функций у ребенка больше не отмечается (фаза плато) [34]. Начало приема*

*кортикостероидов системного действия до семи лет оказывает наиболее выраженный эффект на способность и продолжительность самостоятельного передвижения [103]. Эффективность гормональной терапии зависит от физиологических особенностей детского организма, индивидуальной переносимости, адекватного подбора суточной дозы и режима, мониторинга и контроля побочных эффектов. При непереносимости #преднизолона** возможно применение других форм кортикостероидов системного действия [34,35,37].*

Рекомендуется пациентам с МДД/МДБ при непереносимости регулярной терапии #преднизолоном** проводить терапию по интермиттирующим схемам (прием #преднизолона** 0,75 мг/кг через день или прием #преднизолона** по выходным в дозе эквивалентной 7-дневной или 10 дней прием, 10 дней перерыв с сохранением суточной дозы) с целью снижения частоты развития побочных эффектов и повышения приверженности к лечению [2, 34]. Прием препарата долгосрочный, длительность терапии определяется врачом [206].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *показан следующий режим дозирования: доза глюкокортикоидов увеличивается до набора пациентом веса в 40 кг, то есть максимальная доза составляет 30 мг в день [204]. Если наблюдаются непереносимые побочные эффекты, дозировку следует постепенно уменьшить на 20–25% [1]. Терапия кортикостероидами системного действия должна проводится на регулярной основе. Наиболее исследованным и рекомендуемым является регулярный ежедневный прием #преднизолона**. Тем не менее, в некоторых случаях, в зависимости от переносимости терапии, могут быть рассмотрены интермиттирующие схемы терапии, такие как прием гормональной терапии через день, по выходным, 10 через 10 [2].*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ при переходе пациента на неамбулаторную стадию заболевания продолжить применение глюкокортикоидов, но в сниженной дозировке с целью снижения вероятности развития побочного действия гормонов [1, 2, 34, 37]. В клинической практике наиболее часто дозы #преднизолона** снижаются до 0,3 мг/кг в сутки [204]. Прием препарата долгосрочный, длительность терапии определяется врачом [206].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии*: начало терапии глюкокортикоидами на неамбулаторном этапе также является обоснованным [2]. Может быть необходимо изменение схемы приема и*

снижение дозировки для снижения вероятности развития побочного действия гормонов (АТХ: H02 Кортикостероиды системного действия).

- **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ в случаях, не поддающихся контролю или непереносимости побочных эффектов глюкокортикоидов (#преднизолон**) снижение дозировки на 25–30% или переход на интермиттирующую терапию с целью уменьшения побочных эффектов действия гормонов [1, 2, 56].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ на неполной дозе кортикостероидов системного действия, в случае ухудшения функционального состояния, повышение дозы кортикостероидов системного действия до рекомендованной ежедневной дозы на массу тела с целью улучшения/стабилизации состояния [2, 34, 35, 37, *38, 39,* 56, *204*]: ежедневная доза для #преднизолона** 0,75 мг/кг, не более 30 мг однократно в сутки детям с весом более 40 кг.

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Не рекомендуется** резкое прерывание терапии глюкокортикоидами пациентам с МДД/МДБ с целью предотвращения возможного развития острой надпочечниковой недостаточности [2, 56]. Необходимо постепенное снижение дозы препарата на 20-25% каждые 2 недели до полной отмены кортикостероидов системного действия (#преднизолон**) [204].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарий: *снижение дозировки глюкокортикоидов должно происходить в соответствии с стандартным протоколом отмены кортикостероидов системного действия [56]. С родителями должна быть проведена разъяснительная беседа о невозможности резкой отмены кортикостероидов системного действия.*

- **Рекомендуется** экстренное введение гидрокортизона** внутримышечно пациентам с МДД/МДБ в случае развития синдрома острой надпочечниковой недостаточности в результате резкой отмены глюкокортикоидов с целью купирования данного состояния. Детям до 2х лет гидрокортизон** вводится в дозе 50 мг. Детям после 2х лет гидрокортизон** вводится в дозе 100 мг. Стресс-дозы гидрокортизона** 50-100 мг/м2 в сутки могут потребоваться пациентам, получавшим более 12 мг/м^2 преднизолона** в сутки [2, 35, 37].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

3.2 Медикаментозная терапия. Симптоматическое лечение.

Терапия сердечно-сосудистых нарушений

Рекомендуется применение препаратов группы ингибиторы АПФ всем пациентам с МДД с возраста 6 лет (ранее — при наличии показаний) независимо от наличия сердечно-сосудистых нарушений с целью профилактики развития кардиомиопатии: для детей с массой тела до 25 кг рекомендуется назначение #каптоприла** в дозе 0,5-0,75 мг/кг в сутки в 2 или 3 приема с плавным титрованием в течение месяца, продолжительность приема, как правило, длительная; детям с массой тела более 25 кг рекомендуется приём #периндоприла** в дозе 2-4 мг/сут. в один прием с возможным титрованием дозы вне зависимости от наличия сердечной недостаточности, прием препарата осуществляется продолжительное время. [28, 83-93, 137, 208].

Для #каптоприлаУровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)**

Для #периндоприла Уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – 2)**

Комментарии:. *Для пациентов с МДБ данные препараты назначаются при выявлении патологических изменений на ЭКГ или эхокардиографии (Эхо-КГ). На сегодняшний день мнения о начале применения ингибиторов АПФ и антагонистов рецепторов ангиотензина II у пациентов с МДД без патологических нарушений сердечно-сосудистой системы разнятся. Тем не менее, было продемонстрировано, что раннее начало терапии ингибиторами АПФ даже при отсутствии видимой сердечной патологии приводит к замедлению развития сердечно-сосудистых нарушений у этой группы пациентов. Для подбора терапии требуется прием (осмотр, консультация) первичный и повторный при необходимости врача-кардиолога/ врача – детского кардиолога [8, 9, 39, 57, 137]*.

- **Рекомендуется** назначение препаратов группы бета-адреноблокаторы (предпочтение отдается препаратам 24-часового действия для увеличения приверженности терапии; Селективные бета-адреноблокаторы (АТХ: C07AB)) пациентам с МДД/МДБ с целью профилактики развития кардиомиопатии [2,28,30,83–93,137,209]. Кардиопротективная терапия назначается пожизненно [84, 207].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *Данная терапия должна проводиться в соответствии с разработанными клиническими рекомендациями. На сегодняшний день не существует специфических клинических рекомендаций для лечения сердечно-сосудистой патологии у пациентов с МДД, в виду чего коррекция данных нарушений проводится в соответствии с общими рекомендациями по лечению сердечно-сосудистых нарушений. Так, например, при признаках желудочковой дисфункции показано назначение бета-адреноблокаторов, при явных признаках сердечной недостаточности может быть рассмотрено применение препаратов из группы диуретиков, антагонистов альдостерона [30, 31, 39, 57, 137]. Для подбора терапии необходим прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача - детского кардиолога первичный и повторные при необходимости.*

- **Рекомендуется** проводить подбор антиаритмической терапии согласно действующим кардиологическим клиническим рекомендациям по конкретным нарушениям ритма сердца всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим нарушения ритма сердца, с целью коррекции данных нарушений [28, 83-93, 137].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *для подбора терапии необходим прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача - детского кардиолога первичный и повторный при необходимости.*

- **Рекомендуется** проводить терапию препаратами группы антагонисты альдостерона всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим систолическую миокардиальную дисфункцию с клиническими проявлениями сердечной недостаточности или без них, но со значимым снижением фракции выброса, с целью коррекции данного состояния [28, 83–93,137].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *для подбора терапии необходим прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача - детского кардиолога первичный и повторный при необходимости.*

  Рекомендуется проводить терапию препаратами из группы диуретиков всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим систолическую миокардиальную дисфункцию с клиническими проявлениями сердечной недостаточности с целью коррекции данного состояния [28,83-93,137].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *для подбора терапии необходим прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача - детского кардиолога первичный и повторный при необходимости.*

  Рекомендуется проведение исследования уровня 1,25-ОН витамина Д в крови и при его снижении, назначение препаратов группы витамин D и его аналоги по схемам,

разработанным для коррекции дефицита витамина D или дефицита витамина D3 при МДД всем пациентам с МДД/МДБ сразу после установления диагноза заболевания с целью профилактики остеопении [2, 58].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *поддержание оптимального уровня витамина D (30-50 нг/мл/ 75-125 нмоль/л) на протяжении всего жизненного цикла МДД положительно влияет на течение заболевания и качество жизни больных. Основные клинические результаты устранения дефицита витамина D — предупреждение развития остеопороза (особенно после начала приема глюкокортикоидов), переломов трубчатых костей и позвонков, продление способности ходить, большая эффективность терапии бисфосфонатами, включая уменьшение количества осложнений при первичном применении и некрозов нижней челюсти, положительное влияние на выраженность симптомов аутистического спектра. Для больных с многолетней терапией глюкокортикоидами нарушением метаболизма и вовлечением печени в патологический процесс возможен пересмотр терапии для более эффективного восполнения его дефицита [105].*

- **Рекомендуется** проведение терапии препаратами из группы бисфосфонатов пациентам с МДД/МДБ при возникновении признаков остеопении и компрессионных переломов позвонков (зачастую бессимптомных или несвязанных с тяжелой травмой) или переломов длинных костей с целью коррекции данных состояний по назначению врача-эндокринолога [31,32].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *переломы позвонков, не вызванные тяжелой травмой, и переломы длинных костей являются клиническими проявлениями повышенной хрупкости костной ткани [31,32]. Для рассмотрения вопросов о необходимости назначения терапии и о целесообразном способе приема препаратов необходим прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога/ врача - детского эндокринолога первичный и повторный при необходимости.*

Рекомендуется проведение врачом-эндокринологом заместительной гормональной терапии тестостероном** (группа препаратов производные 3-оксоандрост-4-ена) посредством внутримышечных инъекций пациентам с МДД и подтвержденным гипогонадизмом с возраста 14 лет с целью нормализации гормонального статуса [2,33,59,76,77]. Заместительную терапию тестостероном** рекомендуется начинать с небольших доз с медленным повышением до стандартной дозировки [33]. При выраженной

задержке полового созревания у пациентов, получающих терапию глюкокортикоидами, терапия тестостероном** может быть рекомендована с 12 лет [204].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *лечение должно быть согласовано с врачом-эндокринологом/врачом-детским эндокринологом. Недавний систематический анализ продемонстрировал, что терапия тестостероном** в целом хорошо переносится пациентами с МДД, а преимущества данного лечения превосходят возможные риски развития побочных эффектов.*

Синдром жировой эмболии.

- **Рекомендуется** раннее диагностирование и агрессивная поддерживающая терапия пациентам с МДД с целью профилактики синдрома жировой эмболии [2, 39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *Примерно у 25% пациентов с МДД наблюдаются переломы длинных костей, а от 1% до 22% переломов при МДД имеют риск развития СЖЭ [188]. СЖЭ является жизнеугрожающим состоянием при МДД. В группе риска развития СЖЭ неамбулаторные подростки от 10 до 15 лет на многолетней глюкокортикостероидной терапии (Код АТХ: H02), с повышенной массой тела, низким уровнем витамина D, выраженной остеопенией. Основная причина падений — пересаживание или непристегивание пациентов в коляске. Если у ребенка с МДД наблюдается изменение психического состояния и дыхательная недостаточность, врачу следует учитывать вероятность развития СЖЭ в дифференциальной диагностике. СЖЭ всегда следует предполагать у пациентов с МДД с переломами или необъяснимым и внезапным ухудшением респираторных и сердечных симптомов.*

Клинические проявления СЖЭ могут варьировать от бессимптомного течения до остановки сердца вследствие правожелудочковой сердечной недостаточности. Обычно симптомы возникают в первые 12-24 часов после травмы, хотя в некоторых случаях это может произойти через 36-72 часа. Согласно критериям Гурда и Вильсона, основные симптомы составляют триаду синдрома: кожная сыпь, респираторные и неврологические изменения. К незначительным симптомам относятся тахикардия, изменения сетчатки, лихорадка и снижение диуреза. Это также может спровоцировать тромбоцитопению (более 50%), снижение гемоглобина на более чем 20% и жировую макроглобулинемию.

Обычно наиболее сильно пораженный орган — легкие. При этом основными клиническими симптомами являются быстро прогрессирующая одышка и гипоксемия. При рентгенографии грудной клетки (рентгенография легких/ рентгенография легких

цифровая) выявляется диффузная двусторонняя инфильтрация, которую сложно отличить от детского острого респираторного дистресс-синдрома. Проведение КТ грудной клетки (компьютерная томография органов грудной полости /компьютерная томография органов грудной полости с внутривенным болюсным контрастированием) не имеет особенных преимуществ в плане диагностики перед обычной рентгенографией грудной клетки (рентгенография легких/ рентгенография легких цифровая); однако ее часто проводят, чтобы исключить эмболию легочной артерии. При СЖЭ может также наблюдаться альвеолярное кровотечение.

Вторым пораженным органом является головной мозг. Неврологические симптомы могут широко варьировать между раздражительностью, тревожностью, возбуждением, спутанностью сознания, делирием, судорогами и комой, а также внутричерепной гипертензией. КТ головного мозга обычно ничего не показывает. Диффузионно-взвешенная МРТ является более специфичным методом диагностики.

Третьим наиболее важным клиническим диагностическим признаком являются кожные петехии. Высыпания размером 1-2 мм являются маленькими кровоизлияниями вследствие повреждений капилляров кожи. Период времени между травмой и возникновением петехий бывает разным, как и их расположение, однако чаще всего их обнаруживают в подмышечной и верхней части престернальной области, на боковых поверхностях шеи и в конъюнктиве глаз.

Необходимо наличие высокого индекса подозрения на развитие СЖЭ у пациентов с МДД и проведения агрессивной поддерживающей терапии при госпитализации ребенка с острым нарушением психического состояния и дыхания. Требуется активная поддерживающая терапия с искусственной вентиляцией легких, снижением постнагрузки правого желудочка, переливанием крови, антибиотиками широкого спектра действия (АТХ: J01 Антибактериальные препараты системного действия). Профилактика возможных осложнений, таких как анемия, тромбоцитопения, правожелудочковая недостаточность или острое поражение почек является еще одним ключевым фактором в ведении таких больных. При развитии острой легочной гипертензии, с последующей острой правосторонней сердечной недостаточностью и сердечно-сосудистым коллапсом необходимо назначение терапии для снижения постнагрузки правого желудочка и/или ингаляция оксида азота для купирования легочной гипертензии. Категорически запрещается оксигенация пациентов без искусственной вентиляции легких во избежание остановки дыхания [2].

<u>Терапия психических и поведенческих расстройств.</u>

- **Рекомендуется** проведение врачом-психиатром терапии атомоксетином пациентам с МДД/МДБ и сопутствующем СДВГ с целью коррекции поведенческих расстройств в соответствие с инструкцией по применению [173].

Уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – 1)

Комментарии: *данная терапия должна проводиться в соответствии с разработанными клиническими рекомендациями и/или инструкциями по применению лекарственных средств. На сегодняшний день не существует специфических клинических рекомендаций для лечения психических и/или поведенческих расстройств у пациентов с МДД, в виду чего коррекция данных нарушений проводится в соответствии с общими рекомендациями по лечению психических и/или поведенческих расстройств. Необходим прием (осмотр, консультация) врача-психиатра детского первичный и повторный (при необходимости).*

- **Рекомендуется** проведение врачом-психиатром терапии препаратами группы селективные ингибиторы обратного захвата серотонина пациентам с МДД/МДБ и сопутствующими депрессивными расстройствами, тревожными расстройствами и обсессивно-компульсивным расстройством с целью коррекции данных состояний [170, 174, 175].

Уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – 1)

Комментарии: *данная терапия должна проводиться в соответствии с разработанными клиническими рекомендациями и/или инструкциями по применению лекарственных средств. На сегодняшний день не существует специфических клинических рекомендаций для лечения психических и/или поведенческих расстройств у пациентов с МДД, в виду чего коррекция данных нарушений проводится в соответствии с общими рекомендациями по лечению психических и/или поведенческих расстройств. Необходим прием (осмотр, консультация) врача-психиатра детского первичный и повторный (при необходимости).*

<u>3.3 Немедикаментозное лечение</u>

- **Рекомендуется** проведение гастростомии (гастростомия с использованием видеоэндоскопической техники, лапароскопическая гастростомия) и кормление через гастростому (кормление тяжелобольного пациента через гастростому) пациентам с МДД, имеющим дисфагию с высоким риском аспирации или осложненную дисфагию с целью профилактики аспирации [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

● **Рекомендуется** частичное кормление через гастростому (кормление тяжелобольного пациента через гастростому) пациентам с МДД, имеющим неосложненную дисфагию, с целью предупреждения развития нутритивной недостаточности [2, 204].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *до установки гастростомы (гастростомия) необходимо временное кормление через назогастральный зонд (установка назогастрального зонда, кормление тяжелобольного пациента через рот и/или назогастральный зонд).*

● **Рекомендуется** проведение фундопликации пациентам с МДД, имеющим гастроэзофагеальную рефлюксную болезнь с высоким риском аспирации, с целью профилактики аспирации [2, 205].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

● **Рекомендуется** проведение гастростомии (гастростомия лапароскопическим (лапароскопическая гастростомия)/эндоскопическим (гастростомия с использованием видеоэндоскопических технологий)) и фундопликации (фундопликация открытым/лапароскопическим доступом (фундопликация лапароскопическая)) одновременно пациентам с МДД при наличии у них дисфагии и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни с высоким риском аспирации, с целью профилактики аспирации [2, 205].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

● **Рекомендуется** кормление тяжелобольного пациента через назогастральный зонд (установка назогастрального зонда, кормление тяжелобольного пациента через рот и/или назогастральный зонд) пациентам с МДД с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью и высоким риском аспирации, при невозможности проведения фундопликации, с целью профилактики аспирации [204].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

● **Рекомендуется** установка гастростомы (гастростомия) пациентам с МДД в случае признаков выраженной дисфагии, аспирации, выраженного снижения массы тела или истощения с целью нормализации режима и процесса питания [2,61].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

● **Рекомендуется** регулярная и умеренная физическая активность под контролем родителей/законных представителей, врача физической и реабилитационной медицины или врача, выполняющего его функцию (специалиста по медицинской реабилитации (специалист по физической реабилитации (кинезиоспециалист), врача по лечебной

физкультуре и др.), пациентам с МДД адекватная состоянию и стадии заболевания с целью обеспечения надлежащей физической активности и предупреждение возникновения контрактур [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *Усовершенствование методов помощи при МДД привело к продлению периода, на протяжении которого пациенты сохраняют способность самостоятельно передвигаться, снижению распространенности тяжелых контрактур и деформаций (в том числе инвалидизирующего сколиоза), а также позволило пациентам дольше сохранять функциональную активность и участвовать во всех аспектах жизни. В проведении реабилитационных мероприятий участвуют врачи, специалисты по физической терапии (специалист по физической реабилитации (кинезиоспециалист), специалисты по эргореабилитации (эргоспециалист), медицинские логопеды, специалисты по изготовлению ортезов, а также поставщики медицинского оборудования длительного пользования.*

В начале заболевания основной акцент делается на продлении способности ходить и физическом развитии, то, когда подросток садится в инвалидное кресло, это работа с руками, чтобы продлить их функционирование, позиционирование в коляске и вертикализация. На более поздних стадиях болезни на первый план выходит респираторная реабилитация. Профилактика контрактур необходима на протяжении всей жизни больного.

- **Рекомендуется** использование специальных средств (аппарат искусственной вентиляции легких, ручной, одноразового (многоразового) использования — мешок Амбу), устройств для механической инсуфляции-эксуфляции (инсуффлятор-аспиратор) при выявленном снижении ФЖЕЛ ≤ 60% пациентам с МДД/МБД с целью нормализации респираторной функции [39, 45, 62-64].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *данное лечение обычно начинают в раннюю неамбулаторную стадию.*

- **Рекомендуется** использование ручных или механических приборов, облегчающих откашливание (инсуффлятора-аспиратора) и ручных компрессий грудной клетки или дыхательных упражнений, дренирующих в комбинации с медицинским электрическим аспиратором (аспиратор назальный, с электропитанием () пациентам с МДД при ФЖЕЛ ≤ 50 %, ПОСвыд <270 Л/мин или максимальном экспираторном давлении <60 см H_2O с целью нормализации респираторной функции [39, 45, 65-67].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *использование откашливателей (инсуффлятор-аспиратор, система очистки дыхательных путей) является крайне важным, так как слабость дыхательной мускулатуры приводит к невозможности нормально откашляться и повышенному риску развития ателектазов, пневмонии, нарушению диффузионно-перфузионного соотношения и прогрессии дыхательной недостаточности. Откашливатель (инсуффлятор-аспиратор, система очистки дыхательных путей) обычно начинают применять в конце ранней неамбулаторной, начале поздней неамбулаторной стадии болезни.*

- **Рекомендуется** проведение неинвазивной вентиляции с двухуровневым положительным давлением (вспомогательная неинвазивная искусственная вентиляция легких BiPAP или autoCPAP) в ночное время пациентам с МДД/МДБ при возникновении симптомов ночной гиповентиляции или других дыхательных нарушений во время сна и при ФЖЕЛ ≤ 50%, сатурации O_2 на момент пробуждения <95% или парциальном давлении CO_2> 45 мм рт. ст., с целью поддержания респираторной функции [39, 45].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *данные мероприятия обычно необходимы в поздней неамбулаторной стадии заболевания или на амбулаторной стадии при наличии ночного апноэ сна.*

- **Рекомендуется** неинвазивная вентиляция с двухуровневым положительным давлением (BiPAP) пациентам с МДД/МДБ в случае, снижения сатурации O_2 <95% в дневное время, появление диспноэ с целью облегчения одышки и борьбы с гиповентиляцией и пролонгирования выживаемости [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: *применение вспомогательной неинвазивной вентиляции (вспомогательная искусственная вентиляция легких) более 16 часов в сутки возможно с использованием носовых масок, ротовых загубников. При невозможности поддержания адекватной вентиляции с помощью неинвазивных методик показано наложение трахеостомы (трахеостомия постоянная открытым доступом, пункционно-дилатационная трахеостомия)[39]. Данные мероприятия обычно необходимы в поздней неамбулаторной стадии заболевания.*

- **Рекомендуется** проводить обучение родителей пациентов 4-8 лет с МДД/МДБ и сопутствующим оппозиционно-вызывающим расстройством (F91.3 Вызывающее

оппозиционное расстройство по версии МКБ-10 адаптированной в Российской Федерации) с целью обучения родителей эффективным подходам к воспитанию и взаимодействию с детьми [40,196, 197].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *такие тренинги проводятся медицинскими психологами и представляют собой структурированную программу, направленную на обучение родителей эффективным подходам к воспитанию и взаимодействию с детьми. Основная задача тренинга — укрепление родительско-детских отношений и уменьшение проявлений негативного, агрессивного или вызывающего поведения у ребенка. В ходе занятий родители осваивают техники позитивного подкрепления, методы управления поведением через четкое установление правил и границ, а также подходы к конструктивному разрешению сложных ситуаций.*

3.4 Хирургическое лечение

- **Рекомендуется** проведение пластики ахиллова сухожилия пациентам с МДД/МДБ на амбулаторной стадии заболевания с целью коррекции ортопедических нарушений [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *операции на стопе и ахилловом сухожилии для коррекции эквиноварусной деформации стопы направлены на увеличение объема движений в голеностопном суставе и улучшения ходьбы пациентов. Эти операции показаны при сохранной силе четырехглавой мышцы бедра. Хирургические вмешательства на тазобедренном и коленном суставах обычно не показаны.*

- **Не рекомендуется** проведение оперативного лечения эквиноварусной деформации стоп (артродез стопы и голеностопного сустава) пациентам с МДД/МДБ с целью улучшения позиционирования стоп в инвалидном кресле и для ношения обуви на ранней неамбулаторной стадии в связи с невозможностью самостоятельной ходьбы [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментария: *данное вмешательство может быть сделано исключительно при индивидуальных потенциальных возможностях вертикализации пациента после операции.*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность хирургического вмешательства на позвоночнике (артродез позвоночника (спондилодез)) пациентам с МДД/МДБ с искривлением (угол Кобба основной дуги деформации ≥50°) или высокой скоростью

прогрессирования для сохранения баланса туловища, коррекции деформации грудной клетки и улучшения общего качества жизни [39,68,69].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *высокая скорость прогрессирования считается ≥10° в год*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность хирургического вмешательства на позвоночнике (артродез позвоночника (спондилодез)) пациентам с МДД/МДБ с искривлением (угол Кобба основной дуги деформации 30-50°) в неамбулаторной стадии, не достигших пубертата и не получавших терапию глюкокортикоидами, с целью улучшения качества жизни [39, 69, 70].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *при принятии решения о хирургическом вмешательстве необходимо учитывать снижение функции дыхания, деформацию ребер, гиперкифоз, влияние на мобильность и функционирование пациента, наклон таза и дисбаланс туловища. При наличии деформации от 20° до 50° целесообразно применять функционально-корригирующие корсеты у детей до 4-х летнего возраста и отложить выполнение хирургического вмешательства [39].*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность использования не препятствующего росту инструментария у пациентов с МДД/МДБ с незавершенным ростом скелета для стабилизации позвоночника [68, 69,70].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *у данной группы пациентов операция с выполнением артродеза позвоночника (спондилодеза) ригидными динамическими системами фиксации является целесообразной в связи с высоким риском прогрессирования сколиоза. Артродез позвоночника (спондилодез) многоопорными системами финальной фиксации обычно проводят во второй декаде, когда ожидается незначительный дополнительный продольный рост позвоночника (Набор инструментов для установки имплантатов спинальной фиксации; Имплантаты для остеосинтеза позвоночника и их аналоги).*

- **Рекомендуется** избегать хирургических вмешательств, направленных на коррекцию контрактур, за исключением следующих случаев: наличие выраженного болевого синдрома, нарушение целостности кожных покровов, выраженного дискомфорта в связи с неправильным позиционированием у пациентов с МДД/МДБ на поздней амбулаторной

стадии с целью профилактики осложнений и ухудшения состояния опорно-двигательного аппарата [39,70].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** определять показания к процедуре искусственного кровообращения и/или трансплантации сердца пациентам с МДД/МДБ с быстро прогрессирующей сердечной недостаточностью до III-IV функционального класса и резистентностью к проводимой терапии с целью лечения конечных стадий сердечной недостаточности, улучшения прогноза и качества жизни [28,83-93, 135].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** применение тотальной внутривенной анестезии пациентам с МДД/МДБ при проведении хирургического вмешательства с целью профилактики возникновения осложнений во время наркоза [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *применение комбинированного эндотрахеального наркоза повышает риск развития рабдомиолиза и гиперкалиемии. Применение суксаметония хлорида** данным пациентам строго противопоказано (возможно развитие рабдомиолиза и гиперкалиемии) [82]. Проведение регионарных методов анестезии (эпидуральная анестезия, спинальная анестезия, спинально-эпидуральная анестезия) может быть затруднено вследствие искривления позвоночника. Перед любым хирургическим вмешательством необходима консультация врача-пульмонолога (прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный) и врача-кардиолога/врача-детского кардиолога (прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача-детского кардиолога первичный). Кроме того, необходимо обратить внимание, что у пациентов с МДД/МДБ повышен риск развития сердечной и дыхательной недостаточности во время и после операции.*

3.5. Паллиативная медицинская помощь

Паллиативная помощь – подход, целью которого является улучшение качества жизни пациентов и членов их семей, оказавшихся перед лицом угрожающего жизни заболевания. Эта цель достигается путем предупреждения и облегчения страданий благодаря раннему выявлению, тщательной оценке и купированию боли и других тягостных физических симптомов, а также оказанию психосоциальной и духовной поддержки [144]. Главная задача паллиативной помощи – достижение, поддержка, сохранение и повышение, насколько это возможно, качества жизни пациента. Однако

определить, что такое «качество жизни», может только сам пациент, нуждающийся в паллиативной помощи [145]. Важно не противопоставлять паллиативную помощь и активное (интервенционное) лечение, а взаимно их дополнять.

- **Рекомендуется** оказание доступной паллиативной медицинской помощи детям с МДД/МДБ, комплексно осуществляемой сотрудниками медицинских организаций и их подразделений, оказывающих специализированную паллиативную медицинскую помощь детям, в регулярном взаимодействии с семьей для обеспечения потребностей пациента и его законных представителей на различных этапах заболевания [142, 146, 147].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ, нуждающимся в оказании паллиативной медицинской помощи, проводить патронаж выездной патронажной бригадой отделения выездной патронажной паллиативной медицинской помощи детям с целью оказания паллиативной специализированной медицинской помощи [148-150].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.

В настоящее время доказано, что регулярная умеренная физическая нагрузка, физическая терапия и реабилитация пациентов способны изменить траекторию естественного течения МДД/МДБ: продлить способность к самостоятельному передвижению, предотвратить развитие тяжелых инвалидизирующих контрактур и осложнений, повысить продолжительность и качество жизни пациентов, улучшить их функциональный и социальный статус [178-180, 189-190]. Реализация этой концепции возможна только в формате персонализированной физической терапии и реабилитации.

Уходит в прошлое парадигма ухода за больными МДД, в основе которой было максимальное сбережение сил ребенка и минимум движения. Доказано, что от неиспользования мышц при МДД наступает их атрофия [190, 191]. Необходима умеренная регулярная физическая активность с раннего возраста, безопасные виды спорта: ходьба, бассейн и безнагрузочные велотренажеры, они стабилизируют состояние детей и сохраняют их мышцы.

Цели реабилитации необходимо определять как при повседневной работе с ребенком (реабилитация образом жизни — тогда это совместная работа врача

физической и реабилитационной медицины (врача по медицинской реабилитации и др., имеющие соответствующие знания): врача по лечебной физкультуре, врача-физиотерапевта, врача-рефлексотерапевта, врача-травматолога-ортопеда, врача-невролога и др.), родителей и иногда самого ребенка) —более долгосрочные цели, так и с каждым приходом ребенка на курс реабилитации в реабилитационный центр — краткосрочные и отсроченные цели.

Общие цели реабилитации больных с МДД [189, 191]:

- *дать больному возможность обрести контроль над собой и возможными движениями*
- *обрести равновесие и общую координацию движений*
- *задержать формирование слабости тазового пояса и лопаточных мышц*
- *обеспечить правильную осанку (стоя, сидя, лежа или во время движения)*
- *сбалансировать работу мышц, избегая утомления*
- *развивать сократительную силу дыхательных мышц*
- *управлять дыханием за счет правильного использования диафрагмы*
- *предотвратить раннее укорочение мышц*

Реабилитация пациентов с МДД/МДБ — каждодневная многолетняя работа семьи. Врачи могут оценить состояние, задать вектор движения, составить список процедур и обучить, но обязательна каждодневная работа семьи. Необходимо всемерно поддерживать семьи с тем, чтобы они понимали необходимость ежедневной работы с ребенком и делали назначенные процедуры без ошибок.

Для оказания данного вида помощи требуется участие врача физической и реабилитационной медицины или другого врача, выполняющего функцию и др., имеющих соответствующие знания), например:, врач по лечебной физкультуре, врач-физиотерапевт, врач-рефлексотерапевт, врач-травматолог-ортопед, врача-невролог и др.). Врач физической и реабилитационной медицины или врач, выполняющий его функцию, осуществляет мониторинг и применение программ реабилитации, адаптацию/настройку под индивидуальные потребности пациента в соответствии с Международной классификацией функционирования в зависимости от стадии заболевания, уровня мобильности и наличия/отсутствия сопутствующих заболеваний [https://www.parentprojectmd.org/care/care-guidelines/by-area/physical-therapy-and-stretching/].

При необходимости к консультированию и реабилитационной помощи подключается врач-нейрохирург, врач-сурдолог-оториноларинголог, а также логопед (медицинский логопед), дефектолог и другие специалисты при необходимости.

Пациентам с МДД/МДБ необходима поддержка максимального уровня функций скелетно-мышечного аппарата для предупреждения и минимизации вторичных осложнений (развитие контрактур, мышечных атрофий, компенсаторной деформации скелета, остеопении, остеопороза). Показаны регулярные умеренные физические нагрузки. При проведении реабилитационных мероприятий необходимо избегать чрезмерных нагрузок, эксцентрических упражнений с высоким сопротивлением [106].

Методы реабилитации МДД/МДБ делятся на нетехнические (к ним относятся физическая терапия: активное и пассивное растягивание с целью сохранения объема движений в суставах, лечебная физкультура, ходьба, плавание, велосипед и др.) и технические (ортезирование конечностей), а также механические и роботизированные методы (механотерапия, вертикализация, применение реабилитационных тренажеров). При проведении реабилитационных мероприятий необходимо:

- *стараться встроить физическую терапию и регулярные физическую активность в повседневную активность ребенка, сформировать на их основе образ его жизни;*
- *учитывать, что доминирующим симптомом у детей является усталость, а значит распределять физическую нагрузку на весь день – «понемногу, но часто»;*
- *действовать упреждающим образом – ставить цели реабилитации на ближайшие несколько месяцев вперед с учетом текущих результатов функциональных тестов, текущего скелетно-мышечного статуса пациента и прогнозируемых ухудшений.*

В зависимости от ведущих клинических симптомов пациентам с МДД/МДБ могут быть назначены различные реабилитационные программы.

1) *Методы физической реабилитации:*

- *активное и пассивное растягивание (самостоятельное и с посторонней помощью) 5-6 раз в неделю не менее 60 секунд на каждую мышечную группу;*
- *длительное вытяжение с использованием позиционирования, шинирования;*
- *ортезирование и тейпирование;*
  - *приспособления для вертикализации и ходьбы (вертикализатор, кровать-вертикализатор, например: платформа-вертикализатор с принадлежностями, кровать медицинская многофункциональная*

электрическая, вертикализатор реабилитационный и др), параподиум-вертикализатор, например: ходунки-параподиумы с системой вертикализации, опоры нижних конечностей и туловища для обеспечения вертикализации и передвижения инвалидов, аппарат ортопедический «Динамический параподиум», аппарат на нижние конечности и туловище (ортез) - динамический параподиум, для инвалидов ходунки-параподиумы динамические с системой вертикализации с принадлежностями и др.));

- *ортопедическая обувь мягкая, легкая, гибкая для ходьбы. Жесткая высокая – для фиксации голеностопного сустава, когда пациент сидит, в том числе и в коляске.*
- *кинезиотерапия, в том числе гидрокинезотерапия (плавание при температуре воды 30–33°С (оптимальные температурные рамки для наилучшего метаболизма мышц).) (Лечебная физкультура в бассейне, Гидрокинезотерапия при заболеваниях сердца и перикарда, Гидрокинезотерапия с использованием подводных тренажеров при заболеваниях сердца и перикарда);*
- *механотерапия, безнагрузочные мотометоды (механотерапия, роботизированная механотерапия, аппаратные стато-кинетические нагрузки, лечебная механотерапия в воде), тренировки с биологической обратной связью по координации движений (стабилоплатформа) для поддержания функциональных возможностей мышц и улучшения координации движений (Тренировка с биологической обратной связью по опорной реакции, упражнения лечебной физкультуры с использованием подвесных систем, имитация ходьбы со стабилизацией, баланстерапия);*

2) *физические нагрузки: для предотвращения атрофии и вторичных осложнений пациенты с сохранной способностью к самостоятельному передвижению и пациенты на ранней стадии потери способности к самостоятельному передвижению должны регулярно заниматься укреплением мышц в субмаксимальном (легком) режиме под наблюдением инструкторов, медицинского персонала или обученных родителей;*
3) *Логопедические занятия при наличии нарушений речи, глотания, жевания, саливации;*
4) *Дефектологические занятия при наличии когнитивных нарушений;*
5) *Хирургическое вмешательство при наличии скелетных деформаций (согласно соответствующим клиническим рекомендациям) см. раздел 3.4.*
6) *Технические средства реабилитации и медицинское оборудование для компенсации функций и адаптации:*

- *кресла-коляски, управляемые пациентом, кресла-коляски, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (ручные кресла-коляски, например: механическая кресло-коляска, кресло-коляска с ручным приводом и др.);*
- *кресла-коляски, с электродвигателем, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (моторизированные кресла-коляски, например: кресло-коляска электрическая, кресло-коляска с электрическим приводом и др.);*

- *кровати с электроприводом адаптационные, кровати адаптационные с ручным управлением, кровати больничные механические, кровати больничные с гидравлическим приводом, кровати больничные стандартные с электроприводом (автоматически регулируемые кровати) [108].*

- *ночные шины (голеностопные туторы или ортезы (тутор на голеностопный сустав, ортез на голеностопный сустав) предотвращают развитие контрактур в голеностопном суставе.*
- *дневные шины, но только не для пациентов, которые еще могут ходить.*
- *Длинные шины для ног (колено-голеностопные ортезы (ортезы для нижней конечности)) используются в период, когда очень сложно или невозможно ходить. Применение таких ортезов может предотвратить деформацию суставов.*
- *Устройства для вертикализации (вертикализаторы, кресла с электрическим приводом, приспособления для помощи при вставании (например: приспособление для помощи при вставании ручное, приспособление для помощи при вставании электрическое и др.); параподиум-вертикализатор (например: ходунки-параподиумы с системой вертикализации, опоры нижних конечностей и туловища для обеспечения вертикализации и передвижения инвалидов, аппарат ортопедический «Динамический параподиум», аппарат на нижние конечности и туловище (ортез) - динамический параподиум, для инвалидов ходунки-параподиумы динамические с системой вертикализации с принадлежностями и др.) назначается в случае, когда пациент уже не может ходить.*
- *При появлении сгибательных установок и тугоподвижности в пальцах рук применяются поддерживающие шины для кисти (ортезы для верхней конечности).*
- *Аппараты для неинвазивной респираторной поддержки (аппарат искусственной неинвазивной вентиляции легких, создание положительного давления на выдохе) — при развитии гипоксемии. Следует обучить родителей работе с*

откашливателем (инсуффлятор-аспиратор/, система очистки дыхательных путей) или мешком Амбу (аппарат искусственной вентиляции легких, ручной, одноразового (многоразового) использования).

7) *Регулярное наблюдение за осанкой: предупреждение формирования симметричных контрактур у пациентов, которые способны передвигаться, правильная поза сидения в кресле-коляске, которая поддерживает позвоночную и тазовую симметрию, а также вытягивание позвоночника. Использование фиксации позвоночника (применение корсетов) не является альтернативой для проведения и откладывания хирургического вмешательства, но может применяться в случаях, когда хирургическое вмешательство невозможно или еще не выбран оптимальный метод его проведения*

При формулировании реабилитационного диагноза по международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) и разработке индивидуальной реабилитационной программы важно ранжировать пациентов по степени мобильности:

- *использующие для перемещения самостоятельную ходьбу (амбулаторная стадия)*
- *перемещающиеся в положении сидя с использованием соответствующих технических средств реабилитации (ранняя неамбулаторная стадия);*
- *мобильность в пределах кровати (поздняя неамбулаторная стадия).*

Данная функциональная классификация позволяет конкретизировать задачи реабилитации для определенного пациента с учетом его возможностей и потребностей.

Неинвазивная респираторная поддержка (неинвазивная искусственная вентиляция легких) (создание положительного давления на выдохе) — при развитии гипоксемии. Следует обучить родителей работе с откашливателем (инсуффлятор-аспиратор) или мешком Амбу (аппарат искусственной вентиляции легких, ручной, одноразового (многоразового) использования).

Ночные шины (голеностопные туторы или ортезы (тутор на голеностопный сустав, ортез на голеностопный сустав)) предотвращают развитие контрактур в голеностопном суставе.

После потери способности передвигаться, можно использовать дневные шины, но только не для пациентов, которые еще могут ходить.

Длинные шины для ног (колено-голеностопные ортезы (ортезы для нижней конечности)) в состоянии покоя используются в период, когда ребенку уже сложно или невозможно ходить. Применение таких ортезов может предотвратить контрактуры и деформацию коленных и голеностопных суставов.

Устройства для создания стоячего положения (вертикализаторы, кресла с электрическим приводом, приспособления для помощи при вставании (например: приспособление для помощи при вставании ручное, приспособление для помощи при вставании электрическое и др.)) необходимы для неамбулаторных пациентов.

При появлении сгибательных контрактур и тугоподвижности в пальцах рук применяются поддерживающие шины для кисти (ортезы для верхней конечности).

Регулярное наблюдение за осанкой: предупреждение формирования симметричных контрактур у пациентов, которые способны передвигаться, правильное позиционирование в кресле-коляске для поддержания позвоночной и тазовой симметрии. Использование фиксации позвоночника (применение корсетов) не показано в связи со слабостью дыхательных мышц, но может применяться в случаях, когда хирургическое вмешательство невозможно или еще не выбран оптимальный метод его проведения.

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача физической и реабилитационной медицины (или врача, выполняющего его функцию) первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью составления плана реабилитации [111].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *течение МДД у каждого конкретного больного с МДД зависит от совокупности многих факторов: типа и расположения мутации, генетических модификаторов, возраста диагностики заболевания, использования стандартов комплексной терапии и качества ухода семьи (знания, приверженность, терпение, постоянство, ресурсность) [189, 198]. Медицинская помощь детям с МДД на ранних стадиях заболевания — это предупреждение, профилактика и замедление прогрессирования осложнений заболевания, максимально долгое сохранение возможности к самостоятельному передвижению. Важнейшей составляющей является ежедневная физическая терапия. Это уход за суставами — сохранение объема движений, предотвращение формирования контрактур. Треть детей преждевременно теряют способность ходить из-за формирования контрактур в голеностопном суставе и деформации стопы. Это важно и для сохранности работы рук. Контрактуры — не обязательный атрибут МДД, а следствие неправильного ведения пациента или его отсутствия. Ежедневная физическая терапия на протяжении всей жизни позволяет избежать этих осложнений. В зависимости от показаний могут применяться методы, перечисленные в начале раздела [189].*

- **Рекомендуются** мероприятия по адаптации к условиям макросреды, формирование безбарьерной среды дома, устройства для перемещения больных (подъёмники, лифты), всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим двигательные нарушения, с целью повышения качества жизни [110, 111, 159].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *необходимы мероприятия по адаптации домашней (и др. окружающей) обстановки для обеспечения максимальной независимости пациентов за счет безопасности и доступности всех необходимых им средств. Возможное адаптивное оборудование дома включает: электроколяску (кресло-коляска электрическая), вертикализатор, подъемник (лифт) для безопасного перемещения, пандусы, лестничные подъемники, подъёмники электрические передвижные реабилитационные с принадлежностями приспособления для ванных комнат и туалетов, специальные кровати и матрасы и др..*

- **Рекомендуется** проводить профилактику развития контрактур всем пациентам с МДД/МДБ с целью сохранения объема движений и подвижности суставов, сохранении растяжимости мышц, функциональной активности нижних и верхних конечностей, способности ходить, симметрии тела, улучшения качества и продолжительности жизни. [1, 2, 108, 111]

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *эффективное поддержание объема движений в суставах, растяжимости мышц и профилактика контрактур и деформации суставов требуют многих скоординированных вмешательств, включая активное удлинение мышц; ежедневное пассивное растяжение суставов, мышц и мягких тканей, подверженных риску стянутости, выявленных на предварительной диагностике; продолжительное удлинение (туторы); поддержка оптимального позиционирования в течение дня с ортезами (у неамбулаторных пациентов), <u>устройства для вертикализации</u> (вертикализаторы, параподиум-вертикализатор (например: ходунки-параподиумы с системой вертикализации, опоры нижних конечностей и туловища для обеспечения вертикализации и передвижения инвалидов, аппарат ортопедический «Динамический параподиум», аппарат на нижние конечности и туловище (ортез) - динамический параподиум, для инвалидов ходунки-параподиумы динамические с системой вертикализации с принадлежностями и др.), <u>персонализированные устройства для передвижения</u> (кресла-коляски, управляемые пациентом, кресла-коляски, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (ручные кресла-коляски, например: Механическая*

кресло-коляска, кресло-коляска с ручным приводом и др., кресла-коляски, с электродвигателем, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (моторизированные кресла-коляски, например: кресло-коляска электрическая, кресло-коляска с электрическим приводом и др.) и адаптивное оборудование (кровати с электроприводом адаптационные, кровати адаптационные с ручным управлением, кровати больничные механические, кровати больничные с гидравлическим приводом, кровати больничные стандартные с электроприводом (автоматически регулируемые кровати, дневные/ночные шины (голеностопные туторы или ортезы (Тутор на голеностопный сустав, ортез на голеностопный сустав), длинные шины для ног (колено-голеностопные ортезы, ортезы для нижней конечности), ортезы для верхней конечности), приспособление для помощи при вставании ручное, приспособление для помощи при вставании электрическое и др.

Необходимо проведение ежедневных профилактических активных и пассивных растягиваний в области лодыжек, колен и бедер, запястий, рук и шеи. Обучение родителей и пациентов правильному выполнению активных и пассивных растягиваний должно проводиться врачом физической и реабилитационной медицины или врачом, выполняющим его функцию (специалист по медицинской реабилитации, врач по лечебной физкультуре), после чего данные упражнения делаются на ежедневной основе. При растягивании необходимо избегать болевых ощущений и начинать программы растягивания до снижения объема движений в суставах. Регулярное и правильное выполнение активных и пассивных растягиваний является важнейшим условием профилактики развития контрактур. Совокупно ежедневно время фиксации суставов в надлежащем состоянии, особенно это касается голеностопных суставов (активные и пассивные растягивания, тутора/ ортезы, подставки под ноги) должно составлять 7-8 часов.

Фиброзные изменения в мышцах при МДД начинаются уже у новорожденных, что означает важность и необходимость ранней профилактики растяжимости мышц. Это позволяет сохранить подвижность, функциональность и объём движений в суставах пациента с МДД на всю его жизнь [108].

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ использование ортезов для верхних и нижних конечностей (ортез для локтя/запястья/кисти руки и ортез для бедра/колена/голеностопного сустава/стопы) и/или шин (шина с подложкой, многоразового использования) для поддержания, правильного положения суставов и правильного позиционирования с целью предупреждения формирования контрактур [1,2,71,72]

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *ортезы представляют собой технические средства реабилитации, используемые для изменения структурных и функциональных характеристик нервно-мышечной и скелетных систем и обеспечивающие, в зависимости от медицинских показаний, ортопедическую коррекцию, разгрузку, фиксацию, активизацию двигательных функций. Суммарное время нахождения в ортезах для амбулаторных пациентов — 5 раз в неделю до 8-12 часов в день.*

Ортезы должны изготавливаться индивидуально для каждого пациента под контролем врача физической и реабилитационной медицины и др., имеющего соответствующие знания) (например, специалиста по физической реабилитации (кинезиоспециалист, врач по лечебной физкультуре). У амбулаторных пациентов применяются для растяжения в ночное время.

Применение голеностопных ортезов (ортез на голеностопный сустав) в дневное время может использоваться для растягивания или позицинирования пациентов, утративших функцию самостоятельной ходьбы. Применение коленно-голеностопных ортезов (ортез на голеностопный и коленный суставы) возможно у лежачих пациентов. Применение шины на запястье или руку (ортез на запястье, ортез для руки) для растяжения длинных и запястных сгибателей/разгибателей пальцев возможно на любых стадиях заболевания.

- **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ, в зависимости от степени мобильности, применение реабилитационных и адаптированных для инвалидов медицинских изделий (кровать-вертикализатор (например, кровать медицинская многофункциональная электрическая), параподиум-вертикализатор (например: ходунки-параподиумы с системой вертикализации, опоры нижних конечностей и туловища для обеспечения вертикализации и передвижения инвалидов, аппарат ортопедический «Динамический параподиум», аппарат на нижние конечности и туловище (ортез) - динамический параподиум, для инвалидов ходунки-параподиумы динамические с системой вертикализации с принадлежностями и др.)) с целью максимального сохранения возможности вертикализации [1, 2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *поддерживающие постоянные устройства для лиц с отсутствием или легкими контрактурами нижних конечностей необходимы на поздней амбулаторной и ранней неамбулаторной стадии, в том числе вертикализаторы, моторизованные инвалидные коляски с функцией вертикализации (изделие ортопедическое для*

профилактики и реабилитации кресло-коляска с принадлежностями). Они обеспечивают больше положительных эффектов, чем привычные коленно-голеностопные ортезы (ортез на голеностопный и коленный суставы). Для вертикализации могут быть также использованы: кровать-вертикализатор (например, кровать медицинская многофункциональная электрическая), параподиум-вертикализатор (например: ходунки-параподиумы с системой вертикализации, опоры нижних конечностей и туловища для обеспечения вертикализации и передвижения инвалидов, аппарат ортопедический «Динамический параподиум», аппарат на нижние конечности и туловище (ортез) - динамический параподиум, для инвалидов ходунки-параподиумы динамические с системой вертикализации с принадлежностями и др.)) и т.п. [108].

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ лечебная физкультура при заболеваниях бронхолегочной системы/дыхательные упражнения, в том числе дренирующие, лечебная физкультура при заболеваниях сердца и перикарда с целью улучшения функции дыхания и сердечно-сосудистой системы, а также общего физического состояния [1, 2, 73, 74, 109, 160].

Уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: *необходимо избегать упражнений с высоким сопротивлением, обязательно следить за выполнением упражнений для избежание перенапряжения. Крайне важно иметь достаточный отдых между упражнениями, а также соблюдать осторожность в отношении потенциально сниженной кардиореспираторной способности и риска повреждения мышц даже при хорошем клиническом функционировании. Возможны такие активности, как плавание, езда на велосипеде [109, 111, 113].*

Использование гидрокинезотерапии для поддержки двигательной функции у мальчиков с МДД широко поддерживается медицинской литературе [199, 200]. Опубликованы данные, подтверждающие использование программ гидрокинезотерапии для улучшения функции легких у при МДД [201, 202].

Цель гидрокинезотерапии при МДД: максимально увеличить объем легких, предупредить формирование контрактур и сохранить объёмы движений в суставах, продлить способность к передвижению, замедлить развитие кардиомиопатии и дыхательной недостаточности предупредить развитие остеопороза.

Метод не имеет абсолютных противопоказаний при МДД/МДБ. Принципы гидрокинезотерапии при МДД: безопасность, комфорт, умеренность нагрузки, разнообразие и эмоциональная вовлеченность. Целесообразно на любой стадии

заболевания и в любом возрасте, лучше начинать в раннем возрасте. Продолжительность сессии 30-45 мин, лучше в игровой форме, температура воды предпочтительно 32оС, глубину — предпочтительно подбирать по росту.

При МДД реабилитация не может восстановить разрушенные мышцы, но может предупредить развитие необязательных для МДД инвалидизирующих осложнений, замедлить прогрессирование заболевания.

Первые несколько занятий должны проходить не только с родителями, но и с инструктором, который обучит родителей. Перед каждым занятием необходимо оценить соматическое благополучие ребенка.

- **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ при наличии речевых нарушений регулярные занятия с логопедом (медицинским логопедом) с целью диагностики и коррекции симптомов первичной и вторичной, задержки речевого развития [2, 75].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *у дошкольников с МДД часто встречаются транзиторные задержки речевого развития, у школьников — специфические нарушения/дефициты обучения (дислексия, дисграфия, дискалькулия). В отличие от основных симптомов МДД, проблемы с речью и обучением не прогрессируют, во многих случаях мальчики в какой-то момент «догоняют» сверстников, особенно в тех случаях, когда в помощь ребенку вовремя подключают логопеда дошкольного учреждения, опытного педагога, владеющего методиками обучения и адаптации детей с дислексией/дискалькулией в школе [193, 194].*

  Наиболее распространенными у пациентов с МДД являются нарушения эмоциональной/поведенческой регуляции (38,7%), СДВГ (31,4%), ОКР (25,0%) и задержка речевого развития (24,4%). У большинства пациентов (72,7%) наблюдался хотя бы что-то одно из перечисленного. Кроме того, у пациентов с МДД по сравнению со здоровой популяцией чаще встречаются эмоциональные и поведенческие расстройства, включая депрессию, агрессивное поведение и тревожность. Риск развития этих симптомов, по-видимому, повышен у пациентов с патогенными вариантами в последней трети гена дистрофина, приводящими к нарушению образования большего количества изоформ белка [185, 194-197].

  Детям с МДД труднее контролировать свою импульсивность и эмоции, чем другим детям их возраста. Они чаще демонстрируют сниженную гибкость мышления, что может приводить к непослушанию и оппозиционному поведению. У них могут быть трудности в адаптации к изменениям. Они также могут принимать кортикостероиды системного

действия (АТХ: Н02), побочные эффекты которых могут влиять на их поведение, например, делать их более возбудимыми и активными, чем в норме [193].

Проблемы поведения и эмоциональной регуляции чаще характерны для амбулаторных детей с МДД (17,8%) по сравнению с неамбулаторными пациентами (10%) [203].

Поскольку ОВР часто имеет своим источником СДВГ, оно редко исследуется отдельно, если речь идет о когорте детей с МДД. Однако именно оппозиционно-вызывающее поведение наряду с другими проявлениями составляет «ядро» так называемого «Дюшенновского характера».

Медицинские услуги по номенклатуре медицинских услуг: Медико-логопедическое исследование при дисфагии, Медико-логопедическое исследование при дизартрии, Медико-логопедическая процедура при дизартрии, Медико-логопедическая тонально-ритмическая процедура, Медико-логопедическая процедура с использованием интерактивных информационных технологий.

- **Рекомендуются** всем пациентам с МДД/МДБ регулярные занятия с медицинским психологом, при необходимости, с целью коррекции психологического состояния и возможных когнитивных нарушений [40, 151, 152].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *психологическая помощь и поддержка является важным элементом успешной социализации пациентов с МДД/МДБ. Кроме того, она может потребоваться и родственникам пациента. Необходимо регулярно проводить оценку психологического статуса пациента и его близких, вовремя оказывать психологическую помощь. При необходимости медикаментозной коррекции психических расстройств должен привлекаться врач-психиатр детский.*

4.1. Реабилитация амбулаторных пациентов

Для амбулаторных пациентов сохраняется приоритетность принципов регулярной умеренной физической нагрузки и внедрения физической терапии в повседневную жизнь ребенка с целью увеличения продолжительности самостоятельной ходьбы (амбулаторного периода) и профилактики вторичных необязательных для нозологии инвалидизирующих осложнений заболевания. Реабилитационные цели для амбулаторных пациентов зависят от состояния больного и индивидуальны:

- *повышения выносливости/толерантности к физическим нагрузкам.*
- *сохранение мобильности пациентов;*
- *развитие дыхательной системы, увеличение объёма легких*

- *развитие координации движений и баланс замедление прогрессирования мышечной слабости, потери функции и формирования атрофий бездействия;*
- *сохранение/улучшение функционирования рук и ног;*
- *противодействие прогрессированию остеопороза*
- *создание условий для развития и нормального функционирования внутренних органов и предупреждение сколиотической деформации позвоночника;*
- *разработка объема движения в суставах, сохранение объемов движения в них (особенно это касается голеностопного сустава), вальгусной деформации стопы, профилактика образования контрактур;*
- *формирование и поддержание симметричности позы;*
- *профилактика и коррекция когнитивных и речевых нарушений*
- *обучение бытовым навыкам и навыкам самообслуживания в среде.*

- **Рекомендуется** легкая, удобная, гибкая ортопедическая обувь и одежда амбулаторным пациентам с МДД/МДБ, с целью облегчения двигательной активности [111, 114].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** использование ортезов (туторов) для голеностопных суставов (в ночное время) совместно с ортопедической гибкой удобной и легкой обувью ходячим пациентам с МДД/МДБ с целью облегчения и сохранения ходьбы [111, 115].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарий: *использование туторов на голеностопный сустав необходимо начинать при снижении объема тыльной флексии голеностопном суставе по данным гониометрии до 10 градусов и менее.*

- **Рекомендуется** использование аппаратов на голеностопный сустав (для ходьбы) совместно с ортопедической обувью на аппарат ходячим пациентам с МДД/МДБ, имеющим нарушение паттерна походки, нарушение нагрузки на стопу в опорную фазу шага, при условии переносимости пациентами веса конструкции с целью облегчения и сохранения ходьбы [111, 115].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарий*: использование аппаратов на голеностопный сустав необходимо начинать при появлении у пациентов наступания с носка или ходьбы на передних отделах стоп. Использование аппарата позволит пациентам сохранять физиологически выгодное*

положение стопы в период ходьбы без потери мобильности и снизит риск наступления контрактур голеностопных суставов с потерей амбулаторности.

- **Рекомендуется** использование средств передвижения: адаптированных — кресел-колясок активного типа (кресла-коляски, управляемые пациентом, кресла-коляски, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (ручные кресла-коляски); кресла-коляски с ручным приводом; кресла-коляски для инвалидов, с ручным приводом; кресла-коляски с электродвигателем, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (кресло-коляска электрическая/ кресло-коляска с электрическим приводом) и др.) амбулаторным пациентам с МДД/МДБ при ограниченной выносливости ребенка или необходимости передвижения на большие расстояния с целью увеличения мобильности пациента [108, 111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** использование реабилитационных и адаптированных для инвалидов медицинских изделий — растущие стулья с подставками для ног, регулируемые по росту, опор для спины (опоры функциональные для сидения для детей-инвалидов), отвечающих всем требованиям правильного позиционирования с подставкой для стоп и механизмом регулирования угла наклона), подставки под ноги в машине и для сидения за столом амбулаторным пациентам с МДД/МДБ с целью профилактики развития контрактур голеностопного сустав [108, 111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

4.2. Реабилитация неамбулаторных сидячих пациентов

Для сидячих пациентов важно, как соблюдение принципа дозирования физической нагрузки, так и принципа внедрения физической терапии в образ жизни ребенка. Одно из ведущих и любимых положений таких пациентов — положение «сидя», которое в силу основного симптома заболевания (слабости скелетных мышц), неспособности к самостоятельному изменению положения тела/позы (перемещаться в положении «сидя») и погрешностях постурального контроля способно формировать несимметричный паттерн осанки с неравномерным распределением опоры на кости таза (справа/слева) с перекосом таза (за счет сколиоза) и быстро провоцировать развитие сколиотической деформации позвоночника. В связи с этим особое внимание должно придаваться симметричному развитию телосложения пациентов и правильному позиционированию.

Реабилитационные задачи для сидячих пациентов:

- *сохранение активного использования рук и любых возможных движений*

- *замедление прогрессирования мышечной слабости, потери функции и формирования атрофий бездействия;*
- *профилактика и терапия остеопороза для сохранения опорно-двигательного аппарата, уменьшения рисков компрессионных переломов позвонков и переломов длинных костей создание условий для развития и нормального функционирования внутренних органов;*
- *растягивание суставов и мышц в проблемных зонах для профилактики образования контрактур;*
- *формирование и поддержание симметричности позы;*
- *предупреждение сколиотической деформации позвоночника и перекоса таза путем правильного позиционирования больного в коляске и продолжения глюкокортикостероидной терапии в уменьшенных дозах;*
- *профилактика и коррекция речевых нарушений, нарушения саливации жевания и глотания;*
- *сохранение возможностей дыхательной системы, подключение респираторной поддержку;*
- *предупреждение формирования пролежней;*
- *обучение бытовым навыкам и навыкам самообслуживания в среде.*

- **Рекомендуются** использование ортезов (туторов) для голеностопных суставов и ортезов для коленных суставов сидячим пациентам с МДД/МДБ с целью минимизации развития деформаций [111, 115].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *минимальная частота пребывания в ортезах 5 раз в неделю. Возможно использование в дневное время в сидячем или стоячем положении. При угрозе формирования деформаций, препятствующих позиционированию (вертикализации) или использованию обуви, возможно использование туторов на голеностопный сустав в режиме постоянного ношения.*

- **Рекомендуются** средства передвижения адаптированные (кресла-коляски, управляемые пациентом, кресла-коляски, управляемые пациентом/сопровождающим лицом (ручные кресла-коляски); кресла-коляски с ручным приводом; кресла-коляски для инвалидов, с ручным приводом; Кресло-коляска с ручным приводом с дополнительной фиксацией (поддержкой) головы и тела для инвалидов и детей-инвалидов, в том числе для больных ДЦП (индивидуализированные кресла-коляски с ручным приводом с дополнительной

фиксацией (поддержкой) головы, рук, ног и тела, комнатные и прогулочные и изготовленные индивидуально по объёмной трёхмерной модели задней поверхности тела ложементы, установленные на колёсную базу кресла-коляски) сидячим пациентам с МДД/МДБ с целью обеспечения общей мобильности [111, 116].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *при подборе колясок следует руководствоваться максимальной функциональной независимостью и комфортностью пребывания в кресле пациента; предпочтение следует отдавать коляскам активного типа и коляскам с электроприводом.*

- **Рекомендуется** эрготерапия сидячим пациентам с МДД/МДБ для оказания помощи пациенту в повседневной жизни, развития и поддержания ежедневно используемых им навыков [2, 111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *следует привлекать специалиста по эрготерапии (специалист по эргореабилитации (эргоспециалист) и/или врача физической и реабилитационной медицины, врача по медицинской реабилитации или другого врача, выполняющего его функцию) как при подборе программы физических упражнений и растяжения, так и для рекомендаций относительно социальных взаимодействий, таких как посещение учебных заведений, выбор профессии и участие в социальных активностях.*

4.3. Реабилитация лежачих пациентов

Основное положение этих пациентов в домашних условиях — положение «лежа», которое опасно формированием привычных (запоминающихся) порочных установок конечностей и их сегментов в виду действия сил гравитации на конечности и отсутствия способности пациента к антигравитационным движениям, а также возникновением осложнений. Так, характерная для таких детей (в силу слабости мышц-аддукторов бедер) поза «лежа на спине с наружной ротацией бедра» способствует не только формированию паралитических вывихов тазобедренных суставов, но и возникновению тяжелых пролежней в области больших вертелов. Очень важно в этом контексте, чтобы положение больного в постели и на любой другой поверхности было функционально выгодным и предотвращало возможность реализации порочных установок и их осложнений. С этой целью целесообразны частые смены положения тела в постели; использование подручных средств, которые могут легко изменять свою форму и принимать вес конечности на себя, тем самым имитируя антигравитационное действие.

Реабилитационные задачи для лежачих пациентов:

- *позиционирование/ смена положений в кровати с целью полноценной вентиляции всех отделов легких, при необходимости применение методик, способствующих полноценному дренажу мокроты из бронхиального дерева*
- *сохранение объема и амплитуды активных/пассивных движений в любом сегменте тела и конечностей;*
- *сохранение движений в положении «лежа на спине»;*
- *сохранение возможностей движений рук и других любых движений;*
- *создание условий для развития и нормального функционирования внутренних органов;*
- *замедление развития атрофий бездействия;*
- *разработка объема движений в суставах и растягивание мышц в проблемных областях с целью профилактики образования контрактур*
- *профилактика и коррекция речевых нарушений, нарушения саливации, жевания и глотания*

4.3.1. Нетехнические методы реабилитации лежачих пациентов.

- **Рекомендуется** лежачим пациентам с МДД выполнять позиционирование с целью полноценной вентиляции всех отделов легких, дыхательные упражнения, в том числе дренирующие [39, 111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** выполнять упражнения лечебной физкультуры для верхних и нижних конечностей с использованием подвесных систем лежачим пациентам с МДД с целью увеличения объема и амплитуды движений и профилактики развития контрактур, пролежней и вторичных инфекционных осложнений [39, 111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *во время занятий физической терапией с лежачими пациентами удобно подвешивать сегменты конечностей. Такой способ подходит для применения как на верхних (плечи), так и на нижних конечностях (бедро-колено-голень). Например, для сохранения функциональной активности верхних конечностей можно использовать метод устранения сил гравитации путем подвешивания проксимальных сегментов верхних конечностей на лентах, тем самым обеспечив возможность движений всей верхней конечности.*

4.3.2 Технические методы/средства реабилитации лежачих пациентов. *Постуральный менеджмент, который включает в себя правильное позиционирование (в положении «стоя» — вертикализация (суммарно не менее 1 часа в день), пребывание в*

течение дня в надлежащем положении «сидя»), ортезирование конечностей и использование специализированных и адаптированных приспособлений для позиционирования (системы для ортостатической поддержки, включающие в себя валики, формованные подушки различной жёсткости и конфигурации), с целью придания необходимого функционального положения с необходимой фиксацией туловища, поддержкой головы и верхних конечностей. Суммарное время нахождения в ортезах до 8–12 часов в день. Минимальная частота применения ортезов для лежачих пациентов — 5 раз в неделю [117].

- **Рекомендуются** кресла-коляски с электрическим приводом с дополнительной фиксацией (поддержкой) головы, рук, ног и тела, прогулочные (для инвалидов и детей-инвалидов) сидячим пациентам с МДД/МДБ с целью обеспечения общей мобильности [111].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

  Комментарии: *для пребывания в положении «сидя» используются опоры для сидения или кресла-коляски комнатные с дополнительной фиксацией (поддержкой) головы, ног, рук и тела. Сидение в техническом средстве возможно в туторах на голеностопные суставы или высокой ортопедической обуви. Пребывание в правильном положении «сидя» - суммарно до 6 часов в день. В качестве дополнительных функций в средстве для сидения должны выступать: функциональный подголовник (регулируемый подголовник), обеспечивающий боковую и переднезаднюю стабилизацию головы и не ограничивающий возможности движения головой; сиденье с регулируемыми глубиной, шириной и углом наклона, конструктивно сидение разделено на тазовую и бедренные части, что позволяет максимально полно решать имеющиеся у пациента проблемы с балансом и симметрией, вызванные вторичными ортопедическими осложнениями; регулируемая по высоте и углу наклона спинка; фиксатор туловища (жилет), предохранительный тазовый пояс, регулируемые подлокотники; раздельные, регулируемые подножки с фиксаторами стоп; приставной столик; противопролежневая подушка.*

- **Рекомендуется** пребывание в положении «сидя» лежачим пациентам с МДД/МДБ с целью профилактики ортопедических осложнений основного заболевания и создания физиологических условий с целью нормального развития и функционирования внутренних органов [111].

  Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** ночное использование ортезов (туторов) на нижние конечности (тазобедренного/коленного/голеностопного суставов/стопы), изготовленных

индивидуально (например, туторы на голеностопные суставы — для сидения,) неамбулаторным пациентам с МДД/МДБ для предупреждения и замедления процесса образования контрактур суставов конечностей, в первую очередь, голеностопного [111].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *при наличии у пациента уже сформированных контрактур, но с возможностью хотя бы частичной их коррекции, необходимо продолжение использования туторов в положении максимально возможной коррекции, для предотвращения усугубления деформации, формирования болевого синдрома и предотвращения невозможности использования обуви.*

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

5.1. Профилактика

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-генетика первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ, при наличии показаний — членам их семей или их официальным представителям, с целью разъяснений генетического риска, обсуждения возможностей пренатальной и преимплантационной диагностики при планировании беременности [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *семьям с больными МДД/МДБ детьми показано медико-генетическое консультирование с целью определения генетического риска рождения последующих детей с МДД. При МДД/МДБ генетический риск для сибсов (родных братьев/сестер пробанда) — все девочки будут здоровыми, для мальчиков риск высокий — 50%. В семьях, где есть больной МДД/МДБ ребенок, возможно проведение пренатальной и преимплантационной диагностики. Проведение дородовой диагностики показано и в случае, если мать больного не является носительницей заболевания, что обусловлено возможностью наличия у нее гонадного мозаицизма (15% риск, если в семье есть ребенок с МДД). Для этого родителям необходимо обратиться в специализированные диагностические лаборатории и медицинские центры.*

Пренатальная диагностика проводится молекулярно-генетическими на 9-11 неделе беременности и/или клеток амниотической жидкости, пуповинной крови на 20-22 неделе беременности. Оптимальным является исследование биоптата хориона: при неблагоприятном прогнозе беременность может быть прервана в сроки обычного

медицинского аборта. Преимплантационная генетическая диагностика эмбриона (с использованием экстракорпорального оплодотворения) проводится матери пациента с МДД/МДБ, а также женщинам с подтвержденным гетерозиготным носителем мутации в гене DMD, с целью предотвращения повторного рождения ребенка с МДД/МДБ в семье. Необходимо проведение молекулярно-генетической диагностики матерям пациентов и сибсам, в том числе женского пола.

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проводить вакцинацию против гриппа и пневмококка с целью профилактики соответствующих инфекций [39, 40, 129, 153].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *вакцинация проводится детям с МДД/МДБ согласно Национальному прививочному календарю. МДД не является показанием для отвода от вакцинаций, напротив, дети с хроническими заболеваниями нуждаются в защите от инфекционных заболеваний более, чем здоровые. Вакцинацию живыми вакцинами целесообразно завершить до начала приема кортикостероидов системного действий [1–3].*

- **Рекомендуется** проводить обучение мерам предосторожности всех родителей пациентов с МДД/МДБ, независимо от степени обездвиженности пациентов, с целью профилактики травматизации [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *снижение минеральной плотности костей является частым проявлением у пациентов с МДД. У амбулаторных детей неустойчивость при ходьбе, сложность поддержания равновесия в результате мышечной слабости, в сочетании с остеопорозом угрожает развитием переломов костей и позвоночника. Показаны занятия для развития баланса на стабилоплатформе и гидрокинезитерапия. Наиболее частая причина падения неамбулаторных пациентов с МДД — непристегивание в коляске или перемещение больного. Проводить обучение может как лечащий врач-невролог, так и врач физической и реабилитационной медицины или врач, выполняющего его функцию (специалист по медицинской реабилитации: врач по лечебной физкультуре и другие).*

5.2 Диспансерное наблюдение

Регулярное наблюдение и обследование специалистами мультидисциплинарной команды является важным аспектом введения пациентов с МДД/МДБ. График обследований и посещений профильных специалистов представлен в Приложении А3.4.

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ общий (клинический) анализ крови развернутый (исследование уровня общего гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов в крови, дифференцированный подсчет лейкоцитов (лейкоцитарная формула), определение среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в эритроцитах, исследование скорости оседания эритроцитов) с целью оценки основных параметров кроветворения и наличия воспалительных процессов [119, 130].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарий: *частота не реже 1 раза в 6 месяцев.*

- **Рекомендуется** пациентам, с установленным диагнозом МДД/МДБ, при подозрении на наличие дыхательных нарушений исследование кислотно-основного состояния и газов крови с целью оценки степени компенсации дыхательных нарушений и определения тактики респираторной поддержки [154, 155].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *изменения в кислотно-щелочном равновесии возникают на далеко зашедших стадиях дыхательной недостаточности. Желательно для своевременной диагностики использовать более информативные инструментальные методы исследования (капнометрию и др.). Декомпенсация дыхательных нарушений констатируется при наличии гиперкапнии и ацидоза.*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ прием (осмотр, консультация) первичный и повторный врача физической и реабилитационной медицины или врача, выполняющего его функцию (специалиста по медицинской реабилитации (специалист по физической реабилитации (кинезиоспециалист)), врача по лечебной физкультуре и др.) с целью мониторинга состояния и проведения реабилитационных мероприятий [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *см. раздел 4. «Медицинская реабилитация, медицинские показания и противопоказания к применению методов реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов».*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ до момента завершения полового созревания и завершения роста оценка роста пациента (антропометрические исследования) каждые 6 месяцев с целью профилактики развития задержки роста [2,77,78]

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарий: *оценку роста может проводить врач-невролог или врач-педиатр, врач-детский эндокринолог, регулярно наблюдающие пациента. В качестве задержки роста следует расценивать любой из следующих признаков: скорость роста менее 4 см/год, показатель роста <3го перцентиля, изменение в направлении сверху вниз перцентиля роста [79]. В случае выявления задержки роста, пациента следует направить на прием (осмотр, консультация) врача - детского эндокринолога/ врача-эндокринолога первичный, повторный..*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ, начиная с 9 лет, оценка полового созревания пациента каждые 6 месяцев с целью своевременного диагностирования отставания полового развития и с целью контроля лабораторных показателей [2, 75-77].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *оценку полового созревания может проводить врач-невролог или врач-педиатр, врач-детский эндокринолог, регулярно наблюдающие пациента. Объем яичек <4 см^{3}в возрасте 14 лет и старше следует расценивать как четкий признак задержки полового созревания [79]. В случае выявления задержки полового созревания, необходим прием (осмотр, консультация) врача-детского эндокринолога первичный, повторный.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-детского эндокринолога первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ с целью своевременной диагностики эндокринных нарушений [2,76-78].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *частота не менее 1 раза в 6 месяцев.*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проведение анализа крови биохимического общетерапевтического (исследование уровня общего белка, креатинина, мочевины в крови, определение активности аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, гамма-глютамилтрансферазы в крови) с целью оценки состояния печени и почек [118–121, 130]. Так же, при необходимости, рекомендуется исследование уровня глюкозы, билирубина связанного (конъюгированного), билирубина свободного (неконъюгированного) в крови, общего кальция, ионизированного кальция, неорганического фосфора в крови с целью оценки кальциево-фосфорного обмена. Частота — 1 раз в 12 месяцев для ходячих пациентов, 1 раз в 6 месяцев для неходячих пациентов. Чаще — по необходимости [204].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ исследование уровня 1,25-ОН витамина Д в крови с целью мониторинга и своевременной коррекции при необходимости [2,58].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *не менее двух раз в год. При выявлении недостаточности или дефицита витамина D необходимо направить пациента на прием (осмотр, консультация) врача - детского эндокринолога/ врача-эндокринолога первичный, повторныйи проводить соответствующую медикаментозную коррекцию. Пациенты с МДД/МДБ, особенно получающие терапию ГКС (АТХ: H02 Кортикостероиды системного действия), должны регулярно обследоваться на наличие гипокальциемии и дефицита витамина D. Назначение препаратов группы витамин D и его аналогов также может применяться в профилактических целях, в особенности в осенне-зимний период. Нормализация уровня витамина D необходима также для начала старта антирезорбтивной бисфосфонатной терапии и при подготовке к хирургическим видам лечения.*

- **Рекомендуется** всем пациентам с клиническими проявлениями сердечной недостаточности (отеки/пастозность подкожной жировой клетчатки, одышка, тахикардия (последняя – только в сочетании с другими перечисленными симптомами), увеличение печени) исследования уровня N-терминального фрагмента натрийуретического пропептида мозгового (NT-proBNP) в крови с целью своевременной диагностики сердечной недостаточности, дифференциальной диагностики с одышкой, вызванной респираторными нарушениями, для решения вопросов о коррекции кардиотропной терапии [84,131, 132].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

- **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ с подозрением на нарушение функции почек общий (клинический) анализ мочи с целью контроля функции почек [75].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *объем исследований и дальнейшая тактика диагностики определяются врачом-нефрологом.*

Инструментальные исследования.

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ регулярная регистрация электрокардиограммы и проведение эхокардиографии с целью выявления нарушений работы

сердца [6, 8, 39]. Частота- не реже 1 раза в год, при возможности и необходимости Эхо-КГ может быть заменено на магнитно-резонансную томографию сердца и магистральных сосудов. По назначению врача-кардиолога должно также рекомендоваться холтеровское мониторирование сердечного ритма [204].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии:

• **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим признаки сердечной недостаточности, которым вследствие узкого ультразвукового окна невозможно проведение трансторакальной эхокардиографии, проведение магнитно-резонансной томографии сердца и магистральных сосудов с целью мониторинга и своевременной коррекции прогрессирования сердечной недостаточности [28,83-93].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

• **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ, у которых по данным рутинной ЭКГ выявлены нарушения ритма и/или проводимости сердца, или имеются жалобы на неритмичное сердцебиение, пресинкопальные/ синкопальные состояния, а также всем пациентам с МДД/МДБ старше 17 лет (последним — вне зависимости от наличия жалоб или изменений на ЭКГ) проведение холтеровского мониторирования сердечного ритма в течение 24 часов с целью своевременной диагностики данных состояний. [28,83-93].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

• **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ, имеющим признаки выраженного миокардиального фиброза, проведение магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием с целью своевременной диагностики и мониторинга прогрессирования данного состояния [28,83-93].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

• **Рекомендуется** пациентам с МДД/МДБ с клиническими симптомами нарушения осанки, болями в спине проведение рентгенографии грудного и поясничного отдела позвоночника в боковой проекции (или компьютерная томография позвоночника (один отдел) с целью мониторинга прогрессирования деформаций позвоночника и оценки ее степени, определения возможности и степени хирургического вмешательства при необходимости, а также для исключения малотравматичных компрессионных переломов позвонков [2, 31, 126, 127, 128].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *как правило, компрессионные переломы позвонков и сколиотическая деформация позвоночника у пациентов с МДД/МДБ проявляются на поздней амбулаторной стадии и ранней неамбулаторной. Исследование проводится пациентам при наличии болевых симптомов или нарушением осанки не реже 1 раза в год, а также после того, как пациент становится неамбулаторным и далее 1 раз в 6 мес. при прогрессировании сколиоза или боли в позвоночнике.*

• **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проведение рентгеноденситометрии грудного и поясничного отдела позвоночника с целью исключения компрессионных переломов позвонков, определения степени остеопороза, а также при подготовке к ортопедическому хирургическому вмешательству [19,20,39,53,80,81].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *проводится детям старше 6 лет с частотой 1 раз в год.*

• **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проведение исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, при необходимости — исследование дыхательных объемов с применением лекарственных препаратов, пульсоксиметрии, определение парциального давления кислорода в мягких тканях (оксиметрия), начиная с ранней неамбулаторной стадии с целью своевременной диагностики нарушений функции дыхания [10-13, 39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *измеряются всех основные показатели (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ$_1$, СОС$_{25-75}$ (при возможности), МОС$_{25-75}$, ПОС$_{выд)}$ 1 раз в год, при снижении и показателей ФЖЕЛ менее 60% - 1 раз в 6 мес.*

• **Рекомендуется** проведение кардиореспираторного мониторинга (дистанционное наблюдение за показателями частоты сердечных сокращений и дистанционное наблюдение за функциональными показателями внешнего дыхания) в стационаре всем пациентам с МДД/МДБ при наличии жалоб, соответствующих гипоксемии (дневная сонливость, головные боли, утомляемость, ночные кошмары, необъяснимое снижение массы тела при адекватном питании) и/или данных о снижении ФЖЕЛ менее 50% и/или выявлении снижения сатурации по данным ночной пульсоксиметрии менее 94% с целью выявления синдрома обструктивного апноэ сна, выявления ранней дыхательной недостаточности и решения вопроса о применении вспомогательных методов респираторной поддержки [19, 20, 39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (Уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *1 раз в 6 мес. При возможности показано применение капнографии, как наиболее чувствительного метода диагностики ранней дыхательной недостаточности [10 –13, 39, 80, 81].*

Иные методы.

- **Рекомендуются** при наблюдении пациентов с МДД/МДБ применять мультидисциплинарный подход с целью коррекции терапии и динамического мониторинга Показаны прием (осмотр, консультация) врача-генетика первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача - детского кардиолога/ врача-кардиолога первичный и повторный, , прием (осмотр, консультация) врача-гастроэнтеролога первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача - детского эндокринолога/ врача-эндокринолога первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный и повторный, прием (осмотр, консультация) врача-диетолога первичный и повторный прием (осмотр, консультация) врача-психиатра первичный и повторный прием (осмотр, консультация) врача-педиатра/ врача общей практики (семейного врача)/ врача-терапевта первичный и повторный /, прием (осмотр, консультация) врача-офтальмолога первичный и повторный, осмотр (консультация) врачом-анестезиологом-реаниматологом первичный и повторный, прием (тестирование, консультация) медицинского психолога первичный и повторный, врача физической и реабилитационной медицины или врача, выполняющего его функцию (специалиста по медицинской реабилитации: специалиста по физической реабилитации (кинезиоспециалист), прием (осмотр, консультация) врача по лечебной физкультуре, осмотр (консультация) врача-физиотерапевта и др.), прием (осмотр, консультация) врача по паллиативной медицинской помощи первичный и повторный, а также врачей других специальностей пациентам с МДД/МДБ, имеющим нарушения функций соответствующих органов и систем. Также необходима разработка индивидуальной программы логопедической реабилитации [95]..

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-генетика первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью определения объема и тактики

молекулярно-генетических исследований, последующей интерпретации полученных результатов, проведения медико-генетического консультирования семьи [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *на первичной консультации врач-генетик проводит осмотр и предварительную дифференциальную диагностику, определяет объем молекулярно-генетических исследований. На повторной консультации врач-генетик проводит интерпретацию результатов молекулярно-генетических исследований, определяет необходимость проведения дополнительных исследований (валидации, сегрегации, функциональных исследований), разъясняет полученные результаты законным представителям пациента. Интерпретация результатов и определение тактики молекулярно-генетической диагностики иными специалистами недопустима.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ с целью оценки и наблюдения в динамике неврологического статуса, моторных функций, объема движений и коррекции терапии [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *частота наблюдения для амбулаторных пациентов – 1 раз в 12 месяцев, для неамбулаторных пациентов – 1 раз в 6 месяцев. Оценка моторных функций и объема движений может также проводиться врачом физической и реабилитационной медицины или врачом, выполняющим его функцию (специалист по медицинской реабилитации: врач по лечебной физкультуре и др.) (Приложения А3.3, А3.5, А3.6, Г1-Г7).*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача физической и реабилитационной медицины или врача, выполняющего его функцию (специалист по медицинской реабилитации: врач по лечебной физкультуре и др.) первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью оценки функционирования и максимального сохранения двигательных функций и профилактики контрактур крупных суставов [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий: *частота не реже 1 раза в 6 месяцев.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-детского эндокринолога первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью своевременной диагностики эндокринных нарушений [2,76-78].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)
Комментарии: *частота 1 раза в 12 месяцев, чаще в случае выявления задержки полового развития, задержки роста, нарушения толерантности к глюкозе, сахарного диабета, ожирения, синдрома Кушинга, а также других возможных побочных эффектов терапии кортикостероидами системного действия с целью дополнительной диагностики и необходимой медикаментозной коррекции.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ с целью определения необходимости и тактики оперативной коррекции ортопедических нарушений [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)
Комментарии: *частота - по показаниям, но не реже 1 раза в 12 месяцев.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-гастроэнтеролога первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ с целью контроля веса пациента, выявления симптомов дисфагии, наличия нарушения стула (запоров), гастроэзофагеального рефлюкса, побочных эффектов приема кортикостероидов системного действия со стороны ЖКТ и их последующей медикаментозной коррекции [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)
Комментарии: *частота — по показаниям. Вес детей с МДД имеет характерные для заболевания изменения и обычно повышается вначале после старта приема ГКС в качестве стандартной терапии, второй раз — после потери амбулаторности. Вес и индекс массы тела являются прогностическими факторами течения МДД. Избыточный вес ребенка с МДД является прогностическим фактором более быстрого ухудшения показателей теста 6 минутной ходьбы, потребности в постоянной респираторной поддержки в будущем [189]. Избыточный вес повышает риски переломов длинных костей с последующим более частым развитием синдрома жировой эмболии. Другие осложнения повышенного веса — гипертония, диабет, более выраженная кардиомиопатия. Нормальный вес является доказанным фактором более благоприятного течения МДД [2]. На продвинутых стадиях заболевания при прогрессировании проблем с глотанием, слабостью мышц желудочно-кишечного тракта чаще развивается астения с необходимостью обеспечения пациента калориями с помощью зонда или гастростомы [2].*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проведение исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, при необходимости — исследование дыхательных объемов с применением лекарственных препаратов, пульсоксиметрии, определение парциального давления кислорода в мягких тканях (оксиметрия), начиная с ранней неамбулаторной стадии с целью своевременной диагностики нарушений функции дыхания [10-13,39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *проведение спирометрии (исследование неспровоцированных дыхательных объемов и потоков) для оценки функции внешнего дыхания с измерением всех основных показателей (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ$_1$, СОС$_{25-75}$, МОС$_{25-75}$, ПОС$_{выд}$) частота – не реже 1 раза в 6 месяцев. В амбулаторной стадии заболевания следует проводить обучение пациентов проведению спирометрии (исследование неспровоцированных дыхательных объемов и потоков). Пациентам следует иметь дома пульсоксиметр для регулярного измерения сатурации.*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ проведение капнографии во время сна, начиная с ранней амбулаторной стадии, с целью выявления обструктивного апноэ сна или других признаков нарушения дыхания во сне [14,39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *данный метод необходимо проводить пациентам с избыточным весом, получающим кортикостероиды системного действия.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный и повторный (при необходимости) всем пациентам с МДД/МДБ с целью диагностики, мониторинга состояния и коррекции симптомов дыхательной недостаточности [156].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *на момент постановки диагноза и далее начиная в поздней амбулаторной стадии — 1 раз в год, начиная с ранней неамбулаторной стадии — 1 раз в 6 месяцев, чаще — по показаниям.*

- **Рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/врача-детского кардиолога первичный и повторный (не реже 1 раза в год) всем пациентам с МДД/МДБ с целью диагностики, мониторинга состояния и коррекции патологии сердечно-сосудистой системы [8, 31, 39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *частота — на момент поставки диагноза и далее не реже 1 раза в год. Наблюдение может быть более частым по мере прогрессирования болезни и развития сердечно-сосудистой патологии. Также всем пациентам с МДД/МДБ перед плановым оперативным вмешательством необходим прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/ врача - детского кардиолога первичный,(при необходимости-повторный) а также регистрация электрокардиограммы и проведение эхокардиографии [31,39].*

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ регулярная регистрация электрокардиограммы и проведение эхокардиографии для выявления нарушений работы сердца [6, 8, 39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: *не реже 1 раза в год, при возможности и необходимости Эхо-КГ может быть заменено на магнитно-резонансную томографию сердца и магистральных сосудов. По назначению врача-кардиолога должно также применяться холтеровское мониторирование сердечного ритма.*

- **Рекомендовано** прием (тестирование, консультация) медицинского психолога первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью регулярного скрининга особенностей нейроразвития, когнитивных и психоэмоциональных особенностей пациента и лиц, осуществляющих уход, осуществления индивидуальной, групповой, семейной психологической помощи [40, 151, 152].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *частота — по показаниям.*

- **Рекомендовано** прием (осмотр, консультация) врача-психиатра первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ в случае развития/подозрения на появление поведенческих и эмоциональных расстройств с целью диагностики и назначения терапии [40, 151, 152].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *частота — по показаниям.*

- **Рекомендовано** всем пациентам с МДД/МДБ обязательно ежегодное проведение рентгеноденситометрии с целью своевременной коррекции получаемого лечения по поводу остеопении и остеопороза [20,39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *снижение минеральной плотности костей является частым симптомом у пациентов с МДД/МДБ. Неустойчивость при ходьбе, сложность поддержания равновесия в результате мышечной слабости, в сочетании с остеопорозом угрожает развитием переломов костей и позвонков. Все пациенты с МДД/МДБ, независимо от степени обездвиженности (например, нуждающиеся в кресле-каталке) должны быть обучены всем мерам предосторожности для профилактики падения и переломов в быту. Пациенты и члены семьи должны быть информированы о всех последствиях неадекватного отношения к проблеме остеопороза и возможности развития частого при МДД жизнеугрожающего состояния — синдрома жировой эмболии.*

- **Рекомендовано** прием (осмотр, консультация) врача-диетолога первичный и повторный всем пациентам с МДД/МДБ с целью коррекции питания и назначения диеты [2].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** всем пациентам с МДД/МДБ перед плановым оперативным вмешательством прием (осмотр, консультация) первичный и повторный (при необходимости) врача-кардиолога/врача-детского кардиолога, а также регистрация электрокардиограммы и проведение эхокардиографии с целью определения возможных противопоказаний к оперативному вмешательству [39].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: *частота — не реже 1 раз в 12 месяцев для неамбулаторных пациентов, чаще при необходимости.*

- **Рекомендовано** прием (осмотр, консультация) врача по паллиативной медицинской помощи первичный и повторный (при необходимости), а также иных специалистов из медицинской организации или ее структурного подразделения, оказывающих специализированную паллиативную медицинскую помощь (при наличии показаний), всем пациентам с МДД/МДБ с целью определения объема необходимой паллиативной помощи [133, 134].

Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 4)

6. Организация оказания медицинской помощи

Показания для плановой госпитализации в медицинскую организацию [76]:

- проведение дифференциальной диагностики и установления окончательного диагноза, лечения, требующие круглосуточного медицинского наблюдения.
- подбор оптимального режима и дозы кортикостероидов системного действия
- подбор специфической патогенетической терапии в зависимости от вида и локализации генетических вариантов
- проведение хирургических вмешательств по коррекции сколиоза, деформации стопы, операции на ахилловом сухожилии
- лечение остеопороза
- установка гастростомы (гастростомия)
- состояние, требующее активного лечения и круглосуточного медицинского наблюдения (нарастающая дыхательная недостаточность, нарушения ритма сердца);
- состояние, требующее проведения высокотехнологичных методов лечения и реабилитации;
- необходимость проведения различных видов экспертиз или обследования в медицинской организации при невозможности проведения их в амбулаторных условиях, требующих динамического наблюдения

Показания для экстренной госпитализации в медицинскую организацию [75]:

- переломы костей
- синдром жировой эмболии в результате малотравматичных переломов длинных костей
- надпочечниковая недостаточность у пациентов, принимающих кортикостероиды системного действия, на фоне лихорадки, рвоты, психологического стресса или хирургического вмешательства [2]
- серьезные осложнения со стороны респираторной системы — тяжелая пневмония, аспирация, дыхательная недостаточность 2-3 степени острые заболевания, обострения хронических болезней, отравления и травмы, состояния, требующие интенсивной терапии и перевода в реанимационные отделения или отделения интенсивной терапии, а также круглосуточного медицинского наблюдении и проведения специальных видов обследования и лечения.
- серьезные осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы – кардит, сердечная недостаточность, аритмия

Показания к выписке пациента из медицинской организации [76]:

- отсутствие угрозы жизни пациента;
- отсутствие угрозы развития осложнений, требующих неотложного лечения;
- стабилизация состояния и основных клинико-лабораторных и инструментальных показателей патологического процесса по основному заболеванию;
- отсутствие необходимости в постоянном врачебном и круглосуточном медицинском наблюдении по основному заболеванию;
- необходимости перевода пациента в другую медицинскую организацию или учреждение социального обеспечения [2].

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Ранняя диагностика МДД и назначение терапии позволяет улучшить прогноз и замедлить прогрессирование заболевания. Запущены региональные пилотные проекты раннего скрининга детей МДД по уровню КФК крови во время диспансеризации в 1 год, а также селективного скрининга в стационарах при наличии определённых симптомов. Рассматривается вопрос о включении МДД в программы массового скрининга новорожденных в РФ с 2026 года.

Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Оценка выполнения критерия
1	Проведено определение активности креатинкиназы крови.	Да/нет
2	Проведено молекулярно-генетическое исследование в гене *DMD*.	Да/нет
3	Проведен прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный.	Да/нет
4	Проведены прием (осмотр, консультация) врача-генетика первичный.	Да/нет
5	Проведено назначение терапии препаратом #преднизолон** в дозе 0,75 мг/кг/сутки перорально после завершения формирования двигательных навыков, но до начала угасания моторных функций (на стадии плато).	Да/нет
6	Проведено назначение лекарственного препарата аталурен амбулаторным пациентам с МДД старше 2-х лет, у которых молекулярно-генетическое исследование выявило нонсенс-вариант в гене *DMD*.	Да/нет
7	Проведено назначение лекарственного препарата вилтоларсен пациентам с МДД с подтвержденной мутацией гена *DMD*, поддающейся коррекции путем пропуска 53 экзона	Да/нет
8	Проведен прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога/врача-детского кардиолога первичный и повторный (не реже 1 раза в год).	Да/нет
9	Проведен прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный.	Да/нет
10	Проведены прием (осмотр, консультация) врача физической и реабилитационной медицины или врача, выполняющего его функцию (специалиста по медицинской реабилитации (специалист по физической реабилитации (кинезиоспециалист)), врача по лечебной физкультуре и др.) первичный.	Да/нет
11	Проведены прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога/врача-детского эндокринолога первичный.	Да/нет
12	Проведен патронаж выездной патронажной бригадой отделения выездной патронажной паллиативной медицинской помощи детям пациентам, нуждающимся в паллиативной медицинской помощи	Да/нет

Список литературы

1. Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and pharmacological and psychosocial management. Lancet Neurol. 2010;9(1):77-93. doi:10.1016/S1474-4422(09)70271-6
2. Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and neuromuscular, rehabilitation, endocrine, and gastrointestinal and nutritional management [published correction appears in Lancet Neurol. 2018 Apr 4;:]. Lancet Neurol. 2018;17(3):251-267. doi:10.1016/S1474-4422(18)30024-3
3. Emery AEH, Muntoni F, Quinlivan R. Duchenne Muscular Dystrophy. 4th ed. Oxford, UK: Oxford University Press; 2015.
4. Ferlini A, Neri M, Gualandi F. The medical genetics of dystrophinopathies: molecular genetic diagnosis and its impact on clinical practice. Neuromuscul Disord. 2013;23(1):4-14. doi: 10.1016/j.nmd.2012.09.002
5. Blake DJ, Weir A, Newey SE, Davies KE. Function and genetics of dystrophin and dystrophin-related proteins in muscle. Physiol Rev. 2002;82(2):291-329. doi:10.1152/physrev.00028.2001
6. Jones H, De Vivo DC, Darras BT. Neuromuscular disorders of infancy, childhood and adolescence. A clinician's approach. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2003
7. Tay SK, Ong HT, Low PS. Transaminitis in Duchenne's muscular dystrophy. Ann Acad Med Singap. 2000;29(6):719-722.
8. Perloff JK. Cardiac rhythm and conduction in Duchenne's muscular dystrophy: a prospective study of 20 patients. J Am Coll Cardiol. 1984;3(5):1263-1268. doi:10.1016/s0735-1097(84)80186-2
9. Chenard AA, Becane HM, Tertrain F, de Kermadec JM, Weiss YA. Ventricular arrhythmia in Duchenne muscular dystrophy: prevalence, significance and prognosis. Neuromuscul Disord. 1993;3(3):201-206. doi:10.1016/0960-8966(93)90060-w
10. Phillips MF, Quinlivan RC, Edwards RH, Calverley PM. Changes in spirometry over time as a prognostic marker in patients with Duchenne muscular dystrophy. Am J Respir Crit Care Med. 2001;164(12):2191-2194. doi:10.1164/ajrccm.164.12.2103052
11. Rideau Y, Jankowski LW, Grellet J. Respiratory function in the muscular dystrophies. Muscle Nerve. 1981;4(2):155-164. doi:10.1002/mus.880040213
12. Baydur A, Gilgoff I, Prentice W, Carlson M, Fischer DA. Decline in respiratory function and experience with long-term assisted ventilation in advanced Duchenne's muscular dystrophy. Chest. 1990;97(4):884-889. doi:10.1378/chest.97.4.884
13. Inkley SR, Oldenburg FC, Vignos PJ Jr. Pulmonary function in Duchenne muscular dystrophy related to stage of disease. Am J Med. 1974;56(3):297-306. doi:10.1016/0002-9343(74)90611-1
14. Suresh S, Wales P, Dakin C, Harris MA, Cooper DG. Sleep-related breathing disorder in Duchenne muscular dystrophy: disease spectrum in the paediatric population. J Paediatr Child Health. 2005;41(9-10):500-503. doi:10.1111/j.1440-1754.2005.00691.x
15. Leibowitz D, Dubowitz V. Intellect and behaviour in Duchenne muscular dystrophy. Dev Med Child Neurol. 1981;23(5):577-590. doi:10.1111/j.1469-8749.1981.tb02039.x

16. Cotton S, Voudouris NJ, Greenwood KM. Intelligence and Duchenne muscular dystrophy: full-scale, verbal, and performance intelligence quotients. Dev Med Child Neurol. 2001;43(7):497-501. doi:10.1017/s0012162201000913
17. Anderson JL, Head SI, Rae C, Morley JW. Brain function in Duchenne muscular dystrophy. Brain. 2002;125(Pt 1):4-13. doi:10.1093/brain/awf012
18. Smith AD, Koreska J, Moseley CF. Progression of scoliosis in Duchenne muscular dystrophy. J Bone Joint Surg Am. 1989;71(7):1066-1074.
19. McDonald DG, Kinali M, Gallagher AC, et al. Fracture prevalence in Duchenne muscular dystrophy. Dev Med Child Neurol. 2002;44(10):695-698. doi:10.1017/s0012162201002778
20. Larson CM, Henderson RC. Bone mineral density and fractures in boys with Duchenne muscular dystrophy. J Pediatr Orthop. 2000;20(1):71-74.
21. Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: implementation of multidisciplinary care [published correction appears in Lancet Neurol. 2010 Mar;9(3):237]. Lancet Neurol. 2010;9(2):177-189. doi:10.1016/S1474-4422(09)70272-8
22. Rivier F., Meyer P., Walther-Louvie U., Mercier M., Echenne B., Quijano-Roy S. Врожденные мышечные дистрофии: классификация и диагностика. Нервно-мышечные болезни. 2014;(1):6-20. https://doi.org/10.17650/2222-8721-2014-0-1-6-14
23. Ryder S, Leadley RM, Armstrong N, et al. The burden, epidemiology, costs and treatment for Duchenne muscular dystrophy: an evidence review. Orphanet J Rare Dis. 2017;12(1):79. Published 2017 Apr 26. doi:10.1186/s13023-017-0631-3
24. Yiu EM, Kornberg AJ. Duchenne muscular dystrophy. J Paediatr Child Health. 2015;51(8):759-764. doi:10.1111/jpc.12868
25. Romitti PA, Zhu Y, Puzhankara S, et al. Prevalence of Duchenne and Becker muscular dystrophies in the United States [published correction appears in Pediatrics. 2015 May;135(5):945]. Pediatrics. 2015;135(3):513-521. doi:10.1542/peds.2014-2044
26. Mah JK, Korngut L, Dykeman J, Day L, Pringsheim T, Jette N. A systematic review and meta-analysis on the epidemiology of Duchenne and Becker muscular dystrophy. Neuromuscul Disord. 2014;24(6):482-491. doi: 10.1016/j.nmd.2014.03.008
27. Moat SJ, Bradley DM, Salmon R, Clarke A, Hartley L. Newborn bloodspot screening for Duchenne muscular dystrophy: 21 years experience in Wales (UK). Eur J Hum Genet. 2013;21(10):1049-1053. doi:10.1038/ejhg.2012.301
28. Fayssoil A, Abasse S, Silverston K. Cardiac Involvement Classification and Therapeutic Management in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. J Neuromuscul Dis. 2017;4(1):17-23. doi:10.3233/JND-160194
29. Song TJ, Lee KA, Kang SW, Cho H, Choi YC. Three cases of manifesting female carriers in patients with Duchenne muscular dystrophy. Yonsei Med J. 2011;52(1):192-195. doi:10.3349/ymj.2011.52.1.192
30. Rutkove SB, Kapur K, Zaidman CM, et al. Electrical impedance myography for assessment of Duchenne muscular dystrophy. Ann Neurol. 2017;81(5):622-632. doi:10.1002/ana.24874
31. Sbrocchi AM, Rauch F, Jacob P, et al. The use of intravenous bisphosphonate therapy to treat vertebral fractures due to osteoporosis among boys with Duchenne muscular dystrophy. Osteoporos Int. 2012;23(11):2703-2711. doi:10.1007/s00198-012-1911-3

32. Allington N, Vivegnis D, Gerard P. Cyclic administration of pamidronate to treat osteoporosis in children with cerebral palsy or a neuromuscular disorder: a clinical study. Acta Orthop Belg. 2005;71(1):91-97.
33. Wood CL, Cheetham TD, Guglieri M, et al. Testosterone Treatment of Pubertal Delay in Duchenne Muscular Dystrophy. Neuropediatrics. 2015;46(6):371-376. doi:10.1055/s-0035-1563696
34. Manzur AY, Kuntzer T, Pike M, Swan A. Glucocorticoid corticosteroids for Duchenne muscular dystrophy. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(1):CD003725. Published 2008 Jan 23. doi: 10.1002/14651858.CD003725.pub3
35. Moxley RT 3rd, Ashwal S, Pandya S, et al. Practice parameter: corticosteroid treatment of Duchenne dystrophy: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. Neurology. 2005;64(1):13-20. doi:10.1212/01.WNL.0000148485.00049.B7
36. Mercuri E, Muntoni F, Osorio AN, et al. Safety and effectiveness of ataluren: comparison of results from the STRIDE Registry and CINRG DMD Natural History Study. J Comp Eff Res. 2020;9(5):341-360. doi:10.2217/cer-2019-0171
37. Gloss D, Moxley RT 3rd, Ashwal S, Oskoui M. Practice guideline update summary: Corticosteroid treatment of Duchenne muscular dystrophy: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2016;86(5):465-472. doi:10.1212/WNL.0000000000002337
38. Nicolas Deconinck, Nathalie Goemans. Management of Neuromuscular Disorders in Children: A Multidisciplinary Approach to Management. July 2019. Mac Keith Press. 1st Edition, p. 166-187. ISBN: 9781911612087
39. Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: respiratory, cardiac, bone health, and orthopaedic management. Lancet Neurol. 2018;17(4):347-361. doi:10.1016/S1474-4422(18)30025-5
40. Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 3: primary care, emergency management, psychosocial care, and transitions of care across the lifespan. Lancet Neurol. 2018;17(5):445-455. doi:10.1016/S1474-4422(18)30026-7
41. Ciafaloni E, Fox DJ, Pandya S, et al. Delayed diagnosis in duchenne muscular dystrophy: data from the Muscular Dystrophy Surveillance, Tracking, and Research Network (MD STARnet). J Pediatr. 2009;155(3):380-385. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.02.007
42. Sansović I, Barišić I, Dumić K. Improved detection of deletions and duplications in the DMD gene using the multiplex ligation-dependent probe amplification (MLPA) method. Biochem Genet. 2013;51(3-4):189-201. doi:10.1007/s10528-012-9554-9
43. Ankala A, da Silva C, Gualandi F, et al. A comprehensive genomic approach for neuromuscular diseases gives a high diagnostic yield. Ann Neurol. 2015;77(2):206-214. doi:10.1002/ana.24303
44. Birnkrant DJ, Bushby KM, Amin RS, et al. The respiratory management of patients with duchenne muscular dystrophy: a DMD care considerations working group specialty article. Pediatr Pulmonol. 2010;45(8):739-748. doi:10.1002/ppul.21254

45. Finder JD, Birnkrant D, Carl J, et al. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. Am J Respir Crit Care Med. 2004;170(4):456-465. doi:10.1164/rccm.200307-885ST
46. Polavarapu K, Manjunath M, Preethish-Kumar V, et al. Muscle MRI in Duchenne muscular dystrophy: Evidence of a distinctive pattern. Neuromuscul Disord. 2016;26(11):768-774. doi: 10.1016/j.nmd.2016.09.002
47. Ma J, McMillan HJ, Karagüzel G, et al. The time to and determinants of first fractures in boys with Duchenne muscular dystrophy. Osteoporos Int. 2017;28(2):597-608. doi:10.1007/s00198-016-3774-5
48. McDonald CM, Henricson EK, Han JJ, et al. The 6-minute walk test as a new outcome measure in Duchenne muscular dystrophy. Muscle Nerve. 2010;41(4):500-510. doi:10.1002/mus.21544
49. McDonald CM. Timed function tests have withstood the test of time as clinically meaningful and responsive endpoints in duchenne muscular dystrophy. Muscle Nerve. 2018;58(5):614-617. doi:10.1002/mus.26334
50. Henricson E, Abresch R, Han JJ, et al. The 6-Minute Walk Test and Person-Reported Outcomes in Boys with Duchenne Muscular Dystrophy and Typically Developing Controls: Longitudinal Comparisons and Clinically-Meaningful Changes Over One Year. PLoS Curr. 2013;5: ecurrents.md.9e17658b007eb79fcd6f723089f79e06. Published 2013 Jul 8. doi:10.1371/currents.md.9e17658b007eb79fcd6f723089f79e06
51. McDonald CM, Henricson EK, Abresch RT, et al. The 6-minute walk test and other endpoints in Duchenne muscular dystrophy: longitudinal natural history observations over 48 weeks from a multicenter study. Muscle Nerve. 2013;48(3):343-356. doi:10.1002/mus.23902
52. Pandya S, Florence JM, King WM, Robison JD, Oxman M, Province MA. Reliability of goniometric measurements in patients with Duchenne muscular dystrophy. Phys Ther. 1985;65(9):1339-1342. doi:10.1093/ptj/65.9.1339
53. McDonald CM, Campbell C, Torricelli RE, et al. Ataluren in patients with nonsense mutation Duchenne muscular dystrophy (ACT DMD): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. Lancet. 2017;390(10101):1489-1498. doi:10.1016/S0140-6736(17)31611-2
54. Finkel RS, Flanigan KM, Wong B, et al. Phase 2a study of ataluren-mediated dystrophin production in patients with nonsense mutation Duchenne muscular dystrophy. PLoS One. 2013;8(12):e81302. Published 2013 Dec 11. doi: 10.1371/journal.pone.0081302
55. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата «Трансларна»
56. Kinnett K, Noritz G. The PJ Nicholoff Steroid Protocol for Duchenne and Becker Muscular Dystrophy and Adrenal Suppression. PLoS Curr. 2017;9:ecurrents.md.d18deef7dac96ed135e0dc8739917b6e. Published 2017 Jun 27. doi: 10.1371/currents.md.d18deef7dac96ed135e0dc8739917b6e
57. McNally EM, Kaltman JR, Benson DW, et al. Contemporary cardiac issues in Duchenne muscular dystrophy. Working Group of the National Heart, Lung, and Blood Institute in collaboration with Parent Project Muscular Dystrophy [published correction appears in Circulation. 2015 Jun 23;131(25):e539. Groh, William J [added]]. Circulation. 2015;131(18):1590-1598. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.015151

58. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium, Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, eds. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011.
59. Bhasin S, Cunningham GR, Hayes FJ, et al. Testosterone therapy in men with androgen deficiency syndromes: an Endocrine Society clinical practice guideline [published correction appears in J Clin Endocrinol Metab. 2021 Jun 16;106(7):e2848]. J Clin Endocrinol Metab. 2010;95(6):2536-2559. doi:10.1210/jc.2009-2354
60. Institute of Medicine. Dietary reference intakes—the essential guide to nutrient requirements. Washington, DC: The NationalAcademies Press, 2006.
61. Martigne L, Seguy D, Pellegrini N, et al. Efficacy and tolerance of gastrostomy feeding in Duchenne muscular dystrophy. Clin Nutr. 2010;29(1):60-64. doi:10.1016/j.clnu.2009.06.009
62. McKim DA, Katz SL, Barrowman N, Ni A, LeBlanc C. Lung volume recruitment slows pulmonary function decline in Duchenne muscular dystrophy. Arch Phys Med Rehabil. 2012;93(7):1117-1122. doi:10.1016/j.apmr.2012.02.024
63. Stehling F, Bouikidis A, Schara U, Mellies U. Mechanical insufflation/exsufflation improves vital capacity in neuromuscular disorders. Chron Respir Dis. 2015;12(1):31-35. doi:10.1177/1479972314562209
64. Chiou M, Bach JR, Jethani L, Gallagher MF. Active lung volume recruitment to preserve vital capacity in Duchenne muscular dystrophy. J Rehabil Med. 2017;49(1):49-53. doi:10.2340/16501977-2144
65. Bianchi C, Baiardi P. Cough peak flows: standard values for children and adolescents. Am J Phys Med Rehabil. 2008;87(6):461-467. doi:10.1097/PHM.0b013e318174e4c7
66. Szeinberg A, Tabachnik E, Rashed N, et al. Cough capacity in patients with muscular dystrophy. Chest. 1988;94(6):1232-1235. doi:10.1378/chest.94.6.1232
67. LoMauro A, Romei M, D'Angelo MG, Aliverti A. Determinants of cough efficiency in Duchenne muscular dystrophy. Pediatr Pulmonol. 2014;49(4):357-365. doi:10.1002/ppul.22836
68. Archer JE, Gardner AC, Roper HP, Chikermane AA, Tatman AJ. Duchenne muscular dystrophy: the management of scoliosis. J Spine Surg. 2016;2(3):185-194. doi:10.21037/jss.2016.08.05
69. Alexander WM, Smith M, Freeman BJ, Sutherland LM, Kennedy JD, Cundy PJ. The effect of posterior spinal fusion on respiratory function in Duchenne muscular dystrophy. Eur Spine J. 2013;22(2):411-416. doi:10.1007/s00586-012-2585-4
70. Takaso M, Nakazawa T, Imura T, et al. Surgical management of severe scoliosis with high risk pulmonary dysfunction in Duchenne muscular dystrophy: patient function, quality of life and satisfaction. Int Orthop. 2010;34(5):695-702. doi:10.1007/s00264-010-0957-0
71. Pardo AC, Do T, Ryder T, Meyer A, Miles L, Wong BL. Combination of steroids and ischial weight-bearing knee ankle foot orthoses in Duchenne's muscular dystrophy prolongs ambulation past 20 years of age--a case report. Neuromuscul Disord. 2011;21(11):800-802. doi:10.1016/j.nmd.2011.06.006
72. Garralda ME, Muntoni F, Cunniff A, Caneja AD. Knee-ankle-foot orthosis in children with duchenne muscular dystrophy: user views and adjustment. Eur J Paediatr Neurol. 2006;10(4):186-191. doi:10.1016/j.ejpn.2006.07.002

73. Abresch RT, Carter GT, Han JJ, McDonald CM. Exercise in neuromuscular diseases. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2012;23(3):653-673. doi:10.1016/j.pmr.2012.06.001
74. Alemdaroğlu I, Karaduman A, Yilmaz ÖT, Topaloğlu H. Different types of upper extremity exercise training in Duchenne muscular dystrophy: effects on functional performance, strength, endurance, and ambulation. Muscle Nerve. 2015;51(5):697-705. doi:10.1002/mus.24451
75. Braat E, Hoste L, De Waele L, et al. Renal function in children and adolescents with Duchenne muscular dystrophy. Neuromuscul Disord. 2015;25(5):381-387. doi: 10.1016/j.nmd.2015.01.005
76. Wood CL, Straub V, Guglieri M, Bushby K, Cheetham T. Short stature and pubertal delay in Duchenne muscular dystrophy. Arch Dis Child. 2016;101(1):101-106. doi:10.1136/archdischild-2015-308654
77. Bianchi ML, Biggar D, Bushby K, Rogol AD, Rutter MM, Tseng B. Endocrine aspects of Duchenne muscular dystrophy. Neuromuscul Disord. 2011;21(4):298-303. doi: 10.1016/j.nmd.2011.02.006
78. West NA, Yang ML, Weitzenkamp DA, et al. Patterns of growth in ambulatory males with Duchenne muscular dystrophy. J Pediatr. 2013;163(6):1759-1763.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2013.08.004
79. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetic Books, 1988.
80. Cummings EA, Ma J, Fernandez CV, et al. Incident Vertebral Fractures in Children With Leukemia During the Four Years Following Diagnosis. J Clin Endocrinol Metab. 2015;100(9):3408-3417. doi:10.1210/JC.2015-2176
81. Christiansen BA, Bouxsein ML. Biomechanics of vertebral fractures and the vertebral fracture cascade. Curr Osteoporos Rep. 2010;8(4):198-204. doi:10.1007/s11914-010-0031-2
82. Hayes J, Veyckemans F, Bissonnette B. Duchenne muscular dystrophy: an old anesthesia problem revisited. Paediatr Anaesth. 2008;18(2):100-106. doi:10.1111/j.1460-9592.2007. 02302.x
83. Feingold B, Mahle WT, Auerbach S, et al. Management of Cardiac Involvement Associated With Neuromuscular Diseases: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2017;136(13):e200-e231. doi:10.1161/CIR.0000000000000526
84. Грознова О.С., Влодавец Д.В., Артемьева С.Б. Поражение сердечно-сосудистой системы при прогрессирующей мышечной дистрофии Дюшенна: особенности диагностики, наблюдения и лечения. Педиатрия. Журнал имени Г.Н.Сперанского 2020; т.99, №3, 95-102.
85. McNally EM, Kaltman JR, Benson DW, et al. Contemporary cardiac issues in Duchenne muscular dystrophy. Working Group of the National Heart, Lung, and Blood Institute in collaboration with Parent Project Muscular Dystrophy [published correction appears in Circulation. 2015 Jun 23;131(25):e539. Groh, William J [added]]. Circulation. 2015;131(18):1590-1598. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.015151
86. Грознова О.С., Чечуро В.В. Лечение кардиомиопатий у больных прогрессирующими мышечными дистрофиями. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2011. Т. 56. № 2. С. 58-62.
87. Matsumura T. Beta-blockers in Children with Duchenne Cardiomyopathy. Rev Recent Clin

Trials. 2014;9(2):76-81. doi:10.2174/1574887109666140908123856.
88. Mavrogeni SI, Markousis-Mavrogenis G, Papavasiliou A, Papadopoulos G, Kolovou G. Cardiac Involvement in Duchenne Muscular Dystrophy and Related Dystrophinopathies. Methods Mol Biol. 2018;1687:31-42. doi:10.1007/978-1-4939-7374-3_3
89. Thomas TO, Morgan TM, Burnette WB, Markham LW. Correlation of heart rate and cardiac dysfunction in Duchenne muscular dystrophy. Pediatr Cardiol. 2012;33(7):1175-1179. doi:10.1007/s00246-012-0281-0
90. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC [published correction appears in Eur Heart J. 2016 Dec 30;:]. Eur Heart J. 2016;37(27):2129-2200. doi:10.1093/eurheartj/ehw128
91. Raman SV, Hor KN, Mazur W, et al. Eplerenone for early cardiomyopathy in Duchenne muscular dystrophy: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [published correction appears in Lancet Neurol. 2015 Feb;14(2):135]. Lancet Neurol. 2015;14(2):153-161. doi:10.1016/S1474-4422(14)70318-7
92. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, Jessup M, Konstam MA, Mancini DM, Michl K, Oates JA, Rahko PS, Silver MA, Stevenson LW, Yancy CW, Antman EM, Smith SCJr, Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Halperin JL, Hiratzka LF, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B. American College of Cardiology, American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American College of Chest Physicians, International Society for Heart and Lung Transplantation, Heart Rhythm Society ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. Circulation. 2005; 112: e154–235.
93. Грознова О.С., Тренева М.С. Применение ингибитора ангиотензинпревращающего фермента и β-блокатора у больных миопатией Дюшенна в длительном катамнезе. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2012. Т. 57. № 4-1. С. 87-89.
94. Руденко Д.И., Поздняков А.В., Суслов В.М. Методы визуализации мышечной дистрофии Дюшенна (литературный обзор) // Междунар. неврол. журн.; МНЖ. 2017. №2 (88). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vizualizatsii-myshechnoy-distrofii-dyushenna-literaturnyy-obzor (дата обращения: 26.06.2021).
95. Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: implementation of multidisciplinary care [published correction appears in Lancet Neurol. 2010 Mar;9(3):237]. Lancet Neurol. 2010;9(2):177-189. doi:10.1016/S1474-4422(09)70272-8
96. Vignos Pj Jr, Spencer Ge Jr, Archibald Kc. Management of progressive muscular dystrophy in childhood. JAMA. 1963;184:89-96. doi:10.1001/jama.1963.03700150043007
97. Brooke MH, Griggs RC, Mendell JR, Fenichel GM, Shumate JB, Pellegrino RJ. Clinical trial in Duchenne dystrophy. I. The design of the protocol. Muscle Nerve. 1981;4(3):186-197. doi:10.1002/mus.880040304
98. Scott OM, Hyde SA, Goddard C, Dubowitz V. Quantitation of muscle function in children: a prospective study in Duchenne muscular dystrophy. Muscle Nerve. 1982;5(4):291-301. doi:10.1002/mus.880050405
99. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test [published correction appears in Am J Respir

Crit Care Med. 2016 May 15;193(10):1185]. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-117. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102
100. Scott E, Eagle M, Mayhew A, et al. Development of a functional assessment scale for ambulatory boys with Duchenne muscular dystrophy. Physiother Res Int. 2012;17(2):101-109. doi:10.1002/pri.520
101 Gordon KE, Dooley JM, Sheppard KM, MacSween J, Esser MJ. Impact of bisphosphonates on survival for patients with Duchenne muscular dystrophy. Pediatrics. 2011;127(2):e353-e358. doi:10.1542/peds.2010-1666.
102 Doorenweerd N, Mahfouz A, van Putten M, et al. Timing and localization of human dystrophin isoform expression provide insights into the cognitive phenotype of Duchenne muscular dystrophy [published correction appears in Sci Rep. 2018 Mar 1;8(1):4058]. Sci Rep. 2017;7(1):12575. Published 2017 Oct 3. doi:10.1038/s41598-017-12981-5.
103. McDonald CM, Henricson EK, Abresch RT, et al. The 6-minute walk test and other endpoints in Duchenne muscular dystrophy: longitudinal natural history observations over 48 weeks from a multicenter study. Muscle Nerve. 2013;48(3):343-356. doi:10.1002/mus.23902
104 Marden JR, Freimark J, Yao Z, Signorovitch J, Tian C, Wong BL. Real-world outcomes of long-term prednisone and deflazacort use in patients with Duchenne muscular dystrophy: experience at a single, large care center. J Comp Eff Res. 2020;9(3):177-189. doi:10.2217/cer-2019-0170.
105. Гремякова Т.А., Суслов В.М., Сакбаева Г.Е., Степанов А.А. Витамин D в профилактике и терапии коморбидных состояний при мышечной дистрофии Дюшенна. Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна. 2021;2(1):38-50. https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-1-38-50
106. Gianola S, Castellini G, Pecoraro V, Monticone M, Banfi G, Moja L. Effect of Muscular Exercise on Patients With Muscular Dystrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. Front Neurol. 2020;11:958. Published 2020 Nov 12. doi:10.3389/fneur.2020.00958
107. From the American Association of Neurological Surgeons (AANS), American Society of Neuroradiology (ASNR), Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe (CIRSE), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), Congress of Neurological Surgeons (CNS), European Society of Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT), European Society of Neuroradiology (ESNR), European Stroke Organization (ESO), Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI), Society of Interventional Radiology (SIR), Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS), and World Stroke Organization (WSO), Sacks D, Baxter B, et al. Multisociety Consensus Quality Improvement Revised Consensus Statement for Endovascular Therapy of Acute Ischemic Stroke. Int J Stroke. 2018;13(6):612-632. doi:10.1177/1747493018778713
108. Case LE, Apkon SD, Eagle M, et al. Rehabilitation Management of the Patient With Duchenne Muscular Dystrophy. Pediatrics. 2018;142(Suppl 2):S17-S33. doi:10.1542/peds.2018-0333D
109. Hind D, Parkin J, Whitworth V, et al. Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. Health Technol Assess. 2017;21(27):1-120. doi:10.3310/hta21270
110. Uttley L, Carlton J, Woods HB, Brazier J. A review of quality of life themes in Duchenne muscular dystrophy for patients and carers. Health Qual Life Outcomes. 2018;16(1):237. Published 2018 Dec 19. doi:10.1186/s12955-018-1062-0
111. Guidance for Paediatric Physiotherapists Managing Neuromuscular Disorders. 2017 https://apcp.csp.org.uk/system/files/guidance_for_paediatric_physiotherapists_managing_neuromuscular_disorders_-_2017.pdf

112. Aydin Yağcioğlu G, Alemdaroğlu Gürbüz İ, Karaduman A, Bulut N, Yilmaz Ö. Kinesiology Taping in Duchenne Muscular Dystrophy: Acute Effects on Performance, Gait Characteristics, and Balance. Dev Neurorehabil. 2021;24(3):199-204. doi:10.1080/17518423.2020.1839805
113. Jansen M, van Alfen N, Geurts AC, de Groot IJ. Assisted bicycle training delays functional deterioration in boys with Duchenne muscular dystrophy: the randomized controlled trial "no use is disuse". Neurorehabil Neural Repair. 2013;27(9):816-827. doi:10.1177/1545968313496326
114 Araujo APQC, Nardes F, Fortes CPDD, et al. Brazilian consensus on Duchenne muscular dystrophy. Part 2: rehabilitation and systemic care [published correction appears in Arq Neuropsiquiatr. 2018 Oct;76(10):1]. Arq Neuropsiquiatr. 2018;76(7):481-489. doi:10.1590/0004-282X20180062.
115. Hubert Chen. A Mini-Review on The Rehabilitation of Duchenne Muscular Dystrophy. 3(2). EPMR. 000560. 2021. doi: 10.31031/EPMR.2021.03.000560
116. Richardson M, Frank AO. Electric powered wheelchairs for those with muscular dystrophy: problems of posture, pain and deformity. Disabil Rehabil Assist Technol. 2009;4(3):181-188. doi:10.1080/17483100802543114
117. Pedlow K, McDonough S, Lennon S, Kerr C, Bradbury I. Assisted standing for Duchenne muscular dystrophy [published online ahead of print, 2019 Oct 13]. Cochrane Database Syst Rev. 2019;10(10):CD011550. doi: 10.1002/14651858.CD011550.pub2
118. Wonkam-Tingang E, Nguefack S, Esterhuizen AI, Chelo D, Wonkam A. DMD-related muscular dystrophy in Cameroon: Clinical and genetic profiles. Mol Genet Genomic Med. 2020;8(8): e1362. doi:10.1002/mgg3.1362
119. Karaiev T, Tkachenko O, Kononets O, Lichman L. A FAMILY HISTORY OF DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY. Georgian Med News. 2020;(303):79-85.
120. Kononets O, Karaiev T, Tkachenko O, Lichman L. Renal, hepatic and immune function indices in patients with duchenne muscular dystrophy. Georgian Med News. 2020;(309):64-71.
121. Rosales XQ, Chu ML, Shilling C, Wall C, Pastores GM, Mendell JR. Fidelity of gamma-glutamyl transferase (GGT) in differentiating skeletal muscle from liver damage. J Child Neurol. 2008;23(7):748-751. doi:10.1177/0883073808314365
122. Xie B. Zhonghua Shen Jing Jing Shen Ke Za Zhi. 1991;24(3):165-189.
123. Zabłocka B, Górecki DC, Zabłocki K. Disrupted Calcium Homeostasis in Duchenne Muscular Dystrophy: A Common Mechanism behind Diverse Consequences. Int J Mol Sci. 2021;22(20):11040. Published 2021 Oct 13. doi:10.3390/ijms222011040
124. Maunder-Sewry CA, Dubowitz V. Myonuclear calcium in carriers of Duchenne muscular dystrophy. An X-ray microanalysis study. J Neurol Sci. 1979;42(3):337-347. doi:10.1016/0022-510x(79)90167-9
125. Bostock EL, Edwards BT, Jacques MF, et al. Impaired Glucose Tolerance in Adults with Duchenne and Becker Muscular Dystrophy. Nutrients. 2018;10(12):1947. Published 2018 Dec 7. doi:10.3390/nu10121947
126. Stücker R, Stücker S, Mladenov K. Wirbelsäulendeformität bei Muskeldystrophie Typ Duchenne [Spinal deformity in Duchenne muscular dystrophy]. Orthopade. 2021;50(8):638-642. doi:10.1007/s00132-021-04127-3
127. Waldrop MA, Flanigan KM. Update in Duchenne and Becker muscular dystrophy. Curr Opin Neurol. 2019;32(5):722-727. doi:10.1097/WCO.0000000000000739
128. Lee JS, Kim K, Jeon YK, et al. Effects of Traction on Interpretation of Lumbar Bone Mineral Density in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy: A New Measurement Method and Diagnostic Criteria Based on Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and Quantitative Computed Tomography. J Clin Densitom. 2020;23(1):53-62. doi: 10.1016/j.jocd.2018.07.006

129. Saito T, Ohfuji S, Matsumura T, et al. Safety of a Pandemic Influenza Vaccine and the Immune Response in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. Intern Med. 2015;54(10):1199-1205. doi:10.2169/internalmedicine.54.1186
130. Matsumura T, Takahashi M, Nakamori M, et al. Rinsho Shinkeigaku. 2004;44(10):695-698.
131. van Bockel EA, Lind JS, Zijlstra JG, et al. Cardiac assessment of patients with late stage Duchenne muscular dystrophy. Neth Heart J. 2009;17(6):232-237. doi:10.1007/BF03086253
132. Martins E, Silva-Cardoso J, Silveira F, Nadais G, Gonçalves FR. Left ventricular function in adults with muscular dystrophies: genotype-phenotype correlations. Rev Port Cardiol. 2005;24(1):23-35.
133. Janisch M, Boehme K, Thiele S, et al. Tasks and interfaces in primary and specialized palliative care for Duchenne muscular dystrophy - A patients' perspective. Neuromuscul Disord. 2020;30(12):975-985. doi: 10.1016/j.nmd.2020.09.031
134. Arias R, Andrews J, Pandya S, et al. Palliative care services in families of males with Duchenne muscular dystrophy. Muscle Nerve. 2011;44(1):93-101. doi:10.1002/mus.22005
135. Cullom C, Vo V, McCabe MD. Orthotopic Heart Transplantation in Manifesting Carrier of Duchenne Muscular Dystrophy [published online ahead of print, 2021 Oct 1]. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2021; S1053-0770(21)00875-2. doi: 10.1053/j.jvca.2021.09.047
136. Mercuri E, Muntoni F, Buccella F, et al. Age at loss of ambulation in patients with DMD from the STRIDE Registry and the CINRG Duchenne Natural History Study: a matched cohort analysis
137. Matsumura T. Beta-blockers in Children with Duchenne Cardiomyopathy. Rev Recent Clin Trials. 2014;9(2):76-81. doi:10.2174/1574887109666140908123856
138. Mayhew A, Mazzone ES, Eagle M, et al. Development of the Performance of the Upper Limb module for Duchenne muscular dystrophy. Dev Med Child Neurol. 2013;55(11):1038-1045. doi:10.1111/dmcn.12213
139. Куренков А.Л., Кузенкова Л.М., Пак Л.А., Бурсагова Б.И., Подклетнова Т.В., Кондакова О.Б., Лялина А.А., Гребенкин Д.И., Пушков А.А., Давыдова Ю.И., Савостьянов К.В. Дифференциальный диагноз мышечной дистрофии Дюшенна. Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна. 2021; 2(3): 159-166. https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-3-159-166
140. Angelini C, Peterle E. Old and new therapeutic developments in steroid treatment in Duchenne muscular dystrophy. Acta Myol. 2012;31(1):9-15.
141. Janisch M, Boehme K, Thiele S, et al. Tasks and interfaces in primary and specialized palliative care for Duchenne muscular dystrophy - A patients' perspective. Neuromuscul Disord. 2020;30(12):975-985. doi: 10.1016/j.nmd.2020.09.031
142. D.G. Birnkrant, K. Bushby, Bann C.N. et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 3: primary care, emergency management, psychosocial care, and transitions of care across the lifespan // The Lancet Neurology. – 2018, v. 17, issue 5, p. 445-455
143. Engel J.M., Kartin D., Carter G.T. et al. Pain in youths with neiromuscular disease // American Journal of Hospice and Palliative Medicine. – 2009. – v.26 (5). – P. 405-412.
144. Sepulveda C., Marlin A., Yoshida T., Ullrich A. Palliative care: the World Health Organization’s global perspective // J Pain Symptom Manage. 2002; V.24, P. 91-96
145. Pastrana T., Junger S., Ostgathe C., Elsner F., Radbruch L. A matter of definition – key elements identified in a discourse analysis of definitions of palliative care // Palliat Med 2008; v.22, p 222-232
146. Janisch M., Buchholtz S.N., Haden M.V. pediatric palliative care of Duchene muscular dystrophy in Germany // Neuropediatrics 2018. – 49. S1-69.
147. Sadasivan A, Warrier MG, Polavarapu K, Preethish-Kumar V, Nair MG, Keerthipriya MS, et al. Palliative care in Duchenne muscular dystrophy: A study on parents’ understanding. Indian J Palliat Care 2021;27: p 146-51.

148. Жданова Л.В., Лебедева О.А., Колмакова В.В., Русинова Т.А. Развитие амбулаторной паллиативной помощи детям и подросткам в Республике Бурятия // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2019.Вып.1. С.39–43.
149. Минаева Н.В., Исламова Р.И., Баженова М.И. Выездная патронажная паллиативная медицинская помощь детям: двухлетний опыт работы некоммерческой благотворительной организации // «Вопросы современной педиатрии». 2020; 19(1): 46-56.
150. Соколова М.Г., Никишина О.А. Использование искусственной вентиляции легких у тяжелобольных детей в домашних условиях // «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения». – 2013. Том №8, №1. – С. 262-263
151. Bushby, K., Finkel, R., Birnkrant, D. J., Case, L. E., Clemens, P. R., Cripe, L., … Constantin, C. (2010). Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and pharmacological and psychosocial management. The Lancet Neurology, 9(1), 77–93. doi:10.1016/s1474-4422(09)70271-6
152. Darmahkasih, A. J., Rybalsky, I., Tian, C., Shellenbarger, K. C., Horn, P., Lambert, J. T., & Wong, B. L. (2020). Neurodevelopmental, Behavioral, and Emotional Symptoms Common in Duchenne Muscular Dystrophy. Muscle & Nerve. doi:10.1002/mus.26803
153. Parent Project Muscular Dystrophy. Vaccination recommendations. 2015 http://www.parentprojectmd.org/site/PageServer?pagename=Care_area_vaccinations
154. Mochizuki H, Okahashi S, Ugawa Y, et al. Heart rate variability and hypercapnia in Duchenne muscular dystrophy. Intern Med. 2008;47(21):1893-1897. doi:10.2169/internalmedicine.47.1118
155. Takasugi T, Ishihara T, Kawamura J, et al. Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi. 1995;33(1):17-22.
156. Birnkrant DJ, Bushby KM, Amin RS, et al. The respiratory management of patients with duchenne muscular dystrophy: a DMD care considerations working group specialty article. Pediatr Pulmonol. 2010;45(8):739-748. doi:10.1002/ppul.21254.
157. Leroy-Willig A. et al. Body composition determined with MR in patients with Duchenne muscular dystrophy, spinal muscular atrophy, and normal subjects //Magnetic resonance imaging. – 1997. – Т. 15. – №. 7. – С. 737-744.
158. MCDonald C. M. et al. The 6-minute walk test in Duchenne/Becker muscular dystrophy: longitudinal observations //Muscle & nerve. – 2010. – Т. 42. – №. 6. – С. 966-974.
159. Pandya S. et al. Rehabilitative technology use among individuals with Duchenne/Becker muscular dystrophy //Journal of pediatric rehabilitation medicine. – 2016. – Т. 9. – №. 1. – С. 45-53.
160. Bulut N. et al. The effect of aerobic training on motor function and muscle architecture in children with Duchenne muscular dystrophy: A randomized controlled study //Clinical Rehabilitation. – 2022. – Т. 36. – №. 8. – С. 1062-1071.
161. Clemens P.R, Rao V.K., Connolly A.M., et al. Safety, Tolerability, and Efficacy of Viltolarsen in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy Amenable to Exon 53 Skipping: A Phase 2 Randomized Clinical Trial. JAMA Neurol. 2020 Aug 1;77(8):982-991 doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1264.
162. Clemens PR, Rao VK, Connolly AM, et al. Safety, Tolerability, and Efficacy of Viltolarsen in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy Amenable to Exon 53 Skipping: A Phase 2 Randomized Clinical Trial [published correction appears in JAMA Neurol. 2020 Aug 1;77(8):1040]. JAMA Neurol. 2020;77(8):982-991. doi:10.1001/jamaneurol.2020.1264.
163. Clemens PR, Rao VK, Connolly AM, et al. Long-Term Functional Efficacy and Safety of Viltolarsen in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. J Neuromuscul Dis. 2022;9(4):493-501. doi:10.3233/JND-220811.

164. Clemens P.R, Rao V.K., Connolly A.M., et. al., Efficacy and Safety of Viltolarsen in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy: Results From the Phase 2, Open-Label, 4-Year Extension Study. J Neuromuscul Dis. 2023;10(3):439-447.
165. Зинина Е.В., Булах М.В., Рыжкова О.П. и др. Возможность терапии, направленной на пропуск экзонов, у российских пациентов с миодистрофией Дюшенна: настоящее и будущее. Нервно-мышечные болезни 2024;14(3):12–23. doi: https://doi.org/10.17650/2222-8721-2024-14-3-12-23.
166. Общая характеристика лекарственного препарата Вилтепсо® РУ ЛП-№(006482)-(РГ-RU).
167. Harper AD, Topaloglu H, Mercuri E, Suslov V, Wu L, Ayanoglu CY, Tansey M, Previtera ML, Crozier RA, Magnus L, Clemens PR. Safety and efficacy of viltolarsen in ambulatory and nonambulatory males with Duchenne muscular dystrophy. Sci Rep. 2024 Oct 8;14(1):23488. doi: 10.1038/s41598-024-70783-y.
168. Banihani R. [и др.]. Cognitive and Neurobehavioral Profile in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy // Journal of Child Neurology. 2015. № 11 (30). С. 1472–1482.
169. Hendriksen J. G. M., Vles J. S. H. Neuropsychiatric Disorders in Males With Duchenne Muscular Dystrophy: Frequency Rate of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), Autism Spectrum Disorder, and Obsessive—Compulsive Disorder // Journal of Child Neurology. 2008. № 5 (23). С. 477–481.
170. Hetrick S. E. [и др.]. Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) for depressive disorders in children and adolescents под ред. The Cochrane Collaboration, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2007.С. CD004851.pub2.
171. Hodgins G. E. [и др.]. Steroid-Induced Psychosis in the Pediatric Population: A New Case and Review of the Literature // Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. 2018. № 5 (28). С. 354–359.
172. Satel S. L. Mental Status Changes in Children Receiving Glucocorticoids: Review of the Literature // Clinical Pediatrics. 1990. № 7 (29). С. 382–388.
173. Schwartz S., Correll C. U. Efficacy and Safety of Atomoxetine in Children and Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Results From a Comprehensive Meta-Analysis and Metaregression // Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 2014. № 2 (53). С. 174–187.
174. Steele D. W. [и др.]. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Diagnosis and Management of Obsessive Compulsive Disorders in Children. 2024.
175. Strawn J. R. [и др.]. EFFICACY AND TOLERABILITY OF ANTIDEPRESSANTS IN PEDIATRIC ANXIETY DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS: Research Article: Pediatric Anxiety Meta-Analysis // Depression and Anxiety. 2015. № 3 (32). С. 149–157.
176. Webster-Stratton C., Reid M. J., Hammond M. Treating Children With Early-Onset Conduct Problems: Intervention Outcomes for Parent, Child, and Teacher Training // Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology. 2004. № 1 (33). С. 105–124.
177. Гремякова Т. А., Артемьева С. Б., Вашакмадзе Н. Д. и др. Основополагающее значение понятий «амбулаторность» и «неамбулаторность» в комплексной оценке состояния пациентов с мышечной дистрофией Дюшенна. Нервно-мышечные болезни 2022;12(2):00–00. DOI: 10.17650/2222-8721-2022-12-2-00-00.
178. Федеральное руководство по детской неврологии под редакцией Гузевой В.И., 2023. 777 с. Стр. 512-540.
179. Гремякова Т.А., Артемьева С.Б., Байбарина Е.Н. и др. Консенсус по концепции современной эффективной терапии мышечной дистрофии Дюшенна. Нервно-мышечные болезни 2023;13(2):00–00. DOI: 10.17650/2222-8721-2023-13-2-00-00
180. Гремякова Т. А., Гремякова О. И., Полевиченко Е. В. Миодистрофия Дюшенна: терапия, которая создает будущее. PALLIUM, 2024, N 2, С. 40-55

181. Шишкина Е.В. Выявление пациентов с орфанной патологией в результате рутинного анализа уровня креатинфосфокиназы. Опыт Красноярского края. Русский журнал детской неврологии. 2024; 19 (1): 10 17. doi: 10.17650/2073-8803-2024-19-1-10-17
182. Методические рекомендации. Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна/ Прогрессирующая мышечная дистрофия Беккера. Ранняя диагностика. Терапия не зарегистрированными на территории РФ лекарственными препаратами. Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. 2023. Том 102. № 6. DOI: 10.24110/0031-403X-2023-102-6-217-256. https://doi.org/10.24110/0031-403X-2023-102-6-217-256\
183. Гремякова Т.А., Гремякова О.И., Зинина Е.В., и др. Ранняя диагностика миодистрофии Дюшенна: актуальность, проблемы, возможности и перспективы. Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. 2024; 103 (3): 96-110. – DOI: 10.24110/0031-403X-2024-103-3-96-110
184. McDonald CM, Henricson EK, Abresch RT, Florence JM, Eagle M, Gappmaier E, Glanzman AM; PTC124-GD-007-DMD Study Group; Spiegel R, Barth J, Elfring G, Reha A, Peltz S. The 6-minute walk test and other endpoints in Duchenne muscular dystrophy: longitudinal natural history observations over 48 weeks from a multicenter study. Muscle Nerve. 2013 Sep;48(3):343-56. doi: 10.1002/mus.23902. Epub 2013 Jun 26. PMID: 23681930; PMCID: PMC3824082
185. Mercuri E, Signorovitch JE, Swallow E, Song J, Ward SJ; DMD Italian Group; Trajectory Analysis Project (cTAP). Categorizing natural history trajectories of ambulatory function measured by the 6-minute walk distance in patients with Duchenne muscular dystrophy. Neuromuscul Disord. 2016 Sep;26(9):576-83. doi: 10.1016/j.nmd.2016.05.016. Epub 2016 May Erratum in: Neuromuscul Disord. 2017 May;27(5):e1. doi: 10.1016/j.nmd.2017.01.004. PMID: 27423700; PMCID: PMC502604
186. Pane M, Mazzone ES, Sivo S, Sormani MP, Messina S, D'Amico A, Carlesi A, Vita G, Fanelli L, Berardinelli A, Torrente Y, Lanzillotta V, Viggiano E, D Ambrosio P, Cavallaro F, Frosini S, Barp A, Bonfiglio S, Scalise R, De Sanctis R, Rolle E, Graziano A, Magri F, Palermo C, Rossi F, Donati MA, Sacchini M, Arnoldi MT, Baranello G, Mongini T, Pini A, Battini R, Pegoraro E, Previtali S, Bruno C, Politano L, Comi GP, Bertini E, Mercuri E. Long term natural history data in ambulant boys with Duchenne muscular dystrophy: 36-month changes. PLoS One. 2014 Oct 1;9(10):e108205. doi: 10.1371/journal.pone.0108205. Erratum in: PLoS One. 2015 Mar 25;10(3):e0121882. doi: 10.1371/journal.pone.0121882. Erratum in: PLoS One. 2015 Dec 04;10(12):e0144079. doi: 10.1371/journal.pone.0144079. PMID: 25271887; PMCID: PMC4182715
187. Mazzone ES, Pane M, Sormani MP, Scalise R, Berardinelli A, Messina S, Torrente Y, D'Amico A, Doglio L, Viggiano E, D'Ambrosio P, Cavallaro F, Frosini S, Bello L, Bonfiglio S, De Sanctis R, Rolle E, Bianco F, Magri F, Rossi F, Vasco G, Vita G, Motta MC, Donati MA, Sacchini M, Mongini T, Pini A, Battini R, Pegoraro E, Previtali S, Napolitano S, Bruno C, Politano L, Comi GP, Bertini E, Mercuri E. 24 month longitudinal data in ambulant boys with Duchenne muscular dystrophy. PLoS One. 2013;8(1):e52512. doi: 10.1371/journal.pone.0052512. Epub 2013 Jan 11. Erratum in: PLoS One. 2013;8(11). doi:10.1371/annotation/cbe611fe-cda9-4d98-9574-0ac18e109daa. PMID: 23326337; PMCID: PMC3543414
188. D. Feder, M. E. Koch, B. Palmieri, F. L. A. Fonseca, and A. A. D. S. Carvalho, “Fat embolism afer fractures in duchenne muscular dystrophy: An underdiagnosed complication? A systematic review,” Terapeutics and Clinical Risk Management, vol. 13, pp. 1357–1361, 2017
189. Case LE, Apkon SD, Eagle M, Gulyas A, Juel L, Matthews D, Newton RA, Posselt HF. Rehabilitation Management of the Patient With Duchenne Muscular Dystrophy. Pediatrics. 2018 Oct;142(Suppl 2):S17-S33. doi: 10.1542/peds.2018-0333D. PMID: 30275246

190. Patterson G, Conner H, Groneman M, Blavo C, Parmar MS. Duchenne muscular dystrophy: Current treatment and emerging exon skipping and gene therapy approach. Eur J Pharmacol. 2023 May 15;947:175675. doi: 10.1016/j.ejphar.2023.175675. Epub 2023 Mar 23. PMID: 36963652
191. Jansen M, de Groot IJ, van Alfen N, Geurts ACh. Physical training in boys with Duchenne Muscular Dystrophy: the protocol of the No Use is Disuse study. BMC Pediatr. 2010 Aug 6;10:55. doi: 10.1186/1471-2431-10-55. PMID: 20691042; PMCID: PMC2929216
192. S. A. A. Honório, M. Batista. Physical Exercise as a Tool to Delay the Development Process of Duchenne Muscular Dystrophy. Duchenne Muscular Dystrophy: Symptoms, Management and Prognosis. 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.84453
193. Poysky J. Learning and Behavior in Duchenne Muscular Dystrophy for parents and educators. PPMD. – 2011
194. Doorenweerd, N., Mahfouz, A., van Putten, M. et al. Timing and localization of human dystrophin isoform expression provide insights into the cognitive phenotype of Duchenne muscular dystrophy. Sci Rep 7, 12575 (2017). https://doi.org/10.1038/s41598-017-12981-5
195. Ricotti V, Mandy WP, Scoto M, Pane M, Deconinck N, Messina S, Mercuri E, Skuse DH, Muntoni F. Neurodevelopmental, emotional, and behavioural problems in Duchenne muscular dystrophy in relation to underlying dystrophin gene mutations. Dev Med Child Neurol. 2016 Jan;58(1):77-84. doi: 10.1111/dmcn.12922. Epub 2015 Sep 14. PMID:26365034
196. Hendriksen JG, Vles JS. Neuropsychiatric disorders in males with duchenne muscular dystrophy: frequency rate of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD), autism spectrum disorder, and obsessive--compulsive disorder. J Child Neurol. 2008 May;23(5):477-81. doi: 10.1177/0883073807309775. Epub 2008 Mar 19. PMID: 18354150
197. Darmahkasih AJ, Rybalsky I, Tian C, Shellenbarger KC, Horn PS, Lambert JT, Wong BL. Neurodevelopmental, behavioral, and emotional symptoms common in Duchenne muscular dystrophy. Muscle Nerve. 2020 Apr;61(4):466-474. doi: 10.1002/mus.26803. Epub 2020 Jan 21. PMID: 31909820
198. Ferizovic N., Summers J., Ortiz de Zarate I.B. Prognostic indicators of disease progression in Duchenne muscular dystrophy: A literature literature review and evidence synthesis. PLoS One 2022;17(3):e0265879. DOI: 10.1371/journal.pone.0265879/
199. Ferreira AVS, Goya PSA, Ferrari R, et al. Comparison of motor function in patients with Duchenne muscular dystrophy in physical therapy in and out of water: 2-year follow-up. Journal of Acta Fisiátrica. 2015; 22(2): 51-54.
200. Hind D, Parkin J, Whitworth V, et al. Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixedmethods process evaluation. Health Technol Assess. 2017;21(27):1-120. doi:10.3310/hta21270
201. Adams S, Hutton S, Janszen A, et al. Effects of an 8-Week Individualized Aquatic Therapy Program on Respiratory Muscle Function and Quality of Life in Adolescents with Muscular Dystrophy. Vol 25 2 35 42. Journal of Aquatic Physical Therapy (J AQUATIC PHYS THER); 2017:8. 16 Ashley Hite DMD: Come Swim with Me Evidence Based Interventions
202. Voos MC, Goya PSA, de Freitas BL, Pires AMT, Favero FM, Caromano FA. Timed immersion expiration measures in patients with muscular dystrophies. Arch Physiother. 2020;10:4. doi:10.1186/s40945-020-0074-3
203. Ratimer L. Et al. Secondary conditions among males with Duchenne or Bekker Muscular Dystrophy. Journal of child neurology. – 2017
204. Анисимова И. В., Артемьева С. Б., Белоусова Е. Д. и др. Мышечная дистрофия Дюшенна: современные подходы к ведению и лечению пациентов // ПФ. 2023. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/myshechnaya-distrofiya-dyushenna-sovremennye-podhody-k-vedeniyu-i-lecheniyu-patsientov

205. Toussaint M, Davidson Z, Bouvoie V et al. Dysphagia in Duchenne muscular dystrophy: practical recommendations to guide management. Disabil Rehabil. 2016 Oct;38(20):2052-62. doi: 10.3109/09638288.2015.1111434. Epub 2016 Jan 5. PMID: 26728920; PMCID: PMC4975133.
206. Fontaine-Carbonnel S. Corticosteroid treatment in Duchenne muscular dystrophy. Arch Pediatr. 2025 Dec;32(7S1):7S45-7S51. doi: 10.1016/S0929-693X(25)00253-2. PMID: 41391911.
207. Bourke J.P., Watson G., Spinty S. et al. Preventing Cardiomyopathy in DMD: A Randomized Placebo-Controlled Drug Trial. Neurol Clin Pract. 2021 Oct;11(5):e661-e668. doi: 10.1212/CPJ.0000000000001023. PMID: 34840880; PMCID: PMC8610500.
208. Denis Duboc, Christophe Meune, Bertrand Pierre, Karim Wahbi, Bruno Eymard, Annick Toutain, Carole Berard, Guy Vaksmann, Simon Weber, Henri-Marc Bécane, Perindopril preventive treatment on mortality in Duchenne muscular dystrophy: 10 years' follow-up, American Heart Journal, Volume 154, Issue 3, 2007, Pages 596-602, doi.org/10.1016/j.ahj.2007.05.014.
209. Bourke JP, Bueser T, Quinlivan R. Interventions for preventing and treating cardiac complications in Duchenne and Becker muscular dystrophy and X-linked dilated cardiomyopathy. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Oct 16;10(10):CD009068. doi: 10.1002/14651858.CD009068.pub3.

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

1. **Анисимова Инга Вадимовна** — к.м.н., заведующая отделом организации медицинской помощи-врач-генетик ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова», член Ассоциации медицинских генетиков.
2. **Артемьева Светлана Брониславовна** — к.м.н., невролог, заведующая отделением психоневрологии и эпилептологии ОСП Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. Ю. Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «РНИМУ ИМ. Н.И.ПИРОГОВА» МЗ РФ.
3. **Баранов Александр Александрович** — академик РАН, профессор, д.м.н.; почетный президент Союза педиатров России, советник руководителя НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского», профессор кафедры педиатрии и детской ревматологии КИДЗ им.Н.Ф.Филатова ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), главный внештатный специалист педиатр Минздрава России
4. **Батышева Т.Т.,** - профессор, д.м.н., президент ассоциации детских реабилитологов России, директор ГБУЗ НПЦ детской психоневрологии ДЗМ, заведующий кафедрой неврологии, физической и реабилитационной медицины детского возраста ФНМО МИ РУДН, главный внештатный специалист детский реабилитолог Минздрава России, заслуженный врач России
5. **Бондаренко Сергей Борисович** - к.м.н., врач-хирург детский, ГБУЗ города Москвы «Поликлиника Щербинская» Департамента здравоохранения города Москвы, главный внештатный детский хирург Западного административного округа города Москвы.
6. **Белоусова Елена Дмитриевна** — д.м.н., профессор, невролог, заведующая отделом психоневрологии и эпилептологии ОСП Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «РНИМУ ИМ. Н.И.ПИРОГОВА» МЗ РФ.
7. **Быкова О.В.** – д.м.н., заведующий научно-исследовательским отделом ГБУЗ «Научно-практического Центра Детской психоневрологии ДЗМ, профессор кафедры неврологии, физической и реабилитационной медицины детского возраста ФНМО МИ РУДН, Москва
8. **Вашакмадзе Нато Джумберовна** — д.м.н., руководитель отдела орфанных болезней и профилактики инвалидизирующих заболеваний НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского», профессор кафедры

факультетской педиатрии Института материнства и детства ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет), член Союза педиатров России

9. **Вишнева Елена Александровна** — д.м.н., профессор РАН, заместитель руководителя НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского», профессор кафедры факультетской педиатрии Института материнства и детства ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет) Минздрава России, член Союза педиатров России.
10. **Влодавец Дмитрий Владимирович** — к.м.н., невролог, старший научный сотрудник отдела психоневрологии и эпилептологии ОСП Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «РНИМУ ИМ. Н.И.ПИРОГОВА» МЗ РФ.
11. **Воронин Сергей Владимирович** — к.м.н., главный врач ФГБНУ «МГНЦ», главный внештатный специалист по медицинской генетике Минздрава России в Дальневосточном федеральном округе.
12. **Гремякова Татьяна Андреевна** — д.м.н., начальник детского высокотехнологичного нейромышечного центра ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, член международного консультативного совета пациентского сообщества МДД, президент благотворительного фонда «Гордей» (член Ассоциации профессиональных участников хосписной помощи, Союза педиатров России, World Duchenne organization).
13. **Грознова Ольга Сергеевна** — д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела детской кардиологии и аритмологии «НИКИ педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ.
14. **Гузева Валентина Ивановна** — заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., профессор, главный внештатный детский специалист невролог МЗ РФ, заведующая кафедрой неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
15. **Гузева Виктория Валентиновна** — д.м.н., профессор, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

16. **Гузева Оксана Валентиновна** — д.м.н., профессор, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
17. **Климов Ю.А.** - к.м.н., заместитель директора по медицинской работе ГБУЗ «НПЦ ДП» ДЗМ; заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО "РГСУ"
18. **Кузенкова Людмила Михайловна** —д.м.н., профессор, начальник Центра детской психоневрологии, заведующая отделением психоневрологии и психосоматической патологии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России., член Ассоциации медицинских генетиков (АМГ).
19. **Куренков Алексей Львович** — д.м.н., заведующий лабораторией нервных болезней, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России.
20. **Куцев Сергей Иванович** — академик РАН, д.м.н., директор ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова», главный внештатный специалист по медицинской генетике Минздрава России, президент Ассоциации медицинских генетиков России.
21. **Лайшева Ольга Арленовна** — д.м.н., профессор кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры Института профилактической медицины им. З.П. Соловьева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговского университета) Минздрава России, руководитель центра медицинской реабилитации Российской детской клинической больницы — филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговского университета) Минздрава России.
22. **Михайлова Светлана Витальевна** — д.м.н., заведующая отделением медицинской генетики ФГБУ «Российская детская клиническая больница» Минздрава России.
23. **Назаренко Людмила Павловна** — д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заместитель директора по научной и лечебной работе, руководитель лаборатории наследственной патологии НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра РАН.
24. **Намазова-Баранова Лейла Сеймуровна** — академик РАН, профессор, д.м.н., президент Союза педиатров России; паст-президент EPA/UNEPSA; руководитель НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского», заведующая кафедрой факультетской педиатрии Института материнства и детства ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

(Пироговский Университет), главный внештатный детский специалист по профилактической медицине Минздрава России.

25. **Никитин Сергей Сергеевич** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой генетики нервных болезней МГНЦ им. Н.П. Бочкова.
26. **Новиков Артем Юрьевич** — врач-детский психиатр, клиника «Рассвет»**.**
27. **Подклетнова Татьяна Владимировна** — к.м.н., невролог, старший научный сотрудник лаборатории нервных болезней, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России.
28. **Полевиченко Елена Владимировна** — д.м.н., профессор кафедры онкологии, гематологии и лучевой терапии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова, главный внештатный детский специалист по паллиативной медицинской помощи Минздрава России, член Правления Ассоциации профессиональных участников хосписной помощи.
29. **Поляков Александр Владимирович** — чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор, заведующий лабораторией ДНК диагностики ФГБНУ «Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова».
30. **Попович София Георгиевна** — научный сотрудник лаборатории нервных болезней, врач-невролог отделения психоневрологии и нейрореабилитации ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России.
31. **Прокопьев Геннадий Германович** — к.м.н., анестезиолог-реаниматолог, доцент кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии ФУВ ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н. И. Пирогова, ведущий научный сотрудник и заведующий отделением «Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям» им В. Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения г. Москвы.
32. **Руденко Дмитрий Игоревич** — д. м. н., профессор, заместитель главного врача СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2» Санкт-Петербургского Медицинского Университета им. И.П. Павлова.
33. **Репина Светлана Афанасьевна** — к.м.н., врач-генетик ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова», член Российского общества медицинских генетиков, член Ассоциации медицинских генетиков.
34. **Рябых Сергей Олегович** — д.м.н., заместитель директора по научной работе, руководитель отдела детской травматологии и ортопедии ОСП НИКИ педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.

Пирогова Минздрава России, г. Москва, профессор кафедры травматологии и ортопедии медицинского факультета СПбГУ, травматолог-ортопед высшей категории, член межрегиональной ассоциации хирургов-вертебрологов России, член всероссийского общества травматологов-ортопедов.

35. **Сакбаева Гульжан Ержановна** — заведующая отделением детской неврологии ФГБУ ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации».
36. **Сапего Елена Юрьевна** — врач-невролог, начальник отдела паллиативной медицинской помощи детям ГАУЗ СО «ОДКБ», г. Екатеринбург.
37. **Свиридова Валерия Валерьевна** — врач-генетик отдела организации медицинской помощи ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова», м.н.с лаборатории мутагенеза ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова».
38. **Селимзянова Лилия Робертовна** — к.м.н., заведующая отделом стандартизации и изучения основ доказательной медицины НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского», доцент кафедры педиатрии и детской ревматологии ФГАОУ «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), доцент кафедры факультетской педиатрии Института материнства и детства ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет), член Союза педиатров России.
39. **Смирнова Ольга Яковлевна** — врач-генетик медико-генетического отделения Московского областного НИИ акушерства и гинекологии имени академика В.И.Краснопольского ГБУЗ МОНИАГ, член Союза педиатров России, член Ассоциации медицинских генетиковии.
40. **Степанов Андрей Алексеевич** — д.м.н., профессор, главный детский внештатный специалист УДП РФ, зам. глав. врача по ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации.
41. **Субботин Дмитрий Михайлович** — научный сотрудник лаборатории нейрогенетики, врач-генетик ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова», член Ассоциации медицинских генетиков.
42. **Суслов Василий Михайлович** — к.м.н., доцент кафедры реабилитологии ФП и ДПО ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России

43. **Тихонов С.В.** – к.б.н., ученый секретарь, ГБУЗ «Научно-практического центра детской психоневрологии Департамента здравоохранения города Москвы», доцент кафедры неврологии, физической и реабилитационной медицины ФНМО МИ РУДН, Москва

44. **Тозлиян Елена Васильевна** — к.м.н., врач-детский эндокринолог, ОСП Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «РНИМУ ИМ. Н.И.ПИРОГОВА» МЗ РФ

45. **Феклистов Дмитрий Александрович** — врач-травматолог-ортопед, «НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ

46. **Цветкова Евгения Михайловна** — MBA, начальник центра реабилитации ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации.

47. **Шаховская Надежда Ивановна** — к.м.н., заместитель главного врача по медицинской части, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области Психоневрологическая больница для детей с поражением ЦНС с нарушением психики, заслуженный работник здравохранения МО.

48. **Шредер Екатерина Владимировна** — врач-детский эндокринолог ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации.

Авторы подтверждают отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, который необходимо обнародовать.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Настоящие рекомендации предназначены для применения медицинскими организациями и учреждениями федеральных, территориальных и муниципальных органов управления здравоохранением, систем обязательного и добровольного медицинского страхования, другими медицинскими организациями различных организационно-правовых форм деятельности, направленной на оказание медицинской помощи.

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врачи-педиатры;
2. Врачи-неврологи;
3. Врачи-генетики;
4. Врачи общей врачебной практики (семейные врачи);
5. Врачи-терапевты;
6. Врачи-лабораторные генетики;
7. Врачи-кардиологи;
8. Врачи-детские кардиологи;
9. Врачи по паллиативной медицинской помощи;
10. Врачи-эндокринологи;
11. Врачи-рентгенологи;
12. Врачи функциональной диагностики;
13. Врачи-пульмонологи;
14. Врачи-гастроэнтерологи;
15. Врачи-травматологи-ортопеды;
16. Врачи-офтальмологи;
17. Врачи-оториноларингологи;
18. Медицинские психологи;
19. Студенты медицинских ВУЗов;
20. Обучающиеся в ординатуре.

Таблица 1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД)для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования

4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа
2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица 3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
A	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
B	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
C	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Порядок обновления клинических рекомендаций.

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утверждённым КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата

1. Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (N 323-ФЗ от 21.11.2011).
2. Приказ Минздрава России от 21.04.2022 N 274н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи пациентам с врожденными и (или) наследственными заболеваниями".
3. Постановление Правительства №403 от 26.04 2012г "О порядке ведения Федерального регистра лиц, страдающих угрожающими и хронически прогрессирующими редкими орфанными заболеваниями, приводящими к сокращению продолжительности жизни граждан или их инвалидности и его регионального сегмента".
4. Приказ Минздрава России от 14.04.2025 N 203н "Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи"
5. Приказ Минздрава России N 208н, Минтруда России N 243н от 14.04.2025 "Об утверждении Положения об организации оказания паллиативной медицинской помощи, включая порядок взаимодействия медицинских организаций, организаций социального обслуживания и общественных объединений, иных некоммерческих организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере охраны здоровья"
6. Приказ Минздрава России № 505н от 10 июля 2019 года «Об утверждении Порядка передачи от медицинской организации пациенту (его законному представителю) медицинских изделий, предназначенных для поддержания функций органов и систем организма человека, для использования на дому при оказании паллиативной медицинской помощи».

Информация о лекарственных средствах: https://grls.rosminzdrav.ru/

Прочие нормативно-правовые документы, с учетом которых разработаны клинические рекомендации:

1. Международная классификация болезней, травм и состояний, влияющих на здоровье (МКБ – 10);
2. Приказ Минздрава России от 02.05.2023 N 205н (ред. от 03.06.2025) "Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников"
3. Федеральный закон от 25.12.2018 № 489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона "Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" по вопросам клинических рекомендаций».
4. Приказ Минздрава России № 103н от 28.02.2019 г. «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации».
5. Приказ Минздрава России от 13.10.2017 N 804н "Об утверждении номенклатуры медицинских услуг".

Приложение А3.1. Основные симптомы МДД

Признак	Частота

Прогрессирующая мышечная слабость с преимущественным поражением проксимальных отделов, снижение моторной активности, слабость в ногах больше, чем в руках, гипертрофия икроножных мышц, снижение сухожильных рефлексов, положительные приемы Говерса, миопатическая походка	100%
Повышение уровня креатинкиназы	100%
Нормальное психоречевое развитие, сохранный интеллект	96%
Нарушения дыхания, частые респираторные инфекции, дыхательная недостаточность, диспноэ при физической нагрузке, обструктивное апноэ во время сна, ортопноэ	25-40%
Лордоз, кифоз и/или сколиоз	9-25%
Умеренная гепатомегалия	до 16%
Сонливость, утомляемость	до 8%

Приложение А3.2. Основные заболевания для дифференциального диагноза МДД

Тип нарушения	Диагноз	Основные схожие симптомы
Воспалительная миопатия	Полимиозит Миозит	Постепенно развивающаяся слабость мышц, повышение КФК
Врожденные структурные миопатии	Немалиновая миопатия Болезнь центрального стержня и мультистержневая миопатии Центронуклеарная миопатия Миопатия с гиалиновыми тельцами Прочие врожденные миопатии	Мышечная слабость, гипотония при нормальном или умеренно повышенном уровне КФК, наличии скелетных нарушений
Врожденные мышечные дистрофии	Мерозин-дефицитная Болезнь Ульриха Болезнь Бетлема Вторичные дистрогликанопатии	Мышечная слабость, выраженная гипотония повышенный уровень КФК – иногда высокий, наличии скелетных нарушений
Конечностно-поясные мышечные дистрофии	Формы с аутосомно-доминантным типом наследования (LGMD1A-H) Формы с аутосомно-рецессивным типом наследования (LGMD2A-Y)	Преимущественно проксимальная слабость мышц конечностей, высокие цифры КФК, часто развитие псевдогипертрофий, потеря возможности самостоятельного передвижения на втором десятилетии жизни, развитие кардиомиопатии
Метаболическая миопатия	Гликогеноз II типа, поздняя форма (дебют после 1 года)	Часто дебют в дошкольном возрасте, преимущественно проксимальная слабость мышц конечностей, развитие дыхательных нарушений, высокие цифры КФК
Метаболические миопатии (другие)	Гликогенозы IIIa, IV V и VII типов Митохондриальные миопатии Жировые миопатии	Гипотония, гепатомегалия у детей, слабость мышц, утомляемость, слабость мышц, снижение

		устойчивости к нагрузкам, повышение КФК
Болезни мотонейрона	Спинальные мышечные атрофии, тип II и III Бульбоспинальная амиотрофия (болезнь Кеннеди) Боковой амиотрофический склероз	Слабость мышц, нарушение дыхания, атрофия мышц, возможно небольшое повышение КФК
Болезни нервно-мышечной передачи	Миастения гравис Врожденные миастенические синдромы Синдром Ламберта-Итона	Нарушения дыхания, слабость мышц, утомляемость
Асимптомное повышение КК	Вторичная миопатия, включая лекарственную	Повышение КФК

Приложение А3.3. Выполнение двигательных тестов при МДД

Предъявляемое задание	Выполняет без труда	Выполняет с трудом	Не может выполнить
Поднять руки над головой			
Принять вертикальное положение из положения наклонившись вперед			
Встать с низкого стула			
Встать без помощи рук из положения лежа на спине			
Подпрыгнуть на месте			
Ходьба вверх/вниз по лестнице			
Поднять ноги в положении лежа			
Подняться с корточек			

Приложение А3.4. Мониторинг состояния пациента с МДД

	На момент постановки диагноза	Каждые 6 мес	Каждые 12 мес	Каждые 24 мес	По потребн
Прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный (при необходимости повторный) с оценкой неврологического статуса, моторных и когнитивных функций	X	x		x	
Консультация реабилитолога/физического терапевта (специалиста по физической реабилитации (кинезиоспециалист)) с оценкой моторных функций и объема движений	X	x			
Измерение линейного роста, измерение массы тела	X	x			
Оценка полового созревания по шкале Теннера у пациентов старше 9 лет	X	x			

Прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога первичный (при необходимости-повторный) в случае выявления признаков эндокринной патологии	X	x			
Исследование уровня общего кальция в крови, исследование уровня неорганического фосфора в крови, исследование уровня общего магния в сыворотке крови, исследование уровня калия в крови, исследование уровня ионизированного кальция в крови, исследование уровня 25-ОН витамина Д в крови	X		X		
Рентгенография поясничного отдела позвоночника в боковой проекции	X		X[1]	X[2]	
Оценка МПКТ методом рентгеноденситометрии	X		X		
Прием (осмотр, консультация) врача-гастроэнтеролога первичный (при необходимости-повторный), прием (осмотр, консультация) врача-диетолога первичный (при необходимости-повторный) в случае выявления признаков патологии ЖКТ	X	x			
Начиная с ранней неамбулаторной стадии, оценка ФВД методом спирометрии (исследование неспровоцированных дыхательных объемов и потоков), определение сатурации O_2 (пульсоксиметрия), определение парциального давления CO_2 (капнография, капнометрия)	X	x			
Начиная с ранней амбулаторной стадии, измерение ФЖЕЛ, $ПОС_{выд}$	X		X		
Прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный (при необходимости-повторный) , начиная с поздней амбулаторной стадии	X		X		
Прием (осмотр, консультация) врача-пульмонолога первичный , (при необходимости-повторный) начиная с ранней неамбулаторной стадии	X	x			
Прием (осмотр, консультация) врача-кардиолога первичный(при необходимости-повторный)	X		X		
Регистрация электрокардиограммы	X		X		
Эхокардиография или магнитно-резонансная томография сердца и магистральных сосудов	X		X		

Прием (тестирование, консультация) медицинского психолога первичный(при необходимости-повторный)	X		X		
Консультация логопеда (медицинский логопед)					x
Прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный(при необходимости-повторный)	X				x
Прием (осмотр, консультация) врача-офтальмолога первичный (при необходимости-повторный) и оценка остроты зрения (визометрия)	X				x
Прием (осмотр, консультация) врача-психиатра первичный(при необходимости-повторный)					x
Прием (осмотр, консультация) врача-оториноларинголога первичный (при необходимости-повторный)с проведением аудиометрии (тональная аудиометрия)					x
Прием (осмотр, консультация) врача-инфекциониста первичный(при необходимости-повторный)					x
Биохимическое исследование крови (Определение активности креатинкиназы в крови, определение активности лактатдегидрогеназы в крови, определение активности аланинаминотрансферазы в крови, определение активности аспартатаминотрансферазы в крови, определение активности гамма-глютамилтрансферазы в крови, исследование уровня/активности изоферментов креатинкиназы в крови, исследование уровня общего белка в крови) определение соотношения белковых фракций методом электрофореза, анализ крови по оценке нарушений липидного обмена биохимический)	X				x
Общий (клинический) анализ крови	X				x
Общий (клинический) анализ мочи	X				x
МРТ таргетных мышц (магнитно-резонансная томография мышечной системы)	X				x

[1]- при приеме пациентом кортикостероидов системного действия

[2]- при отсутствии терапии кортикостероидами системного действия

Для мониторинга состояния пациентов, находящихся на патогенетической терапии,

необходимо наблюдение не реже одного раза в год в специализированных центрах, в которых может быть оказан объем медицинской помощи в соответствии с данными клиническим рекомендациями.

Приложение А3.5. Тест на время: подъем на 4 ступени

Проведение теста не требует сложного оборудования, и его можно проводить как в стационарных, так и в амбулаторных условиях.

Необходимое оборудование: часы с секундной стрелкой, лестница

При проведении теста больному ставится задача подняться на 4 ступени по лестнице, после чего время, затраченное на подъем по ступеням, регистрируется.

Приложение А3.6. Тест на время: спуск на 4 ступени

Проведение теста не требует сложного оборудования, и его можно проводить как в стационарных, так и в амбулаторных условиях.

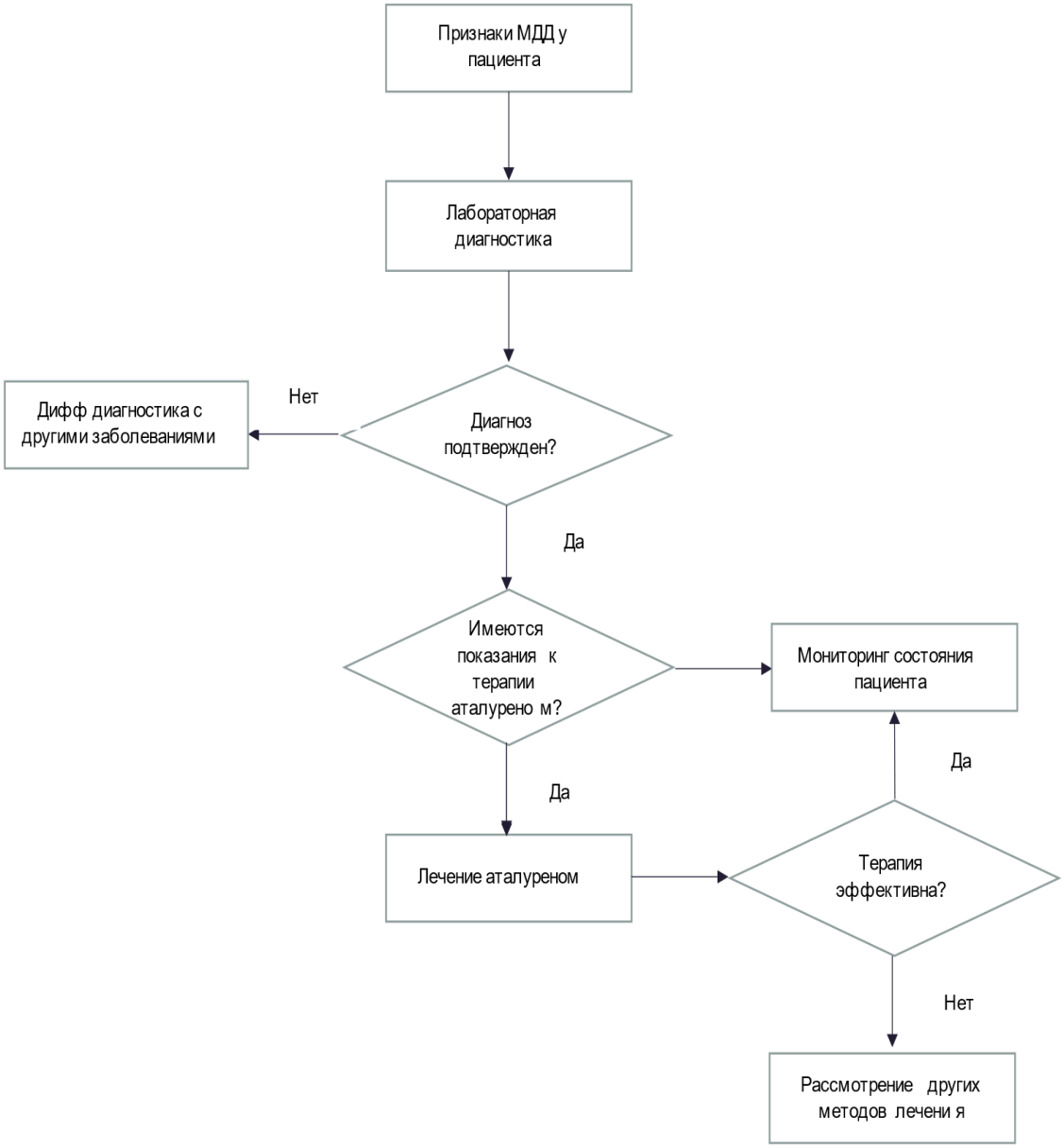
Необходимое оборудование: часы с секундной стрелкой, лестница

При проведении теста больному ставится спуститься на 4 ступени по лестнице, после чего время, затраченное на спуск по ступеням, регистрируется.

Приложение А3.7. Измерение подвижности сустава (Углометрия)

Начальная цель: выявление уменьшения объема движений в суставах и/или наличие суставных контрактур, которые могут способствовать/приводить к функциональному ухудшению или нарушениям опорно-двигательного аппарата или кожным проблемам. Выявление необходимости дополнительного/альтернативного медикаментозного/хирургического вмешательства (применение ортезов, шинирование, использование устройств для вертикализации, операций по удлинению мышц)

Приложение Б. Алгоритмы действий врача



Приложение В. Информация для пациента

Прогрессирующая миодистрофия Дюшенна

Мышечная дистрофия Дюшенна относится к классу мышечных заболеваний под общим названием «дистрофинопатии». Дистрофинопатии развиваются на фоне отсутствия синтеза мышечного белка дистрофина. Болезнь имеет тяжелые симптомы и злокачественное течение. Частота МДД составляет примерно 1 случай на 3500–5000 живорожденных мальчиков. Заболевание встречается практически во всех этнических группах. Мышечная дистрофия Беккера имеет менее выраженные, более доброкачественные проявления, так как сохраняется синтез укороченной версии дистрофина.

МДД — редкое наследственное заболевание. В результате мутации в гене *DMD* развивается дефицит и/или нарушение функции белка дистрофин. Обычно мутация является наследственной; в трети случаев происходит спонтанная мутация (de novo). Ген дистрофина — один из самых больших генов человека, содержит 79 экзонов. В ~65% случаев встречаются крупные делеции; ~10% мутаций представлено дупликациями, а остальные случаи — точковыми и малыми мутациями, из которых 10-15% представлены нонсенс-мутациями.

Белок дистрофина участвует в работе скелетных мышц, мышц дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Он связывает внутренний цитоскелет с сарко- и дистрогликанами в мембране и внеклеточном матриксе, обеспечивает механическую и структурную стабильность мембраны мышечных волокон при сокращении. Дистрофин также является амортизатором, обеспечивающим возвращение мышцы в исходное состояние после напряжения. При прогрессировании болезни мышечные волокна разрушаются и замещаются фиброзной и жировой тканью.

Заболевание проявляется в возрасте 1–5 лет, быстро прогрессирует и обычно приводит к летальному исходу до 25-летнего возраста. Наиболее часто смерть больных наступает от дыхательной, сердечной недостаточности или от интеркуррентных инфекций.

Для большинства больных характерна задержка темпов раннего моторного развития. При начале самостоятельной ходьбы отмечаются частые падения, спотыкания, моторная неловкость, быстрая утомляемость. Постепенно походка становится переваливающейся, возникают затруднения при подъеме по лестнице и из положения на корточках, когда больные вынуждены использовать вспомогательные приемы Говерса («взбирание по самому себе»). На ранних стадиях заболевания обнаруживается псевдогипертрофия мышц, возникающая за счет разрастания соединительной и жировой ткани на месте гибнущих мышечных волокон. Наиболее частая локализация — в икроножных, дельтовидных, четырехглавых и трехглавых мышцах, что создает ложное впечатление атлетического телосложения больного. По мере прогрессирования заболевания псевдогипертрофия мышц трансформируются в их гипо- и атрофию. Распространение патологического процесса имеет восходящий характер. Первыми поражаются мышцы тазового пояса и проксимальных отделов нижних конечностей, затем мышцы плечевого пояса, спины и проксимальных отделов верхних конечностей. Пациенты сохраняют способность к самостоятельной ходьбе до 10–12-ти летнего возраста, после чего передвигаются только в

инвалидной коляске. Уже на ранних стадиях болезни снижаются или угасают коленные рефлексы. Ахиллов рефлекс, а также сухожильные рефлексы с рук, могут длительное время оставаться сохранными. По мере развития патологического процесса в мышцах возникают вторичные деформации позвоночника (усиление лордоза и кифоза, сколиоз), грудной клетки (по типу седловидной и килевидной) и стоп, а также ретракции сухожилий с развитием контрактур в суставах. Характерным признаком заболевания является кардиомиопатия, которая проявляется симптомами гипертрофии левого желудочка и аритмией. У 25–30% больных диагностируется интеллектуальная недостаточность, расстройства нейропсихического развития и особенности поведения.

Выделяют ранние и поздние симптомы МДД

Ранние симптомы	Поздние симптомы
● затруднение при подъеме и поворотах головы ● к 16-18 месяцам ребенок самостоятельно не ходит ● трудности при ходьбе, беге или подъеме по ступенькам ● задержка речевого развития, когнитивных навыков ● псевдогипертрофия икроножных мышц	● встает с корточек (или из положения лежа на спине) с приемами Говерса (необходима помощь при подъеме с пола) ● ходит, широко расставляя ноги (походка на широкой базе) ● ходит на цыпочках или вразвалку ● изменение осанки (кифоз, сколиоз, гиперлордоз)

Наследование.

Х-сцепленный рецессивный, т.е. им страдают почти исключительно мальчики, женщины же с поврежденным геном в одной из Х-хромосом являются носительницами МДД. Но в редких случаях миодистрофией Дюшенна могут болеть и девочки. Причинами этого могут быть преимущественная инактивация Х-хромосомы с нормальным аллелем у гетерозиготных носительниц мутантного гена дистрофина, Х-аутосомная транслокация, затрагивающая этот ген, гемизиготность по мутантному аллелю и наличие фенокопий (заболеваний, связанных с нарушением других белков, входящих в дистрофин-гликопротеиновый комплекс). Приблизительно в 2/3 случаев сын получает хромосому с повреждением от матери-носительницы, в остальных случаях заболевание возникает в результате мутации de novo в половых клетках матери или отца (так появляются девочки, носительницы дефектного гена), либо в предшественниках этих клеток. Приблизительно 30% всех случаев заболевания связаны с возникновением новых мутаций в гене дистрофина, а остальные 70% обусловлены носительством матерью ребенка с патологической мутацией в одной из Х хромосом. Считается, что 6-7% всех спорадических случаев заболевания являются следствием гонадного мозаицизма — существования в яичниках женщины нескольких генераций ооцитов с нормальными и мутантными аллелями гена дистрофина.

Диагностика.

Врачи на основании клинических симптомов могут заподозрить болезнь. Затем проводятся лабораторные тесты и инструментальное исследование. При подозрении на

дистрофию Дюшенна чаще всего первым исследованием является анализ крови с целью выяснения уровня КФК. У больных МДД уровень КФК в 10–100 раз превышает норму. При повышенном уровне КФК следует провести генетические тесты, направленные на поиск изменений в ДНК (генетических мутаций), характерных для МДД. С врачами-генетиками также можно будет обсудить результаты генетического тестирования, как они могут повлиять на вашего ребенка и, возможно, на других членов семьи.

Лечение.

Лечение МДД базируется на мультидисциплинарном подходе с участием специалистов разных специальностей, с обязательным участием членов семьи и врача-координатора.

Комплексная стандартная терапия при ранней диагностике, на ранних стадиях МДД, направленная на упреждение осложнений, сохранение функций и замедление течения заболевания делает его более доброкачественным, сохраняет на дополнительные годы способность ходить самостоятельно, уменьшает количество необязательных для нозологии инвалидизирующих осложнений, улучшает качество жизни, отодвигает возраст применения корректирующих методов лечения, на многие годы увеличивает продолжительность общей и функционально активной жизни пациентов.

Правильное ведение ребенка с МДД:

- Сохранен объем движений в суставах, особенно это касается голеностопного сустава
- Отсутствие вальгусной деформации стопы
- Дневник состояния и результатов функциональных тестов ребенка – 6МХ, подъем 4 ступени, подъем из положения лежа на спине, бег 10 м, вес, рост (ежемесячно)
- Уровень витамина Д более 30 нг/мл, контроль дважды в год
- Глюкокортикостероиды (АТХ: H02 Кортикостероиды системного действия), не позднее 6 лет, начиная с минимальных доз с повышением до рекомендуемых или переносимых
- Изменение режима приема и дозировки стероидов (АТХ: H02 Кортикостероиды системного действия) при прекращении роста, рост ежегодно не менее 4 см
- Нормальный вес ребенка независимо от приема стероидов (АТХ: H02 Кортикостероиды системного действия) за счет предупредительной оптимизации рациона питания
- Активные, пассивные растяжки, тутора на ночь, подставки под ноги, растущий стул ежедневно, фиксация голеностопного сустава всего не менее 8 часов в сутки
- Теплый бассейн с упражнениями для развития легких, велосипед, велотренажер
- Учет особенностей нейроразвития конкретного ребенка
- Мониторинг состояния 1-2 раза в год

Более благоприятного течения заболевания, качества жизни для пациента и его семьи можно добиться путем продления ранней амбулаторной стадии МДД, предупреждения появления инвалидизирующих осложнений, замедления прогрессирования заболевания и сохранения тех функциональных возможностей, которые есть у детей в это время.

Изменить траекторию развития заболевания, замедлить его прогрессирование, перевести в более доброкачественную форму можно и нужно, если действовать по формуле: «предупредить, замедлить, сохранить». Для прогрессирующего заболевания, которым является МДД, пока нет функции «восстановить».

Уже сейчас мы наблюдаем изменение течения заболевания – комплексная стандартная терапия (ГКС, физическая терапия, кардиопрофилактика и терапия, профилактика остеопороза у детей с МДД) продлевает их способность ходить до 12-15 лет. У них нет контрактур, реже случаются переломы длинных трубчатых костей ног и инвалидизирующий сколиоз, бОльший объем легких, позднее требуется респираторная поддержка и развивается кардиомиопатия. Это уже другое качество жизни, возможности социализации, учебы и работы.

Появилась патогенетическая терапия, направленная на восстановление недостающего белка дистрофина или устранение вторичной патологии, часть лекарственных препаратов доступна российским пациентам. Своевременное назначение и сочетание патогенетической и комплексной стандартной терапии повышает их эффективность. Клиническая эффективность препаратов патогенетической терапии зависит от функционального состояния пациента, стадии прогрессирования заболевания, сохранности мышц и других органов и систем организма и включает стабилизацию и улучшение функционального состояния, замедление прогрессирования заболевания, продление способности детей ходить на несколько лет, улучшение показателей тестов на время и моторику, сохранение работы рук, стабилизацию состояния и функций сердца и дыхательной системы. Для проявления клинической эффективности требуются месяцы и годы приема препаратов.

Пациенты, получающие таргетные патогенетические исследовательские препараты, демонстрируют стойкое улучшение, стабилизацию и с некоторыми препаратам существенное улучшение состояния здоровья. В международной практике пациенты с МДД ходят до двадцати и более лет, получают образование, работают, заводят семьи.

Медико-генетическая консультация.

Семьям очень важно посетить врача-генетика. Врач-генетик может корректно определить тактики и в дальнейшем интерпретировать результаты ДНК-диагностики. После подтверждения диагноза расскажет о риске повторного рождения больного МДД ребенка в данной семье и что нужно сделать, чтобы это предотвратить. Определить круг родственников, которым необходимо пройти обследование, обсудить дородовую диагностику.

Пренатальная диагностика проводится на 9–11 неделях беременности. В материале, который называется ворсины хориона (то, из чего в последующем формируется плацента), определяют активность фермента и проводят тестирование для выявления мутаций в гене *DMD*. На основании проведенного анализа делают вывод о том, болен плод или здоров. Современные технологии позволяют проводить и преимплантационную диагностику. Оплодотворение проводится в пробирке, затем на стадии нескольких бластомеров отбирают только те эмбрионы, в которых нет семейной мутации, и их уже имплантируют в организм матери. При данной процедуре есть свои риски, которые может разъяснить врач-генетик.

МДД входит в перечень орфанных заболеваний.

Помощь семьи.

От семьи зависит успех лечения не в меньшей степени, чем от врача. МДД — хроническое заболевание, при котором каждодневные усилия семьи имеют первостепенное значение. Нужно обеспечить уход за ребенком, быть ответственными и приверженными родителями, соблюдать рекомендации, ни при каких условиях не терять надежду. В настоящее время уже есть доказанные методы лечения и помощи больным с МДД, которые приносят ощутимые результаты и меняют естественный ход заболевания. Появилась патогенетическая терапия. И даже если вы не победите болезнь полностью, изменить жизнь родного вам человека к лучшему, сделать его счастливым — в ваших силах.

Важные ресурсы. Существуют международные и российские организации, проекты и сообщества, призванные помочь облегчить жизнь пациентов с МДД и их семей.

Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях

Приложение Г1. Шкала оценки степени сохранности мышечной функции ног.
Название на русском языке: Шкала оценки степени сохранности мышечной функции ног.
Оригинальное название: Vignos Scale
Источник: [96]
Тип: шкала оценки
Назначение: клиническая оценка мышечной функции ног
Содержание:

Оценка	Описание сохраненных функций
1	ходит и поднимается по лестнице без посторонней помощи
2	ходит и поднимается по лестнице с помощью перил
3	ходит и поднимается по лестнице медленно с помощью перил (25 секунд за восемь стандартных шагов)
4	ходит без посторонней помощи и поднимается со стула, но не может подниматься по лестнице
5	ходит без посторонней помощи, но не может подняться со стула или подниматься по лестнице
6	ходит только с посторонней помощью или ходит самостоятельно с длинными ортезами для ног
7	ходит в длинных вертикальных ортезах для фиксации ноги, но нуждается в помощи для баланса
8	стоит в длинных вертикальных ортезах для ноги, но не может идти даже с посторонней помощью
9	в инвалидном кресле
10	прикован к постели.

Ключ (интерпретация): норма 1; 10 – нет функции

Приложение Г2. Шкала оценки степени сохранности мышечной функции рук.
Название на русском языке: Шкала оценки степени сохранности мышечной функции рук.
Оригинальное название: Brooke Scale.
Источник: [97]
Тип: шкала оценки
Назначение: клиническая оценка мышечной функции рук
Содержание:

Оценка	Описание сохраненных функций
0	может поднять вытянутые по бокам руки и сомкнуть в полный круг над головой

1	может поднять руки над головой только при сгибании в локтях (укороченная окружность при движении)
2	не может поднять руки выше головы, а может поднять 200-граммовый стакан воды в рот
3	может поднять руки ко рту, но не может поднять 200-граммовый стакан воды в рот
4	не может поднять руки ко рту, но можете использовать руки, чтобы держать ручку или забрать монеты из коробки
5	не может поднять руки ко рту и не может выполнять ими никакой полезной функции.

Ключ (интерпретация): норма 1; 5 — нет функции

Приложение Г3. Адаптированная шкала оценки моторных функций Хаммерсмит.

Название на русском языке: адаптированная шкала оценки моторных функций Хаммерсмит.

Оригинальное название: Hammersmith Motor Ability Scale (HMAS)

Источник: [98]

Тип: шкала оценки

Назначение: оценка степени ограничения активности у больных МДД/МДБ, степени прогрессирования заболевания, оценка динамики на фоне проводимого лечения

Содержание:

п/п	Тест	Задание	2 балла	1 балл	0 баллов
1	Сидеть на постаменте/стуле. Возможность сидеть на краю постамента или на постаменте/полу	Можете ли сидеть на постаменте/стуле без опоры на руки. (спина/стопы без опоры)?	Может сидеть без опоры на руки	Необходима опора на одну руку для удержания баланса	Необходима опора на обе руки для удержания баланса
2	Продолжительное сидение. Ноги выпрямлены, возможно незначительное сгибание в коленях, коленные чашечки направлены вверх. Расстояние между лодыжками < 10 см	Можете ли сидеть на полу/постаменте с выпрямленными ногами без опоры на руки?	Может сидеть с выпрямленными ногами без опоры на руки	Необходима опора на одну руку для удержания баланса с выпрямленными ногами	Может долго сидеть с опорой на обе руки или не может сидеть с прямыми ногами
3	Поза «сидя». Положить руку на голову	Покажите, как можете дотронуться одной рукой до головы выше уха	Может дотронуться до головы рукой, при этом голова и туловище остаются стабильными	Может достать до головы рукой, нагибая голову и туловище	Не может достать до головы рукой независимо от движений головы и туловища
4	Поза «сидя». Положить обе руки на голову	Покажите, как можете дотронуться обеими руками до головы выше уха	Может дотронуться до головы рукой, при этом голова и туловище остаются стабильными	Может достать до головы руками, нагибая голову и туловище	Не может достать до головы руками, независимо от движений головы и туловища
5	Повернуться со спины на бок	Можете ли повернуться со спины на бок, в обе стороны?	Может повернуться со спины на бок, в обе стороны	Может повернуться со спины только на	Не может повернуться ни на один бок

				один бок (правый или левый)	
6	Перевернуться с живота на спину через правый бок	Можете ли перевернуться с живота на спину через любой бок?	Может перевернуться с живота на спину без помощи рук	Переворачивается на спину, используя руку, чтобы оттолкнуться	Не может повернуться с живота на спину
7	Перевернуться живота на спину через левый бок				
8	Перевернуться со спины на живот через правый бок	Можете ли перевернуться со спины на живот через любой бок?	Может перевернуться со спины на живот без помощи рук	Переворачивается на живот, вытягивая руку	Не может перевернуться со спины на живот
9	Перевернуться со спины на живот через левый бок				
10	Лечь из позы «сидя»	Можете ли лечь из позы сидя, контролируя свои движения?	Может лечь из позы «сидя» через позу «лежа на боку»	Может лечь, падая вперед и перекатываясь через бок	Невыполнимо, или выполняется с неконтролируемым падением на спину
11	Стойка на предплечьях	Можете ли подняться на локтях (предплечьях) из позы «на животе»?	Может приподняться на предплечьях с поднятой головой	Может удержать положение, если помочь принять его	Невыполнимо
12	Поднять голову, лежа на животе	Можете ли поднять голову, лежа на животе (руки вдоль туловища)?	Может поднять голову, лежа на животе (руки вдоль туловища)	Может поднять голову, вытянув руки вперед	Невыполнимо
13	Стойка на выпрямленных руках	Можете ли подняться на выпрямленных руках и удержать позу?	Может поднять голову, выполняя стойку на выпрямленных руках	Может сохранять стойку на выпрямленных руках, если помочь принять это положение	Невыполнимо
14	Сесть из позы «лежа»	Можете ли сесть из позы «лежа»?	Может сесть, в том числе через поворот на бок	Садится с трудом, переворачиваясь на живот или через бок	Невыполнимо
15	4-опорная стойка	Можете ли стоять с опорой на руки и колени?	Может встать в 4-опорную стойку с поднятой головой	Может удерживать 4-опорную позу, если помочь ее принять	Невыполнимо
16	Ползать по-пластунски	Можете ли ползать по-пластунски вперед?	Может ползти вперед, делать 2 и более цикла движений рук и ног	Может совершать лишь попытки к ползанью	Невыполнимо
17	Поднять голову, лежа на спине	Можете ли поднять голову из позы «лежа» и посмотреть на мыски?	Поднимает голову по средней линии, достает подбородком до груди	Поднимает голову, но за счет боковой флексии или без сгиба ния в шее	Невыполнимо
18	Стоять с поддержкой	Можете ли стоять, используя одну руку для поддержки?	Может стоять, используя одну руку для поддержки более 3 с	Может стоять с минимальной поддержкой туловища (не бедра)	Может стоять с опорой на руку, но нуждает-ся в дополнительной поддержке коленей или бедер
19	Стоять без поддержки	Можете ли стоять так долго, как необходимо, без поддержки?	Может стоять независи- мо более 3 с	Может стоять незави- симо 3 с	Стоит без поддержки короткое время

20	Возможность делать шаги	Можете ли ходить без использования поддержки или допол- нительных приспособ- лений?	Может сделать 4 и более шага без помощи	Может сделать 2–4 шага без помощи	Невозможно

Ключ (интерпретация): состоит из 20 пунктов, каждый из которых оценивается согласно степени выполнения на 2, 1 или 0 баллов.

Приложение Г4. 6MWT — тест 6-минутной ходьбы.

Название на русском языке: тест 6-минутной ходьбы.

Оригинальное название: The six minute walking test (6MWT)

Источник: [99]

Тип: другое

Назначение: определение выносливости амбулаторных пациентов с целью оценки эффективности терапии и прогрессирования заболевания

Содержание: в тесте оценивается дистанция в метрах, пройденная пациентом за 6 минут без вынужденных остановок.

Ключ (интерпретация): проводится сравнение с результатами теста, проведенного ранее (до начала терапии, на фоне терапии и т.д.)

Следует помнить, что для данного теста имеются следующие абсолютные противопоказания: нестабильная стенокардия напряжения и инфаркт миокарда, давностью до 1 месяца. Относительными противопоказаниями являются: частота сердечных сокращений (ЧСС) выше 120/мин в покое, систолическое артериальное давление (АД) >180 мм.рт.ст. и диастолическое АД>100 мм.рт.ст. Стабильная стенокардия не является абсолютным противопоказанием для проведения теста, однако его следует проводить с осторожностью, на фоне приема антиангинальных препаратов (АТХ: C01D Вазодилататоры для лечения заболеваний сердца) по показаниям.

Если пациент находится на постоянной кислородной поддержке, скорость подачи кислорода при проведении теста должна сохраняться в соответствии с предписанием врача, назначившего и контролирующего терапию.

Проведение теста необходимо немедленно прекратить в случае появления:

1) Боли в груди;
2) Непереносимой одышки;
3) Крампи в ногах;
4) Резкой неустойчивости и пошатывания при ходьбе;
5) Чрезмерного потоотделения;
6) Резкого изменения цвета кожных покровов (бледности).

6MWT проводится в помещении, хорошо знакомом пациенту, имеющем достаточно длинный коридор с твердым покрытием. Длина проходимого пути должна составлять не менее 30 метров с разметкой каждые 3 метра, а также точками поворотов/разворотов.

Пациент получает инструкцию о необходимости идти с максимально возможной скоростью (но не бежать) в течение 6 минут.

В тесте оценивается дистанция в метрах, пройденная пациентом за 6 минут без вынужденных остановок.

Приложение Г5. Методы оценки состояния нейромышечной системы при мышечной дистрофии Дюшенна.

Название на русском языке: Методы оценки состояния нейромышечной системы при мышечной дистрофии Дюшенна.

Оригинальное название: Neuromuscular assessments for patients with Duchenne muscular dystrophy.

Источник: [1]

Тип: шкала оценки

Назначение: регулярная оценка прогрессирования заболевания (исследование силы, объема движений, осанки, походки, тесты на время), мониторинг способности справляться с повседневной деятельностью, принятие решений о терапевтических вмешательствах.

Содержание:

Показатели	Метод	Цель исследования	Больные, способные к самостоятельному передвижению	Больные, не способные к самостоятельному передвижению
Исследование силы	Мануальное исследование мышц	Выявить отклонения от ожидаемого клинического течения, отследить прогрессирование болезни и прогнозировать утрату функций, оценить эффективность терапии, выявить асимметрию мышечной силы	Определять силу нижних конечностей с помощью мануального исследования каждые 6 месяцев	Ранних стадиях: определять силу верхних и нижних конечностей каждые 6 месяцев. На поздних стадиях: ценность данного исследования не ясна
Объем движений	Гониометрия	Начальная цель: выявить уменьшение объема движений в суставах и/или наличие суставных контрактур, которые могут способствовать/приводить к функциональному ухудшению или нарушениям опорно-двигательного аппарата или кожным проблемам. Выявить необходимость дополнительного/альтернативного медикаментозного/хирургического вмешательства (применение ортезов, шинирование, использование устройств для вертикализации, операций по удлиннению мышц)	Нижние конечности: бедренные, коленные, голеностопные суставы, илиотибиальный тракт, подколенные сухожилия, икроножная мышца	Нижние конечности: бедренны, коленные, голеностопные суставы, илиотибиальный тракт, подколенные сухожилия, икроножная мышца. Верхние конечности: локтевой сустав, лучезапястный сустав, длинные сгибатели пальцев
Тесты на время	Выполнение с учетом времени стандартизированных заданий для проврки различных функций	Легкие в практическом применении и информативные показатели повседневного функционального состояния; чувствительны к изменению состояния	Дистанция, ходьба/бег за 10 мин, время выполнения приема Говерса, время подъема на 4 ступеньки, тест 6- минутной ходьбы. Время, на одевание рубашки, может быть информативным показателем на поздних этапах	Время, на одевание рубашки, может быть информативным показателем на ранних этапах стадии неспособности самостоятельного передвижения. Тесты на время не применимы на поздних этапах стадии неспособности самостоятельного передвижения.

			стадии самостоятельного передвижения.	
Повседневная деятельность	Оценка ограничений в повседневной деятельности дома, в школне и общественных местах	Информативно для выявления точек приложения помощи, адаптации и доступа к контролируемой окружающей среде	Частота падений, мониторинг количества шагов, навыки самообслуживания , письма и работы за компьютером. Дееспособность в школе и общественных местах	Навыки самообслуживания, письма и управления ручным или элестрическим креслом-каталкой. Дееспособность в школе и общественных местах
Шкалы двигательных функций	Оценка двигательных функций отдельных областей с получением объединенной оценки	Позволяет осуществить мониторинг прогрессирования болезни и эффективность проводимого лечения	Шкала оценки функций нижних конечностей Vignos, шкала оценки функции к самостоятельному передвижению North Star	Шкала оценки функционального рейтинга верхних конечностей по Broke, шкала измерения двигательной функции.

Ключ (интерпретация): проводится сравнение с результатами теста, проведенного ранее (до начала терапии, на фоне терапии и тд)

Приложение Г6. Тест оценки функциональной активности Северная Звезда.

Название на русском языке: Система амбулаторной оценки функциональной активности Северная Звезда

Оригинальное название: North Star Ambulatory Assessment, NSAA

Источник: [100]

Тип: шкала оценки

Назначение: оценка функциональных возможностей пациента

Содержание:

Система амбулаторной оценки The North Star

Описание теста и указания для пациента

Оцениваемое	Указание для пациента	Исходное положение / описание упражнения	Комментарии
1. Положение стоя	Встань прямо, не двигайся и оставайся в этом положении как можно дольше	Ноги на расстоянии не более 10 см, пятки на полу (по возможности). Руки вдоль корпуса. НЕ надевать обувь.	Оценке 2 балла соответствует удерживание положения в течение 3 секунд (минимум).
2. Ходьба	Пройди от точки А до точки Б (указать начальную и конечную точку)	Не надевать обувь или носки. Наблюдайте за ходьбой в сагиттальной и коронарной плоскости в течение как минимум 10 шагов.	Если пациент обычно ходит на цыпочках, но иногда становится на стопу или может встать на нее, когда вы об этом просите, оценка — 1 балл. Расстояние должно быть достаточным, чтобы наблюдать «обычную походку» данного пациента.
3. Подъем со стула	Можешь встать со стула, скрестив руки?	Исходное положение: бедра и колени согнуты под прямым углом, стопы на полу или опираются на ступеньку.	Используйте стул по росту ребенка (без подлокотников) или регулируемую по высоте опору. Можно также поста вить под ноги ступеньку для достижения правильного исходного положения. Если руки скрещены на протяже- нии всего упражнения, оценка — 2 балла.

4, 5. Положение стоя на одной ноге (правая + левая)	Можешь постоять на правой/левой ноге как можно дольше?	Оценке 2 балла соответствует удерживание положения в течение 3 секунд (минимум). НЕ надевать обувь.	Лучше выполнять на полу, а не на коврике
6, 7. Подъем на ступеньку с правой (левой) ноги	Можешь подняться на ступеньку с правой (левой) ноги?	Встать лицом к ступеньке высотой 15 см.	Можно использовать в помощь пациенту регулируемую по высоте опору. При ее отсутствии врач может помочь пациенту одной рукой.
8, 9. Спуск со ступеньки с правой / левой ноги	Можешь спуститься со ступеньки с правой / левой ноги?	Встать на ступеньку, повернуться вперед. Высота ступеньки — 15 см.	Можно использовать в помощь пациенту регулируемую по высоте опору. При ее отсутствии врач может помочь пациенту одной рукой.
10. Переход в положение сидя	Можешь сесть из положения лежа?	Исходное положение — лежа на спине (на коврике). Не подкладывать под голову подушку.	Если пациент переворачивается на живот или поворачивается к полу, чтобы сесть, поставьте 1 балл. Цель — удерживать положение сидя в течение продолжительного времени.
11. Подъем с пола	Можешь встать с пола как можно быстрее (из положения лежа на спине)?	Исходное положение: лежа на спине, руки вдоль корпуса, ноги выпрямлены. Не использовать подушку.	Поставьте 1 балл, если ребенок стоит без опоры на мебель, но наблюдается какая-либо часть маневра Говерса. Попросите выполнить упражнение сначала без опоры на мебель.
12. Подъем головы	Можешь поднять голову и посмотреть на пальцы ног, скрестив руки на груди?	Из положения лежа на спине, руки скрещены на груди. НЕ использовать подушки.	Попросите пациента скрестить руки на груди при выполнении упражнения: так он не сможет помогать себе руками. Также попросите пациента посмотреть на пальцы ног, чтобы убедиться в том, что шея сгибается. При этом подбородок должен двигаться к груди.
13. Положение стоя на пятках	Можешь постоять на пятках?	Стоя на полу. Без обуви.	Чтобы получить оценку 2 балла, необходимо одновременно встать на обе пятки. Обратите внимание на наличие инверсии. Если отмечается существенная инверсия, но плюсны приподняты, оценка — 1 балл. Если отмечается инверсия, а латеральная граница стопы находится на полу, оценка — 0 баллов.
14. Прыжок	Как высоко ты можешь прыгнуть?	Стоя на полу, стопы немного расставлены.	Требуется движение вверх, а не вперед. Допустимо небольшое движение вперед.
15, 16. Прыжок на одной ноге (правой и левой)	Можешь подпрыгнуть на правой (левой) ноге?	Исходное положение: стоя на полу на правой (левой) ноге. Без обуви.	Для оценки 2 балла нужен заметный отрыв от пола.
17. Бег (10 м)	Добеги как можно быстрее до … (укажите место)	Прямая 10-метровая дорожка в тихом месте с разметкой, понятной для пациента. Используйте секундомер. Обеспечьте безопасность пациента. Пациента просят бежать «как можно быстрее», но скорость он выбирает сам.	«Походка Дюшенна» - не истинный бег (вероятно, с двойной фазой поддержки), но [он] интенсивнее, чем ходьба. Обычно характеризуется чрезмерным использованием рук, поворотом туловища, значительным раскачиванием. Нет реального «отталкивания».

Ключ (интерпретация): NSAA представляет собой шкалу, состоящую из 17 пунктов, которая служит для оценки функциональных возможностей пациента: 0 (неспособен), 1 (выполняет самостоятельно, но с модификациями), 2 (выполняет без компенсации).

Пояснения:

- запрещается выполнять тесты в положении стоя при наличии травм нижних конечностей. Однако пациента можно попросить выполнить подъемы головы и переход в сидячее положение, если он способен это сделать. Следует указывать «комментарии» в рабочей таблице;

- необходимо выполнять тесты NSAA в предложенном порядке (прим.: настоящий порядок заданий был изменен для проведения более эффективной оценки и отличается от последовательности исследований, используемой в предыдущих версиях);
- НЕ использовать маты;
- обращаем ваше внимание, что время в секундах округляется до ближайшего значения десятых секунды во всех заданиях на время (к примеру, подъем с пола или бег на 10 м);
- выполнение упражнений оценивается следующим образом:

2 = «Нормально» – без отклонений

1 = С небольшими модификациями, но пациент выполняет задание без дополнительной помощи

0 = Не может выполнить задание самостоятельно;

- если, по вашему мнению, пациент может получить более высокую оценку, которая была ниже из-за невыполнения каких-либо условий или недостаточного понимания задания, попросите его повторить упражнение и повторно оцените его выполнение.
- Если вы не уверены, можно ли оценить выполнение задания выше, ставьте за него нижнюю оценку.

Подготовка.

- отмерьте 10 метров в длинном тихом коридоре или помещении. Укажите линию финиша на отметке 11 метров, чтобы пациент точно пробежал через отметку 10 метров, а не замедлился перед финишем;
- обеспечьте чистое пространство на полу площадью 3*3,5 м, достаточное для выполнения других заданий (к примеру, подъем с пола).

Приложение Г7. Модуль оценки работоспособности верхних конечностей для МДД.

Название на русском языке: Модуль оценки работоспособности верхних конечностей для МДД

Оригинальное название (если есть): Performance of the Upper Limb Module for DMD 2.0 (PUL or DMD) Worksheet

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией): [138]

Тип (подчеркнуть): шкала оценки, индекс, вопросник, другое (уточнить)

Назначение: функциональная оценка движений в руках у пациентов с МДД/МДБ, может использоваться для оценки эффективности терапии.

Содержание (шаблон):

Модуль тестирования работоспособности верхней конечности для МДД 2.0 Анкета		
Предпочитае-мая рука (используется во всех тестах):	Правая	Левая
Разгибание локтя ROM:	Правая e.g. полное = 0° | 10° | контрактура = -10°	Левая e.g. полное = 0° | 10° | контрактура = -10°
Супинация ROM	Правая: полн ¾ ½ ¼	Левая: полн ¾ ½ ¼

Вводный тест А. — начните с А, чтобы определить отправную точку для последующих тестов. Обведите оценку каждого теста. НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В ОБЩУЮ ОЦЕНКУ								
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
А.	**Вводный тест**	Нет полезной функции рук	Может держать ручку или поднять монету или управлять креслом с автоприводом	Может поднять 1 или 2 руки ко рту, но не может поднести чашку весом 200г ко рту	Может поднять пластиковую чашку весом 200 г ко рту 1 или 2 руками	Может одновременно поднять обе руки (до уровня плеч с компенсацией или без), локти согнуты или распрямлены	Может поднять обе руки одновременно над головой только согнув локти (укоротив окружность движения/с помощью доп. мышц)	Может отвести обе руки одновременно локти разогнуты очертив полный круг пока они не сомкнутся над головой
Для п. А:	Баллы 3, 4, 5, 6 — начните с п. 1 на этой стр Баллы 1, 2 — перейти к п. 1 на стр. 2							

Замеры верхнего уровня — плечо					
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**Баллы**
1 **Баллы по пункту А**	**Отведение плеча обе руки над головой** «Подними руки в стороны и над головой — старайся держать локти прямыми»	Не может	Может поднять обе руки одновременно над головой только согнув локти **с компенсацией**	Может отвести обе руки одновременно, локти выпрямлены, сделав полный круг, пока они не соприкоснутся над головой	
2	**Поднятие обеих рук на высоту плеча (локти на высоте плеча)** «Подними руки на Высоту плеч»	Не может	Может поднять обе руки на высоту плеч по очереди или с согнутыми локтями **с компенсацией**	Может поднять оба локтя на высоту плеча без компенсации одновременно с прямыми локтями	
3	**Сгибание руки на высоте плеча (без груза)** «Протяни руку и коснись моей руки»	Не может	Может **с компенсацией**	Может **без компенсации**	
4	**Сгибание руки на высоте плеча с грузом 500 г.** «Протяни руку и коснись моей руки»	Не может	Может поднять груз весом 500 г. **с компенсацией**	Может поднять груз весом 500 г **без компенсации**	

Замеры верхнего уровня — плечо (продолжение)					
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**Баллы**
5	**Сгибание руки выше уровня плеча с грузом 500 г** Рука на колене — «дай мне груз»	Не может	Может поднять груз весом 500 г **с компенсацией**	Может поднять груз весом 500 г **без компенсации**	
6	**Сгибание руки выше плеча с грузом 1 кг** Рука на колене — «дай мне груз»	Не может	Может поднять груз весом 1 кг **с компенсацией**	Может поднять груз весом 1 кг **без компенсации**	

Замеры среднего уровня — локоть					
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**Баллы**
1	**Рука (руки) ко рту** «Поднеси чашку ко рту одной рукой»	Не может	Может поднести 200 г чашку ко рту с любой компенсацией (может пользоваться двумя руками/ или поднести-лову к рукам)	Может поднести 200г чашку ко рту одной рукой не поддерживая локоть (без компенса-ции)	
2	**Руки с колен на стол** «Подними обе руки с колен на стол»	Не может	Может поднять обе руки полностью (до складки запястья) на стол, но НЕ одновременно или одним движением	Одновременно под-нимает обе руки на стол	
3	**Подвинуть на столе груз весом 100 г** «Подвинь груз из наруж-ного круга во внутрен-ний»	Не может	Может подвинуть груз весом 100г из наруж-ного круга в центр с компенсацией (скользит предплечьем или локтем, контакт со столом)	Может поднять груз весом 100 г. из наруж-ного круга в центр без компенсации	
4	**Подвинуть на столе груз весом 500г** «Подвинь груз из наруж-ного круга в центр»	Не может	Может подвинуть груз весом 500 г. из наруж-ного круга в центр с компенсацией (скользит предплечьем или локтем, контакт со столом)	Может поднять грузве-сом 500 г. из наруж-ного круга в центр без компенсации	
5	**Подвинуть на столе груз весом 1 кг** «Подвинь груз из наруж-ного круга в центр»	Не может	Может подвинуть груз весом 1 кг из наруж ного круга в центр с компенсацией (скользит предплечьем или локтем, контакт со столом)	Может поднять груз весом 1 кг из наруж-ного круга в центр без компенсации	
6	**Поднять тяжелую банку по диагонали** «Подними банку из бли-жайшего к твоей руке в этот дальний круг через все тело»	Не может	Может поднять тяжелую банку из ближайшего круга через все тело с компенсацией (скользит предплечьем или локтем, контакт со столом)	Может поднять тяжелую банку из ближайшего круга через все тело без компенсации	

Замеры среднего уровня — локоть (продолжение)					
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**Баллы**
7	**Башня из 3 банок** «Поставь эти 2 банки по одной на среднюю с помощью одной руки»	Не может поставить 3-ю банку даже с компен-сацией	Может поставить 3-ю банку с компенсацией	Может поставить 3-ю банку без компенсации	
8	**Башня из 5 банок** «Поставь еще эти две банки, по одной сверху этой банки с помощью одной руки»	Не может поставить 5-ю банку даже с компен-сацией	Может поставить 5-ю банку с компенсацией	Может поставить 5-ю банку без компенсации	
9	**Снятие крышки с кон-тейнера** «Открой этот контейнер руками»	Не может	Полностью открывает		

Замеры дистального отдела — запястья и кисть				Проведите эти тесты со всеми испытуемыми	
Номер	**Описание**	**0**	**1**	**2**	**Баллы**
1	**Порвать бумагу** «Порви лист бумаги начиная отсюда»	Не может	Рвет сложенный пополам лист бумаги, начиная с загнутого края	Рвет лист бумаги сложенный вчетверо, начиная с загнутого края	
2	**Повторить путь** «С помощью карандаша повтори этот путь одним плавным движением»	Не может	Выполняет с компенсацией вынужден оторвать карандаш от бумаги или повернуть руку	Может выполнить без остановки и не поднимая карандаш от бумаги	
3	**Включить свет** «Включи свет Пальцами одной руки»	Не может	Может на мгновение включить свет пальцами одной руки	Может постоянно давить на выключатель пальцами одной руки	
4	**Супинация** «Подними лампу и разверни руку»	Не может	Поднимает лампу, но или не полностью разворачивает руку или делает это с компенсацией	Поднимает лампу и полностью разворачивает руку без компенсационных движений	
5	**Поднять монеты** «Одной рукой подними 6 монет по одной»	Не может поднять одну монету	Может поднять одну монету/жетон	Может поднять 6 монет одной рукой	
6	**Поставить палец на числовую диаграмму** (точность не обязательна!) «одним пальцем коснись каждой цифры на диаграмме»	Не может поднять палец или скользить им по диаграмме	Может поставить палец (скользя или поднимая) минимум на два квадрата	Может поставить палец последовательно на цифры диаграммы (с компенсацией или без)	
7	**Поднятие груза 10г с помощью пальца** «Подними это маленький груз вот так»	Не может	Может ухватить и поднять вес с поверхности		

Ключ (интерпретация): оценивается в баллах на момент осмотра и далее, в динамике.