

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-60-70

УДК 616.31-02:616.441-008.6

ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Макушева Н. В.,
Чуйкин О. С., Афлаханова Г. Р., Егорова Е. Г., Галеева Р. Р.

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Аннотация

Предмет. Несмотря на достигнутые успехи, диагностика, профилактика и лечение стоматологических заболеваний у детей с ДЦП остаются сложными задачами. Разработка новых методов профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП требует постоянного обновления знаний и проведения исследований.

Детский церебральный паралич (ДЦП) является одним из наиболее распространенных неврологических заболеваний среди детей. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 2-3% всех новорожденных страдают от различных форм ДЦП. Это делает изучение данной патологии важным направлением медицинской науки.

Известно, что изменённая биоэлектрическая активность мозга может влиять на регуляцию слюноотделения. Уменьшенное количество слюны или изменение её состава может способствовать развитию кариеса, поскольку слюна играет важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса во рту и защите эмали зубов.

Понимание взаимосвязи факторов риска и механизмов патогенеза развития ДЦП и стоматологических заболеваний у детей может способствовать разработке методов профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

Цель — представить обзор актуальных исследований, касающихся профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

Методология. Материалы для исследования были найдены на платформе PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и базах данных MEDLINE с применением ключевых слов: «детский церебральный паралич», «реабилитация», «профилактика», «диагностика», «слюнные железы». Глубина поиска составила 19 лет, что соответствует временному промежутку с 2005 по 2024 годы. В процессе исследования проводился самостоятельный отбор и анализ научных публикаций, после чего они были структурированы и организованы в списки использованной литературы.

Результаты. Статья представляет собой комплексное рассмотрение вопросов, связанных с профилактикой стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

Выводы. Важность дальнейшего изучения этой проблемы обусловлена необходимостью разработки эффективных методов лечения и профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, реабилитация, профилактика, диагностика, слюнные железы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Сергей Васильевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0002-8773-4386

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
chuikin-sv@mail.ru

Камила Ирековна ЯКУПОВА ORCID ID 0000-0002-0379-5596

ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
kamila.yakupova12@mail.ru

Галина Григорьевна АКАТЬЕВА ORCID ID 0000-0002-9085-9323

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
akatjeva_g@mail.ru

Кристина Николаевна КУЧУК ORCID ID 0000-0003-0352-1533

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
christina.kuchuk@yandex.ru

Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА ORCID ID 0000-0002-0410-1445

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
makushevany@mail.ru

Олег Сергеевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0003-4570-4477

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
chuikin2014@yandex.ru

Гузель Ринатовна АФЛАХАНОВА ORCID ID 0000-0002-0954-6056

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
aflakhanova-gr@mail.ru

Елена Гертрудовна ЕГОРОВА ORCID ID 0000-0002-9242-573X

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
elena.gertrudovna2020@mail.ru

Регина Римовна ГАЛЕЕВА ORCID ID 0009-0005-4993-7405

к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
sultanova-rr@rambler.ru

Адрес для переписки: Сергей Васильевич ЧУЙКИН

450077, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к.206.

+7 (917) 3433432

chuikin-sv@mail.ru

Образец цитирования:

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Макушева Н. В., Чуйкин О. С., Афлаханова Г. Р., Егорова Е. Г., Галеева Р. Р.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ

С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ. Проблемы стоматологии. 2025, 1: 60-70.

© Чуйкин С. В. и др., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-60-70

Поступила 25.02.2025. Принята к печати 11.04.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-60-70

RATIONALE FOR THE PREVENTION OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Akat'yeva G.G., Kuchuk K.N., Makusheva N.V.,
Chuykin O.S., Aflakhanova G.R., Egorova E.G., Galeeva R.R.

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Annotation

Subject. Despite the successes achieved, the diagnosis, prevention and treatment of dental diseases in children with cerebral palsy remain difficult tasks. The development of new methods for the prevention of dental diseases in children with cerebral palsy requires constant updating of knowledge and research.

Cerebral palsy (cerebral palsy) is one of the most common neurological diseases among children. According to the World Health Organization (WHO), about 2-3% of all newborns suffer from various forms of cerebral palsy. This makes the study of this pathology an important area of medical science.

It is known that altered bioelectric activity of the brain can affect the regulation of salivation. A reduced amount of saliva or a change in its composition can contribute to the development of caries, since saliva plays an important role in maintaining the acid-base balance in the mouth and protecting tooth enamel.

Objectives. To present an overview of current research on the prevention of dental diseases in children with cerebral palsy.

Methodology. Materials for the study were found on the PubMed platform, in the electronic library eLibrary, and MEDLINE databases using keywords: «cerebral palsy», «rehabilitation», «prevention», «diagnosis», «salivary glands». The search depth was 19 years, which corresponds to the time period from 2005 to 2024. During the research process, an independent selection and analysis of scientific publications was carried out, after which they were structured and organized into lists of used literature.

Results. The article is a comprehensive consideration of issues related to the prevention of dental diseases in children with cerebral palsy.

Conclusion. The importance of further study of this problem is due to the need to develop effective methods of treatment and prevention of dental diseases in children with cerebral palsy.

Keywords: *cerebral palsy, rehabilitation, prevention, diagnosis, salivary glands*

The authors declare no conflict of interest.

Sergey V. CHUYKIN ORCID ID 0000-0002-8773-4386

Grand PhD in Medical Science, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
chuykin-sv@mail.ru

Kamila I. YAKUPOVA ORCID ID 0000-0002-0379-5596

Teaching Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
kamila.yakupova12@mail.ru

Galina G. AKATYEVA ORCID ID 0000-0002-9085-9323

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
akatjeva_g@mail.ru

Kristina N. KUCHUK ORCID ID 0000-0003-0352-1533

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
christina.kuchuk@yandex.ru

Natalya V. MAKUSHEVA ORCID ID 0000-0002-0410-1445

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
makushevany@mail.ru

Oleg S. CHUYKIN ORCID ID 0000-0003-4570-4477

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
chuykin2014@yandex.ru

Guzel R. AFLAKHANOVA ORCID ID 0000-0002-0954-6056

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
aflakhanova-gr@mail.ru

Elena G. EGOROVA ORCID ID 0000-0002-9242-573X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
elena.gertrudovna2020@mail.ru

Regina R. GALEEVA ORCID ID 0009-0005-4993-7405

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
sultanova-rr@rambler.ru

Correspondence address: Sergey V. CHUYKIN

450077, Republic of Bashkortostan, Ufa, Zaki Validi str, 45a, room 206
+7 (917) 3433432
chuykin-sv@mail.ru

For citation:

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Akat'yeva G.G., Kuchuk K.N., Makusheva N.V., Chuykin O.S., Aflakhanova G.R., Egorova E.G., Galeeva R.R.

RATIONALE FOR THE PREVENTION OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY. Actual problems in dentistry. 2025; 1: 60-70. (In Russ.)

© Chuykin S.V. et al., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-60-70

Received 25.02.2025. Accepted 11.04.2025

Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) — это группа неврологических расстройств, возникающих в результате повреждений головного мозга, произошедших во время внутриутробного развития, родов или в раннем детстве. Заболевание характеризуется нарушением двигательных функций, мышечной координации, а также нередко сопровождается когнитивными и сенсорными нарушениями. ДЦП занимает одно из ведущих мест среди причин детской инвалидности и оказывает существенное влияние на качество жизни ребенка и его семьи.

Нарушение иннервации слюнных желез у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) представляет собой сложное неврологическое явление, которое влияет на функционирование слюнных желез и, как следствие, на состояние полости рта. Это состояние связано с нарушением передачи нервных импульсов, что приводит к снижению или отсутствию слюноотделения, что может способствовать развитию различных заболеваний полости рта, таких как кариес, гингивит и другие стоматологические проблемы. Важным аспектом является исследование взаимосвязи между уровнем иннервации слюнных желез и состоянием зубочелюстной системы у детей с ДЦП, а также выявление методов коррекции и профилактики стоматологических заболеваний в данной группе пациентов.

Изучение патофизиологических механизмов, лежащих в основе формирования ДЦП, играет важную роль в разработке эффективных методов профилактики, ранней диагностики и реабилитации.

Цель работы — представить обзор актуальных исследований, касающихся профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

Материалы и методы исследования

Материалы для исследования были найдены на платформе PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и базах данных MEDLINE с применением ключевых слов «детский церебральный паралич», «реабилитация», «профилактика», «диагностика», «слюнные железы». Глубина поиска составила 19 лет, что соответствует временному промежутку с 2005 по 2024 годы. В процессе исследования проводился самостоятельный отбор и анализ научных публикаций, после чего они были структурированы и организованы в списки использованной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

Детский церебральный паралич (ДЦП) и другие неврологические заболевания встречаются довольно часто, и они сопровождаются разнообразными нарушениями, включая проблемы с координацией движений, глотанием, речью и контролем мимических мышц. Эти нарушения непосредственно влияют на здоровье полости рта.

Дети с неврологическими расстройствами подвержены повышенному риску развития кариеса, забо-

леваний пародонта, эрозии эмали и других стоматологических проблем. Это связано с ограничениями в самообслуживании, трудностями с выполнением гигиенических процедур, изменением состава слюны и особенностями питания [1].

Недостаток слюны может привести к серьезным последствиям для общего состояния здоровья детей, включая проблемы с пищеварением и ухудшение качества жизни. Слюна играет важную роль в защите зубов и слизистой оболочки рта, а также в процессе пищеварения. Таким образом, изучение влияния нарушений иннервации слюнных желез на здоровье полости рта у детей с ДЦП является важным шагом к разработке эффективных методов профилактики и лечения стоматологических заболеваний.

Изучение взаимосвязи между ДЦП и функционированием слюнных желез является важным направлением в педиатрической неврологии и стоматологии.

ДЦП может приводить к нарушению координации и контроля мышц, что затрагивает не только крупные моторные функции, но и мелкую моторику, включая мышцы, ответственные за жевание и глотание. В результате этого могут возникать проблемы с выделением слюны, что может повлиять на гигиену полости рта, пищеварение и общее состояние здоровья ребенка. Изменения в иннервации слюнных желез могут быть связаны с нарушением работы центральной нервной системы, что, в свою очередь, может привести к гиперсаливации или, наоборот, к недостаточной секреции слюны.

Функционирование слюнных желез регулируется сложной сетью нейронов, и при наличии ДЦП могут наблюдаться изменения в этой нейронной сети. Это может выражаться в недостаточной активации парасимпатической иннервации, что приводит к снижению продукции слюны.

Важность изучения иннервации слюнных желез обусловлена тем, что нарушения в этой области могут существенно повлиять на общее самочувствие и качество жизни.

Кроме того, нарушения в иннервации слюнных желез могут быть связаны с дисфункцией вегетативной нервной системы, что еще больше усложняет клиническую картину. Важно отметить, что каждый случай ДЦП уникален, и проявления могут варьироваться от легких до тяжелых. Это подчеркивает необходимость индивидуального подхода к каждому ребенку, включая оценку его состояния и разработку персонализированных методов лечения.

Реабилитационные программы для детей с ДЦП должны включать не только физическую терапию, но и стоматологическую помощь, направленную на улучшение состояния полости рта. Специалисты могут рекомендовать специальные упражнения для укрепления мышц, участвующих в процессе жевания и глотания, а также методы, способствующие улучшению слюноотделения.

Иннервация слюнных желез осуществляется через вегетативную нервную систему, и любые ее нарушения

могут приводить к гипосаливации или гиперсаливации. Недостаточная выработка слюны, или гипосаливация, приводит к сухости во рту, создавая идеальную среду для размножения бактерий. Это повышает вероятность возникновения кариеса и воспалительных процессов в деснах.

Слюна выполняет ключевую функцию в сохранении здоровья полости рта, так как она помогает в нейтрализации кислот, образующихся в результате метаболизма бактерий, а также способствует процессам пищеварения и защите слизистой оболочки.

С другой стороны, гиперсаливация, которая также может быть следствием нарушений иннервации, приводит к избыточному выделению слюны, что может вызывать дискомфорт и затруднения в глотании, а также повышает риск аспирации и других осложнений. У детей с ДЦП, у которых часто наблюдаются сопутствующие неврологические расстройства, такие как дисфункция мышц, отвечающих за глотание, проблемы с координацией и контролем движений, эти нарушения иннервации могут быть особенно выражены. Это создает комплексную ситуацию, где недостаток или избыток слюны могут негативно сказываться на общем состоянии здоровья ребенка, его питании и качестве жизни.

Важным аспектом является то, что стоматологические заболевания у детей с ДЦП могут быть связаны не только с изменениями в слюноотделении, но и с общими проблемами, такими как трудности в соблюдении гигиены полости рта из-за моторных нарушений. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к лечению и профилактике стоматологических заболеваний у данной группы пациентов, включая как медицинские, так и реабилитационные мероприятия. Таким образом, понимание влияния нарушений иннервации на слюноотделение и стоматологическое здоровье является ключевым для разработки эффективных стратегий лечения и профилактики детей с ДЦП.

Исследование, проведенное Чуйкиным С. В., Галеевой Р. Р. и Галеевым Р. В. в 2016 году, рассматривает специфику общесоматического статуса у детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Авторы подчеркивают важность своевременной диагностики и необходимость комплексного подхода к оценке здоровья детей с ОВЗ, включая регулярный комплексный мониторинг за их здоровьем [2].

Работа Галеевой Р. Р. (2015) посвящена разработке и внедрению эффективных методов комплексной профилактики и лечения стоматологических заболеваний у детей с детским церебральным параличом (ДЦП). В работе рассматриваются особенности состояния полости рта у данной категории пациентов, включая повышенный риск развития кариеса зубов, гингивита, пародонтита и других патологий. Авторы предлагают комплексный подход к профилактике и лечению стоматологических проблем [3].

Приянка Мадаан и Джитендра К Саху (2022) изучали состояние здоровья полости рта у детей с различными неврологическими расстройствами.

Дети с неврологическими заболеваниями, такими как детский церебральный паралич (ДЦП), эпилепсия, аутизм и другие, часто сталкиваются с проблемами, связанными со здоровьем полости рта. Это обусловлено множеством факторов, включая ограниченные возможности самостоятельного ухода за зубами, затруднения с жеванием и глотанием, а также прием определенных медикаментов.

Проблемы возникают вследствие плохого контроля над зубным налетом, недостатка слюновыделения и других физиологических изменений, характерных для таких состояний.

Установлено, что дети с неврологическими расстройствами подвержены большему риску развития стоматологических заболеваний по сравнению со своими здоровыми сверстниками. Авторы подчеркивают важность междисциплинарного подхода к лечению и профилактике стоматологических проблем у людей с неврологическими заболеваниями [4].

Д. А. Константинова (2023) исследовала связь между нарушением двигательных функций и состоянием здоровья полости рта у детей с нейропсихиатрическими расстройствами.

Исследования показали, что у детей с нейропсихиатрическими заболеваниями, сопровождающимися двигательными расстройствами, отмечается ухудшение здоровья полости рта. Это связано с тем, что такие дети зачастую не способны самостоятельно ухаживать за зубами и деснами, что приводит к накоплению зубного налоба и развитию кариеса.

Дети с двигательными нарушениями часто сталкиваются с трудностями при выполнении простых действий, таких как чистка зубов. Это может быть вызвано слабым контролем над мышцами лица и рук, что делает процесс чистки зубов неэффективным.

У детей с нейропсихиатрическими расстройствами наблюдалась повышенная частота встречаемости стоматологических заболеваний, таких как кариес, пародонтит и другие воспалительные процессы в полости рта. Это объясняется сочетанием факторов, включая недостаточную гигиену, неправильное питание и возможный прием лекарственных препаратов, которые могут негативно сказываться на состоянии зубов и десен.

Исследование показало, что двигательные нарушения у детей с нейропсихиатрическими расстройствами оказывают значительное негативное влияние на состояние здоровья полости рта [5].

Сохал А.П.С. (2020) рассматривала вопросы здоровья полости рта у детей с детским церебральным параличом (ДЦП).

Неврологические расстройства, такие как ДЦП, могут влиять на функционирование слюнных желез, что приводит к изменениям в составе и количестве слюны. Это, в свою очередь, может способствовать развитию стоматологических проблем.

Было установлено, что дети с ДЦП подвержены большему риску развития стоматологических заболеваний по сравнению со здоровыми сверстниками.

Исследование подтверждает важность ранней диагностики и профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП. Для достижения наилучших результатов необходимо сотрудничество между различными медицинскими специалистами, а также информирование и поддержка родителей [6].

Косюга С.Ю. (2016) рассматривала специфические аспекты стоматологического здоровья и оказания стоматологической помощи детям, перенесшим перинатальное поражение центральной нервной системы (ЦНС).

Перинатальные поражения ЦНС возникают в период внутриутробного развития, родов или вскоре после рождения и могут привести к различным неврологическим нарушениям, включая детский церебральный паралич (ДЦП), задержки психомоторного развития и другие состояния.

Специалисты должны учитывать особенности их состояния, такие как трудности с коммуникацией, сенсорные нарушения и ограниченную подвижность. Важно использовать адаптированные методы анестезии, специальные инструменты и техники, а также привлекать родителей к процессу ухода за полостью рта ребёнка.

Было установлено, что дети с последствиями перинатального поражения ЦНС имеют повышенный риск стоматологических заболеваний.

Исследование подтверждает необходимость особого внимания к стоматологическому здоровью детей с последствиями перинатального поражения ЦНС. Регулярный мониторинг, профилактические меры и индивидуализированный подход к лечению могут значительно улучшить качество жизни этих детей и снизить риск развития стоматологических заболеваний [7].

Статья автора Слутского Д. Б. (2005) посвящена изучению особенностям развития и функционирования зубочелюстной системы у детей с детским церебральным параличом (ДЦП). В исследовании рассматриваются различные формы ДЦП и их влияние на состояние зубов, десен, челюстей и мышц лица. Особое внимание уделяется частоте встречаемости кариеса, гингивита, пародонтоза, а также аномалий прикуса и других патологий. Результаты работы подчеркивают необходимость индивидуального подхода к профилактике и лечению стоматологических заболеваний у детей с ДЦП, учитывая их физические и неврологические особенности [8].

Богомолова И.К. (2023) детально изучила различные аспекты детского церебрального паралича (ДЦП), охватывая механизмы его формирования, а также современные методы диагностики и терапии.

Исследование содержало подробное изложение процессов, протекающих в организме ребенка и приводящих к развитию ДЦП, в том числе повреждений головного мозга во время внутриутробного периода, родов или сразу после рождения, разделение на основные типы ДЦП в зависимости от характера

поражения нервной системы и проявления симптомов, современные методы диагностики, включая инструментальные и лабораторные исследования, позволяющие выявить наличие и степень выраженности нарушений.

Статья подчеркивает необходимость междисциплинарного взаимодействия специалистов разных областей медицины для успешной борьбы с ДЦП и улучшения качества жизни пациентов [9].

Работа Белоусовой Е. Ю. (2020) посвящена проблемам организации и проведению стоматологической помощи детям с особыми потребностями, такими как детский церебральный паралич (ДЦП), аутизм, синдром Дауна и другие состояния, характеризующиеся физическими и интеллектуальными ограничениями. Рассмотрены современные подходы к улучшению стоматологической санации у этой категории пациентов, включая разработку специальных методов обезболивания, применение седативных препаратов, использование адаптированного оборудования и технологий [10].

Малюжинская Н. В. и Кривоножкина П. С. (2014) исследовали биоэлектрическую активность головного мозга у детей с детским церебральным параличом (ДЦП), учитывая их возраст. В рамках исследования была проведена диагностика группы детей разного возраста с применением метода электроэнцефалографии (ЭЭГ). Главная задача заключалась в определении возрастных характеристик биоэлектрической активности головного мозга и анализе динамики изменений показателей ЭЭГ у детей с ДЦП. У младенцев с ДЦП в первые месяцы жизни отмечалась повышенная активность медленноволновых ритмов (дельта и тета), что свидетельствует о незрелости нервных структур мозга. В дошкольном возрасте происходило постепенное увеличение амплитуды альфа-ритма, однако его параметры оставались ниже нормы, что указывало на замедленное созревание мозговых функций. Подростковый период характеризовался увеличением мощности бета-ритма, что свидетельствовало о продолжающемся процессе миelinизации нервных волокон и совершенствовании когнитивных функций.

Известно, что изменённая биоэлектрическая активность мозга может влиять на регуляцию слюноотделения. Уменьшенное количество слюны или изменение её состава может способствовать развитию кариеса, поскольку слюна играет важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса во рту и защите эмали зубов. Поэтому, биоэлектрическая активность головного мозга оказывает комплексное воздействие на многие процессы в организме, включая работу органов и систем, отвечающих за поддержание здоровья полости рта [11].

Исследование Салькова В.Н. и Худоеркова Р.М. (2019) посвящено изучению пренатального дизонтогенеза головного мозга как одного из ключевых факторов, приводящих к развитию детского церебрального паралича (ДЦП). Дизонтогенез — это нарушение нормального процесса развития органов и тканей, про-

исходящее во время беременности. В данном случае речь идет о нарушениях развития головного мозга, которые могут произойти в утробе матери и впоследствии вызвать ДЦП.

Наиболее уязвимыми оказались структуры, отвечающие за координацию движений и мышечный тонус, такие как кора головного мозга и базальные ганглии.

Пренатальный дизонтогенез головного мозга у детей с ДЦП оказывает значительное влияние на стоматологическое здоровье. Важно уделять особое внимание профилактике и регулярному мониторингу состояния полости рта у таких детей, чтобы минимизировать риски развития стоматологических заболеваний [12].

Статья Орловой Е. В. и Дудниковой Э. В. (2019) посвящена исследованию влияния перинатальных факторов на риск формирования детского церебрального паралича (ДЦП) у детей Ростовской области. Исследование показало, что частота встречаемости ДЦП в Ростовской области составляет примерно 2 случая на 1000 живорожденных детей.

Большая часть случаев приходится на детей, рожденных преждевременно (до 37 недель гестации).

Перинатальные факторы играют ключевую роль в развитии детского церебрального паралича (ДЦП) и оказывают значительное влияние на стоматологическое здоровье детей с этим заболеванием. Перинатальный период охватывает время от 28-й недели беременности до первых семи дней жизни младенца. Во время этого критического этапа развития любые неблагоприятные воздействия могут повлиять на формирование и функционирование различных систем организма, включая нервную систему и органы полости рта. Некоторые перинатальные факторы, такие как гипоксия или инфекционные заболевания, могут повлиять на функцию слюнных желез. Недостаточная выработка слюны уменьшает естественную защиту зубов от бактерий и кислот, повышая риск развития карIESа и воспаления десен [13].

Батышева Т. Т. и Боровицкая М. И. (2019) исследовали характеристики биоэлектрической активности мозга у детей с детским церебральным параличом (ДЦП), используя метод электроэнцефалографии (ЭЭГ). Электроэнцефалография является важным инструментом для оценки состояния мозга у детей с ДЦП и может помочь выявить потенциальные проблемы, касающиеся здоровья полости рта и слюноотделения. Понимание этих связей позволяет врачам разрабатывать комплексные подходы к лечению и профилактике стоматологических заболеваний у этой категории пациентов [14].

Ерохина М. В. и Позднякова А. В. (2020) оценивали состояния проводящих путей головного мозга у детей с гипоксически-ишемическими поражениями методом магнитно-резонансной трактографии (МРТ-трактографии). Гипоксически-ишемические поражения возникают из-за недостатка кислорода и кроноснабжения мозга, что может привести к различным неврологическим нарушениям, включая детский церебральный паралич (ДЦП). МРТ-трактография позволяет визуализировать проводящие пути мозга, что помогает врачам лучше понимать структуру и функциональность поврежденных областей.

В исследовании применялась МРТ-трактография для анализа состояния проводящих путей головного мозга у детей с гипоксически-ишемическими повреждениями. Были выполнены сравнительные анализы между пациентами с разной степенью поражений и здоровыми детьми.

Состояние проводящих путей головного мозга у детей с гипоксически-ишемическими повреждениями непосредственно влияет на возникновение стоматологических заболеваний. Магнитно-резонансная трактография (МРТ-трактография) позволяет визуализировать структуру и целостность белого вещества мозга, которое состоит из пучков аксонов, соединяющих различные участки мозга друг с другом. Эти пути обеспечивают передачу нервных импульсов, управляющих движением, чувствительностью и функциями внутренних органов, включая мышцы лица и полости рта [15].

Клюев Е. А. и Шейко Г. Е. (2022) изучали применение магнитно-резонансной морфометрии (МРМ) головного мозга у пациентов с детским церебральным параличом (ДЦП), проявляющимся в спастических формах. Основная цель исследования — определить предикторы диагноза ДЦП и выявить наличие одностороннего поражения мозга. МРМ используется для измерения объемов различных структур мозга и определения их асимметрий, что может помочь в диагностике и прогнозировании течения заболевания. МРМ может выявить структурные изменения в областях мозга, отвечающих за контроль деятельности слюнных желез. Это может объяснить изменения в составе и количестве вырабатываемой слюны, что также влияет на здоровье полости рта.

Используя МРМ, исследователи смогли идентифицировать ряд анатомических характеристик мозга, которые могут служить предикторами диагноза ДЦП. МРМ позволила выявить асимметрию в структурах мозга, связанную с односторонними формами ДЦП. Это помогает уточнить диагноз и разработать более целенаправленную программу лечения и реабилитации.

Магнитно-резонансная морфометрия головного мозга у пациентов с ДЦП предоставляет ценные данные о структуре и функционировании мозга, что позволяет лучше понять механизмы, лежащие в основе нарушений слюноотделения. Эти данные необходимы для создания эффективных методов лечения и предупреждения стоматологических заболеваний у данной группы больных [16].

Борисенко А. М. (2018) исследовал влияние транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) на биоэлектрогенез коры головного мозга у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) в раннем резидуальном периоде. Автор изучал изменения электриче-

ской активности мозга после проведения курса ТМС, оценивая эффективность данного метода в улучшении функционального состояния нервной системы. Особое внимание уделялось анализу электроэнцефалограмм (ЭЭГ) до и после терапии, чтобы выявить возможные улучшения в работе мозговых структур.

После курса ТМС было отмечено улучшение биоэлектрической активности коры головного мозга, что отражалось в нормализации ритмов ЭЭГ. Наблюдалось увеличение амплитуды альфа-ритма, снижение количества медленноволновых компонентов и уменьшение межполушарной асимметрии. Пациенты демонстрировали улучшение двигательной функции, повышение мышечного тонуса и координации движений.

Поскольку ТМС применяется для улучшения общей функциональности мозга, она может косвенно способствовать нормализации слюноотделения и улучшению гигиены полости рта. Улучшение когнитивной функции и внимания может помочь детям лучше следить за своим здоровьем и соблюдать рекомендации по уходу за зубами.

Исследование подтвердило эффективность ТМС в качестве дополнительного метода реабилитации детей с ДЦП, помогающего восстановить нарушенные функции мозга и улучшить общее состояние пациента [17].

Статья Ермолиной Ю. В. (2016) посвящена применению диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии (DTI-MRI) и трактографии для оценки структурных повреждений проводящих путей у больных детским церебральным параличом (ДЦП). DTI-MRI является современным методом визуализации, который позволяет оценить целостность белого вещества мозга путем измерения диффузии воды вдоль нервных волокон.

Использование DTI-MRI позволило выявить значительное количество структурных повреждений проводящих путей у пациентов с ДЦП. Наиболее часто встречающимися были повреждения кортикоспинального тракта, связанного с контролем произвольных движений, а также нарушение целостности мозжечковых связей, отвечающих за координацию движений.

DTI-MRI может выявить нарушения в структурах мозга, отвечающих за регуляцию слюноотделения. Это включает гипоталамус и ствол мозга, которые играют ключевую роль в контроле вегетативной нервной системы. Нарушения в этих областях могут привести к гипосаливации (недостаточному производству слюны) или гиперсаливации (избыточному выделению слюны).

DTI-MRI может помочь идентифицировать изменения в проводящих путях, связанных с работой слюнных желез. Это может объяснить изменения в объеме и составе слюны, что, в свою очередь, влияет на здоровье полости рта [18].

Химмельманн К., Хорбер В., Селье Э. (2021) использовали классификации изображений магнитно-резонансной томографии (МРТ) для анализа нейровизуализационных паттернов и их связи с функциональными

нарушениями у пациентов с детским церебральным параличом (ДЦП). Использовалась специальная система классификации МРТ-изображений, разработанная для оценки структурных изменений мозга у пациентов с ДЦП. Эта классификация включает различные категории повреждений, такие как перивентрикулярная лейкомалия, кортикальная дисплазия, ишемический инсульт и другие.

Исследование показало, что определенные паттерны повреждений мозга, выявленные на МРТ, коррелируют с конкретными функциональными нарушениями [19].

Тинелли Ф., Гузетта А., Пурпуря Дж. (2020) исследовали структурные повреждения мозга и зрительных расстройств у детей с церебральным параличом (ДЦП), вызванным перивентрикулярной лейкомалией (ПВЛ).

Перивентрикулярная лейкомалия (ПВЛ) представляет собой повреждение белого вещества мозга, нередко наблюдаемое у недоношенных новорожденных. ПВЛ связана с нарушением кровообращения в головном мозге, что может отразиться на многих аспектах здоровья, включая секрецию ротовой жидкости и состояние полости рта.

Результаты подчеркивают важность раннего выявления и коррекции нарушений у детей с ДЦП для улучшения качества жизни и адаптации ребенка [20].

Кок Ж. О., Делькур М., Массикотт В. С. (2016) исследовали влияние пренатальной ишемии (недостаточного кровоснабжения плода во время беременности) на развитие белого вещества мозга, его организацию и функции. Особое внимание уделялось последствиям для недоношенных детей и риска развития детского церебрального паралича (ДЦП).

Рассматривались причины и последствия недостаточного кровоснабжения мозга плода во время внутриутробного развития. Ишемия может привести к повреждению нервных клеток и нарушению формирования миелиновых оболочек (белого вещества), что критически важно для передачи сигналов между различными областями мозга. Исследовались изменения в структуре и функциональности мозга, вызванные ишемией.

Пренатальная ишемия значительно ухудшает структуру и функционирование белого вещества мозга, что может приводить к задержке развития нервной системы и снижению когнитивных функций. Пренатальная ишемия может существенно влиять на секрецию слюнных желез и состояние полости рта у детей с ДЦП. Ишемия может изменить химический состав слюны, снижая ее защитные свойства. Это может ослабить естественную антибактериальную защиту полости рта и повысить вероятность развития стоматологических заболеваний.

Наблюдались значительные изменения в архитектуре мозга, включая уменьшение объема серого вещества, утолщение коры и ухудшение межполушарных связей.

Дети, перенесшие пренатальную ишемию, имеют повышенный риск развития детского церебрального

паралича, особенно если они рождены преждевременно.

Полученные данные подчеркивают необходимость дальнейших исследований в области профилактики и лечения пренатальных осложнений, а также разработки стратегий для снижения риска возникновения ДЦП у недоношенных детей [21].

Работа ученых Хасан М., Лин Дж., Фатех А. А. (2024) сосредоточена на изучении связи между определенными уязвимыми областями мозга и биологическими маркерами, ассоциированными с детским церебральным параличом (ДЦП).

В исследовании особое внимание уделено регионам мозга, которые наиболее подвержены риску повреждения при ДЦП. Эти регионы включают моторные зоны, отвечающие за движение, и сенсомоторные области, участвующие в восприятии ощущений и координации движений.

Биологические маркеры играют важную роль в оценке состояния здоровья и могут служить индикаторами различных физиологических процессов, включая секрецию ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом (ДЦП). Уровень белков, таких как амилоидные пептиды, может указывать на активность слюнных желез. Изменения в концентрации этих белков могут свидетельствовать о нарушениях в работе слюнных желез, что влияет на количество и качество слюны.

Идентифицированы биомаркеры, которые могут служить индикаторами степени повреждения мозга и помогать в прогнозировании исходов заболевания.

Биологические маркеры служат ценными инструментами для оценки состояния здоровья полости рта и секреции ротовой жидкости у детей с ДЦП. Их использование позволяет врачам получать более полную картину о состоянии пациента и принимать обоснованные решения относительно лечения и профилактики стоматологических заболеваний [22].

Статья Джурабековой А. и Гайбиева А. (2020) посвящена исследованию нейроиммунологических аспектов патогенеза детского церебрального паралича (ДЦП). Исследование направлено на выяснение роли иммунной системы в развитии и прогрессировании ДЦП, а также на определение потенциальных мишеней для терапевтического вмешательства.

Иммунная система играет ключевую роль в защите организма от инфекций и воспалительных процессов, включая полость рта. У детей с детским церебральным параличом (ДЦП) иммунная система может быть ослабленной или неправильно функционирующей, что увеличивает риск развития стоматологических заболеваний и нарушений секреции слюнных желез. Ослабленная иммунная система может привести к уменьшению выработки слюны (гипосаливация), что снижает защитные свойства слюны и увеличивает риск развития кариеса и заболеваний пародонта.

В некоторых случаях иммунная система может реагировать на стресс или другие факторы, вызывая

повышенное выделение слюны (гиперсаливация). Это может привести к избыточной влажности во рту, что способствует росту бактерий и увеличивает риск воспалительных процессов.

Ослабленная или неправильно функционирующая иммунная система у детей с ДЦП может увеличить риск развития стоматологических заболеваний и нарушений секреции слюнных желез [23].

Хорбер В., Грассхофф У., Селье Э. (2021) изучали увеличение объема церебрального кровотока после реанимации у новорожденных поросят с использованием метода ближней инфракрасной спектроскопии с временным разрешением (NIRS-TRS).

Ближняя инфракрасная спектроскопия с временным разрешением используется для измерения объемов церебрального кровотока и оценки степени повреждения мозга.

После реанимации у новорожденных поросят наблюдалось увеличение объема церебрального кровотока, измеряемого методом NIRS-TRS.

Исследование подтвердило, что метод NIRS-TRS является полезным инструментом для оценки степени гипоксическо-ишемического поражения мозга у новорожденных и может помочь в принятии решений относительно дальнейшей терапии и прогноза. NIRS-TRS может использоваться для оценки реакции мозга на различные внешние стимулы, такие как вкусовые или тактильные раздражители. Это может помочь понять, как мозг реагирует на стимуляцию, связанную с едой и питьем, и как это влияет на слюноотделение [24].

Исследование Яценко Е. В. (2015) показало, что ДЦП имеет многофакторную природу, где важную роль играют как пренатальные, так и постнатальные факторы. Наиболее значимыми факторами риска являются гипоксия плода, инфекции матери во время беременности, преждевременные роды и травмы во время родов. Эти факторы приводят к повреждению определенных областей мозга, что вызывает характерные симптомы ДЦП.

У пациентов с ДЦП наблюдаются разнообразные двигательные нарушения, начиная от спастичности до атаксии и дистонии. Неврологическое обследование выявляет изменения в структуре и функционировании мозга, особенно в области коры головного мозга и базальных ганглиев.

Результаты исследований указывают на необходимость разработки персонализированных планов профилактики и лечения [25].

Учебно-методическое пособие под авторством Ключенко Г. В., Тонконоженко Н. Л. и Малюжинской Н. В. (2017) посвящено вопросам диагностики, лечения и профилактики перинатальных поражений нервной системы, а также детскому церебральному параличу (ДЦП). В пособии рассмотрены основные причины и факторы риска развития перинатальных поражений нервной системы, таких как гипоксия плода, инфекции матери во время беременности и родовые травмы. Описаны механизмы развития ДЦП и его кли-

нические проявления у детей разного возраста. Подробно изложены современные методы диагностики, включая нейросонографию, электроэнцефалографию и магнитно-резонансную томографию. Подчеркивается значимость профилактических мер, таких как антенатальная охрана плода и своевременное выявление факторов риска [26].

Статья Морозовой Е. А., Прусакова В. Ф. и Зайцевой Е. В. (2014) посвящена изучению особенностей нарушений мозгового кровообращения у детей, причинам их возникновения и возможным последствиям.

Мозговое кровообращение обеспечивает питание и кислород для всех тканей, включая слюнные железы. Любые нарушения в этой системе могут привести к изменению выработки слюны. Это может проявляться как гипосаливацией (недостатком слюны), так и гиперсаливацией (повышенной выработкой слюны).

Подтверждена высокая точность современных методов визуализации сосудов головного мозга для диагностики нарушений мозгового кровообращения у детей.

Современные методы визуализации сосудов головного мозга играют важную роль в диагностике и мониторинге состояний, связанных с нарушениями мозгового кровообращения у детей с ДЦП. Они помогают понять механизмы, лежащие в основе нарушений секреции ротовой жидкости, и предложить эффективные стратегии лечения и профилактики стоматологических заболеваний [27].

Исследование Янга Дж. и Чена С. (2024) посвящено изучению клинических характеристик и потенциала реабилитации у детей с детским церебральным параличом (ДЦП), используя классификацию на основе данных магнитно-резонансной томографии (МРТ). Основной целью исследования является оценка связи между результатами МРТ и потенциальными возможностями реабилитации у пациентов с ДЦП.

Литература/References

1. Чуйкин С.В., Якупова К.И., Акатьева Г.Г., Кучук К.Н., Дюмееев Р.М., Макушева Н.В. и др. Стоматологический статус пациентов с детским церебральным параличом: обзор литературы. Проблемы стоматологии. 2024;20(4):65-71. [Chuykin S.V., Yakupova K.I., AKATYEVA G.G., Kuchuk K.N., Dymeev R.M., Makusheva N.V. et al. Dental status of patients with cerebral palsy: a literature review. Actual problems in dentistry. 2024;20(4):65-71. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71>]
2. Чуйкин С.В., Галеева Р.Р., Галеев Р.В. Улучшение качества жизни детей с ДЦП. В кн.: Актуальные вопросы стоматологии: Материалы республиканской научно-практической конференции стоматологов и 17-й международной специализированной выставки "Дентал-Экспо. Стоматология Урала-2016"; Уфа; 12–14 октября 2016 года. Уфа: БРК Групп; 2016. С. 116–117. [Chuykin S.V., Galeeva R.R., Galeev R.V. Improving the quality of life of children with cerebral palsy. In: Current issues in dentistry: Materials of the Republican Scientific and Practical Conference of Dentists and the 17th International Specialized Exhibition "Dental-Expo. Dentistry of the Urals-2016"; Ufa; October 12–14, 2016. Ufa: DBK Group, 2016. Pp. 116–117. (In Russ.).]
3. Галеева Р.Р. Оптимизация комплексной профилактики и лечения стоматологических заболеваний у детей с детским церебральным параличом; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.01.14. Уфа; 2015. 22 с. [Galeeva R.R. Optimization of complex prevention and treatment of dental diseases in children with cerebral palsy; abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences; 14.01.14. Ufa; 2015. 22 p. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30415131>]
4. Madaan P., Sahu J.K. Oral Health in Children with Neurological Disorders. Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research. 2022; 56(1):53-56. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10028-1554>
5. Konstantinova D.A., Dimitorov L.G., Angelova A.N., Pancheva R.Z. Components of Oral Health Related to Motor Impairment in Children With Neuropsychiatric Disorders. Cureus. 2023;15(9):e46093. <https://doi.org/10.7759/cureus.46093>
6. Sohal A.P.S. Oral health in children with cerebral palsy: A pediatric neurologist's perspective. Asian Journal of Oral Health and Allied Sciences. 2020;10(1):8. https://doi.org/10.25259/ajohas_12_2020
7. Косыгина С.Ю., Осинкина Я.М., Альбизская Ж.В. Особенности стоматологического здоровья и оказания стоматологической помощи детям с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы. Медицинский альманах. 2016;(2):111-114. [Kosyuga S.Yu., Osinkina Ya.M., Albizskaya Zh.V. Peculiarities of dental health and providing stomatological assistance to children having consequences of perinatal lesion of central nervous system. Medical almanac. 2016;(2):111-114. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26112238>]
8. Слущкий Д.Б. Состояние зубочелюстной системы у детей, страдающих различными формами детского церебрального паралича; диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.00.21. Москва; 2005. 146 с. [Slusky D.B. The condition of the maxillary system in children suffering from various forms of cerebral palsy; dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences; 14.00.21. Moscow; 2005. 146 p. (In Russ.).]
9. Богомолова И.К., Шильникова Т.Н. Современные клинико-патогенетические аспекты, диагностика и лечение детского церебрального паралича. Забайкальский медицинский вестник. 2023;(3):68-79. [Bogomolova I.K., Shil'nikova T.N. Modern clinical and pathogenetic aspects, diagnosis and treatment of cerebral palsy. Transbaikalian Medical Bulletin. 2023;(3):68-79. (In Russ.). https://doi.org/10.52485/19986173_2023_3_68]

Исследователи разработали систему классификации, основанную на результатах МРТ, которая позволяет разделить пациентов с ДЦП на подгруппы в зависимости от характера и степени поражения мозга.

МРТ позволяет точно определить области мозга, затронутые патологическим процессом. Это важно для понимания того, какие функции могут быть нарушены, включая управление мимическими мышцами и языком, что непосредственно влияет на способность чистить зубы и поддерживать гигиену полости рта, может оценить кровообращение в тканях головы и шеи, что важно для определения рисков развития воспалительных процессов и некроза тканей, включая ткани полости рта. Дети с ДЦП могут страдать от повышенного слюноотделения (гиперсаливации) или, наоборот, недостаточного слюноотделения (гипосаливации). МРТ может выявить причины этих состояний и предложить способы их коррекции [28].

Выводы

Таким образом, в результате проведенного глубокого анализа литературы было установлено, что патология головного мозга играет ключевую роль в развитии детского церебрального паралича (ДЦП). Анализ научных источников показал разнообразие этиологических факторов и патогенетических механизмов, влияющих на развитие стоматологических заболеваний у детей с ДЦП. Изучение взаимосвязи механизмов патогенеза ДЦП и стоматологических заболеваний у детей может способствовать разработке стратегий профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП. Важность дальнейшего изучения этой проблемы обусловлена необходимостью разработки более эффективных методов лечения и профилактики стоматологических заболеваний у детей с ДЦП.

10. Белоусова Е.Ю. Оптимизация стоматологической санации у детей с ограниченными возможностями здоровья; диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Нижний Новгород; 2020. 180 с. [Belousova E.Y. Optimization of dental rehabilitation in children with disabilities; dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences; 14.01.142020. Nizhniy Novgorod; 2020. 180 p. (In Russ.)].
11. Малюжинская Н.В, Кривоножкина П.С., Тонконоженко Н.Л., Клиточенко Г.В., Полякова О.В. Анализ биоэлектрической активности головного мозга у детей с детским церебральным параличом в зависимости от возраста. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2014;(3):65-67. [Maluzhinskaya N.V., Krivonozhkin P.S., Tonkonozhenko N.L., Klitochenko G.V., Polyakova O.V. Analysis of bioelectrical brain activity in children with cerebral palsy depending on age. Journal of Volgograd State Medical University. 2014;(3):65-67. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22134726>
12. Сальков В.Н., Худоерков Р.М. Детский церебральный паралич как следствие пренатального дизонтогенеза головного мозга. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2019;64(3):11-16. [Salkov V.N., Khudoerkov R.M. Infantile cerebral palsy as a result of prenatal brain dysontogenesis. Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2019;64(3):11-16. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2019-64-3-11-16>
13. Орлова Е.В., Дудникова Э.В., Чернова М.С. Влияние перинатальных факторов на риск формирования церебрального паралича у детей Ростовской области. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2019;16(1):51-54. [Orlova E.V., Dudnikova E.V., Chernova M.S. Influence of perinatal factors on the risk of cerebral palsy in children in Rostov region. Journal of Volgograd State Medical University. 2019;16(1):51-54. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-1\(69\)-51-54](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-1(69)-51-54)
14. Батышева Т.Т., Боровицкая М.Ш., Ярема Т.Н., Рубинова Ю.Л., Саржина А.Н., Платонова А.Н. Особенности электроэнцефалограммы у детей с детским церебральным параличом. Московская медицина. 2019;(6):16. [Batysheva T.T., Borovitskaya M.Sh., Yarema T.N., Rubinova Yu.L., Sarzhina M.N., Platonova A.N. Features of the electroencephalogram in children with cerebral palsy. Moskovskaya medicina. 2019;(6):16. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41832276>
15. Ерохин М.В., Поздняков А.В., Мелашенко Т.В., Львов В.Н., Ташилькин А.И., Курьянова А.А. Оценка проводящих путей головного мозга у пациентов детского возраста методом магнитно-резонансной трактографии при гипоксических-ишемическом поражении. Визуализация в медицине. 2020;2(4):16-21. [Yerokhin M.V., Pozdnyakov A.V., Melashenko T.V., Lviv V.N., Tashilkin A.I., Kuryanova A.A. Evaluation of the brain pathways in pediatric patients by magnetic resonance tractography in hypoxic-ischemic lesions. Visualization in Medicine. 2020;2(4):16-21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45486295>
16. Клюев Е.А., Шейко Г.Е., Шарабрин Е.Г. Применение магнитно-резонансной морфометрии головного мозга у пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича (ДЦП) с целью определения предикторов диагноза ДЦП и наличия односторонней формы поражения. Digital Diagnostics. 2022;3(1S):14-15. [Kliuev E.A., Sheiko G.E., Sharabrin E.G. The application of MR morphometry of the brain in patients with spastic forms of cerebral palsy in order to determine the predictors of the diagnosis of cerebral palsy and the presence of a unilateral form. Digital Diagnostics. 2022;3(1S):14-15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/DD105665>
17. Борисенко А.М. Влияние транскраниальной магнитной стимуляции на биоэлектротенез коры головного мозга у детей с детским церебральным параличом в раннем резидуальном периоде. Вестник физиотерапии и курортологии. 2018;24(3):81-85. [Borisenko A.M. Influence of transcranial magnetic stimulation on the early residual period bioelectrogenesis of brain cerebral in children with cerebral palsy. Herald of physiotherapy and health resort therapy. 2018;24(3):81-85. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36452723>
18. Ермолина Ю.В., Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., Аникин А.В., Маслова О.И. Диффузионно-тензорная МРТ и трактография у больных детским церебральным параличом: оценка структурных повреждений проводящих путей. Российский педиатрический журнал. 2016;19(2):68-74. [Ermolina Yu.V., Namazova-Baranova L.S., Mamedyarov A.M., Anikin A.V., Maslova O.I. Diffusion tensor MRI and tractography in patients with cerebral palsy: assessment of structural damage to the pathways. The Russian Pediatric Journal. 2016;19(2):68-74. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19\(2\)-68-74](https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19(2)-68-74)
19. Himmelmann K., Horber V., Sellier E., De la Cruz J., Papavasiliou A., Krägeloh-Mann I. Neuroimaging Patterns and Function in Cerebral Palsy—Application of an MRI Classification. Frontiers in Neurology. 2021;11:617740. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.617740>
20. Tinelli F., Guzzetta A., Purpura G., Pasqualiello R., Cioni G., Fiori S. Structural brain damage and visual disorders in children with cerebral palsy due to periventricular leukomalacia. NeuroImage: Clinical. 2020;28:102430. <https://doi.org/10.1016/j.nicel.2020.102430>
21. Coq J.O., Delcour M., Massicotte V.S., Baud O., Barbe M.F. Prenatal ischemia deteriorates white matter, brain organization, and function: Implications for prematurity and cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2016;58(Suppl 4):7-11. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13040>
22. Hassan M., Lin J., Fateh A.A., Pang W., Zhang L., Wang D. Attention over vulnerable brain regions associating cerebral palsy disorder and biological markers. Journal of Advanced Research. 2024;S2090-1232(24)00534-4. Online ahead of print. <https://doi.org/10.1016/j.jarc.2024.11.015>
23. Djurabekova A., Gaybiyev A., Igamova S., Utaganova G. Neuroimmunological aspects of pathogenesis in children's cerebral palsy. International Journal of Pharmaceutical Research. 2020;12(1):1264-1270 <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.01.208>
24. Horber V., Grasshoff U., Sellier E., Arnaud C., Krägeloh-Mann I., Himmelmann K. The Role of Neuroimaging and Genetic Analysis in the Diagnosis of Children With Cerebral Palsy. Frontiers in Neurology. 2021;11:628075. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.628075>
25. Yatsenko E. V. Infantile cerebral palsy: etiopathogenesis, clinical and neurophysiological aspects and possibilities of neurological rehabilitation. Ukrainian neurological journal. 2015;(2):19-24.
26. Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л., Малюжинская Н.В. Перинатальные поражения нервной системы и детский церебральный паралич: Учебно-методическое пособие. Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет; 2017. 72 с. [Kliotchenko G.V., Tonkonozhenko N.L., Maluzhinskaya N.V. Perinatal lesions of the nervous system and cerebral palsy in children: An educational and methodical manual. Volgograd: Volgograd State University; 2017. 72 p. (In Russ.)].
27. Морозова Е.А., Прусаков В.Ф., Зайцева Е.В. Современные представления об особенностях нарушений мозгового кровообращения у детей: причины и последствия. Практическая медицина. 2014;(2):37-41. [Morozova E.A., Prusakov V.F., Zaytseva E.V. Current understanding of the features of cerebral circulatory disorders in children: causes and consequences. Practical medicine. 2014;(2):37-41. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21400005>
28. Yang J., Chen C., Chen N., Zheng H., Chen Y., Li X. et al. Clinical characteristics and rehabilitation potential in children with cerebral palsy based on MRI classification system. Frontiers in Pediatrics. 2024;12:1382172. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1382172>