

ШУГАР ОЛЬГА ПАВЛОВНА

КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ С
СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТИ

14.01.11 – нервные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь – 2015

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ректор – д.м.н., профессор И.П. Корюкина).

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Бронников

Владимир Анатольевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор,
ГБОУ ВПО «Тюменский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
заведующая кафедрой нервных болезней
с курсом детской неврологии

Левитина

Елена Владиславовна

кандидат медицинских наук, врач-невролог
директор ПМПЦ «Лингва Бона» (г.Пермь)

Анисимов

Григорий Владимирович

Ведущая организация: Федеральное бюджетное образовательное учреждение науки
Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской Академии Наук

Защита диссертации состоится 25 июня 2015 г. в 14.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 208.067.01, созданного на базе ГБОУ ВПО ПГМУ имени
академика Е.А. Вагнера» Минздрава России по адресу: 614000, г. Пермь, ул.
Петропавловская, 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО ПГМУ им. ак. Е.А.
Вагнера Минздрава России по адресу 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26, а с
авторефератом - на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: vak.ed.gov.ru и на
сайте академии: www.psmu.ru

Автореферат разослан « _____ » _____ 2015 года

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Мудрова Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) является одним из наиболее распространённых нервно-психических расстройств детского возраста. По мнению большинства отечественных и зарубежных исследователей (Заваденко Н.Н., 1999, 2012; Кравцов Ю.И., 2007; Тржесоглава З., 1986; Фесенко Е.В., 2010; Чутко Л.С., 2004, 2007, 2008, 2009; Arnsten A.F., 2006; Lou H.C., 1984; Pliszka S., 1999, 2007; Polanczyk G., 2007), данное заболевание встречается у 5-15 % детей в популяции. К тому же, по данным последних исследований, наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов в детской популяции, а также – тенденция к увеличению частоты возникновения СДВГ среди детей за последние несколько лет (Shaw M., 2012; Tasciana G., 2013).

Клинические проявления СДВГ характеризуются тремя основными проявлениями – невнимательностью, гиперактивностью и импульсивностью в виду которых СДВГ приводит к значительному снижению успеваемости в школе, школьной и социальной дезадаптации, формированию агрессивной модели поведения у ребенка, появлению склонности к различным правонарушениям, и как следствие – формированию асоциального поведения, что делает проблему социально значимой.

Согласно современным представлениям в основе патогенеза СДВГ лежат несколько причин: повреждения головного мозга в пре- и перинатальном периодах, наследственная предрасположенность (в 10-15% случаев), реализующаяся на фоне неблагоприятных психосоциальных факторов. В результате возникает дисбаланс в созревании отдельных структур головного мозга и дисрегуляция их функций (лобных долей, подкорковых образований, восходящих отделов РФ и проч.). Считается, что основные морфо-функциональные нарушения при СДВГ связаны с лобными долями (прежде всего – с их префронтальными отделами), подкорковыми ядрами, РФ, и нарушениями взаимодействия этих структур между собой и с другими отделами мозга (Swanson H., 1998, Заваденко Н.Н., 2012).

Несмотря на многочисленные исследования, посвященные этиологии, патогенезу, диагностике и коррекции СДВГ у детей, в которых сообщается о гетерогенности клинического проявления синдрома, до сих пор остаются недостаточно изученными механизмы патогенеза и функционирования ЦНС в зависимости от клинического проявления СДВГ в разных возрастных периодах. Подобный дифференцированный подход, актуален потому, что СДВГ имеет тенденцию к увеличению частоты возникновения СДВГ среди детей за последние несколько лет. Медикаментозное лечение препаратами из группы психостимуляторов, разрешённое в некоторых странах Европы и в

США, сопровождается побочными эффектами (нарушение сна, задержка роста, тики, сердечно-сосудистые нарушения, редко–эпилептические припадки); в России применение препаратов из этой группы к применению запрещено. В нашей стране применяются ноотропные и вазоактивные препараты, которые мало воздействуют на патогенетический механизм, улучшая метаболические процессы в ЦНС. Поэтому, повышение эффективности существующих методов и внедрение в практику немедикаментозных, патогенетически опосредованных, учитывающих картину ЭЭГ-исследования, безопасных, не вызывающих побочных эффектов альтернативных способов лечения является актуальным.

О дифференцированном подходе с учётом ведущего патогенетического механизма, обуславливающим развитие того или иного клинического подтипа СДВГ, а также часто сопровождающие СДВГ сопутствующие нарушения в виде невротического или цереброастенического компонентов при проведении лечебно-реабилитационных мероприятий упоминается нечасто (Чутко Л.С., 2004). В комплексном лечении пациентов с СДВГ используются и изучаются различные немедикаментозные способы коррекции (Чутко Л.С., 2004). В 2004 Чутко Л.С. году описал применение процедур транскраниальной микрополяризации головного мозга (ТКМП) у детей с СДВГ, однако автором использовалась всего одна локализация расположения стимулирующих электродов на голове, что не позволяло в дальнейшем воздействовать непосредственно на ассоциативные зоны коры больших полушарий, которые также задействованы в патогенетическом механизме СДВГ (в частности, лобные, моторные и височные области головного мозга). Кроме того для проведения сеансов ТКМП применялась большая сила тока (300-400 мкА),- подобные величины силы тока в основном применяются при процедуре гальванизации (при проведении процедур ТКМП используют более низкие величины силы тока - от 50 до 150 мкА (Пинчук Д.Ю., 1997, 2007), лечение было стандартно-одна схема наложения электродов на голову, без учёта клинического подтипа и возраста пациентов.

Данные обстоятельства побудили нас к разработке методики ТКМП, с учётом особенностей нейродинамической дизрегуляции по данным ЭЭГ.

Основным методом исследования в настоящей работе был выбран метод электроэнцефалографии (ЭЭГ), проводилась визуальная оценка фоновых и реактивных паттернов ЭЭГ по классификации Святогор И.А.(2000), адаптированной для детского возраста (Святогор И.А., 2000-2014). Кроме того, впервые была предпринята попытка рассмотреть временную организацию ЭЭГ при помощи метода вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой (математического метода анализа ЭЭГ) у детей с СДВГ.

Использование данного метода позволит нам установить новые неизвестные закономерности в характере биоэлектрической активности головного мозга (БЭА ГМ) детей с различными клиническими подтипами СДВГ в разных возрастных группах, и патогенетически опосредованно применять на их основе новые эффективные подходы к лечению.

В основе микрополяризации лежат физиологические механизмы, обеспечивающие изменение уровня поляризации клеточной и синаптической мембраны под воздействием постоянного тока малой силы, что создает новый уровень активности нервного субстрата непосредственно в подэлектродном пространстве и в дистантно расположенных нервных образованиях. Основанием для применения данного метода могут служить представления об СДВГ как о нейробиологическом расстройстве, обусловленном задержанным развитием мозговых структур, регулирующих процессы поведенческого торможения и самоконтроля, рассмотрение данной патологии как следствие нарушений нормального хода онтогенетического развития регуляторных систем мозга (т.н. асинхрония развития), т.е. как дизонтогенетическую патологию (Заваденко Н.Н., 1999).

Цель исследования – разработать индивидуализированные методики ТКМП в зависимости от особенностей нейродинамической дизрегуляции, клинического подтипа СДВГ и возраста пациентов и оценить их клинико-нейрофизиологическую эффективность.

Задачи исследования

1. Определить особенности функционального состояния механизмов мозговой дизрегуляции у детей с СДВГ в зависимости от клинического подтипа и возраста пациентов по данным классификационного анализа ЭЭГ по Святогор И.А. (2000), адаптированного для детей.
2. Выявить ведущие зоны корковой дисфункции у детей с СДВГ в зависимости от клинического подтипа и возраста пациентов по данным ЭЭГ, обработанных методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой.
3. Оценить эффективность ТКМП по сравнению с плацебо и фармакотерапией по данным клинико-нейрофизиологических показателей.
4. Предложить и обосновать разные лечебные схемы ТКМП, учитывая особенности механизмов мозговой дизрегуляции в зависимости от возраста детей и клинического подтипа СДВГ.

Научная новизна исследования

Впервые по данным классификационной оценки ЭЭГ по Святогор И.А. (2000), адаптированной для детского возраста и компьютерной обработки ЭЭГ методом

вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой раскрыты новые механизмы патогенеза СДВГ. Выявлены ведущие области корковой дисрегуляции в виде нарушения временной синхронизации альфа-ритма в передних височных и задних префронтальных, моторных областях и по вертексной линии, а также выявлены дисрегуляторные механизмы со стороны неспецифических активирующих систем на уровне таламических образований и оральных отделов ствола головного мозга.

Впервые с учётом выявленных изменений на ЭЭГ осуществлён дифференцированный подход к лечению детей с СДВГ методом ТКМП. У детей с клиническим подтипом СДВГ-Н 7-9 лет эффективным является воздействие на центральную моторную, и правую переднюю височную области, а в возрасте 10-12 лет воздействие через вертексную область и через центр лба. У детей с клиническим подтипом СДВГ-К 7-9 лет наиболее эффективным является применение ТКМП через вертексную область, а в 10-12 лет через правую переднюю височную область.

Раскрыты новые патогенетические механизмы действия ТКМП при СДВГ, в частности, воздействие постоянным током малой силы (до 100мкА) в процессе ТКМП на лобную, моторную, височную кору головного мозга у детей с СДВГ через кортико-фугальные механизмы улучшает функционирование пейсмекеров альфа-ритма на таламическом уровне, оптимизирует процессы активации подкорково-корковых и межцентральных взаимоотношений.

Практическая значимость

Полученные результаты являются патогенетическим обоснованием для оптимизации терапии СДВГ методом ТКМП путём применения индивидуализированных схем лечебных методик, опираясь на клинические и ЭЭГ – данные в зависимости от возраста и клинического подтипа патологии.

Для своевременного выявления областей с нарушением формирования нормального паттерна ЭЭГ с дальнейшим назначением адекватной методики ТКМП целесообразно проводить ЭЭГ исследование с обработкой методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой.

Установлено, что лечение СДВГ методом ТКМП более эффективно по сравнению с плацебо-процедурами и фармакотерапией и может применяться в государственных и частных медицинских центрах, специализирующихся на лечении неврологических заболеваний в области детской неврологии.

Положения, выносимые на защиту

1. У детей с СДВГ одним из ведущих уровней патогенеза является таламический с преобладанием процессов возбуждения со стороны неспецифических активирующих

систем мозга. По данным математической обработки ЭЭГ наличие областей нарушения временной синхронизации альфа-ритма регистрируются в лобно-полусных, префронтальных, височных и моторных областях головного мозга.

2. Применение дифференцированных методик ТКМП с учетом индивидуальных особенностей ЭЭГ и клинических характеристик у детей с СДВГ эффективнее, чем медикаментозное лечение.
3. Клинический эффект ТКМП у детей с СДВГ при воздействии на лобную, моторную, височную кору головного мозга обусловлен улучшением функционирования пейсмекеров альфа-ритма на таламическом уровне и снижением процессов возбуждения на уровне оральных отделов ствола головного мозга, и оптимизацией процессов подкорково-корковых и межцентральных взаимоотношений.

Личный вклад автора в проведенное исследование

Автором проанализирована литература по изучаемой теме, осуществлены все клинические и нейрофизиологические обследования, собран, сгруппирован и проанализирован фактический материал, проведен статистический анализ результатов исследования, а также их внедрение в клиническую практику.

Внедрение результатов исследования

Материалы диссертации внедрены в клинко-диагностическую практику ООО «Клинического санатория-профилактория «Родник», г.Перми, ГБУЗ ВЦДОиТ «Огонек» г. Санкт-Петербурга, ГБУЗ «Городского Центра Восстановительного лечения детей с психоневрологическими нарушениями» г. Санкт-Петербурга, КГАУ «Центр комплексной реабилитации инвалидов» г.Перми. Основные положения диссертации используются в учебном процессе кафедры неврологии им. В.П.Первушина ГБОУ ВПО ПГМУ им.ак.Е.А.Вагнера Минздрава РФ.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы доложены на следующих съездах и конференциях: Научная сессия молодых ученых ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера (Пермь, 2013, 2014), «IV Балтийский конгресс по детской неврологии» (Санкт-Петербург, 2013), «Давиденковские чтения. Инновации в неврологии» (Санкт-Петербург, 2013, 2014), «УМНИК», победитель программы «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса» (Пермь, 2014), «Медицинская реабилитация в неврологии и нейрохирургии», (Пермь, 2013), Международный Европейский неврологический конгресс (Стамбул, 2014), Всероссийская конференция с международным участием «Пермспортмед-2014: спортивная медицина и медицинская реабилитация» (Пермь, 2014), Российская школа по детской неврологии и смежным специальностям в рамках Балтийского конгресса по

детской неврологии (г. Санкт-Петербург, 2014), «Эффективное здравоохранение–залог здоровья общества. III междисциплинарный медицинский конгресс» (Пермь, 2014).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и получен 1 патент на изобретение № 2518233 «Способ лечения синдрома дефицита внимания у детей» от 08.04.2014г., опубликованный в бюллетене «Изобретения. Полезные модели» № 16-2014 от 10.06.2014 года.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 161 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав с описанием обзора литературы, материалов и методов исследования, собственных исследований, заключения, выводов, списка литературы, состоящего из 227 источников, из которых 118 на русском и 109 на иностранных языках. Диссертация иллюстрирована 23 рисунками и 43 таблицами.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена в ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (ректор – д.м.н., профессор И.П. Корюкина) на базе кафедры физической культуры и здоровья с курсами медико-социальной и физической реабилитации ФПК и ППС (заведующий кафедрой – д.м.н., Бронников В.А.), на базе ООО «Клинический санаторий–профилакторий «Родник», г Пермь (директор ООО «КСП «Родник»-Чичерин А.В., главный врач–Печерский В.И. на основании Устава).

Обследовано 149 детей (46 девочек и 103 мальчика) в возрасте от 7 до 12 лет (средний возраст $8,97 \pm 1,51$), из них 116 детей находились на стационарном и амбулаторном лечении с диагнозом СДВГ в «ООО «Клиническом санатории-профилактории «Родник». Основную группу составили 79 человек. Группу «плацебо» составили 18 человек. В группу «сравнение» были включены 19 человек. Контрольную группу составили 33 здоровых сверстника. Все дети были учащиеся общеобразовательных школ г. Перми.

Основную группу составили 79 детей с СДВГ, в возрасте от 7 до 12 лет (средний возраст $9,03 \pm 1,5$); 18 девочек (22,8%) и 61 мальчик (77,2%), получавшие процедуры транскраниальной микрополяризации головного мозга (ТКМП). В зависимости от клинических проявлений синдрома, выделено 2 группы наблюдений. Первую группу составили дети с клиническим подтипом синдром дефицита внимания и гиперактивности

с преобладанием невнимательности (СДВГ–Н) в возрасте от 7 до 12 лет–45 человек. При этом детей с клиническим подтипом СДВГ–Н в возрасте 7-9 лет было 26 человек, в возрасте 10-12 лет–19 человек. Во вторую группу вошли дети с комбинированным типом синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ–К) в возрасте от 7 до 12 лет–34 человека, в первой возрастной группе (7-9 лет)-21 человек, во второй возрастной группе (10-12 лет)–13 человек. В группу «Плацебо» были включены 18 детей в возрасте от 7 до 12 лет, из них мальчиков-11 человек, девочек-7 человек (средний возраст составил $9,61 \text{ лет} \pm 1,57$), с клиническим подтипом СДВГ–Н–16 человек, клиническим подтипом СДВГ–К–2 человека. В группу «сравнения» вошли 19 детей в возрасте от 7 до 12 лет, из них мальчиков-12 человек, девочек-7 человек (средний возраст составил $8,1 \pm 1,1$ лет). Клинический подтип СДВГ–Н наблюдался у 7 человек, клинический подтип СДВГ–К–у 12 человек.

Критериями включения пациентов в основную группу, группы «плацебо» и «сравнение» являлись:

- наличие симптомов невнимательности, гиперактивности и импульсивности (согласно классификации DSM-IV–6 и более критериев невнимательности, 6 или более критериев гиперактивности и импульсивности); соответствие клинических проявлений заболевания диагностическим критериям СДВГ–F.90 (гиперкинетическое расстройство согласно МКБ-10).

- возраст пациентов, принимавших участие в исследовании от 7 до 12 лет

- дебют симптоматики до 7 лет, наличие клинических проявлений в течение последних 6 месяцев

- симптомы проявляются как в школе, так и дома (т.е. во всех сферах жизнедеятельности ребенка) и значительно влияют на качество жизни и успеваемость ребёнка, а также окружающих его людей

- наличие перинатальных факторов риска в анамнезе

- наличие подписанного родителями детей (или их законным опекуном) информированного согласия пациента на медицинское вмешательство

Критериями исключения пациентов являлись:

- последствия черепно-мозговых травм, нейроинфекций, инсультов, которые возникали после перинатального периода

- наличие эпилептических энцефалопатий раннего детского возраста

- наличие психиатрической патологии (задержка психо-речевого развития, задержка психического развития, расстройства аутистического спектра, шизофрении и проч.)

- наличие онкологической патологии нервной системы

- наличие симптомов обострения хронической соматической патологии
- умственная отсталость
- возраст меньше 7 лет и старше 12 лет
- применение на протяжении 3-х месяцев, предшествовавших настоящему исследованию, каких-либо ноотропных и психотропных препаратов (транквилизаторов, антидепрессантов, седативных и психостимулирующих средств)
- отсутствие подписанного родителями детей (или их законным опекуном) информированного согласия пациента на медицинское вмешательство

Помимо клинико-anamnestического метода исследования пациентов (с анализом анамнеза жизни, результатов объективного неврологического статуса) использовались:

1. Международная анкета DSM-IV у 116 пациентов.
2. Корректирующая проба (вариант пробы является модификацией теста В.Н. Амадуни, разработанный в лаборатории клинической психологии института психоневрологии им. В.М. Бехтерева) – у 116 пациентов.
3. Компьютерная электроэнцефалография с оценкой ЭЭГ по классификации Святогор И.А.(2000), адаптированной для детского возраста (ЭЭГ, «Мицар-201А», ООО «Мицар», г. Санкт-Петербург) проведена у 149 пациентов.
4. Компьютерная обработка полученных ЭЭГ методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой (С.И. Сороко, С.С. Бекшаев и др., 1983) – проведена у 149 пациентов.
5. Визуальная аналоговая шкала (ВАШ) эффективности проведённого лечения – у 116 пациентов.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программного пакета Statistica 6.0. Клинические, нейрофизиологические, нейропсихологические параметры обрабатывались методами параметрической и непараметрической статистики. Сравнение групп проводилось по количественным признакам с использованием непараметрического критерия Манн-Уитни, параметрического t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок, параметрического t-критерия для независимых выборок. Парные сравнения рассчитывались с помощью критерия Вилкоксона для зависимых выборок. Для корреляционного анализа применен критерий Спирмена. Различия показателей считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Графическая часть выполнена с помощью программного пакета Statistica 6.0.

Методы лечения

Все пациенты получали стандартный комплекс лечения, включавший в себя массаж, ЛФК, магнитотерапию и бальнеолечение, занятия с психологом и педагогом. В

зависимости от получаемого лечения наблюдаемые пациенты (n=116) разделены на 3 группы сравнения методом простой слепой рандомизации. Первую группу составили 79 человек (мальчиков–61, девочек–18), получавшие (помимо стандартного комплекса мероприятий), процедуры ТКМП, не превышающие 6-7 процедур на курс, через день, в течение 2-2,5 недель. Для проведения процедур ТКМП используются приборы - электронные выпрямители переменного сетевого тока, которые обеспечивают получение на выходе стабильного постоянного тока небольшой интенсивности (до 5-50 мА) и невысокого напряжения (до 50 В), также используют электроды из токопроводящей резины. Для фиксации токопроводящих электродов на скальпе используют шапочки из эластичной резины различных конструкций на крепление «липучка». Применялись 4 схемы поляризующих электродов на голове в зависимости от параметров ЭЭГ, обработанной методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой.

Схема «1» -схема сочетанного применения процедур трансвертебральной микрополяризации спинного мозга (ТВМП) и ТКМП. Применялась у 15 детей. Выбор данной схемы наложения электродов был обусловлен наличием в анамнезе дорсопатии шейного отдела позвоночника (подвывих С2), при клиническом осмотре выявлялся мышечно-тонический синдром паравертебральных мышц на уровне шейного отдела позвоночника и трапециевидных мышц. При ЭЭГ-исследовании методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой определялось наличие областей с нарушением формирования ядра альфа-ритма билатерально в лобно-полюсных, передних и средних височных областях. Сначала проводилось 2 процедуры ТВМП (анод на уровне поперечных отростков 5-го и 6-го шейных позвонков (С5-С6) слева, катод на уровне поперечных отростков 4-го и 5-го поясничных позвонков (L4-L5) справа), а затем 4-5 процедур ТКМП на базовые локализации с целью нормализовать нейродинамические процессы (Пинчук, 2007).

Схема «2» кроме базовых локализаций обязательно включала в себя 2 процедуры, при которых воздействие производилось на вертексную область головного мозга (отведение «Сz» по международной схеме наложения электродов «10-20» для проведения ЭЭГ). Применялась у 23 человек. Выбор схемы «2» был обусловлен наличием в паттерне ЭЭГ, обработанной методом вероятностей переходов, нарушения временной синхронизации альфа-ритма в моторных областях (отсутствие функционального ядра альфа-ритма в моторных областях).

Схема «3» кроме базовых локализаций включала в себя 2 процедуры, при которых воздействие проводилось через правую переднюю височную область головного мозга (отведения «F8-T4» по международной схеме наложения электродов «10-20» для

проведения ЭЭГ). Применялась у 27 человек. Выбор схемы «3» был обусловлен наличием в паттерне ЭЭГ, обработанной методом вероятностей переходов, нарушения временной синхронизации альфа-ритма (отсутствия функционального ядра альфа-ритма) в передних височных и задних префронтальных областях головного мозга.

Схема «4» включала в себя 2 процедуры, при которых воздействие проводилось через точку «центр лба» - место, находящееся выше линии “nasion” (переносицы) на 1,5 см и на 1,5-2 см ниже отведения «Fpz» по международной схеме «10-20» по срединной линии тела (головы). Применялась у 11 детей. Выбор схемы «4» был обусловлен наличием в паттерне ЭЭГ, обработанной методом вероятностей переходов, нарушения временной синхронизации альфа-ритма по вертексной линии (Fpz-Fz-Cz-Pz-Oz-в одном или нескольких отведениях).

Вторую группу пациентов составили 18 детей (мальчиков - 11 человек, девочек-7 человек). Дети получали стандартный комплекс мероприятий и процедуры ТКМП-плацебо. Плацебо-процедуры ТКМП : 6-7 процедур на курс, при которых сила тока была равна нулю, воздействия электрическим током во время проведения процедуры не было, хотя техника проведения (время экспозиции, схема наложения электродов на скальп, размер электродов, количество процедур, интервал между процедурами) была такая же, как при проведении процедуры ТКМП. У детей группы «плацебо» применялось наложение электродов, идентичное схеме «2» - у 9 человек, схеме «3» - у 1 человека, схеме «4» - у 8 человек.

Третью группу пациентов составили 19 человек (мальчиков-12 человек, девочек-7 человек), Помимо стандартного лечебного комплекса, в лечении применяли лекарственный препарат кальция гопантенат, поскольку показанием к применению являются гиперкинетические расстройства (F.90), к которым, согласно МКБ-Х, относят синдром дефицита внимания и гиперактивности. Кальция гопантенат был назначен всем детям из группы «сравнения» в таблетированной форме, по 250 мг 3 раза в день (в средней терапевтической дозе 750 мг/сутки) в течение 1 месяца. (Справочник Видаль, 2014).

Результаты исследования и их обсуждение

У всех детей с СДВГ (n=116) по данным клинико-anamnestического метода неврологическая микросимптоматика встречалась в среднем в 38% случаев, одинаково часто во всех исследуемых группах. Кроме того, в среднем в 88% случаев среди всех детей с СДВГ имел место отягощённый перинатальный анамнез (гипоксического генеза), также в 18% случае наблюдалась отягощённая наследственность (в основном по отцовской линии) по проявлению синдрома дефицита внимания, в 7% случаев

наблюдалась отягощённая наследственность (в основном по отцовской линии) по проявлению синдрома дефицита внимания и гиперактивности.

Проявления дефицита внимания наблюдалось у всех детей как с клиническим подтипом СДВГ-Н, так и с СДВГ-К. Проявления гиперактивности и импульсивности достоверно чаще наблюдались у детей с СДВГ-К в 41% случаев.

По шкале DSM-IV у детей с клиническим подтипом СДВГ-Н при внутригрупповом сравнении отмечено, что по мере взросления детей определяется тенденция усугубления течения клинического подтипа СДВГ-Н по признаку «гиперактивность/импульсивность», а течение клинического подтипа СДВГ-К усугубляется по признаку «невнимательность».

При проведении корректурной пробы у детей с СДВГ косвенно выявлено нарушение функционирования нейрональных ансамблей I и III функциональных блоков мозга по Лурия. Причём, дети с клиническим подтипом СДВГ-Н делают больше ошибок при выполнении задания, а дети с клиническим подтипом СДВГ-К медленнее выполняют задание. Кроме того, у всех детей отмечается нарушение в межполушарном взаимодействии (увеличение показателя коэффициент асимметрии внимания-КАВ). При внутригрупповом сравнении у детей с СДВГ-Н по мере взросления отмечается тенденция как к улучшению функции внимания, так и нейродинамического обеспечения деятельности, однако по сравнению с показателями контрольной группы эти показатели по-прежнему остаются достоверно выше. Течение клинического подтипа СДВГ-К усугубляется с возрастом по нейропсихологическим показателям (более выражено снижение нейродинамического обеспечения деятельности и снижение контроля за деятельностью). В основе этих нарушений лежит дизрегуляция разных отделов головного мозга, что ещё раз подчёркивает необходимость изучения функционирования головного мозга у детей в разные возрастные периоды с разными клиническими подтипами.

В группе детей СДВГ получена корреляционная связь между показателями «количество баллов по показателю «невнимательность» и КАВ до лечения ($r=0,268$, $p<0,05$), свидетельствуя, что чем сильнее выражена клиника невнимательности (по шкале DSM-IV), тем больше показатель КАВ. Между показателями «количество ошибок до лечения» и «КАВ до лечения» также обнаружена корреляционная связь ($r=0,267$, $p<0,05$), которая характеризует, что чем больше было допущено ошибок при выполнении корректурной пробы, тем больше показатель КАВ.

ЭЭГ-исследование детей с СДВГ выявило выраженные изменения БЭА ГМ в отличие от здоровых сверстников. У пациентов с СДВГ, по данным клинической оценки ЭЭГ по Святогор И.А.(2000), адаптированной для детей, преобладают дизрегуляторные процессы (несформированность/незрелость корково-подкорковых взаимоотношений)

преимущественно на таламическом уровне. При рассмотрении реактивных паттернов ЭЭГ наблюдается отчетливое преобладание процессов возбуждения преимущественно на уровне оральных отделов ствола головного мозга. Наиболее выраженные отклонения наблюдались в возрастной группе 10-12 лет. По мере взросления детей формирование внутри- и межцентральных взаимоотношений происходит в условиях сохраняющейся и даже усиливающейся дизрегуляции на таламическом уровне, что дает возможность рассмотрения СДВГ в рамках дизнейроонтогении. При этом более выраженные процессы дизрегуляции выявлены у детей с клиническим подтипом СДВГ-К. В зависимости от половой принадлежности, отмечено преобладание частоты дизрегуляторных фоновых и реактивных ЭЭГ паттернов у девочек (табл.1.).

Анализ ЭЭГ пациентов с СДВГ с помощью метода вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой выявил достоверные различия в структуре взаимосвязей между ритмами в отличие от здоровых сверстников. Были получены 4, характерных для СДВГ, паттерна ЭЭГ: 1.«нормальный» паттерн ЭЭГ (2,7% случаев), с наличием функционального ядра альфа-ритма во всех отведениях; 2.паттерн ЭЭГ с отсутствием альфа-ядра в передних височных и задних префронтальных областях (F8-F4 и F7-F3) (56% случаев); 3.паттерн ЭЭГ с отсутствием альфа-ядра в моторных областях (C3-Cz-C4) (30% случаев); 4.паттерн ЭЭГ с отсутствием альфа-ядра по вертексной линии (Fpz-Fz-Cz-Pz-Oz) (11,3% случаев).

У детей с СДВГ преобладают «2» и «3» типы ЭЭГ. В контрольной группе встречаются лишь 2 типа ЭЭГ-паттернов: это нормальный тип паттерна ЭЭГ, и паттерн ЭЭГ с отсутствием функционального альфа-ядра в передних височных и задних префронтальных отделах головного мозга, при этом у детей 7-9 лет их встречаемость примерно одинакова (47% и 53% соотв.), а по мере взросления у детей группы «контроль» наблюдается преобладание нормального типа ЭЭГ-паттерна (78% «1» тип и 22% «2» тип).

При внутригрупповом сравнении у детей с СДВГ встречаемость патологических типов паттернов ЭЭГ отмечается с равной частотой при разных клинических подтипах и в разных возрастных группах. Тенденции к увеличению формирования нормального паттерна ЭЭГ по мере взросления ребёнка нет, в отличие от детей контрольной группы. Таким образом, наблюдается торможение процессов созревания функционального альфа-ядра в передних височных и задних префронтальных отделах головного мозга, моторных областях и центральных областях по вертексной линии, что определяет нарушение формирования нормального паттерна ЭЭГ в этих отделах ГМ.

Используя данные, полученные при обработке ЭЭГ методом вероятностей перехода волн одного ритма в другой, была построена математическая модель наличия областей с нарушением формирования нормального паттерна ЭЭГ.

По данным математической модели, в группе детей с СДВГ нарушения во временной структуре ЭЭГ достоверно выявляются в лобно-полусных областях (Fp1, Fpz, Fp2), левой передней височной области (F7), левой средней височной области (T3), правой передней височной области (F8), а также в центральной лобной (Fz) и в левой задней префронтальной области (F3), левой задней височной области (T5). Во всех обозначенных областях функциональное ядро альфа-ритма не сформировано. При внутригрупповом сравнении при разных клинических подтипах СДВГ, области, в которых нарушено формирование нормального паттерна ЭЭГ, те же, однако у детей с клиническим подтипом СДВГ-Н 10-12 лет и у детей с клиническим подтипом СДВГ-К 7-9 лет также достоверно ($p < 0,05$) наблюдается нарушение формирования нормального паттерна ЭЭГ в моторных областях (C3 и C3-Cz-C4 соотв.). Полученные результаты указывают на преимущественное вовлечение в патологический процесс височных и префронтальных областей, преимущественно левосторонней локализации, что является отражением нарушения функционирования корково-подкорковых связей. По мере взросления детей с СДВГ данное нарушение функционирования мозга сохраняется.

Анализируя полученные данные в ходе лечения детей с СДВГ методом ТКМП, и сравнивая их с полученными данными групп «плацебо» и «сравнения» было установлено, что процедуры ТКМП приводят к более выраженным положительным изменениям клинического, нейропсихологического и нейрофизиологического статуса детей с СДВГ.

Анализируя данные шкалы DSM-IV после лечения, следует, что при лечении методом ТКМП происходит достоверное ($p < 0,01$) снижение проявления и по блоку «невнимательность», и по блоку «гиперактивность/импульсивность». При этом, снижение проявления гиперактивности/импульсивности происходит даже у детей с клиническим подтипом СДВГ-Н, что может свидетельствовать о нормализации психоэмоционального состояния при наличии невротического компонента в клинической картине. Следует отметить, что при лечении препаратом кальция гопантената в средней терапевтической дозе 750 мг/сутки у детей с клиническим подтипом СДВГ-К в возрасте 7-9 лет также происходят достоверные ($p < 0,05$) улучшения функции внимания и снижения проявления гиперактивности/импульсивности, но достоверно меньше, чем при лечении методом ТКМП.

Табл. 1.

Возрастное распределение здоровых детей и пациентов с различными типами СДВГ по фоновому типу ЭЭГ и реакции усвоения ритмов фотостимуляции до лечения(%)

Исследуемые группы	Фоновые паттерны ЭЭГ				Варианты паттернов РУР			
	Нормальный тип	Незрелый тип	Галамический тип	Стволовой тип	«1»	«2»	«3»	«4»
Контрольная группа 7-9 лет (n = 15)	7 (46,6%)	-	8 (53,7%)	-	8 (53,3%)	5 (33,3%)	2 (13,4%)	-
Контрольная группа 10-12 лет (n = 18)	8 (44,4%)	-	7 (38,9%)	3 (16,7%)	10 (55,6%)	4 (22,2%)	4 (22,2%)	-
СДВГ-Н 7-9 лет (n = 37)	2 (5,4%)	15 (40,5%) *	20 (54,1%) *	-	1 (2,94%)	12 (32,3%)	15 (41,2%)	9 (23,5%) 9
СДВГ-Н 10-12 лет (n = 31)	1 (3,23%)	6 (19,35%) *	22 (71%) *	2 (6,45%)	-	4 (13,8%)	15 (48,3%)	12 (37,9%)
СДВГ-К 7-9 лет (n = 34)	-	16 (47,05%) *	16 (47,05%) *	2 (5,9%)	-	10 (30,3%)	17 (48,5%)	7 (21,2%)
СДВГ-К 10-12 лет (n = 14)	-	2 (14,3%)	11 (78,6 %) *	1 (7,1%)	-	3 (21,4%)	8 (57,1%)	3 (21,4%)

Обозначения: * - достоверные различия ($p < 0,05$) по t-критерию для независимых выборок.

Полученные результаты корректурной пробы после лечения выявили изменения в виде достоверного снижения ($p < 0,01$) времени выполнения корректурной пробы и снижения ($p < 0,01$) количества ошибок, что является отражением положительного влияния лечения методом ТКМП на нейродинамические процессы (их ускорение) в ЦНС и улучшение функции внимания. Кроме того, отмечается тенденция к уменьшению показателя КАВ, отражая тем самым нормализацию межполушарного взаимодействия. Надо отметить, что достоверных изменений показателей корректурной пробы после лечения ни в группе «плацебо», ни в группе «сравнения» не наблюдалось.

Анализируя данные клинических показателей (по шкале DSM-IV) и результатов корректурной пробы, лечение методом ТКМП наиболее эффективно проводить у детей с диагнозом СДВГ-Н в обеих возрастных группах. Выявленные изменения могут свидетельствовать об улучшении функционирования неспецифических активирующих систем головного мозга и восходящих связей к лобным отделам головного мозга, об улучшении межполушарных взаимодействий, о достоверном улучшении функционирования нейронных ансамблей I и III функциональных блоков мозга.

Данные повторного ЭЭГ-исследования и анализа по классификации И.А. Святогор (2000), адаптированной для детей, представлены в таблице 2.

Происходит достоверное снижение частоты встречаемости «таламического» типа ЭЭГ (за исключением СДВГ-Н 7-9 лет), увеличение частоты встречаемости ЭЭГ «нормального» типа во всех исследуемых подгруппах основной группы и снижение частоты встречаемости «незрелого» типа ЭЭГ. Также происходит нормализация корково-подкорковых взаимоотношений в виде снижения процессов возбуждения, регистрируемых в реактивном паттерне (снижение встречаемости «3» и «4» типов РУР и увеличение встречаемости «2» типа РУР).

В группе «плацебо» изменений не зарегистрировано, в группе «сравнения» отмечается тенденция к снижению проявления незрелости по амплитудно-частотным характеристикам.

При исследовании ЭЭГ с помощью метода вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой у детей основной группы отмечается увеличение частоты встречаемости нормального типа паттерна ЭЭГ, а также достоверное снижение «2» и «3» типов паттернов ЭЭГ, что характеризует улучшение функционирования височных и префронтальных (при снижении «2» типа), моторных областей и глубинных структур ГМ (при снижении «3» типа) ГМ в виде нормализации временной синхронизации альфа-ритма. При повторной оценке математической модели выявлены изменения только в основной группе детей в виде достоверного увеличения представленности альфа-ритма в

ведущих областях дизрегуляции, характерных для СДВГ: в левой и центральной лобно-полюсных областях (Fp1, Fpz), правой передней височной области (F8), правой средней височной (T4), правой задней височной (T6), левой средней височной (T3), центральных (C3, Cz, C4), правой теменной (P4), затылочных (O1, Oz, O2) областях. Характер этих улучшений носит симметричный характер, таким образом можно предположить, что происходит формирование и улучшение функционирования не только корково-подкорковых внутрислоушарных связей, но и межполушарных связей, которые являются отражением активности преимущественно срединно-глубинных образований мозга.

Интегральная оценка эффективности схем поляризующих электродов, включала в себя: оценку проводимого лечения родителями по визуальной аналоговой шкале, разницу баллов по проявлению невнимательности (Δ СДВ) и гиперактивности/импульсивности (Δ ГИ), оценку родителями по DSM-IV после лечения, улучшению в ЭЭГ. По интегральной оценке, у детей с клиническим подтипом СДВГ-Н в возрасте 7-9 лет наиболее эффективным является применение методики ТКМП по схемам поляризующих электродов «2»(воздействие через вертексную область) и «3»(воздействие через правую переднюю височную область, отведение F8).

У детей с клиническим подтипом СДВГ-Н в возрасте 10-12 лет наиболее эффективно применение методик ТКМП по схемам поляризующих электродов «2» (воздействие через вертексную область, отведение Cz), и «4» (воздействие через центр лба – точку на 1,5 см выше переносицы и на 1-1,5 см ниже отведения Fpz).

У детей с клиническим подтипом СДВГ-К в возрасте 7-9 лет наиболее эффективно применение методики ТКМП по «2» схеме поляризующих электродов (воздействие через вертексную область).

Для детей с диагнозом СДВГ-К 10-12 лет наиболее эффективно применение «3» схемы поляризующих электродов (воздействие через правую переднюю височную область).

Лечение более эффективно в возрасте 7-9 лет (более выражены клинические и электроэнцефалографические изменения), преимущественно у детей с клиническим подтипом СДВГ-Н. У детей с клиническим подтипом СДВГ-К после проведенного лечения получены менее выраженные улучшения клинических показателей и ЭЭГ картины (особенно в возрасте 10-12 лет).

Табл. 2.

Распределение пациентов в зависимости от клинического подтипа СДВГ и возраста по фоновому типу ЭЭГ и реакции усвоения ритмов фотостимуляции до и после лечения (%)

Исследуемые группы	Фоновые паттерны ЭЭГ								Варианты паттернов РУР							
	Нормальный тип		Незрелый тип		Таламический тип		Стволовой тип		«1»		«2»		«3»		«4»	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
СДВГ-Н 7-9 лет (n =26)	1 (3,8 %)	9 (34,7 %) *	10 (38,5 %)	1 (3,8 %) **	15 (57,7 %)	15 (57,7 %)	-	-	1 (3,8 %)	1 (3,8 %)	8 (30,8 %)	13 (50%) *	11 (42,3 %)	10 (38,5 %)	6 (23,1%)	2 (7,7%) *
СДВГ- Н 10-12 лет (n =19)	-	9 (47,4 %) **	5 (26,3 %)	1 (5,3 %)	13 (68,4 %)	8 (42,1 %) **	1 (5,3 %)	1 (5,3 %)	-	-	2 (10,5 %)	5 (26,4 %)	7 (36,8 %)	10 (52,6 %) *	10 (52,6 %)	4 (21%) *
СДВГ- К 7-9 лет (n = 21)	-	5 (23,8 %) *	9 (42,9 %)	0 **	12 (57,1 %)	16 (76,2 %) *	-	-	-	-	7 (33,8 %)	9 (42,8 %)	8 (38,1 %)	9 (42,8 %)	6 (28,6 %)	3 (14,4 %)
СДВГ-К 10-12 лет (n =13)	-	6 (46,2 %) *	2 (15,4 %)	1 (7,6 %)	10 (76,9 %)	6 (46,2 %) *	1 (7,7 %)	-	-	-	3 (23,1 %)	6 (46,1 %)	7 (53,8 %)	7 (53,2 %)	3 (23,1 %)	0

** - достоверное отличие ($p < 0,01$) по критерию Вилкоксона

* - достоверное отличие ($p < 0,05$) по критерию Вилкоксона

Подобные различия, вероятно, связаны с разной степенью вовлечённости таламических и подкорковых структур в патологический процесс и нарушением функционирования кортикофугальных, корково-подкорковых и межполушарных связей. Под воздействием ТКМП происходит улучшение функционирования пейсмекеров альфа-ритма на таламическом уровне, а также улучшается формирование и созревание горизонтальных и вертикальных связей, что является предпосылкой для будущих клинических и нейрофизиологических улучшений.

Выводы

1. При классификационном анализе ЭЭГ по Святогор И.А. (2000), адаптированной для детского возраста, у детей с СДВГ определяется дисфункция таламо-кортикальных и стволовых неспецифических (интегративных) механизмов в виде усиления процессов возбуждения и недостаточности локальных активирующих влияний. Более выраженные ЭЭГ изменения регистрируются у детей с СДВГ-К. Дисфункция неспецифических активирующих систем мозга преобладает у детей младшей возрастной группы независимо от клинического подтипа и сохраняется до 10-12 лет, чаще регистрируясь в этом возрастном периоде у девочек.

2. По данным метода вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой у детей независимо от клинического подтипа СДВГ регистрируется наличие корковой дизрегуляции в виде торможения созревания функционального альфа-ядра в передних височных и задних префронтальных отделах головного мозга, моторных и центральных областях в результате нарушения процессов временной синхронизации со стороны неспецифических систем мозга. По мере взросления у детей с СДВГ дисфункция корковых зон сохраняется.

3. По клиническим, нейропсихологическим, нейрофизиологическим результатам, применение у детей с СДВГ метода ТКМП эффективно в 88% случаев, преимущественно у детей в возрасте 7-9 лет с клиническим подтипом СДВГ-Н. В целом ТКМП может быть рекомендовано для лечения детей с СДВГ.

4. По клинико-психологическим и нейрофизиологическим показателям у детей с СДВГ-Н в возрасте 7-9 лет наиболее эффективно применение схем «2» (воздействие через отведение Cz) и «3»(F8-F4); у детей с СДВГ-Н 10-12 лет -«2» (Cz) и «4» (область, на 1,5 см выше переносицы и 1,5 см ниже отведения Fpz); у детей с СДВГ-К 7-9 лет – «2» (Cz); у детей СДВГ-К 10-12 лет – «3» (F8-F4). При ТКМП происходит усиление механизмов коркового контроля и временной синхронизации альфа-ритма в ведущих областях дисфункции и улучшение функционирования таламо-кортикальных активирующих

влияний, что является регуляторными нейродинамическими предпосылками клинических улучшений при СДВГ.

Практические рекомендации

Для своевременного выявления областей с нарушением формирования нормального паттерна ЭЭГ с дальнейшим назначением адекватной методики ТКМП целесообразно проводить ЭЭГ исследование с обработкой методом вероятностей переходов волн одного ритма ЭЭГ в другой.

Полученные результаты являются патогенетическим обоснованием для оптимизации терапии СДВГ методом ТКМП в результате применения индивидуализированных схем лечебных методик, опираясь на клинические и ЭЭГ – данные в зависимости от клинического подтипа СДВГ и возраста пациентов.

Лечение СДВГ методом транскраниальной микрополяризации головного мозга более эффективно по сравнению с плацебо-процедурами и традиционным медикаментозным лечением и может применяться в стационарных и амбулаторных условиях, в медицинских и реабилитационных центрах, разной формы собственности, специализирующиеся на лечении психоневрологических заболеваний у детей и взрослых.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Шугар О.П. Состояние биоэлектрической активности головного мозга у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности по данным клинической оценки ЭЭГ//О.П. Шугар, В.А.Бронников, Д.Ю.Пинчук//«Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии».- 2014.-№7.- с. 71-81 (подписано в печать 16.05.2014).

2. Шугар О.П. Динамика биоэлектрической активности головного мозга по данным спектрального анализа у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности в зависимости от формы патологии и возраста пациентов /О.П. Шугар, В.А. Бронников, Д.Ю.Пинчук//«Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии».- 2015. -№1.- стр. 63-76 (подписано в печать 10.11.2014).

3.Шугар О.П. Биоэлектрическая активность головного мозга у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности по данным метода вероятностей перехода волн одного ритма ЭЭГ в другой / О.П. Шугар, В.А. Бронников, Д.Ю. Пинчук// «Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии».-2015.-№4.-стр. 27-39 (подписано в печать 17.03.2015).

Патент № 2518233 С1 RU МПК А61N 1/32 (2006.01)/Способ лечения синдрома дефицита внимания у детей/О.П. Шугар, Д.Ю. Пинчук, В.А. Бронников [и др.] /заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Клинический санаторий-профилакторий «Родник» (RU). – патент № 2518233; заявка от 11.03.2013, опубликованный 10.06.2014, бюл. №16. Эл.адрес:http://www1.fips.ru/Archive/PAT/2014FULL/2014.06.10/Index_ru.htm.

4. Шугар О.П. Сравнительная характеристика проявлений школьной дезадаптации у детей в возрасте 6-11 лет по данным экспресс-оценки DSM –IV (оценка родителями и педагогами)/О.П. Шугар, В.А. Бронников//IV Балтийский конгресс по детской неврологии, сборник тезисов. – Санкт-Петербург, 2013. - стр. 350-351.

5. Шугар О.П. Сравнение спектрального анализа ЭЭГ детей разных возрастных групп с синдромом дефицита внимания и гиперактивности./О.П. Шугар, В.А. Бронников//IV Балтийский конгресс по детской неврологии, сборник тезисов.- Санкт-Петербург, с. 351-352.

6. Шугар О.П. Проявления школьной дезадаптации у детей в возрасте 6-11 лет по данным экспресс-оценки DSM-IV (оценка родителями и педагогами) у детей в г. Краснокамске / О.П. Шугар, В.А. Бронников//Давиденковские чтения (сборник тезисов).- Санкт-Петербург, 2013.- с.258-259

7. Шугар О.П. Анализ электроэнцефалографического исследования у детей с диагнозом синдром дефицит внимания и гиперактивности (спектры мощностей ритмов)

/О.П. Шугар, В.А.Бронников//Давиденковские чтения (сборник тезисов).- Санкт-Петербург, 2013. –с.259-260.

8. Шугар О.П. Способ лечения синдрома дефицита внимания у детей с помощью метода транскраниальной микрополяризации, комбинаторного и 3D-анализа ЭЭГ /О.П. Шугар «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса» («УМНИК»). Тезисы финалистов. – Пермь, 2014.- с.62-65.

9. Shugar O.P. Transcranial direct current stimulation in the treatment of the Attention Deficit Hyperactivity Disorder in children aged 7-12 years old / O.P.Shugar, V.A. Bronnikov // Научная сессия молодых ученых ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера, кафедра иностранных языков. - Пермь,2014. –с.23-24.

10. Шугар О.П. Динамика биоэлектрической активности головного мозга у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности по данным клинической оценки паттернов ЭЭГ в зависимости от формы патологии и возраста пациентов / О.П. Шугар, В.А. Бронников // «Всероссийская научно-практической конференции «Давиденковские чтения» Общая неврология» (сборник тезисов). – Санкт-Петербург, 2014. –с.304-305.