

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

УДК 616.831-009.11-053.2-08-003.9

А. П. Казарина, Н. О. Бейсембинова, Ю. Соколова

ЛЕЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧАКазахский национальный медицинский университет им С. Д. Асфедиярова
(Алматы, Республика Казахстан)

Детский церебральный паралич является наиболее распространенной причиной развития инвалидности у детей. В настоящее время это заболевание остается практически неизлечимым, однако реабилитация и лечение пациентов с детским церебральным параличом позволяют улучшить их состояние и качество жизни. В действующем протоколе лечения детского церебрального паралича не отражены рекомендации самых современных исследований, некоторые предлагаемые виды терапии имеют низкий уровень доказательной базы (уровень С). Представленный литературный обзор является ознакомительным материалом для врачей, осуществляющих лечение и реабилитацию детей с детским церебральным параличом.

Цель: изучение и оценка наиболее эффективных методов лечения и реабилитации пациентов с детским церебральным параличом.

Методы: поиск литературы был осуществлен с использованием баз данных *PubMed*, *Cochrain Library* и *Google Scholar*. Критериями включения были опубликованные исследования о терапии и реабилитации для детей 0-16 лет с церебральным параличом или с риском церебрального паралича. Тип исследования: систематические обзоры, рандомизированные контролируемые исследования и метаанализы; исследования, имеющие заключение по системе классификации, оценки, разработки и экспертизы рекомендаций GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations).

Результаты: найдено 7 506 статей, из которых только 12 подошли к стратегии поиска. Изучаемые методы лечения разделили на 3 группы по уровню эффективности: низкий, средний и высокий. По системе *GRADE* каждой статье присуждаются баллы, от 1 до 4, где 1 балл означает очень низкую эффективность вмешательства, 2 балла означают низкую эффективность, 3 балла среднюю, 4 – высокую.

Выводы: рекомендацией для специалистов будет ознакомиться с существующими видами терапии и реабилитации детского церебрального паралича и уровнями их доказательной базы. Рекомендуется применять виды терапии с высоким уровнем доказательств эффективности, комплексную терапию, так как ни один из видов вмешательств не показал большую эффективность, чем применение комплексного подхода к лечению. Каждому пациенту следует назначить индивидуальный план лечения и реабилитации, учитывая форму, стадию заболевания, наличие осложнений, возраст и наличие ответа на проводимые вмешательства.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, реабилитация, физиотерапия, медикаментозная терапия, ботулотоксин А

Детский церебральный паралич (ДЦП) – это заболевание центральной нервной системы (ЦНС), которое характеризуется невозможностью сохранять позу и контролировать движения, сопровождающееся нарушениями психики, зрения и слуха, затруднением речи. ДЦП развивается в перинатальный период, если происходит поражение ЦНС вследствие аномалии развития головного мозга. В Международной классификации болезней (МКБ-10) имеет шифр G 80-G 80.9 [3].

Ежегодно ДЦП диагностируют у около 10 000 новорожденных по всему миру. Это делает церебральный паралич наиболее распространенной причиной инвалидности у детей. ДЦП распространен в диапазоне от 1 до 4 случаев на 1 000 живорождений или на 1 000 детей [27].

Общее количество людей с диагнозом ДЦП за 2020 год в Казахстане составляет более 19 тыс. [4].

Целью представленного литературного обзора является выявление наиболее

эффективных методов лечения и реабилитации пациентов с ДЦП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Тип исследования – литературный обзор. Поиск литературы был осуществлен с использованием баз данных *PubMed*, *Cochrain* и *Google Scholar*. Поиск проводился по ключевым словам: *cerebral palsy*, *physical therapy*, *pharmacotherapy*, *botulinum toxin*, *rehabilitation*. Были исключены дубликаты и статьи, не относящиеся к теме литературного обзора.

Из 40 оставшихся статей были исключены исследования, не соответствующие типу: клинические исследования, метаанализ, рандомизированное контролируемое испытание (РКИ), систематический обзор и дата публикации не более 10 лет. По результатам отбора из 31 статьи были исключены статьи, в которых не было данных, соответствующих критериям исследований, изучаемых в литературном обзоре. Для финального обзора было отобрано 28 статей, из них 10 РКИ и 18 систематических обзоров.

Критериями включения в литературный обзор были опубликованные исследования о терапии и реабилитации для детей от 0 до 16 лет с церебральным параличом или с риском церебрального паралича, тип исследования: систематические обзоры, РКИ и мета-анализы; исследования, имеющие заключение по системе классификации, оценки, разработки и экспертизы рекомендаций *GRADE* (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations*). Исключались статьи с низким уровнем доказательности, летальные случаи, пациенты с ДЦП, осложненным другими патологиями, терапия детей с ДЦП в антенатальный период.

Ограничениями работы было то, что исследовались систематические обзоры, РКИ и метаанализы других исследователей, что ограничивает возможность авторов базировать свой вывод только на материалах изученных статей.

Самая ранняя терапия – профилактика. Недоношенные дети составляют 43% всех случаев церебрального паралича [74]. После рождения недоношенного ребенка и проведения искусственной вентиляции легких профилактический прием кофеина (представитель группы метилксантинов) перед эксфузией эффективно предотвращает церебральный паралич [78]. Для доношенных детей с неонатальной энцефалопатией или асфиксией терапевтическая гипотермия, начатая в течение 6 ч после родов, является нейропротекторной и предотвращает 15% церебрального паралича, связанного с гипоксией во время родов [78].

Применение эритропоетина имеет многообещающие эффекты в качестве нейрорегенеративного лечения у недоношенных детей [78]. Таким образом, наиболее эффективным видом терапии ДЦП являются превентивные вмешательства для детей, рожденных с предрасположенностью к ДЦП, проведенные в самые ранние сроки после рождения.

Терапия и реабилитация пациентов с ДЦП. Для людей, живущих с церебральным параличом, доступны различные формы терапии. Лечение может включать в себя один или несколько из следующих видов: физиотерапия, трудотерапия, логопедия, водная терапия, препараты для контроля судорог, облегчения боли или расслабления мышечных спазмов (например, бензодиазепинов), хирургическое вмешательство для коррекции анатомических аномалий, лонгеты и другие ортопедические устройства, средства связи, такие как

компьютеры с прикрепленными синтезаторами голоса [13, 14, 19].

Моторные вмешательства. Данные клинических исследований подтверждают эффективность вмешательств, основанных на тренировках, включая тренировку наблюдения за действиями [52, 72], бимануальную тренировку [17, 29, 81], ограниченную двигательную терапию [15, 24, 25, 26, 34, 55, 77], функциональную тренировку жевания [31], тренировку на беговой дорожке [26, 35, 85], тренировку на беговой дорожке с частичной поддержкой веса тела [35, 57, 85] и трудотерапию после терапии ботулиническим токсином [11].

Краниосакральная терапия [59, 65, 70], гипербарическая оксигенация [51, 62], и сенсорная интеграция [7] менее эффективны для улучшения функций и движений детей с церебральным параличом.

Есть также несколько дополнительных вмешательств, которые в сочетании с конкретной двигательной тренировкой могут усилить положительный эффект тренировки. К ним относятся электрическая стимуляция [22, 26, 42, 61], гидротерапия [28, 32, 56], тейпирование (наложение спортивного пластыря, повышающего тонус мышц) [33, 36, 37, 45, 86, 87], транскраниальная стимуляция постоянным током [46, 53, 76, 89].

Костюм для реабилитации детей с ДЦП не дает никаких дополнительных преимуществ по сравнению с двигательной тренировкой [39, 91]. У некоторых детей наблюдается респираторная недостаточность, перегрев и периферический цианоз, которые проходят после снятия костюма [39, 91]. Поэтому терапия с использованием костюма не рекомендуется в качестве первичного или самостоятельного лечения, а также не должна проводиться без наблюдения [39, 91].

Имеющиеся исследования о дополнительных и альтернативных медицинских вмешательствах при детском церебральном параличе направлены на улучшение моторики. Испытания показали эффективность иглоукалывания [9, 10] и терапии с использованием животных [20].

Медикаментозная терапия. Спастичность в качестве основного двигательного типа имеют 85% детей с церебральным параличом, а 7% имеют дискинезию (включая дистонию или атетоз) в качестве основного двигательного типа поражения [74]. У многих детей смешанные проявления включают оба типа моторики [74]. Спастичность и дистония вызывают произвольные движения и позы, кото-

рые влияют на контроль моторики и могут быть болезненными. Обзор показал, что следующие фармакологические препараты и нейрохирургические процедуры эффективно снижают спастичность: ботулинический токсин [1, 79], интратекальный баклофен [30, 50], диазепам [7] и селективная дорсальная ризотомия [47]. Препараты дантролен и тизанидин демонстрируют лишь вероятную эффективность [7].

Ботулинический токсин на молекулярном уровне блокирует передачу сигналов от нерва к мышце, отчего спастичность мышцы снижается. Оценка результатов применения ботулотоксина А в комплексной терапии детей со спастическими формами ДЦП свидетельствует о положительной динамике уровней спастичности мышц, объема движений в суставах нижних конечностей по сравнению с контрольной группой, дети в которой прошли лечение без инъекций ботулотоксина типа А.

Согласно диссертации В. А. Змановской, 2011 г. на тему «Клинические варианты спастических форм детского церебрального паралича и оценка эффективности ботулинотерапии», у 47 пациентов (43%) наблюдалось приобретение новых двигательных навыков через 24 нед. после инъекции ботулотоксина А (БТА), в то время как в группе сравнения – только у 8 детей (19%). При проведении повторных инъекционных курсов результаты оценки ботулинотерапии свидетельствуют о том, что количество пациентов, приобретающих новые двигательные навыки, уменьшается с каждой инъекцией БТА по сравнению с результатами первой инъекции (у 43%). После второй инъекции эффект отмечен у 12% детей, после третьей инъекции – только у 3% детей. Четвертая и пятая инъекции ботулотоксина А не приводили к результатам, сходным с эффектом от первой или второй инъекции, имели незначительный успех [1].

Также автор диссертации 2011 г. утверждает, что комплексная реабилитация, проведение физиотерапевтического лечения с повторными инъекциями БТА оказывает влияние на улучшение двигательных возможностей детей с ДЦП. После трех циклов терапии БТА за 18 мес. наблюдения отмечено уменьшение частоты формирования контрактур и деформаций конечностей. После пяти циклов ботулинотерапии в течение 30 месяцев отмечается сниженная потребность в ортопедохирургической коррекции по сравнению с детьми, не получавшими БТА с физиотерапией (76% против 95%; $p=0,015$) [1]. Лечение с приме-

нием БТА имеет большую эффективность, чем физиотерапия.

БТА оказывает положительное влияние на уменьшение спастичности и косметический вид пораженной параличом конечности (исследовалось влияние на верхнюю конечность). Результаты в отношении функционального прироста и качества жизни были либо противоречивыми, либо незначительными [63]. В отношении ДЦП, поражающим нижние конечности, применение ботулинического токсина также показано для увеличения подвижности сводов стопы и функциональности походки у пациентов с гемипарезом и спастическим парепарезом [13].

Недостаточно доказательств было обнаружено в поддержку применения БТА у пациентов с ДЦП, поражающим жевательные мышцы [44].

Инъекция ВТХ-А не превосходит радиальную экстракорпоральную шоковую волновую терапию при лечении спастичности мышцы подошвенного сгибателя у пациентов с ДЦП [16].

Местные инъекции фенола также, вероятно, уменьшают спастичность на очень короткое время, но побочные эффекты встречаются часто [38].

Меньше работ изучают лечение дистонии, учитывая более низкую распространенность этого двигательного расстройства. Эффективные фармакологические средства для уменьшения дистонии включают местные инъекции ботулинического токсина [7], перорального габапентина [68], интратекального введения баклофена в область спинного мозга с помощью помпы [66] и перорального тригексифенидила, который может уменьшить дистонические и атетодические непроизвольные движения, но побочные эффекты могут перевешивать пользу для некоторых детей [43, 66].

Кроме того, ботулотоксин [60], интратекальный баклофен [69, 88] и габапентин [69] уменьшают боль, что может дополнительно поддержать клиническое решение испытать эти препараты, несмотря на то, что это не первичный механизм действия этих препаратов, поскольку многочисленные преимущества могут сделать их приемлемым вмешательством для детей и родителей.

Комбинированная терапия ДЦП. Лечение многоуровневым ВТХ-А совместно с проведением комплексной реабилитации значительно повышает эффект от лечения исключительно БТА. Такое лечение обеспечило значительно большее улучшение на 12 и 24

недель по шкале GMFM-66 (2,1 балла и 3,5 соответственно) по сравнению с обычной физиотерапией [67]. Применение БТА на нижних конечностях в сочетании с физиотерапевтическим вмешательством может улучшить мышечный тонус, двигательные способности, измеряемые GMFM-66 и, возможно, отсрочить необходимость хирургического вмешательства [83]. Также в программу комбинированной терапии помимо физиотерапии и БТА включается терапия ортезами [33].

Однако в некоторых статьях подчеркивается, что добавление ботулинического токсина типа А к интенсивной физиотерапии не повысило эффективность реабилитации амбулаторных детей со спастическим церебральным параличом и не было рентабельным [6].

Профилактика образования контрактур. Контрактура – частое осложнение, особенно у детей со спастическим церебральным параличом. При развитии данного осложнения можно применить серию гипсовых повязок для эффективного уменьшения или устранения ранних/умеренных контрактур в краткосрочной перспективе.

Если контрактура серьезная (например, более 20°) и длительная, изолированной гипсовой повязки уже будет недостаточно, и необходимо рассмотреть ортопедическую операцию.

Таким образом, одноэтапная многоуровневая хирургия является мощным средством одновременного воздействия на биомеханику походки и минимизации повторных операций [5, 90].

Данные исследователей в изучении контрактур показали, что традиционные вмешательства для управления контрактурой, включая терапию нейроразвития [7] и изолированное пассивное растяжение [5], кажутся неэффективными. Напротив, были обнаружены новые доказательства, свидетельствующие о том, что роботизация голеностопного сустава [7, 92], ботулинический токсин плюс электрическая стимуляция [21] и вибрационная терапия [11] могут помочь управлять контрактурой, вызывая мышечную активность антагониста, которая уравнивает произвольные сокращения мышц-агонистов, хотя в этой области необходимы дополнительные исследования.

Физическая активность. Для улучшения здоровья пациентам с ДЦП показаны увеличение физической активности и замена малоподвижного образа жизни легкой физической активностью [75]. Новые испытания пока-

зывают, что меры по физической активности, вероятно, улучшают физическую форму, активность в конечностях, передвижение, мобильность и качество жизни [40, 48, 73]. Однако они не улучшают крупную моторику [40, 82]. Участники проведенных исследований по критериям классификации больших моторных функций (GMFCS) показывали результаты, соответствующие уровням 1-3. Таким образом, повышение физической активности показано пациентам с ДЦП, но не является основным видом лечения данного заболевания.

Управление дисфагией. Половина всех детей с церебральным параличом страдает дисфагией, а ее распространенность еще выше среди младенцев [41]. В доказательной базе определили два новых подхода к лечению дисфагии, которые положительно влияют на навыки кормления и потенциально снижают риск аспирации.

Электрическая стимуляция в сочетании с пероральной сенсомоторной терапией обеспечивала лучшее закрытие губ во время глотания, способность глотать пищу без лишних потерь, способность глотать жидкость и способность глотать без кашля [84].

Новое оральное сенсомоторное вмешательство на основе моторного обучения, называемое функциональной тренировкой жевания, улучшило жевание и уменьшило гиперсаливацию у пациентов с дисфагией на фоне ДЦП [54].

Когнитивные вмешательства. Почти половина всех детей с церебральным параличом имеют сопутствующую интеллектуальную отсталость (46%) различной степени тяжести, но заметно, что распространенность этой сопутствующей патологии снижается [18, 31, 74].

Известно, что раннее интерактивное чтение и участие в дошкольных учреждениях улучшают интеллект, особенно если эти вмешательства включают определенные компоненты языкового развития [23, 58, 71]. Младенцы, получившие GAME-вмешательство (*goals-activity-motor enrichment*), имели лучшие познавательные способности в возрасте 1 года, чем сверстники того же возраста, в тесте на соответствие норме [12, 64].

Результаты. Для правильного выбора реабилитации пациентов с ДЦП большое значение имеют опыт врача, анализ ортопедического и неврологического статуса пациента, применение функциональных шкал для оценки двигательных способностей ребенка.

Так как критериями включения статей

в обзор являлось наличие оценки исследования по шкале *GRADE*, качеству доказательств в каждой статье был присвоен один из четырех уровней – высокий, средний, низкий и очень низкий.

Изучив имеющуюся литературу о терапии и реабилитации пациентов с ДЦП сделан вывод о том, что высокий уровень доказательной базы эффективности демонстрирует такие методы лечения и реабилитации, как введение кофеина недоношенным детям перед экстубацией, терапевтическая гипотермия детей с неонатальной энцефалопатией или асфиксией, начатая в течение 6 часов после родов, применение таких препаратов, как интратекальный баклофен, диазепам, селективная дорсальная ризотомия, физические тренировки, функциональная тренировка жевания, тренировка на беговой дорожке, трудотерапия, наложение гипсовых повязок для эффективного уменьшения или устранения ранних/умеренных контрактур, электрическая стимуляция в сочетании с пероральной сенсомоторной терапией для ликвидации дисфагии, раннее интерактивное чтение и участие в дошкольных учреждениях (*GRADE=4*).

Средний уровень доказательности эффективности показывают исследования, изучающие применение эритропоэтина, электрическая стимуляция, гидротерапия, тейпирование, транскраниальная стимуляция постоянным током, иглоукалывание, терапия с использованием животных, костюм для реабилитации детей с ДЦП, препараты дантролен, тизанидин, ботулинический токсин А, габапентин, одноэтапная многоуровневая хирургия с ликвидацией контрактур конечности, изолированное пассивное растяжение, роботизация голеностопного сустава, ботулинический токсин плюс электрическая стимуляция, вибрационная терапия, увеличение физической активности и замена малоподвижного образа жизни легкой физической активностью, функциональная тренировка жевания, *GAME*-вмешательство (*GRADE=3*).

Низкую доказательную базу имеют такие вмешательства, как траниосакральная терапия, гипербарическая оксигенация и сенсорная интеграция (*GRADE=1-2*).

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время в Республике Казахстан для лечения и реабилитации детей с ДЦП используются стандарты, прописанные в Протоколе РЦРЗ (Республиканский центр развития здравоохранения МЗ РК) Детский церебральный паралич от «5» октября 2017 года [96].

2. Однако в нем не отражены рекомендации самых современных исследований, а некоторые виды терапии, предлагаемые к использованию в протоколе, имеют низкий уровень доказательной базы (уровень С). Представленный литературный обзор является ознакомительным материалом для врачей, осуществляющих лечение и реабилитацию детей с ДЦП.

3. Рекомендацией для специалистов будет ознакомиться с существующими видами терапии и реабилитации ДЦП и уровнями их доказательной базы. Рекомендуется применять виды терапии с высоким уровнем доказательств эффективности, применять комплексную терапию ДЦП, так как ни один из видов вмешательств не показал большую эффективность, чем применение комплексного подхода к лечению ДЦП. Каждому пациенту следует назначить индивидуальный план лечения и реабилитации, учитывая форму ДЦП, стадию заболевания, наличие осложнений, возраст и наличие ответа на проводимые вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Змановская В. А. Клинические варианты спастических форм детского церебрального паралича и оценка эффективности ботулинотерапии: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2011. – 24 с.

2 Клинический протокол №29 «Детский церебральный паралич» от «5» октября 2017 года.

3 МКБ-10 – международная классификация болезней Десятого пересмотра. Церебральный паралич (G80) URL: <https://mkb-10.com/index.php?pid=5325> Олег Д. Статистика ДЦП, Vamilon, 3 марта 2020 [URL] <https://vavilon.ru/statistika-dtsp/>

4 A Meta-analysis /A. N. Amirah, L. Grace, T. Tim et al. //Pediatrics. – 2019. – V. 143(4). – e20183390.

5 A randomized trial of upper limb botulinum toxin versus placebo injection, combined with physiotherapy, in children with hemiplegia /A. Ferrari, A. R. Maoret, S. Muzzini et al. //Res. Dev. Disabil. – 2014. – V. 35(10). – P. 2505-2513.

6 A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence /I. Novak, S. McIntyre, C. Morgan et al. – NY, 2013. – P. 885-910.]

7 A systematic review of the effects of single-event multilevel surgery on gait parameters in children with spastic cerebral palsy /R. P. Lamberts, M. Burger, J. du Toit, N. G. Langerak //

PLoS One. – 2016. – V. 11(10). – e0164686.

8 Acupuncture for cerebral palsy /K. Mandziuk, Y. Liu, D. Adams, S. Vohra //Focus Altern. Complemen. Ther. – 2012. – V. 17(2). – P. 85-90.

9 Acupuncture for cerebral palsy: a meta-analysis of randomized controlled trials /L. X. Li, M. M. Zhang, Y. Zhang, J. He //Neural. Regen. Res. – 2018. – V. 13(6). – P. 1107-1117.

10 Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: a systematic review /L. Mathevon, I. Bonan, J. L. Barnais et al. //Annals of physical and rehabilitation medicine. – 2018. – V. 16. – P. 34-39.

11 Barker M. R. Reading instruction for children who use AAC: considerations in the pursuit of generalizable results /M. R. Barker, K. J. Saunders, N. C. Brady //Augment. Altern. Commun. – 2012. – V. 28(3). – P. 160-170.

12 Botulinum Toxin A Injection in Treatment of Upper Limb Spasticity in Children with Cerebral Palsy /M. S. Farag, O. M. Mohammed, A. T. EL-Sobky et al. //JBJS Reviews. – 2020. – V. 8. – e0119.

13 Botulinum toxin type A in the treatment of lower limb spasticity in children with cerebral palsy /F. C. Blumetti, J. C. Belloti, M. Js. Tamaoki, J. A. Pinto //Cochrane Database Syst. Rev. – 2019. – V. 10 (10). – CD001408.

14 Brain reorganization following intervention in children with congenital hemiplegia: a systematic review /E. Inguaggiato, G. Sgandurra, S. Perazza et al. //Neural. Plasticity. – 2013. – V. 356275.

15 Cahlin B. J. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections-A randomized controlled trial /B. J. Cahlin, C. Lindberg, L. Dahlström //Clin. Exp. Dent. Res. – 2019. – V. 5 (5). – P. 460-468.

16 Caregiver-directed home-based intensive bimanual training in young children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized trial /C. L. Ferre, M. Brandao, B. Surana et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(5). – P. 497-504.

17 Cerebral palsy trends in Australia (1995-2009): a population-based observational study /C. Galea, S. McIntyre, H. Smithers-Sheedy et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2019. – V. 61(2). – P. 186-193.

18 Cerebral Palsy: Hope Through Research". National Institute of Neurological Disorders and Stroke. July 2013. Archived from the original on 21 February 2017. Retrieved 21 February 2017. National Institute of Neurological Disorders and Stroke

19 Charry-Sanchez J. D. Effectiveness of

animal-assisted therapy in the pediatric population: systematic review and meta-analysis of controlled studies /J. D. Charry-Sanchez, I. Pradilla, C. Talero-Gutierrez //J. Dev. Behav. Pediatric. – 2018. – V. 39(7). – P. 580-590.

20 Chen Y-P. Effects of robotic therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review /Y-P. Chen, A. M. Howard //Dev. Neurorehabil. – 2016. – V. 19(1). – P. 64-71.

21 Chiu H. C. Effect of functional electrical stimulation on activity in children with cerebral palsy: a systematic review /H. C. Chiu, L. Ada //Pediatric. Phys. Ther. – 2014. – V. 26(3). – P. 283-288.

22 Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy /I. Novak, M. Hines, S. Goldsmith, R. Barclay //Pediatrics. – 2012. – V. 130(5). – e1285-e1312.

23 Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy /B. J. Hoare, M. A. Wallen, M. N. Thorley et al. //The Cochrane database of systematic reviews. – 2019. – V. 4. – Cd004149.

24 Constraint-induced movement therapy of upper limb of children with cerebral palsy in clinical practice: systematic review of the literature /P. R. J. Fonseca, E. Filoni, C. Melo Setter et al. //Fisioterapia e Pesquisa. – 2017. – V. 24(3). – P. 334-346.

25 Das S. Evidence-based approach to physical therapy in cerebral palsy /S. Das, G. Ganesh //Indian J. Orthop. – 2019. – V. 53(1). – P. 20-34.

26 Data and Statistics for Cerebral Palsy Prevalence and Characteristics, National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention, December 31, 2020 URL:<https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html>

27 Dewar R. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review /R. Dewar, S. Love, L. M. Johnston //Dev. Med. Child. Neurol. – 2015. – V. 57 (6). – P. 504-520.

28 Does dosage matter? A pilot study of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) dose and dosing schedule in children with unilateral cerebral palsy /M. B. Brandao, M. C. Mancini, C. L. Ferre et al. //Phys. Occup. Ther. Pediatric. – 2018. – V. 38(3). – P. 227-242.

29 Effect of continuous intrathecal baclofen therapy in children: a systematic review /A. I. Buizer, B. H. M. Martens, C. Grandbois van Ravenhorst et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2019. – V. 61(2). – P. 128-134.

- 30 Effect of functional chewing training on tongue thrust and drooling in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial /Ö. Inal, S. Serel Arslan, N. Demir et al. //J. Oral. Rehabil. – 2017. – V. 44(11). – P. 843-849.
- 31 Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial /P. Temcharoensuk, R. Lekskulchai, C. Akamanon et al. //J. Phys. Ther. Sci. – 2015. – V. 27(1). – P. 273-277.
- 32 Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review /P. R. Fonseca Jr, R. Calhes Franco de Moura, M. Galli, C. Santos Oliveira //Eur. J. Phys. Rehabil. Med. – 2018. – V. 54(5). – P. 757-765.
- 33 Effectiveness of constraint-induced movement therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials /Y. P. Chen, S. Pope, D. Tyler, G. L. Warren //Clin. Rehabil. – 2014. – V. 28(10). – P. 939-953.
- 34 Effectiveness of rehabilitation interventions to improve gait speed in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis /N. G. Moreau, A. Winter Bodkin, K. Bjornson et al. //Phys. Ther. – 2016. – V. 96(12). – P. 1938-1954.
- 35 Effects of elastic therapeutic taping on motor function in children with motor impairments: a systematic review /A. B. Cunha, C. D. Lima-Alvarez, A. C. P. Rocha, E. Tudella //Disabil. Rehabil. – 2018. – V. 40(14). – P. 1609-1617.]
- 36 Effects of kinesiology taping in children with cerebral palsy: a systematic review /R. R. J. de Sousa, P. de Lima, J. Neves da Silva, D. V. Vaz //Fisioterapia em Movimento. – 2017. – V. 30. – S. 373-382.
- 37 Efficacy of radial extracorporeal shock wave therapy compared with botulinum toxin type A injection in treatment of lower extremity spasticity in subjects with cerebral palsy: A randomized, controlled, cross-over study /X. Vidal, J. Martí-Fàbregas, O. Canet et al. //J. Rehabil. Med. – 2020. – V. 52(6):jrm00076.
- 38 Efficacy of suit therapy on functioning in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /E. Martins, R. Cordovil, R. Oliveira et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2015. – V. 58(4). – P. 348-360.
- 39 Evidence for increasing physical activity in children with physical disabilities: a systematic review /M. Bloemen, L. Van Wely, J. Mollema et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(10). – P. 1004-1010.]
- 40 Exercise interventions for cerebral palsy /J. M. Ryan, E. E. Cassidy, S. G. Noorduyn, N. E. O'Connell //Cochrane Database Syst. Rev. – 2017. – V. 6. – P.282-286.
- 42 Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: a systematic review /I. Moll, J. S. H. Vles, D. L. H. M Soudant et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(12). – P. 1230-1236.
- 43 Gabapentin can significantly improve dystonia severity and quality of life in children /N. Y. Liow, H. Gimeno, D. E. Lumsden et al. //Eur. J. Paediatric. – 2015. – V. 20(1). – P. 100-107.
- 44 García-Sánchez S. F. Toxina botulínica Ay terapia física, en la marcha en parálisis cerebral [Botulinum toxin A and physical therapy in gait in cerebral palsy] /S. F. García-Sánchez, M. T. Gómez-Galindo, J. E. Guzmán-Pantoja //Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc. – 2017. – V. 55(1). – P. 18-24.
- 45 Guchan Z. The effectiveness of taping on children with cerebral palsy: a systematic review /Z. Guchan, A. Mutlu //Dev. Med. Child. Neurol. – 2016. – V. 59(1). – P. 26-30.
- 46 Hamilton A. Transcranial direct-current stimulation on motor function in pediatric cerebral palsy: a systematic review /A. Hamilton, L. Wakely, J. Marquez //Pediatr. Phys. Ther. – 2018. – V. 30(4). – P. 291-302.
- 47 Hasnat M. J. Intrathecal baclofen for treating spasticity in children with cerebral palsy /M. J. Hasnat, J. E. Rice //Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – V. 11. – P. 111- 121.
- 48 Health-enhancing physical activity in children with cerebral palsy: more of the same is not enough /O. Verschuren, J. Darrach, I. Novak et al. //Phys. Ther. – 2014. – V. 94(2). – P. 297-305.
- 49 <http://www.rcrz.kz/index.php/ru/> (дата обращения: 12.04.2021 г.)
- 50 <https://core.ac.uk/download/pdf/198200252.pdf> (дата обращения: 12.04.2021 г.)
- 51 Hyperbaric oxygen therapy is safe and effective for the treatment of sleep disorders in children with cerebral palsy /Y. Long, J. Tan, Y. Nie et al. //Neurol. Res. – 2017. – V. 39(3). – P. 239-247.
- 52 Improving upper limb motor functions through action observation treatment: a pilot study in children with cerebral palsy /G. Buccino, D. Arisi, P. Gough et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2012. – V. 54(9). – P. 822-828.
- 53 Interventions to improve upper limb function for children with bilateral cerebral palsy: a systematic review /V. F. P. Plasschaert, J. E. Vriezolk, P. B. M. Aarts et al. //Dev. Med. Child.

Neurol. – 2019. – V. 16. – P. 890-898.

54 Is sensory-level electrical stimulation effective in cerebral palsy children with dysphagia? A randomized controlled clinical trial /E. Umay, E. Gurcay, E. A. Ozturk, A. E. Unlu //Acta Neurol. Belg. – 2019. – V. 18. – P. 64-69.

55 Jamali A. R. The effects of constraint induced movement therapy on functions of children with cerebral palsy /A. R. Jamali, M. Amini //Iran J. Child. Neurol. – 2018. – V. 12(4). – P. 16-27.

56 Lee C. W. The effects of hippotherapy and a horse riding simulator on the balance of children with cerebral palsy /C. W. Lee, S. G. Kim, S. S. Na //J. Phys. Ther. Sci. – 2014. – V. 26(3). – P. 423-425.

57 Lefmann S. The effectiveness of robotic-assisted gait training for paediatric gait disorders: systematic review /S. Lefmann, R. Russo, S. Hillier //J. Neuroeng. Rehabil. – 2017. – V. 14(1). – P. 1.

58 Mandak K. The effects of literacy interventions on single-word reading for individuals who use aided AAC: a systematic review /K. Mandak, J. Light, S. Boyle //AAC: Augmentative & Alternative Communication. – 2018. – V. 34(3). – P. 206-218.

59 Manual therapy for the pediatric population: a systematic review /C. P. Prevost, B. Gleberzon, B. Carleo et al. //BMC Complement Altern. Med. – 2019. – V. 19(1). – P. 60.

60 Masson R. Efficacy of oral pharmacological treatments in dyskinetic cerebral palsy: a systematic review /R. Masson, E. Pagliano, G. Baranello //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(12). – P. 1237-1248.

61 Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in children with cerebral palsy: a meta-analysis /A. P. Salazar, A. S. Pagnussat, G. A. Pereira et al. //Brazilian Journal of Physical Therapy. – 2019. – V. 46. – P. 89-94.

62 Novak I. Hyperbaric oxygen treatment: reply /I. Novak, N. Badawi //Ann. Neurol. – 2013. – V. 74(1). – P. 150-151.

63 Ontario health technology assessment series: Lumbosacral dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy //Health technology assessment. – 2017. – V. 17. – P. 1-186.

64 Optimising motor learning in infants at high risk of cerebral palsy: a pilot study. (Clinical report) /C. Morgan, I. Novak, R. C. Dale, N. Badawi //BMC pediatrics. – 2015. – V. 15(1). – P. 69-72.

65 Osteopathic manipulative treatment in neurological diseases: systematic review of the literature /F. Cerritelli, N. Ruffini, E. Lacorte, N.

Vanacore //J. Neurol. Sci. – 2016. – V. 369. – P. 333-341.

66 Pharmacological and neurosurgical interventions for managing dystonia in cerebral palsy: a systematic review /D. Fehlings, L. Brown, A. Harvey et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2018. – V. 60(4). – P. 356-366.

67 Pharmacological interventions for pain in children and adolescents with life-limiting conditions /E. Beecham, B. Candy, R. Howard et al. //The Cochrane database of systematic reviews. – 2015. – V. 3. – Cd010750.

68 Phenol versus botulinum toxin a injection in ambulatory cerebral palsy spastic diplegia: a comparative study /N. Gonnade, V. Lokhande, M. Ajij et al. //J. Pediatr. Neurosci. – 2017. – V. 12(4). – P. 338-343.

69 Pin T. W. Efficacy of botulinum toxin a in children with cerebral palsy in Gross Motor Function Classification System levels IV and V: a systematic review /T. W. Pin, J. Elmasry, J. Lewis //Dev. Med. Child. Neurol. – 2013. – V. 55(4). – P. 304-313.

70 Posadzki P. Osteopathic manipulative treatment for pediatric conditions: a systematic review /P. Posadzki, M. S. Lee, E. Ernst //Pediatrics. – 2013. – V. 132(1). – P. 140-152.

71 Protzko J. How to make a young child smarter: evidence from the database of raising intelligence. Perspect Psychol Sci. /J. Protzko, J. Aronson, C. Blair //J. Assoc. Psychol. Sci. – 2013. – V. 8(1). – P. 25-40.

78 Randomized trial of observation and execution of upper extremity actions versus action alone in children with unilateral cerebral palsy /G. Sgandurra, A. Ferrari, G. Cossu et al. //Neurorehabil. Neural. Repair. – 2013. – V. 27(9). – P. 808-815.

79 Reedman S. The efficacy of interventions to increase physical activity participation of children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /S. Reedman, R. N. Boyd, L. Sakzewski //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(10). – P. 1011-1018.

80 Register ACPR. Report of the Australian Cerebral Palsy Register: birth years 1995-2012. November 2018.

81 Ritzmann R. Vibration therapy in patients with cerebral palsy: a systematic review /R. Ritzmann, C. Stark, A. Krause //Neuropsychiatric Disease and Treatment. – 2018. – V. 14. – P. 1607-1625.

82 Safety of noninvasive brain stimulation in children and adolescents /C. Krishnan, L. Santos, M. D. Peterson, M. Ehinger //Brain Stimulation. – 2015. – V. 8(1). – P. 76-87.

- 83 Sakzewski L. Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis /L. Sakzewski, J. Ziviani, R. N. Boyd // *Pediatrics*. – 2014. – V. 133(1). – e175-e204.
- 84 Shepherd E. Neonatal interventions for preventing cerebral palsy: an overview of Cochrane Systematic Reviews /E. Shepherd, R. A. Salam, P. Middleton // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2018. – V. 6 (6). – CD012409.
- 85 Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review /A. Kahraman, K. Seyhan, Ü. Değer et al. // *Dev. Med. Child. Neurol.* – 2016. – V. 58(9). – P. 910-917.
- 86 Single blind randomised controlled trial of GAME (goals-activity-motor enrichment) in infants at high risk of cerebral palsy /C. Morgan, I. Novak, R. C. Dale et al. // *Res. Dev. Disabil.* – 2016. – V. 55. – P. 256-267.
- 87 Skilled bimanual training drives motor cortex plasticity in children with unilateral cerebral palsy /K. M. Friel, H-C. Kuo, J. Fuller et al. // *Neurorehabil. Neural. Repair.* – 2016. – V. 30(9). – P. 834-844.
- 88 Systematic review of physical activity and exercise interventions to improve health, fitness and well-being of children and young people who use wheelchairs /T. D. O'Brien, J. Noyes, L. H. Spencer et al. // *BMJ Open Sport Exerc Med.* – 2016. – V. 2(1). – e000109.
- 89 The combined effect of lower-limb multilevel botulinum toxin type a and comprehensive rehabilitation on mobility in children with cerebral palsy: a randomized clinical trial /V. A. Scholtes, A. J. Dallmeijer, D. L. Knol et al. // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2006. – V. 87(12). – P. 1551-1558.
- 90 The Eating and Drinking Ability Classification System in a population-based sample of preschool children with cerebral palsy /K. A. Benfer, K. A. Weir, K. L. Bell et al. // *Dev. Med. Child. Neurol.* – 2017. – V. 59(6). – P. 647-654.
- 91 The efficacy of functional gait training in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /A. T. C. Booth, A. I. Buizer, P. Meyns et al. // *Dev. Med. Child. Neurol.* – 2018. – V. 60(9). – P. 866-883.
- 92 The efficacy of kinesiology taping for improving gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review /M. Unger, J. P. Carstens, N. Fernandes et al. // *South African Journal of Physiotherapy.* – 2018. – V. 74(1). – N.PAG-N.PAG.
- 93 The impact of Kinesio taping technique on children with cerebral palsy /A. Shamsoddini, Z. Rasti, M. Kalantari et al. // *Iran J. Neurol.* – 2016. – V. 15(4). – P. 219-227.
- 94 The management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic literature review /K. Ostojic, S. Paget, K. Burton, A. Morrow // *Dev. Med. Child. Neurol.* – 2018. – V. 60. – P. 29.
- 95 Transcranial direct current stimulation in pediatric motor disorders: a systematic review and meta-analysis /G. T. Saleem, J. E. Crasta, B. S. Slomine et al. // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2019. – V. 100(4). – P. 724-738.
- 96 Value of botulinum toxin injections preceding a comprehensive rehabilitation period for children with spastic cerebral palsy: A cost-effectiveness study /F. Schasfoort, A. Dallmeijer, R. Pangalila et al. // *J. Rehabil. Med.* – 2018. – V. 50(1). – P. 22-29.
- 97 Wells H. Garment therapy does not improve function in children with cerebral palsy: a systematic review /H. Wells, J. Marquez, L. Wakely // *Phys. Occup. Ther. Pediatric.* – 2018. – V. 38(4). – P. 395-416.
- 98 Zhang M. Effectiveness of robot-assisted therapy on ankle rehabilitation – a systematic review /M. Zhang, T. C. Davies, S. Xie // *J. Neuroeng. Rehabil.* – 2013. – V. 10. – P. 30.

REFERENCES

1. Zmanovskaja V. A. Klinicheskie varianty spasticheskikh form detskogo cerebral'nogo paralicha i ocenka jeffektivnosti botulinoterapii: Avtoref. dis. ...kand. med. nauk. – Ekaterinburg, 2011. – 24 c.
2. Klinicheskij protokol №29 «Detskij cerebral'nyj paralich» ot «5» oktjabrja 2017 goda.
3. MKB-10 – mezhdunarodnaja klassifikacija boleznej Desjatogo peresmotra. Cerebral'nyj paralich (G80) URL: <https://mkb-10.com/index.php?pid=5325>
4. Oleg D. Statistika DCP, Vamilon, 3 marta 2020 [URL] <https://vavilon.ru/statistika-dtsp/>
5. A Meta-analysis /A. N. Amirah, L. Grace, T. Tim et al. // *Pediatrics*. – 2019. – V. 143(4). – e20183390.
6. A randomized trial of upper limb botulinum toxin versus placebo injection, combined with physiotherapy, in children with hemiplegia /A. Ferrari, A. R. Maoret, S. Muzzini et al. // *Res. Dev. Disabil.* – 2014. – V. 35(10). – P. 2505-2513.
7. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence /I. Novak, S. McIntyre, C. Morgan et al. – NY, 2013. – P. 885-910.]
8. A systematic review of the effects of single-event multilevel surgery on gait parameters in children with spastic cerebral palsy /R. P.

Lamberts, M. Burger, J. du Toit, N. G. Langerak // PLoS One. – 2016. – V. 11(10). – e0164686.

9. Acupuncture for cerebral palsy /K. Mandziuk, Y. Liu, D. Adams, S. Vohra //Focus Altern. Complemen. Ther. – 2012. – V. 17(2). – P. 85-90.

10. Acupuncture for cerebral palsy: a meta-analysis of randomized controlled trials /L. X. Li, M. M. Zhang, Y. Zhang, J. He //Neural. Regen. Res. – 2018. – V. 13(6). – P. 1107-1117.

11. Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: a systematic review /L. Mathevon, I. Bonan, J. L. Barnais et al. //Annals of physical and rehabilitation medicine. – 2018. – V. 16. – P. 34-39.

12. Barker M. R. Reading instruction for children who use AAC: considerations in the pursuit of generalizable results /M. R. Barker, K. J. Saunders, N. C. Brady //Augment. Altern. Commun. – 2012. – V. 28(3). – P. 160-170.

13. Botulinum Toxin A Injection in Treatment of Upper Limb Spasticity in Children with Cerebral Palsy /M. S. Farag, O. M. Mohammed, A. T. EL-Sobky et al. //JBJS Reviews. – 2020. – V. 8. – e0119.

14. Botulinum toxin type A in the treatment of lower limb spasticity in children with cerebral palsy /F. C. Blumetti, J. C. Belloti, M. Js. Tamaoki, J. A. Pinto //Cochrane Database Syst. Rev. – 2019. – V. 10 (10). – CD001408.

15. Brain reorganization following intervention in children with congenital hemiplegia: a systematic review /E. Inguaggiato, G. Sgandurra, S. Perazza et al. //Neural. Plasticity. – 2013. – V. 356275.

16. Cahlin B. J. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections-A randomized controlled trial /B. J. Cahlin, C. Lindberg, L. Dahlström //Clin. Exp. Dent. Res. – 2019. – V. 5 (5). – P. 460-468.

17. Caregiver-directed home-based intensive bimanual training in young children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized trial /C. L. Ferre, M. Brandao, B. Surana et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(5). – P. 497-504.

18. Cerebral palsy trends in Australia (1995-2009): a population-based observational study /C. Galea, S. McIntyre, H. Smithers-Sheedy et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2019. – V. 61(2). – P. 186-193.

19. Cerebral Palsy: Hope Through Research". National Institute of Neurological Disorders and Stroke. July 2013. Archived from the original on 21 February 2017. Retrieved 21 February 2017. National Institute of Neurological Disorders and Stroke

20. Charry-Sanchez J. D. Effectiveness of animal-assisted therapy in the pediatric population: systematic review and meta-analysis of controlled studies /J. D. Charry-Sanchez, I. Pradilla, C. Talero-Gutierrez //J. Dev. Behav. Pediatric. – 2018. – V. 39(7). – P. 580-590.

21. Chen Y-P. Effects of robotic therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review /Y-P. Chen, A. M. Howard //Dev. Neurorehabil. – 2016. – V. 19(1). – P. 64-71.

22. Chiu H. C. Effect of functional electrical stimulation on activity in children with cerebral palsy: a systematic review /H. C. Chiu, L. Ada //Pediatric. Phys. Ther. – 2014. – V. 26(3). – P. 283-288.

23. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy /I. Novak, M. Hines, S. Goldsmith, R. Barclay //Pediatrics. – 2012. – V. 130(5). – e1285-e1312.

24. Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy /B. J. Hoare, M. A. Wallen, M. N. Thorley et al. //The Cochrane database of systematic reviews. – 2019. – V. 4. – Cd004149.

25. Constraint-induced movement therapy of upper limb of children with cerebral palsy in clinical practice: systematic review of the literature /P. R. J. Fonseca, E. Filoni, C. Melo Setter et al. //Fisioterapia e Pesquisa. – 2017. – V. 24(3). – P. 334-346.

26. Das S. Evidence-based approach to physical therapy in cerebral palsy /S. Das, G. Ganesh //Indian J. Orthop. – 2019. – V. 53(1). – P. 20-34.

27. Data and Statistics for Cerebral Palsy Prevalence and Characteristics, National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention, December 31, 2020 URL: <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html>

28. Dewar R. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review /R. Dewar, S. Love, L. M. Johnston //Dev. Med. Child. Neurol. – 2015. – V. 57(6). – P. 504-520.

29. Does dosage matter? A pilot study of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) dose and dosing schedule in children with unilateral cerebral palsy /M. B. Brandao, M. C. Mancini, C. L. Ferre et al. //Phys. Occup. Ther. Pediatric. – 2018. – V. 38(3). – P. 227-242.

30. Effect of continuous intrathecal baclofen therapy in children: a systematic review /A. I. Buizer, B. H. M. Martens, C. Grandbois van Ravenhorst et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2019. – V. 61(2). – P. 128-134.

31. Effect of functional chewing training on tongue thrust and drooling in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial /Ö. Inal, S. Serel Arslan, N. Demir et al. //J. Oral. Rehabil. – 2017. – V. 44(11). – P. 843-849.
32. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial /P. Temcharoensuk, R. Lekskulchai, C. Akamanon et al. //J. Phys. Ther. Sci. – 2015. – V. 27(1). – P. 273-277.
33. Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review /P. R. Fonseca Jr, R. Calhes Franco de Moura, M. Galli, C. Santos Oliveira //Eur. J. Phys. Rehabil. Med. – 2018. – V. 54(5). – P. 757-765.
34. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials /Y. P. Chen, S. Pope, D. Tyler, G. L. Warren //Clin. Rehabil. – 2014. – V. 28(10). – P. 939-953.
35. Effectiveness of rehabilitation interventions to improve gait speed in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis /N. G. Moreau, A. Winter Bodkin, K. Bjornson et al. //Phys. Ther. – 2016. – V. 96(12). – P. 1938-1954.
36. Effects of elastic therapeutic taping on motor function in children with motor impairments: a systematic review /A. B. Cunha, C. D. Lima-Alvarez, A. C. P. Rocha, E. Tudella //Disabil. Rehabil. – 2018. – V. 40(14). – P. 1609-1617.]
37. Effects of kinesiology taping in children with cerebral palsy: a systematic review /R. R. J. de Sousa, P. de Lima, J. Neves da Silva, D. V. Vaz //Fisioterapia em Movimento. – 2017. – V. 30. – S. 373-382.
38. Efficacy of radial extracorporeal shock wave therapy compared with botulinum toxin type A injection in treatment of lower extremity spasticity in subjects with cerebral palsy: A randomized, controlled, cross-over study /X. Vidal, J. Martí-Fàbregas, O. Canet et al. //J. Rehabil. Med. – 2020. – V. 52(6):jrm00076.
39. Efficacy of suit therapy on functioning in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /E. Martins, R. Cordovil, R. Oliveira et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2015. – V. 58(4). – P. 348-360.
40. Evidence for increasing physical activity in children with physical disabilities: a systematic review /M. Bloemen, L. Van Wely, J. Mollema et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(10). – P. 1004-1010.]
41. Exercise interventions for cerebral palsy /J. M. Ryan, E. E. Cassidy, S. G. Noorduyn, N. E. O'Connell //Cochrane Database Syst. Rev. – 2017. – V. 6. – P.282-286.
42. Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: a systematic review /I. Moll, J. S. H. Vles, D. L. H. M Soudant et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(12). – P. 1230-1236.
43. Gabapentin can significantly improve dystonia severity and quality of life in children /N. Y. Liow, H. Gimeno, D. E. Lumsden et al. //Eur. J. Paediatric. – 2015. – V. 20(1). – P. 100-107.
44. García-Sánchez S. F. Toxina botulínica Ay terapia física, en la marcha en parálisis cerebral [Botulinum toxin A and physical therapy in gait in cerebral palsy] /S. F. García-Sánchez, M. T. Gómez-Galindo, J. E. Guzmán-Pantoja //Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc. – 2017. – V. 55(1). – P. 18-24.
45. Guchan Z. The effectiveness of taping on children with cerebral palsy: a systematic review /Z. Guchan, A. Mutlu //Dev. Med. Child. Neurol. – 2016. – V. 59(1). – P. 26-30.
46. Hamilton A. Transcranial direct-current stimulation on motor function in pediatric cerebral palsy: a systematic review /A. Hamilton, L. Wakely, J. Marquez //Pediatr. Phys. Ther. – 2018. – V. 30(4). – P. 291-302.
47. Hasnat M. J. Intrathecal baclofen for treating spasticity in children with cerebral palsy /M. J. Hasnat, J. E. Rice //Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – V. 11. – P. 111- 121.
48. Health-enhancing physical activity in children with cerebral palsy: more of the same is not enough /O. Verschuren, J. Darrah, I. Novak et al. //Phys. Ther. – 2014. – V. 94(2). – P. 297-305.
49. <http://www.rcrz.kz/index.php/ru/> (data obrashhenija: 12.04.2021 g.)
50. <https://core.ac.uk/download/pdf/198200252.pdf> (data obrashhenija: 12.04.2021 g.)
51. Hyperbaric oxygen therapy is safe and effective for the treatment of sleep disorders in children with cerebral palsy /Y. Long, J. Tan, Y. Nie et al. //Neurol. Res. – 2017. – V. 39(3). – P. 239-247.
52. Improving upper limb motor functions through action observation treatment: a pilot study in children with cerebral palsy /G. Buccino, D. Arisi, P. Gough et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2012. – V. 54(9). – P. 822-828.
53. Interventions to improve upper limb function for children with bilateral cerebral palsy: a systematic review /V. F. P. Plasschaert, J. E.

Vriezেকolk, P. B. M. Aarts et al. //Dev. Med. Child. Neurol. - 2019. - V. 16. - P. 890-898.

54. Is sensory-level electrical stimulation effective in cerebral palsy children with dysphagia? A randomized controlled clinical trial /E. Umay, E. Gurcay, E. A. Ozturk, A. E. Unlu //Acta Neurol. Belg. - 2019. - V. 18. - P. 64-69.

55. Jamali A. R. The effects of constraint induced movement therapy on functions of children with cerebral palsy /A. R. Jamali, M. Amini //Iran J. Child. Neurol. - 2018. - V. 12(4). - P. 16-27.

56. Lee C. W. The effects of hippotherapy and a horse riding simulator on the balance of children with cerebral palsy /C. W. Lee, S. G. Kim, S. S. Na //J. Phys. Ther. Sci. - 2014. - V. 26(3). - P. 423-425.

57. Lefmann S. The effectiveness of robotic-assisted gait training for paediatric gait disorders: systematic review /S. Lefmann, R. Russo, S. Hillier //J. Neuroeng. Rehabil. - 2017. - V. 14(1). - P. 1.

58. Mandak K. The effects of literacy interventions on single-word reading for individuals who use aided AAC: a systematic review /K. Mandak, J. Light, S. Boyle //AAC: Augmentative & Alternative Communication. - 2018. - V. 34(3). - P. 206-218.

59. Manual therapy for the pediatric population: a systematic review /C. P. Prevost, B. Gleberzon, B. Carleo et al. //BMC Complement Altern. Med. - 2019. - V. 19(1). - P. 60.

60. Masson R. Efficacy of oral pharmacological treatments in dyskinetic cerebral palsy: a systematic review /R. Masson, E. Pagliano, G. Baranello //Dev. Med. Child. Neurol. - 2017. - V. 59(12). - P. 1237-1248.

61. Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in children with cerebral palsy: a meta-analysis /A. P. Salazar, A. S. Pagnussat, G. A. Pereira et al. //Brazilian Journal of Physical Therapy. - 2019. - V. 46. - P. 89-94.

62. Novak I. Hyperbaric oxygen treatment: reply /I. Novak, N. Badawi //Ann. Neurol. - 2013. - V. 74(1). - P. 150-151.

63. Ontario health technology assessment series: Lumbosacral dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy //Health technology assessment. - 2017. - V. 17. - P. 1-186.

64. Optimising motor learning in infants at high risk of cerebral palsy: a pilot study. (Clinical report) /C. Morgan, I. Novak, R. C. Dale, N. Badawi //BMC pediatrics. - 2015. - V. 15(1). - P. 69-72.

65. Osteopathic manipulative treatment in

neurological diseases: systematic review of the literature /F. Cerritelli, N. Ruffini, E. Lacorte, N. Vanacore //J. Neurol. Sci. - 2016. - V. 369. - P. 333-341.

66. Pharmacological and neurosurgical interventions for managing dystonia in cerebral palsy: a systematic review /D. Fehlings, L. Brown, A. Harvey et al. //Dev. Med. Child. Neurol. - 2018. - V. 60(4). - P. 356-366.

67. Pharmacological interventions for pain in children and adolescents with life-limiting conditions /E. Beecham, B. Candy, R. Howard et al. //The Cochrane database of systematic reviews. - 2015. - V. 3. - Cd010750.

68. Phenol versus botulinum toxin a injection in ambulatory cerebral palsy spastic diplegia: a comparative study /N. Gonnade, V. Lokhande, M. Ajij et al. //J. Pediatr. Neurosci. - 2017. - V. 12(4). - P. 338-343.

69. Pin T. W. Efficacy of botulinum toxin a in children with cerebral palsy in Gross Motor Function Classification System levels IV and V: a systematic review /T. W. Pin, J. Elmasry, J. Lewis //Dev. Med. Child. Neurol. - 2013. - V. 55(4). - P. 304-313.

70. Posadzki P. Osteopathic manipulative treatment for pediatric conditions: a systematic review /P. Posadzki, M. S. Lee, E. Ernst //Pediatrics. - 2013. - V. 132(1). - P. 140-152.

71. Protzko J. How to make a young child smarter: evidence from the database of raising intelligence. Perspect Psychol Sci. /J. Protzko, J. Aronson, C. Blair //J. Assoc. Psychol. Sci. - 2013. - V. 8(1). - P. 25-40.

72. Randomized trial of observation and execution of upper extremity actions versus action alone in children with unilateral cerebral palsy /G. Sgandurra, A. Ferrari, G. Cossu et al. //Neurorehabil. Neural. Repair. - 2013. - V. 27(9). - P. 808-815.

73. Reedman S. The efficacy of interventions to increase physical activity participation of children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /S. Reedman, R. N. Boyd, L. Sakzewski //Dev. Med. Child. Neurol. - 2017. - V. 59(10). - P. 1011-1018.

74. Register ACPR. Report of the Australian Cerebral Palsy Register: birth years 1995-2012. November 2018.

75. Ritzmann R. Vibration therapy in patients with cerebral palsy: a systematic review /R. Ritzmann, C. Stark, A. Krause //Neuropsychiatric Disease and Treatment. - 2018. - V. 14. - P. 1607-1625.

76. Safety of noninvasive brain stimulation in children and adolescents /C. Krishnan, L. San-

- tos, M. D. Peterson, M. Ehinger //Brain Stimulation. – 2015. – V. 8(1). – P. 76-87.
77. Sakzewski L. Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis /L. Sakzewski, J. Ziviani, R. N. Boyd // Pediatrics. – 2014. – V. 133(1). – e175-e204.
78. Shepherd E. Neonatal interventions for preventing cerebral palsy: an overview of Cochrane Systematic Reviews /E. Shepherd, R. A. Salam, P. Middleton //Cochrane Database Syst. Rev. – 2018. – V. 6 (6). – CD012409.
79. Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review /A. Kahraman, K. Seyhan, Ü. Değer et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2016. – V. 58(9). – P. 910-917.
80. Single blind randomised controlled trial of GAME (goals-activity-motor enrichment) in infants at high risk of cerebral palsy /C. Morgan, I. Novak, R. C. Dale et al. //Res. Dev. Disabil. – 2016. – V. 55. – P. 256-267.
81. Skilled bimanual training drives motor cortex plasticity in children with unilateral cerebral palsy /K. M. Friel, H-C. Kuo, J. Fuller et al. //Neurorehabil. Neural. Repair. – 2016. – V. 30(9). – P. 834-844.
82. Systematic review of physical activity and exercise interventions to improve health, fitness and well-being of children and young people who use wheelchairs /T. D. O'Brien, J. Noyes, L. H. Spencer et al. //BMJ Open Sport Exerc Med. – 2016. – V. 2(1). – e000109.
83. The combined effect of lower-limb multilevel botulinum toxin type a and comprehensive rehabilitation on mobility in children with cerebral palsy: a randomized clinical trial /V. A. Scholtes, A. J. Dallmeijer, D. L. Knol et al. //Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2006. – V. 87(12). – P. 1551-1558.
84. The Eating and Drinking Ability Classification System in a population-based sample of preschool children with cerebral palsy /K. A. Benfer, K. A. Weir, K. L. Bell et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2017. – V. 59(6). – P. 647-654.
85. The efficacy of functional gait training in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis /A. T. C. Booth, A. I. Buizer, P. Meyns et al. //Dev. Med. Child. Neurol. – 2018. – V. 60(9). – P. 866-883.
86. The efficacy of kinesiology taping for improving gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review /M. Unger, J. P. Carstens, N. Fernandes et al. //South African Journal of Physiotherapy. – 2018. – V. 74(1). – N.PAG-N.PAG.
87. The impact of Kinesio taping technique on children with cerebral palsy /A. Shamsoddini, Z. Rasti, M. Kalantari et al. //Iran J. Neurol. – 2016. – V. 15(4). – P. 219-227.
88. The management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic literature review /K. Ostojic, S. Paget, K. Burton, A. Morrow //Dev. Med. Child. Neurol. – 2018. – V. 60. – P. 29.
89. Transcranial direct current stimulation in pediatric motor disorders: a systematic review and meta-analysis /G. T. Saleem, J. E. Crasta, B. S. Slomine et al. //Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2019. – V. 100(4). – P. 724-738.
90. Value of botulinum toxin injections preceding a comprehensive rehabilitation period for children with spastic cerebral palsy: A cost-effectiveness study /F. Schasfoort, A. Dallmeijer, R. Pangalila et al. //J. Rehabil. Med. – 2018. – V. 50(1). – P. 22-29.
91. Wells H. Garment therapy does not improve function in children with cerebral palsy: a systematic review /H. Wells, J. Marquez, L. Wakely //Phys. Occup. Ther. Pediatric. – 2018. – V. 38(4). – P. 395-416.
92. Zhang M. Effectiveness of robot-assisted therapy on ankle rehabilitation – a systematic review /M. Zhang, T. C. Davies, S. Xie //J. Neuroeng. Rehabil. – 2013. – V. 10. – P. 30.

Поступила 28.04.2021 г.

A. P. Kazarina, N. O. Beisembinova, Yu. Sokolova

TREATMENT AND REHABILITATION OF CHILD'S CEREBRAL PALYSIS

Kazakh national medical university named after S. D. Asfediayrov (Almaty, Republic of Kazakhstan)

Currently, cerebral palsy remains practically incurable; however, rehabilitation and treatment of patients can improve their condition and quality of life. The current treatment protocol of cerebral palsy does not reflect the recommendations of the most modern studies; the proposed therapies have a low level of evidence base (level C). The aim of the study was to evaluate and study the most effective methods of treatment and rehabilitation of patients with cerebral palsy.

Methods: this literature review searches performed using *PubMed*, *Cochrain Library* and *Google Scholar* databases. Inclusion criteria were published studies on therapy and rehabilitation for children 0-16 years old with cerebral palsy or at risk of cerebral palsy. Type of studies: systematic reviews, RCTs and meta-analyses; studies that have a

conclusion on the system of classification, assessment, development and examination of *GRADE* recommendations. The keywords *cerebral palsy, rehabilitation and treatment* were used.

Results: 7 506 results were found, of which only 12 matched our search strategy. Having studied the available literature on the therapy and rehabilitation of patients with cerebral palsy and comparing the results of studies using the *GRADE* system, we divided the studied methods of treatment into 3 groups according to the level of effectiveness: low, medium and high. According to the *GRADE* system, each article was awarded points from 1 to 4, where 1 point means very low effectiveness of the intervention, 2 points mean low, 3 points – average and 4 points – high effectiveness.

Conclusions: it was recommended using therapies with a high level of evidence of effectiveness, to use complex therapy for cerebral palsy, since none of the types of interventions has shown greater efficiency than the use of an integrated approach to the treatment of cerebral palsy. Each patient should be assigned an individual treatment and rehabilitation plan, taking into account the form of cerebral palsy, the stage of the disease, the presence of complications, age and the presence of a response to the interventions.

Key words: cerebral palsy, rehabilitation, physical therapy, pharmacotherapy, botulinum toxin

А. П. Казарина, Н. О. Бейсембинова, Ю. Соколова

БАЛАЛАРДЫҢ ЦЕРЕБРАЛДЫ ПАЛИЗИН ЕМДЕУ ЖӘНЕ ОҢАЛТУ

Қазақ ұлттық медициналық университеті С. Д. Асфедияров атындағы (Алматы, Қазақстан Республикасы)

Церебральды паралич (ЦП) – балалардағы мүгедектіктің ең көп таралған себебі. Қазіргі уақытта бұл ауру іс жүзінде емделмейді, алайда церебральды сал ауруымен ауыратын науқастарды оңалту және емдеу олардың жағдайы мен өмір сапасын жақсартып алады. Церебральды сал ауруын емдеудің қолданыстағы хаттамасы ең заманауи зерттеулердің ұсынымдарын көрсетпейді; ұсынылған кейбір терапия әдістерінің дәлелдемелік деңгейі төмен (С деңгейі). Бұл әдеби шолу церебралды сал ауруымен ауыратын балаларды емдеу мен оңалтуды жүзеге асыратын дәрігерлерге арналған кіріспе материал болып табылады.

Зерттеудің мақсаты церебралды сал ауруымен ауыратын науқастарды емдеу мен оңалтудың тиімді әдістерін бағалау және зерттеу болды.

Әдістер: зерттеу түрі – әдеби шолу. Әдебиеттерді іздеу *PubMed, Cochrain Library* және *Google Scholar* мәліметтер базалары арқылы жүргізілді. Кіру критерийлері: церебралды параличті бар немесе церебралды паралич қаупі бар 0-ден 16 жасқа дейінгі балаларға арналған терапия және оңалту бойынша жарияланған зерттеулер. Зерттеулердің түрлері: жүйелік шолулар, РБС (рандомизацияланған бақыланатын сынақ) және мета-анализдер; *GRADE* ұсыныстарын жіктеу, бағалау, әзірлеу және сараптау жүйесі туралы қорытындысы бар зерттеулер (Ұсыныстарға баға беру, бағалау, әзірлеу және бағалау). Кілт сөздер *церебральды сал ауруы және оңалту және емдеу* болды.

Нәтижелер: 7 506 мақала табылды, оның тек 12-і біздің іздеу стратегиямызға сәйкес келеді. Церебральды параличпен ауыратын науқастарды терапия және оңалту туралы қолда бар әдебиеттерді зерттеп, *GRADE* жүйесін қолданған зерттеулердің нәтижелерін салыстыра отырып, біз зерттелген емдеу әдістерін тиімділік деңгейі бойынша 3 топқа бөлдік: төмен, орташа және жоғары. *GRADE* жүйесі бойынша әр мақалаға 1-ден 4-ке дейін балл беріледі, мұнда 1 балл араласудың өте төмен тиімділігін, 2 балл төмен тиімділікті, 3 балл орташа және 4 балл жоғары дегенді білдіреді.

Қорытынды: Мамандарға ұсыныс церебралды параличтің қолданыстағы терапия және оңалту түрлерімен және олардың дәлелдемелік базасының деңгейімен танысу болады. Тиімділігі жоғары деңгейлі терапия әдістерін, церебральды параличке арналған кешенді терапияны қолданған жөн, өйткені араласу түрлерінің ешқайсысы церебральды параличті емдеуде кешенді тәсілді қолданудан гөрі жоғары тиімділік көрсеткен жоқ. Әр пациентке церебральды параличтің нысанын, аурудың сатысын, асқынулардың болуын, жасын және араласуларға жауаптың болуын ескере отырып, жеке емдеу және оңалту жоспары тағайындалуы керек.

Кілт сөздер: церебралды сал ауруы, оңалту, физиотерапия, дәрі-дәрмек терапиясы, ботулотоксин А