

УДК 616.831-009.11

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА В ВОЛГОГРАДЕ

**Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л., Гуйван О.И., Кривоножкина П.С.**

*ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ», Волгоград, e-mail: klitoch@mail.ru*

Проведено исследование факторов, связанных с рождением детей с детским церебральным параличом в городе Волгограде, включая территориальные, а также изучены особенности развития биоэлектрической активности головного мозга у этих детей.

**Ключевые слова:** дети, детский церебральный паралич, электроэнцефалография

## RESEARCH OF FACTORS OF DIFFERENT FORMS CEREBRAL PALSY IN VOLGOGRAD

**Klitchenko G.V., Tonkonozhenko N.L., Guivan O.I., Krivonozhkina P.S.**

*Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: klitoch@mail.ru*

A study of factors associated with the birth of children with cerebral palsy in Volgograd, including territorial and studied the features of the development of brain activity in these children.

**Keywords:** children, cerebral palsy, electroencephalography

Педиатрам в своей практике все чаще приходится сталкиваться с детьми, страдающими различными тяжелыми инвалидизирующими заболеваниями центральной нервной системы, среди которых одно из ведущих мест занимает детский церебральный паралич. При этом отмечается изменение структуры этиопатогенетических факторов, в частности, увеличение количества детей, родившихся с низкой и экстремально низкой массой тела.

Распространенность поражений ЦНС у детей в процессе онтогенеза нервной системы составляет 4–9 на 1000 населения, а выраженное изменение биоэлектрической активности мозга, в том числе сопровождающееся судорожными и бессудорожными приступами – 3–4,5% в детской популяции [5]. Характер двигательных расстройств у детей, страдающих ДЦП, очень разнообразен и редко бывает изолированным. Однако в большинстве случаев они сопровождаются нарушением психоречевого развития и появлением эпилептиформных расстройств. Для лучшего понимания механизмов патогенеза у таких пациентов и прогноза при проведении реабилитационных мероприятий используется электроэнцефалография. Данные о характере изменений ЭЭГ у детей достаточно неспецифичны, что объясняется их возраст-зависимой вариабельностью. в связи с этим спектральный анализ амплитуд и индексов основных ритмов помогает оценить степень зрелости нервной ткани, возрастные особенности функционирования мозга у детей с поражением ЦНС, объективизирует кон-

троль эффективности медикаментозных средств и результативность применения немедикаментозных методов коррекции и адаптации детей с данной патологией [1].

Частота развития ДЦП ставит вопрос об актуальности исследования также средовых факторов, способных оказывать влияние на его появление. Этот вопрос особенно актуален для крупных промышленных городов.

**Цель исследования:** в ходе исследования выявить взаимосвязь между факторами риска, массой тела новорожденного и развитием различных форм детского церебрального паралича, и проследить динамику развития биоэлектрической активности мозга при данном состоянии.

**Задачи:** сопоставить анамнестические данные детей с ДЦП с клиническими проявлениями заболевания;

проследить закономерности тяжести заболевания в зависимости от различных исследуемых факторов, в частности, от проживания в различных районах Волгограда;

выявить закономерности динамики развития центральной нервной системы при данном патологическом состоянии.

### Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на базе МУЗ «Городская детская клиническая больница № 8». В исследование были включены 138 пациентов в возрасте от 6 мес до 17 лет 11 мес, которые находились на стационарном лечении с диагнозом детский церебральный паралич (ДЦП). Для достижения цели использовался ретроспективный метод, а также были изучены данные анамнеза, стандартного неврологического и электроэнцефалографического обследования 120 детей (80 мальчиков, 30 девочек) в возрасте от 6 до 17 лет,

направленных на консультацию, обследование и/или лечение в неврологическое отделение детской клинической больницы № 8 неврологами, психологами, психиатрами Волгограда.

С учётом различной степени зрелости корково-подкорковых структур при анализе биоэлектрической активности дети были разделены на подгруппы по возрасту: 6–8 лет (младший школьный возраст), 9–11 лет (препубертатный возраст), 12–14 лет (пубертатный возраст), 15–17 лет (постпубертатный возраст). с целью проведения сравнительного достоверного анализа были отобраны дети для формирования контрольной группы.

После сбора анамнестических данных и проведения стандартного неврологического осмотра выполнялась электроэнцефалография. Анализ электроэнцефалограмм включал в себя: визуальный анализ кривой, сравнительная оценка амплитуд и индексов основных ритмов биоэлектрической активности мозга.

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования данные были распределены следующим образом: по клиническим формам ДЦП, из них – спастический тетрапарез (59%), гемипаретическая форма (18,7%), спастическая диплегия (12,9%), атаксически-астатическая форма (6,5%); по видам осложнений течения беременности и родов, из них – угроза прерывания беременности (31,1%), родоразрешение путем кесарева сечения (28,2%), токсикоз и гестоз (18,8%), асфиксия новорожденного (8,4%); по массе тела новорожденного, из них с экстремально низкой массой тела – 5,4%, очень низкой массой тела – 23,2%, низкой массой тела – 39,3%.

Анализируя анамнестические данные, было выявлено, что для атаксически-астатической формы наиболее характерны осложнения акушерско-гинекологического анамнеза в виде угрозы прерывания беременности (44,4%), токсикоз и гестоз (33,3%), операция кесарева сечения (27,3%); для нижнего смешанного парапареза – угроза прерывания беременности (37,5%), токсикоз и гестоз (33,3%); для гемипаретической формы – родоразрешение путем кесарева сечения (57,1%), токсикоз и гестоз (50%); для спастического тетрапареза – внутриутробная инфекция (ВУИ) (25%), урогенитальная инфекция (25%), угроза прерывания беременности (31,4%), токсикоз и гестоз (20,3%), асфиксия (20,3%).

Обращает на себя внимание группа пациентов, родившихся с низкой массой тела, в анамнестических данных которых обнаруживается преобладание определенных клинических форм ДЦП: при экстремально низкой массе тела во всех случаях ДЦП от-

мечается спастический тетрапарез (100%), при очень низкой массе тела – спастический тетрапарез достигает 61,5%, при низкой массе тела – спастический тетрапарез регистрируется в 57,1%.

При анализе биоэлектрической активности головного мозга обратили на себя внимание следующие данные. в группе 6–8 лет у детей с поражением ЦНС отмечаются относительно равные значения амплитуды альфа-ритма (74,3 мкВ у больных детей, 79,3 мкВ у здоровых), небольшое – на 14% – повышение индекса альфа-ритма (88,7% у больных, 77,7% у здоровых); выраженное на 42% или в 1,42 раза повышение амплитуды бета-ритма (50 мкВ у больных детей, 35,2 мкВ у здоровых) и в 4,71 раза увеличение индекса бета-ритма (67% у больных, 14% у здоровых); выраженное повышение на 122% или в 2,2 раза амплитуды дельта-ритма (125 мкВ у больных, 56,1 мкВ у здоровых) и на 158% или в 2,58 раза индекса дельта-ритма (59% у больных детей и 22,8% у здоровых); повышение на 126% или в 2,26 раза амплитуды тета-ритма (137,3 мкВ у больных, 60,6 мкВ у здоровых) и на 191% или в 2,91 раза индекса тета-ритма (63% у больных, 21,6% у здоровых).

В норме у здоровых детей к 6–8 годам с активным развитием нервной системы практически завершается процесс постепенного вытеснения медленных ритмов более быстрыми колебаниями, поэтапно формируется бета – ритм, активность дельта и тета-волн неуклонно снижается и не превышает значений альфа-ритма [6]. По сравнению с группой здоровых детей, у пациентов с поражением ЦНС активность бета-ритма и медленных ритмов значительно превышает возрастную норму. Отсутствие физиологической динамики роста быстрых волн, преобладание патологических медленных волн говорит о функциональной незрелости нервной ткани в этот период на фоне выраженных структурных нарушений головного мозга, возникших в процессе онтогенеза у детей с ДЦП [2, 4].

В группе 9–11 лет у детей с поражением ЦНС отмечается заметное – на 50% или в 1,5 раза – повышение амплитуды альфа-ритма (107,5 мкВ у больных детей, 71,9 мкВ у здоровых), умеренно выраженное – на 30% – повышение индекса альфа-ритма (88,7% у больных, 68 у здоровых); заметное – на 36% или в 1,8 раза – повышение амплитуды бета-ритма (64,2 мкВ у больных детей, 36,5 мкВ у здоровых)

и в 4,71 раза увеличение индекса бета-ритма (65% у больных, 13,8% у здоровых); повышение на 154% или в 2,5 раза амплитуды дельта-ритма (123,8 мкВ у больных, 48,7 мкВ у здоровых) и в 3,4 раза увеличение индекса дельта-ритма (57% у больных детей и 16,8% у здоровых); повышение на 118% или в 2,2 раза амплитуды тета-ритма (109,8 мкВ у больных, 50,2 мкВ у здоровых) и в 3,4 раза увеличение индекса тета-ритма (44,7% у больных, 13% у здоровых).

Препубертатный период 9–11 лет характеризуется появлением у детей нейроэндокринных перестроек, что, безусловно, отражается и на функциональном состоянии головного мозга. в норме после 9 лет доминирующим на ЭЭГ становится альфа-ритм, и более медленные колебания со временем уменьшаются, а затем практически исчезают. Но даже появление на ЭЭГ групп дельта- или тета-колебаний, не превышающих по амплитуде фоновой альфа-активности и не имеющих регулярного или локального характера, не может рассматриваться как патология [4, 6]. Вышеописанные нейроэлектрофизиологические особенности функционирования нервной ткани в период 9–11 лет подтверждаются показателями контрольной группы (здоровые дети). в группе детей с перинатальным поражением ЦНС наблюдается повышение представленности альфа-ритма (на 50% больше чем в норме), бета-ритма (на 30% больше чем в норме), наличие патологических дельта- и тета-волн, амплитуда и индекс которых значительно превышает показатели альфа-ритма, что может свидетельствовать, в частности, о снижении порога судорожной готовности в данный возрастной период. Таким образом, в подгруппе детей с детским церебральным параличом соответствующего возраста выявляется парадоксальный всплеск активности всех изучаемых в данной работе ритмов ЭЭГ, причем показатели амплитуды альфа-активности находятся в пограничной зоне, уровни амплитуд дельта- и тета-ритмов, также как и в подгруппе 6–8 лет, значительно превышают уровень альфа-волн. Клинически данные изменения могут проявляться учащением частоты и интенсивности эпилептиформных расстройств, нарушением памяти, внимания, познавательно-перцептивной деятельности [2, 4].

В группе 12–14 лет у детей с поражением ЦНС по сравнению со здоровыми детьми того же возраста выявляются чуть более низкие – на 14% – значения амплитуды

альфа-ритма (59,5 мкВ у больных детей, 69,5 мкВ у здоровых) и равные значения индекса альфа-ритма (70,3% у больных, 72,9% у здоровых); сохраняется выраженное – на 36% или в 1,8 раза – повышение амплитуды бета-ритма (52,8 мкВ у больных детей, 34,1 мкВ у здоровых) и в 4,71 раза увеличение индекса бета-ритма (60,8% у больных, 15,3% у здоровых); повышение на 154% или в 2,5 раза амплитуды дельта-ритма (50,8 мкВ у больных, 39,8 мкВ у здоровых) и практически равные значения индекса дельта-ритма (17% у больных детей и 12% у здоровых); повышение на 118% или в 2,2 раза амплитуды тета-ритма (60,8 мкВ у больных, 40,1 мкВ у здоровых) и в 1,4 раза увеличение индекса тета-ритма (18,5% у больных, 12% у здоровых).

В норме в пубертатном периоде (12–14 лет) наблюдается резкое усиление работы нейроэндокринной системы, причём её функционирование носит скачкообразный характер, находясь корреляционной связи с уровнем гормонов в крови. Согласно результатам исследования электрической активности мозга у здоровых детей в данной возрастной группе, для них характерны следующие показатели: очевидное преобладание амплитуды и индекса альфа-ритма, приблизительно равные значения бета-, дельта- и тета-ритмов, причём амплитуды последних двух не превышают уровень альфа-активности [5, 6]. У детей 12–14 лет с поражением ЦНС в форме ДЦП наблюдаются парадоксальные изменения: несмотря на то, что дети такого возраста находятся в активном пубертатном периоде с бурными гормональными процессами, электроэнцефалограмма приобретает более «спокойный» вид, где наблюдается приблизительно равностепенность амплитуд всех ритмов, отсутствует ожидаемая доминантность альфа-ритма, показатели дельта- и тета-волновой активности сохраняются на более высоком уровне, чем у здоровых детей.

Анализ частоты встречаемости случаев детского церебрального паралича в различных районах г. Волгограда показал следующие результаты. При статистической обработке данных с учетом количества населения каждого района [7], было выявлено, что наиболее часто местом рождения и проживания таких детей был Красноармейский район (19,1%), за ним следуют Краснооктябрьский (16,4%), Советский (15,8%), Тракторозаводский (14,1%). Наименьшая частота встречаемости данной

патологии была отмечена в Дзержинском (10,7%), а также Ворошиловском и Центральном районах (по 6%).

### Выводы

При исследовании обнаружена корреляция между формами ДЦП и массой тела новорожденных, преобладание осложненных беременностей и родов при отдельных клинических формах данной патологии, что дает возможность для прогнозирования и профилактики ДЦП. Обращает на себя внимание, что низкая масса тела новорожденного четко коррелирует с наиболее тяжелой клинической формой ДЦП. Знание возрастных особенностей ЭЭГ имеет большое значение для диагностики зрелости ЦНС. Ритмы головного мозга принято рассматривать как иерархическую систему, находящуюся в соотношении с тремя эволюционными системами мозга – стволовой, лимбической и корково-таламической. Согласно данной теории, дельта-ритм связан с витальными и биологическими мотивациями, альфа-ритм отражает процессы «восприятия и распознавания паттернов окружающей среды», а тета-ритм – эмоциональные процессы. Усложнение дифференциации среды способствует развитию «новых» высокодифференцированных систем, что сопровождается увеличением более быстрых волн электрической активности по мере взросления человека; подобная динамика наблюдается также и в онтогенезе [1, 3].

Таким образом, динамика изменений ЭЭГ в процессе созревания находится в соответствии с концепцией связи характера ритмики ЭЭГ с организацией церебральных систем. Исследования показывают, что частота ритмов на ЭЭГ находится в тесной положительной корреляционной связи не только с массой мозга, но и качеством его развития, также эта связь касается возрастных особенностей развития мозговой ткани и возможных признаков органического поражения головного мозга на разных этапах онтогенеза ЦНС [2, 4].

Принимая концепцию, согласно которой медленная активность на ЭЭГ маленьких детей обусловлена недостаточной плотностью синапсов на теле и дендритах корковых нейронов и низкой скоростью аксонального проведения, можно понять механизм различий в частоте ритмов. в итоге возникает более медленная, но более высокоамплитудная активность на ЭЭГ у детей

младшего школьного возраста. Тесная связь ЭЭГ с развитием мозга позволяет давать объективную оценку зрелости мозга у детей разных возрастных групп с теми или иными нейропсихическими и нейропсихологическими отклонениями, а обнаружение указанных нарушений позволяет принять необходимые своевременные лечебные мероприятия для обеспечения формирования ЦНС ребёнка [1, 6].

При исследовании эпидемиологической составляющей можно видеть, что наименьшая встречаемость детского церебрального паралича у детей отмечается в «спальных» районах города, в то время как наибольшую выраженность исследуемые патологические состояния у детей имеют в районах, характеризующихся деятельностью химической (Красноармейский) и металлургической (Краснооктябрьский и Тракторозаводский) промышленности. Соответственно, районы, граничащие с промышленными, имеют по исследуемому показателю переходные данные.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Волгоградской области в рамках проекта проведения научных исследований («Исследование особенностей развития инвалидирующих заболеваний нервной системы детей в экологически неблагоприятных районах города Волгограда»), проект № 14-16-34010.*

### Список литературы

1. Благосклонова Н.К., Новикова Л.А. Детская клиническая электроэнцефалография. – М. Медицина. – 1994. – 203 с.
2. Возможности кросс-корреляционного анализа при анализе электроэнцефалограммы у детей / Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л., Гаврилов Л.К., Попов А.С. // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – №1. – С. 68-70.
3. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). – М.: МЕДпресс-информ, – 2002. – 357 с.
4. Клаучек С.В., Клиточенко Г.В. Особенности биоэлектрической активности головного мозга детей с различными формами последствий перинатальных поражений центральной нервной системы // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2006. – Т. 106, № 4. – С. 43-45.
5. Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л. Детская электроэнцефалография: Методическое пособие / Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2011. – 76 с.
6. Клиточенко Г.В. Формирование деятельности корково-подкорковых структур головного мозга у детей, механизмы развития функциональных отклонений и их коррекция: Дисс. ...д-ра мед. наук / Волгоград. гос. мед. ун-т. – Волгоград, 2010.
7. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2013 года. – М.: Федеральная служба государственной статистики Росстат, 2013. – 528 с.