

## ТЭС-ТЕРАПИЯ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

**Занин С.А., Каде А.Х., Кадомцев Д.В., Пасечникова Е.А., Голубев В.Г.,  
Плотникова В.В., Шаров М.-Д. А., Азаркин Е.В., Кочарян В.Э.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Кубанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, e-mail: zanin77@mail.ru*

Транскраниальная электростимуляция головного мозга – это физиотерапевтический метод, основной целью которого является активация стресс-лимитирующей системы, воздействие на цитокиновые сети и стимуляция опиоидэргической системы. На сегодняшний день достоверно изучена роль цитокинового дисбаланса в патогенезе тех или иных заболеваний. Понимание данного явления и внедрение ТЭС-терапии в клиническую практику, как дополнение к медикаментозной терапии имеет большие возможности в лечебном процессе. На данном этапе имеется достаточно большое количество работ как отечественных, так и зарубежных авторов, свидетельствующих о достаточно большом исследовательском и лечебном потенциале данного метода. Изучено использование неинвазивной электростимуляции в таких областях медицины, как урология, акушерство и гинекология, нейрохирургия, неврология, наркология, психиатрия, оториноларингология, педиатрия, стоматология и челюстно-лицевая хирургия. В данной статье представлен обзор современной научной литературы по данной теме.

Ключевые слова: транскраниальная электростимуляция, цитокины, β-эндорфин.

## TEBS-THERAPY. CURRENT STATE OF THE PROBLEM

**Zanin S.A., Kade A. Kh., Kadomtsev D.V., Pasechnikova E. A., Golubev V.G.,  
Plotnikova V.V., Sharov M.-D.A., Azarkin E.V., Kocharyan V.E.**

*Federal state-funded educational institution of higher education Kuban state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, e-mail: zanin77@mail.ru*

The transcranial electrical brain stimulation is a physiotherapeutic method which includes an activation of a stress limiting system, impact on cytokine networks and opioidergic system stimulation. The role of a cytokine imbalance in a pathogenesis of these or those diseases is authentically studied nowadays. A comprehension of this phenomenon and introduction of TEBS therapy in clinical practice in addition to medicamental therapy make a larger quantity of opportunities in realization of medical process. At this stage there is a rather large number of works both of Russian and foreign authors. It testifies to rather high research and medical potential of this technique. Using of a non-invasive electrical stimulation takes its place in such spheres of medicine as urology, obstetrics and gynecology, neurosurgery, neurology, narcology, psychiatry, otorhinolaryngology, pediatrics, stomatology and maxillofacial surgery. The review of modern scientific literature on this subject is presented in this article.

Keywords: transcranial electrical stimulation, cytokines, β-endorphin.

ТЭС-терапия – это физиотерапевтический метод, точкой приложения которого является стресс-лимитирующая система (СЛС) организма. Суть данного метода заключается в воздействии импульсным током на головной мозг (ГМ) через покровы черепа. Одним из наиболее важных компонентов СЛС является опиоидэргическая система, и все эффекты данного метода обусловлены с ее центральным и периферическим влиянием. Метод транскраниальной электростимуляции разработан в институте имени Павлова И.П. [19], доказан эффект избирательной стимуляции подкорковых структур, продуцирующих серотонин и эндорфины. Активация вследствие этого воздействия соответствующих нервных клеток сопровождается интенсивным выбросом в кровь, ликвор и мозг β-

эндорфина. Эффекты  $\beta$ -эндорфина можно подразделить на центральные (обезболивание, антиаддиктивные эффекты, вазомоторная регуляция) и периферические (процессы регенерации, стимуляция иммунитета, торможение роста опухолей). Нельзя не отметить ярко выраженные нейропротекторные, противовоспалительные, антигипоксические и дерматопротекторные свойства ТЭС-терапии [5]. Обязательным условием для проявления эффектов ТЭС-терапии является критичные параметры тока и расположение электродов. Частота непрерывных импульсов или пачек высокочастотных импульсов должна быть  $77 \pm 0,5$  Гц, длительность импульса  $3,75 \pm 0,25$  мс при соотношении постоянного и среднеимпульсного тока 2:1-5:1, положение электродов фронто-мастоидальное. Довольно большое значение в понимании природы как самой патологии, так и возможностей транскраниальной стимуляции в ее лечении играют экспериментальные модели. Для создания экспериментальных моделей используют чаще всего мелких лабораторных животных (крысы) [20]. Нейропротекторные и антигипоксические свойства ТЭС-терапии, продемонстрированные в экспериментальных моделях, свидетельствуют о высоком клиническом потенциале метода и возможности в будущем обеспечивать высокую результативность при применении у пациентов с ишемическим инсультом (ИИ). Эффект транскраниальной электростимуляции проявлялся в уменьшении очага инфаркта ГМ, несмотря на сохраняющуюся гипоперфузию при ИИ [15]. Применение ТЭС-терапии при инсульте снижает продукцию провоспалительных цитокинов интерлейкина-1 $\beta$  (ИЛ-1 $\beta$ ), интерлейкина-6 (ИЛ-6), чем заметно нивелирует их разрушительное действие. В клинических исследованиях действие ТЭС-терапии достоверно снижало уровень провоспалительных цитокинов на 8 сутки лечения и увеличивало содержание противовоспалительных в крови и ликворе [32]. К положительным эффектам действия транскраниальной стимуляции можно также отнести нормализацию психофизиологического статуса и нейрогуморальной регуляции опосредованно через продукцию  $\beta$ -эндорфина. Итак, ТЭС-терапия в данном контексте нам видится как эффективное дополнение к стандартным протоколам лечения инфаркта. Говоря об инфаркте, мы подразумеваем не только ишемическое поражение ГМ, но и сердца [16]. Использование данного метода всегда оправдано и эффективно, если необходимо прямое воздействие на СЛС с целью уменьшения возможного гипоксического повреждения. Имеются данные о применении ТЭС-терапии у пациентов со стенокардией II-III функционального класса: итогом данного исследования стало достоверное снижение на 8 сутки уровня провоспалительных цитокинов и повышение содержания АКТГ и кортизола в группе пациентов, у которых применялась ТЭС-терапия [12].

В последние годы в медицинской практике все большее значение приобретает

черепно-мозговая травма (ЧМТ), как причина инвалидизации. В 50 % случаев ЧМТ становится причиной смерти пациентов и занимает 3 место по количеству летальных исходов [7]. Лечебная тактика при данной патологии имеет два звена: оперативное и консервативное лечение. Под понятием консервативное лечение понимается использование нейропротекторных препаратов, существенный минус которых в том, что препараты, имеющиеся на сегодняшний день, либо недостаточно эффективны, либо обладают большим количеством побочных эффектов. Тем самым имея, с одной стороны, необходимость в нейропротекторном действии и, с другой стороны, зная о возможном побочном действии препаратов данной категории, мы можем обратить свое внимание на ТЭС-терапию как на альтернативу вышеуказанным препаратам. Точкой приложения лечебного действия ТЭС-терапии в терапии ЧМТ являются цитокиновые сети и стресс-реализующие системы. В исследовании эффективности ТЭС-терапии при закрытой изолированной ЧМТ, проведенном Байковой Е.Е. и соавт. (2014), отмечается достоверное снижение уровня провоспалительных цитокинов у пациентов, стандартный протокол лечения которых дополнялся применением неинвазивной транскраниальной электростимуляции [3]. Помимо этого, есть данные о возможности использования ТЭС-терапии для поддержания достаточного уровня  $\beta$ -эндорфина при изолированной ЧМТ средней и тяжелой степени тяжести. Это представляется крайне важным моментом течения ЧМТ, при которой имеет место его снижение [18]. Тем самым индукция повышения содержания  $\beta$ -эндорфина и ограничение повреждающего действия провоспалительных цитокинов, за счет восстановления цитокинового баланса при ЧМТ, являются важным моментом для профилактики осложнений и ускорения реабилитации пациента [4].

В зарубежных источниках присутствует информация о попытках применения нейростимуляции с помощью имплантов, что в перспективе может помочь в лечении пациентов, имеющих моторные и когнитивные нарушения, обусловленные травматическим повреждением ГМ. В качестве примера можно отметить объявленную Defense Advanced Research Agency [37] возможность создания прототипа нейронального импланта, который может использоваться непосредственно для стимуляции ГМ.

На сегодня экспериментально доказана целесообразность применения ТЭС-терапии в различных областях медицины, например, клиническое использование ТЭС в акушерстве и гинекологии [1,2,29].

Патологический прелиминарный период является достаточно серьезным осложнением, в котором одним из ключевых звеньев является вегетативный дисбаланс, а именно – значительное увеличение уровня адреналина и норадреналина. При данном состоянии отмечаются вегетативные нарушения (потливость, нарушения сна и другие), а в

дальнейшем развитие гипоксии плода. ТЭС-терапия в дополнение к основной терапии в данном случае приводила к достоверному снижению уровня адреналина, норадреналина и, следовательно, к увеличению функциональных резервов организма роженицы [9].

Исследования применения ТЭС-терапии у пациенток с гестозом также демонстрируют положительный эффект в комплексе с основным лечением: гомеостатический эффект, коррекция цитокинового профиля, нормализация микроциркуляции, отсутствие снижения уровня  $\beta$ -эндорфина, что свидетельствует об отсутствии дисфункции СЛС [10].

Довольно серьезной проблемой, способной осложнить течение беременности и негативно повлиять на развитие плода, является пиелонефрит. В частности отмечается достаточно высокий процент риска послеродового эндометрита у женщин, страдающих хронической формой данного заболевания [34].

Основываясь на современных данных, можно говорить о том, что примерно 90 % поражения почек при течении острого пиелонефрита связано с действием провоспалительных цитокинов [31]. В работе Тиликина В.С. (2012) приведены исследования гомеостатического эффекта ТЭС-терапии в отношении цитокиновых сетей. Применяя ТЭС-терапию, мы можем воздействовать на основное патогенетическое звено, уменьшая деструктивное действие провоспалительных цитокинов на ткань почки, и минимизировать риск развития последующих осложнений [30].

Нельзя оставить без внимания потенциал применения ТЭС-терапии для эффективного обезболивания. Анальгетические эффекты возможны благодаря воздействию ТЭС на опиоидергическую систему. В 2012 году Volz M.S., et al. был проведен мета-анализ «Анальгетический эффект ТЭС у грызунов»: из 1916 статей по данной тематике было отобрано 15 (исследования повреждения и боли), а после анализа были сделаны следующие выводы: сочетание транскраниальной электростимуляции с применением наркотических анальгетиков дает синергический эффект; хоть эффект проведенной ТЭС-терапии в значительной мере зависит от параметров стимуляции, сильная интенсивность не всегда гарантирует хороший результат; ТЭС первично влияет на пластичность синапсов и нейроваскулярную передачу. Эффект анальгезии при данной методике не оставляет сомнений [27, 38].

В настоящее время в связи с неблагоприятной экологической обстановкой, современным образом и ритмом жизни в больших городах все чаще в медицинской литературе встречается термин «синдром хронической усталости» (СХУ). На сегодняшний день полная этиология данного патологического состояния не установлена, однако значительная роль в ее патогенезе отводится увеличению содержания провоспалительных

цитокинов. Слабость и недомогание, встречающиеся при данном синдроме, являются прямым следствием [14]. Ввиду этого достаточно интересным видится применение транскраниальной стимуляции ГМ при СХУ, так как при этом происходит нормализация цитокинового статуса и, как следствие, исчезают симптомы, связанные с цитокиновым дисбалансом. Совокупность ТЭС и магнитотерапии представляет собой комбинированную транскраниальную физиотерапию, которая характеризуется положительными результатами в виде купирования признаков вегетативной дисфункции и дезадаптации у подавляющего большинства пациентов [25].

Сенсоневральную тугоухость можно охарактеризовать как полиэтиологическое аутоиммунное заболевание, ключевым звеном, в патогенезе которого является повышение уровня цитокинов ИЛ-1 $\beta$  и фактора некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ). Активность воспалительного процесса сочетается с ростом содержания данных медиаторов. Следовательно, применение методов, способных нормализовать уровень цитокинов позволит значительно повысить эффективность медикаментозной терапии при данном заболевании. В исследовании Белимовой А.А. и соавт. (2011) рассматривается применение ТЭС в комбинации с акустической нагрузкой – аудиоселективная транскраниальная электростимуляция. Такое сочетанное физиотерапевтическое воздействие в данном исследовании показало свою клиническую эффективность и потенциал [6].

Противовоспалительный эффект транскраниальной стимуляции, в сочетании с возможностью активации воздействием на опиоидергические структуры ГМ репаративных процессов, может быть очень важен в хирургической практике, стоматологии и челюстно-лицевой хирургии [17]. В эксперименте Порошина А.В. и соавт. (2014) рассматривается целесообразность применения этой неинвазивной методики, её иммуномодулирующий, репаративный и вегетотропный эффекты. Данный метод в рамках исследования показал достойные результаты: повышение скорости остеоинтеграции и снижение воспалительного ответа. Остеоинтеграция – это биологический процесс сращения металлического элемента с живой тканью [21, 24]. Немалый интерес вызывает ещё одна работа, в которой обсуждается полезность применения неинвазивной транскраниальной электростимуляции в лечении пациентов с окклюзионно-артикуляционно-дисфункциональным синдромом (трансверзальные и саггитальные сдвиги нижней челюсти). В данной работе ТЭС-терапия дополняла применение миогимнастики, массажа в области височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц, лекарственных препаратов, известных физиотерапевтических методов лечения, ортодонтических пластинок и ортопедических аппаратов. Сидоренко А.Н. и соавт. (2015) отмечают факт того, что через 6 месяцев после окончания лечения с применением ТЭС-терапии у пациентов исчезали асинхронизм сокращений и спонтанная

биоэлектрическая активность как на рабочей, так и на балансирующей стороне и достоверно восстанавливалась и увеличивалась амплитуда их сокращений [28].

Репаративный эффект ТЭС-терапии проявляется в стимуляции регенерации поврежденных кожных покровов и слизистых [13,33]. Существуют также тенденции применения ТЭС-терапии в гастроэнтерологии, а именно – в лечении язвенных дефектов двенадцатиперстной кишки и желудка, за счет выраженного репаративного эффекта и повышения резистентности слизистой оболочки [22,23], а также влияния на синтез муцина эпителиоцитами. Помимо этого, необходимо отметить успехи использования ТЭС-терапии в лечении гепатитов и гепатозов и положительный эффект ее применения при сахарном диабете, как первого, так и второго типа (снижение уровня глюкозы в крови, рост концентрации инсулина и восстановление клеток островков Лангерганса) [19].

В 2013 году Jansen J.M. и соавт. был проведен мета-анализ, целью которого была оценка влияния неинвазивной транскраниальной электростимуляции дорсолатеральной префронтальной коры ГМ на зависимость от психоактивных веществ (ПАВ) и еды. В ходе данного исследования также проводилось сравнение эффективности магнитной транскраниальной стимуляции и ТЭС. Было отобрано и проанализировано 17 статей. С помощью эффекта случайных чисел учеными был обнаружен объединенный стандартизованный эффект: 0,476 (CI: 0,316-0,636), показывающий средний эффект нейростимуляции на снижение влечения к ПАВ и употреблению пищи ( $z=5,832$ ,  $p<0,001$ ). Существенной разницы между двумя разновидностями неинвазивной стимуляции ГМ отмечено не было. Однако исследование подтвердило факт того, что обе методики неинвазивной стимуляции дорсолатеральной префронтальной коры приводят к достоверному снижению уровня влечения к ПАВ [36].

Достаточно высокую эффективность использование ТЭС-терапии демонстрирует в лечении алкогольной зависимости, нейтрализуя явления алкогольной зависимости и нормализуя поведенческие реакции [8].

ТЭС-терапия может использоваться в педиатрической практике. На сегодняшний день есть опыт применения неинвазивной электростимуляции в лечении энуреза и запоров у детей [26]. Энурез относится к нейрогенным дисфункциям мочевого пузыря (МП) и проявляется отсутствием или утратой контроля за функциями МП [11]. В лечении данного заболевания очень востребованы психорелаксирующий и седативный эффекты ТЭС. Необходимо также отметить, что ТЭС-терапия оказывает активирующее действие на биоэлектrogenез ГМ, что является одним из ключевых моментов в патогенезе энуреза. Данные исследования проведены Райгородским Ю.М. и соавт. (2014). Они показали, что применение ТЭС у данной категории пациентов позволило купировать симптомы энуреза, а также привело к

улучшению показателей успеваемости в школе, нормализации психофизиологических реакций, сна и настроения [26].

Довольно часто в педиатрической практике имеет место патология желудочно-кишечного тракта. Одной из наиболее частых патологий в данной группе заболеваний являются хронические запоры. В 2012 году Шапоренко Р.В. было осуществлено исследование влияния ТЭС-терапии на течение хронических запоров у детей подросткового возраста. Это позволило сделать вывод о повышении клинической эффективности стандартной терапии на фоне применения ТЭС. В 85 % случаев имел место устойчивый анальгетический эффект, а также достоверно снижалась частота рецидивов [35].

Итак, продемонстрированные в данной работе результаты исследований ТЭС-терапии, данные мета-анализов подтверждают эффективность применения данной методики в различных областях медицины, а также наличие большого клинического и экспериментального потенциала.

### Список литературы

1. Андреева М.В. Оценка состояния процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы крови у женщин с воспалительными заболеваниями придатков матки на фоне ТЭС-терапии /М.В. Андреева // XXI Всероссийский конгресс с международным участием «амбулаторно-поликлиническая помощь: от менархе до менопаузы»: тезисы докл. Всерос. конф. (Москва 03-06 марта 2015 г.). – Москва, 2015. – С. 146-148.
2. Андреева М.В. Применение ТЭС-терапии для коррекции нарушений центральной и вегетативной нервной системы при воспалительных заболеваниях придатков матки с болевым синдромом / М. В. Андреева // XVI Поволжская научно-практическая конференция врачей акушеров-гинекологов, неонатологов и педиатров «проблемы сохранения здоровья матери и ребёнка»: сб. в ст. трудов конф. (Волгоград 15–16 мая 2014 г.). – Волгоград, 2014. – С. 4-6.
3. Байкова Е.Е. Динамика цитокинового статуса у больных с изолированной черепно-мозговой травмой средней и тяжелой степени тяжести / Е.Е. Байкова, А.Х. Каде, Ф.А. Нехай и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2014. – № 3(145). – С. 15-19.
4. Байкова Е.Е. Возможность использования ТЭС-терапии в комплексном лечении изолированной черепно-мозговой травмы средней и тяжелой степени тяжести / Е.Е. Байкова, А.Х. Каде, В.П. Лебедев и др. // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11(3). – С. 192-193.

5. Бей В.В. Защитное действие ТЭС-терапии в условиях ишемии кожи, вызванной формированием кожной складки / В.В. Бей, А.А. Бубнович, В.В. Чернявская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 48.
6. Белимова А.А. Сочетанное воздействие транскраниальной электростимуляции (ТЭС) и акустических воздействий (АВ) в комплексном лечении больных с сенсоневральной тугоухостью / А.А. Белимова, Г.Н. Пономаренко, Ю.К. Янов // Педиатр. – 2011. – № 3. – С. 61-69.
7. Белова Л.П. Лечебно-тактические мероприятия на догоспитальном этапе при черепно-мозговых травмах /Л.П. Белова, Е.В. Щербинина, Л.В. Петрова и др. // Здоровоохранение Чувашии. – 2012. – № 1. – С. 59-63.
8. Веревкин А.А. Оценка влияния ТЭС-терапии на ферментные системы крови в условиях экспериментальной модели алкогольной зависимости / А.А. Веревкин, К.А. Даниленко, Е.А. Губарева и др. // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 4-1. – С. 63-66.
9. Вусик И.Ф. Изменение содержания норадреналина в сыворотке крови под воздействием ТЭС-терапии при патологическом прелиминарном периоде / И.Ф. Вусик, А.Х. Каде, И.И. Куценко и др. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 2-1. – С.47-50.
10. Вчерашнюк С.П. Влияние ТЭС-терапии на гормональный гомеостаз и микроциркуляцию у беременных с гестозом: автореф. дис. ... канд. мед. наук (14.03.03) / Вчерашнюк Светлана Петровна; Кубанский гос. медицинский ун-т. – Краснодар, 2011. – 23 с.
11. Гарманова В.Н. Энурез – теоретические основы и практические рекомендации / В.Н. Гарманова, В.А. Шадеркина // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – № 2. – С.102-106.
12. Гордеева Е.К. Применение ТЭС-терапии в комплексном лечении стабильной стенокардии напряжения II-III функционального класса / Е.К. Гордеева, А.Х. Каде // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 3. – С. 43-46.
13. Гулевская О.Н. Влияние ТЭС-терапии на регенерацию раневого дефекта кожи у крыс /О.Н. Гулевская, В.П. Близнюк, Л.В. Сочивко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 54-55.
14. Зайков С.В. Синдром хронической усталости: клиника, диагностика, лечение / С. В. Зайков // Новости медицины и фармации. – 2013. – № 16(467). – С. 12-15.
15. Занин С.А., Каде А.Х., Трофименко А.И., Малышева А.В. Гистологическое обоснование эффективности ТЭС-терапии при экспериментальном ишемическом инсульте // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1-1; URL: <http://www.science->



education.ru/ru/article/view?id=17839.

16. Занин С.А. Коррекция цитокинового статуса при ишемическом поражении сердца и мозга при помощи ТЭС-терапии / С.А. Занин, А.Х. Каде, А.И. Трофименко // Цитокины и воспаление. – 2015. – № 3. – С. 30-34.
17. Ишханян Н.Н., Туровая А.Ю., Каде А.Х., Мосесова А.С., Уваров А.В. Применение ТЭС-терапии в комплексном лечении одонтогенных флегмон челюстно-лицевой области // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 87-88.
18. Каде А.Х., Байкова Е.Е., Лебедев В.П., Занин С.А., Туровая А.Ю. Влияние ТЭС-терапии на уровень – эндорфина у пациентов с изолированной черепно-мозговой травмой средней и тяжелой степени тяжести // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12837>.
19. Лебедев В.П. Применение ТЭС-терапии в оздоровительных учреждениях // актуальные вопросы оздоровления детей и подростков / В.П. Лебедев, А.В. Малыгин, С.В. Трусов. – Санкт-Петербург: ООО «ИнформМед», 2014. – С. 220-223.
20. Липатова А.С., Поляков П.П., Каде А.Х., Занин С.А., Трофименко А.И., Малышева Т.В. Модификация методики ТЭС-терапии для ее применения у мелких лабораторных грызунов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22696>.
21. Михальченко В.Ф. Способ улучшения процесса остеоинтеграции дентального имплантата /В.Ф. Михальченко, Д.В. Михальченко, А.В. Порошин // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2014. – № 3(43). – С. 46-49.
22. Могильная Г.М., Каде А.Х., Пейливаньян Э.Г. Влияние ТЭС-терапии на слизистую оболочку желудка // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 25-27.
23. Могильная Г.М., Морозова Р.В., Пейливаньян Э.Г., Ковтуновская И.В. Изменение статуса резистентности защитного барьера двенадцатиперстной кишки после сеансов ТЭС-терапии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2.-1; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19271>.
24. Порошин А.В. Влияние ТЭС-терапии на остеоинтеграцию дентального имплантата в эксперименте // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-6. – С. 1129-1133.
25. Райгородский Ю.М. Транскраниальная физиотерапия при синдроме хронической усталости / Ю.М. Райгородский и др. // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2015. – № 3. – С. 19-22.
26. Райгородский Ю.М. Транскраниальная электростимуляция в лечении детей с энурезом / Ю.М. Райгородский, С.М. Шарков, С.И. Урняева и др. // Физиотерапия,

бальнеология и реабилитация. – 2014. – № 4. – С.32-36.

27. Семенов Ф.В. Анальгетический эффект ТЭС-терапии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, перенесших тонзилэктомию / Ф.В. Семенов, А.Х. Каде, Т.В. Банашек-Мещерякова и др. // Вестник оториноларингологии. – 2013. – № 3. – С. 44-47.

28. Сидоренко А.Н. Сравнительный анализ функционального состояния жевательных мышц у больных с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов с сагиттальными и трансверзальными сдвигами нижней челюсти при традиционном методе лечения и применении транскраниальной электростимуляции / А.Н. Сидоренко, В.В. Еричев, А.Х. Каде и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – № 1(150). – С. 102-106.

29. Смолова М.В. ТЭС-терапия в лечении психоэмоциональных нарушений при обострении хронического воспаления придатков матки / М.В. Смолова, М.В. Андреева // V Всероссийский конгресс «амбулаторно-поликлиническая помощь – в эпицентре женского здоровья»: тезисы докл. Всерос. конф. (Москва 12-15 марта 2013 г.). – Москва, 2013. – С. 120-121.

30. Тиликин В.С. Использование тэс-терапии в комплексном лечении острого пиелонефрита у женщин / В.С. Тиликин, А.Х. Каде, В.П. Лебедев и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 43-44.

31. Тиликин В.С., Каде А.Х., Лебедев В.П., Губарева Е.А., Занин С.А., Туровая А.Ю., Измайлова Н.В., Вчерашнюк С.П. Влияние ТЭС-терапии на динамику интерлейкина 4, 6, 10 у больных с острым пиелонефритом // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4-1. – С.129-132.

32. Трофименко А.И. Динамика цитокинового статуса и уровня – эндорфина у больных с ишемическим инсультом при применении ТЭС-терапии / А.И. Трофименко, Ф.А. Нехай, А. Х. Каде и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – № 6. – С. 147-150.

33. Туровая А.Ю. Влияние ТЭС-терапии на процесс посттравматической регенерации тканей кожи крыс / А.Ю. Туровая, А.Х. Каде, А.В. Уваров и др. // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5-1. – С. 150-151.

34. Черненко М.Л. Особенности течения беременности, родов и послеродового периода у женщин с хроническим пиелонефритом / М.Л. Черненко // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23387> (дата обращения: 29.12.2016).

35. Шапоренко Р.В. Комплексное лечение запоров у детей с использованием ТЭС-терапии / Р.В. Шапоренко, Н.С. Шапоренко, М.М. Трубилина // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. – № 5(134). – С. 80-83.

36. Jansen J.M. Effects of non-invasive neurostimulation on craving: a meta-analysis / J.M.

Jansen et al. // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2013. – Vol. 37(10). – PP. 2472-2480.

37. Shin S.S. Neurostimulation for traumatic brain injury/ S.S. Shin et al.//Journal of Neurosurgery. – 2014. – Vol.121. – PP.1219-1231.

38. Volz M.S. Analgesic effects of noninvasive brain stimulation in rodent animal models: a systematic review of translational findings / M.S. Volz et al. // Neuromodulation. – 2012. – Vol. 15. – P. 283-295.