

УДК 615.841 : 616.36

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ У БОЛЬНЫХ ДИФFUЗНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕЧЕНИ

А.Е. ШУЛЬГАН*, А.В. БОРСУКОВ**

*Смоленская государственная медицинская академия, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28,

**ОГБУЗ «Клиническая больница №1», г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40

Аннотация: в статье рассматривается вопрос возможности и особенностей использования транскраниальной электростимуляции с обратной связью у больных с диффузными заболеваниями печени. Описан дизайн исследования, условия его проведения и критерии включения/исключения из него. В результате исследования выявлены четыре основных типа реакции на электровоздействие у пациентов с диффузными заболеваниями печени и зависимость её от этиологии и степени компенсации патологического процесса в печени, а также возможность раннего выявления прогностически неблагоприятных изменений на ЭЭГ.

Ключевые слова: стеатоз, гепатит, цирроз печени, транскраниальная электростимуляция с обратной связью, ЭЭГ.

SPECIAL FEATURES OF THE TRANSCRANIAL ELECTROSTIMULATION WITH FEEDBACK IN THE PATIENTS WITH DIFFUSE LIVER DISEASE

А.Е. SHULGAN*, А.В. BORSUKOV**

*Smolensk State Medical Academy

**Hospital №1 of Smolensk

Abstract: the article deals with the possibility and special features of transcranial electrostimulation with feedback in the patients with diffuse liver disease. The study design, the conditions of its implementation and the criteria for inclusion / exclusion of the study were described. The study identified four main types of response on electrostimulation in the patients with diffuse liver disease and its dependence on the etiology and degree of compensation of the pathological process in the liver. Found early detection of prognostically unfavorable changes in the EEG.

Key words: steatosis, hepatitis, cirrhosis, transcranial electrostimulation with feedback, EEG.

В последние десятилетия во всем мире наблюдается неуклонный рост числа больных *хроническими диффузными заболеваниями печени* (ХДЗП). Эта группа заболеваний включает в себя хронические гепатиты и циррозы печени различной этиологии, от которых страдает от 13 до 30% человечества [6, 7, 8]. За последние 15-20 лет изучению ХДЗП и их осложнений посвящено множество клинических и экспериментальных исследований. Вместе с тем, многие вопросы диагностики и лечения ХДЗП остаются недостаточно изученными, что, в свою очередь, требует дальнейшей теоретической проработки и перевода исследований в практическую плоскость – совершенствования неинвазивных методов диагностики и разработки эффективных методов терапии [8, 13, 18, 19].

Транскраниальная электростимуляция (ТЭС) головного мозга при диффузных заболеваниях печени стала использоваться сравнительно недавно, но экспериментальными работами последних лет показана высокая эффективность ТЭС-терапии при острых и хронических повреждениях печени [1, 10, 12, 13, 14]. Все позитивные гепатотропные эффекты ТЭС-терапии подтверждены в клинике при лечении хронических диффузных заболеваний печени [2, 11, 13, 15, 20]. По мере накопления знаний о ТЭС, происходило усовершенствование данной методики: уточнялись схемы воздействия на головной мозг в зависимости от типа функциональной и патологической *межполушарной асимметрии* (МА), обсуждалась возможность контроля *биоэлектрической активности головного мозга* (БЭА ГМ) пациента как во время сеанса ТЭС, так и после него, не требующая использования дополнительного оборудования, но позволяющая избежать побочных эффектов и повысить эффективность лечения. В результате проводимых исследований научными сотрудниками ЗАО НПФ «БИОСС» (Россия, Москва) был разработан компьютерный диагностико-терапевтический комплекс *транскраниальной электротерапии с обратной связью* (ТЭТОС). ТЭТОС – это метод повышения адаптационных возможностей организма человека путем стимуляции его головного мозга малыми дозами электрического тока, с оценкой в режиме реального времени ответной реакции биоэлектрической активности головного мозга на это электровоздействие, амплитудно-частотный спектр которого близок к параметрам гомеостаза. Электростимуляция и регистрация БЭА ГМ осуществляются через одни и те же электроды.

Цель исследования – изучение возможностей использования ТЭТОС у больных с диффузными заболеваниями печени.

Материалы и методы исследования. На базе ОГБУЗ «Клиническая больница №1» г. Смоленска обследовано 60 пациентов (39 мужчин и 21 женщина) в возрасте от 20 до 60 лет с хроническими диффузными заболеваниями печени (у 14 больных – стеатоз печени, у 16 – гепатит, у 30 – цирроз печени). Стеатоз алкогольной природы наблюдался у 8 пациентов, неалкогольной – у 6. Вирусным гепатитом страдали 8 обсле-

дурных, алкогольным – 8 пациентов. Распределение больных циррозом печени (ЦП) осуществлялось по классификации Child-Pugh (класс А, В и С – 10, 15 и 5 пациентов соответственно). Всем пациентам проведены общеклинические рутинные обследования.

Критерии включения пациентов в исследование: пациенты с алкогольным и неалкогольным стеатозом печени; пациенты с хроническим гепатитом вирусной и алкогольной этиологии; пациенты с морфологически верифицированным диагнозом цирроза печени различной этиологии.

Критерии исключения: наличие у пациентов очаговой или посттравматической патологии головного мозга, эпилепсии, декомпенсированных психических заболеваний, алкогольного делирия; пациенты с повреждениями волосистой части головы, мешающими наложению электродов; пациенты с наличием металлических осколков в веществе головного мозга; пациенты с искусственным водителем ритма сердца; пациенты с артериальной гипертензией более 5 лет в анамнезе; пациенты с правожелудочковой сердечной недостаточностью и кардиальным фиброзом печени.

Дизайн исследования. В первый день госпитализации у пациентов оценивали БЭА ГМ с помощью электроэнцефалографа («Нейрон-спектр», ООО «Нейрософт», Россия). Полоса пропускания составляла 0,5-70,0 Гц, чувствительность – 100мкВ/дел. Регистрацию проводили по 16 каналам в отведениях Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, T3, T4, T5, T6, C3, C4, P3, P4, O1, O2 при монополярном монтаже электродов с объединённым ушным референтом. Электроды располагали в соответствии с международной системой «10-20». Заземляющий электрод располагали на лбу испытуемого. Сопротивление между заземляющим и регистрирующими электродами составляло менее 5 кОм. Такое же исследование производилось на 10-й и 21-й день госпитализации. При отсутствии противопоказаний, больным, дополнительно к стандартным методам исследования и лечения при циррозе печени, со второго дня госпитализации проводились сеансы электроимпульсной стимуляции структур головного мозга (аппарат ТЭТОС, «НПФ БИОСС», Россия) от 3 до 7 дней при 1-2х разовых сеансах в день. Документально данная процедура подтверждается информированным согласием пациента, которое берётся до проведения манипуляции.

Генератор стимулов ТЭТОС предназначен как для генерации импульсов тока, так и для *регистрации* 8-ми независимых каналов биосигналов (полоса частот 0,5-90 Гц). Таким образом, через одни и те же электроды осуществляется *электростимуляция и регистрация БЭА ГМ (ЭЭГ)*. Благодаря этому *риск возникновения побочных эффектов сводится к минимуму*. Электроды ориентированы по окружности головы аналогично точкам (Fp1, T3, O1, O2, T4, Fp2) международной классификации «10-20». Нейтральный электрод (N) располагается в точке Fpz, а референтные электроды A1 и A2 - на мочках ушей.

Условия проведения исследования: регистрация биосигнала производилась в комфортных условиях (холод, стресс, мышечное напряжение и т.п. могут приводить к появлению миографической составляющей в записи биосигнала) при правильном наложении электродов с использованием проводящего геля (при плохом контакте электрода с кожей в регистрируемом биосигнале возникает внешняя помеха) и обезжиривании кожи пациента. При регистрации ЭЭГ пациент находился в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами. Обязательным условием для правильной оценки и интерпретации получаемых данных является наблюдение за пациентом во время регистрации БЭА ГМ.

Один сеанс электроимпульсной стимуляции состоял из последовательности действий:

- 1) регистрация и анализ БЭА ГМ,
- 2) электроимпульсная экспертная стимуляция структур головного мозга,
- 3) компенсаторная пауза, 4) регистрация и анализ БЭА ГМ,
- 5) электроимпульсная стимуляция,
- 6) компенсаторная пауза,
- 7) регистрация и анализ БЭА ГМ.

Регистрация БЭА ГМ (1,5-2 минуты). Степень функциональных нарушений в организме человека с учетом его генотипа определяется по межполушарной асимметрии [3, 5, 16] и параметрам основных ритмов (α – от 8 до 14 Гц; β_1 - от 14 до 18 Гц; β_2 – от 19 до 32 Гц; θ – от 4 до 7 Гц; Δ – от 0,5 до 3 Гц) БЭА ГМ [3, 4, 5]. По исходной ЭЭГ выбиралась схема коммутации электродов, полярность воздействия, а также параметры стимулирующих токов (форма тока, его амплитуда и длительность воздействия).

Полярность определяется по реакции нервной ткани на электрический ток: под катодом (-) – депрессия, под анодом (+) – активизация. Применяются следующие схемы стимуляции: битемпоральная и лобно-затылочная (центрально-сагиттальная или одна из латеральных). Таким образом, одной из особенностей ТЭТОС является *возможность использования латеральной электростимуляции*. Благодаря наличию латеральных (правой и левой) лобно-затылочных схем стимуляции возможно более специфическое воздействие на ГМ. Действие латеральных электростимуляций изменяет баланс активности симпатического и парасимпатического отделов *вегетативной нервной системы* (ВНС) [17]. Так, после правополушарных стимуляций возникают активация вагоинсулярной и снижение активности симпатико-адреналовой систем. После левополушарных стимуляций активизируются симпатико-адреналовые структуры и снижается тонус вагоинсулярной системы.

При ТЭТОС используется четыре формы стимулирующих токов: однополярный экспоненциальный импульс (обладает сильным раздражающим воздействием, продолжительность коррекционного воздействия до 30 секунд); однополярный прямоугольный импульс с высокочастотным заполнением (обладает повы-

шенным энергетическим воздействием, длительность стимуляции 0,5-7 минут); однополярный прямоугольный импульс (используется при незначительных нарушениях функционального состояния, длительность стимуляции 0,5-7 минут); биполярно-экспоненциальный импульс (рекомендуется при различной степени функциональных нарушений у пациентов всех возрастов, длительность воздействия 0,5-15 минут). В настоящем исследовании использовался биполярно-экспоненциальный импульс.

Первому коррекционному воздействию обязательно предшествовало экспертное воздействие. В зависимости от перечисленных выше форм стимулирующих токов продолжительность экспертного стимула – 5, 10, 10 и 15 секунд соответственно. Реакция БЭА ГМ на экспертное воздействие помогает уточнить схему стимуляции и позволяет для каждого пациента выбрать оптимальные параметры корректирующего тока – амплитуду и длительность воздействия, что позволяет избежать побочных эффектов (*индивидуальный подход к каждому пациенту*). Величина тока определяется перед каждым сеансом по субъективным ощущениям пациентом болевого порога – покалывание или жжение под стимулирующими электродами. Максимальный ток стимуляции должен быть меньше тока болевого порога на 20-30%. Минимальный – не менее тока, при котором сопротивление электрод-гель-кожный покров равно 4 кОм. Амплитуда стимулов, используемых при ТЭТОС, 0-3 мА. Дискретность амплитуды стимулов 0,01 мА; 0,1 мА. В нашем исследовании в 97,5% случаев диапазон воздействия был в пределах 0,1-0,8 мА. Только у одного пациента при электростимуляции использовался ток силой 1 мА (индивидуальный порог болевого чувствительности – ощущение жжения под электродами – составил 1,3 мА). В данной методике предпочтение отдаётся воздействию электрическим током в диапазоне 0,1-1 мА, реже – меньшей или большей силы тока. Сильные раздражители воспринимаются филогенетически более молодыми корковыми структурами, слабые субсенсорные сигналы адресуются к филогенетически более древним подкорково-стволовым образованиям [17]. При нейропатологических процессах действие повреждающих факторов направлено прежде всего на более мобильные филогенетически молодые структуры, что ведёт к нарушению корково-подкорковых взаимоотношений. Влиянием *слабых раздражителей* на филогенетически более древние структуры удаётся нормализовать их взаимодействие с корой ГМ [17].

После экспертной и коррекционной стимуляции – компенсаторная пауза (10 или 20 минут соответственно), с последующей регистрацией БЭА ГМ и анализом её реакции на стимул. В зависимости от реакции БЭА ГМ уточнялась схема стимуляции и выбиралась дальнейшая длительность коррекции.

Стимуляция прекращалась, если у пациента в течение 1-2х сеансов регистрировалась нормализация объективных параметров БЭА ГМ, а также, если во время сеанса появлялись эпилептиформные графоэлементы.

Результаты и их обсуждение. По результатам ЭЭГ, наименьшие изменения БЭА наблюдались у больных со стеатозом неалкогольной природы: у всех 6 пациентов регистрировалась организованная электрическая активность, нормальное распределение ритмов, адекватная реакция на внешние раздражители. Однако у 4 из них отмечалось наличие сосудистых артефактов. У 6 пациентов с алкогольным стеатозом отмечалось увеличение амплитуды α -ритма с тенденцией к перераспределению ритмов и активностей. У 2 больных стеатозом алкогольной природы регистрировалась ЭЭГ в пределах нормы.

Среди пациентов вирусным гепатитом (8 человек) у 5 отмечались изменения БЭА в виде стремления к уплощению ЭЭГ, заострения α -волн, у 3 регистрировалась ЭЭГ в пределах нормы.

У больных алкогольным гепатитом (8 человек) изменения ЭЭГ наблюдались, в основном, со стороны α -ритма. У 3 пациентов наблюдалась α -активность со склонностью к смещению в лобные отделы (вместо центральных). У 2 была резко снижена амплитуда α -ритма и на ЭЭГ доминировала β -активность. У 2 больных (поступили в отделение из наркодиспансера) регистрировались диффузные изменения БЭА ГМ и её дезорганизация: нарушение распределения ритмов по коре ГМ (отсутствие зональности), межполушарная асимметрия (доминирование в одном из полушарий θ -активности, в другом - β -ритма), на высоте гипервентиляции отмечалось появление медленных Δ -волн, после гипервентиляции – доминирование β -ритма в обоих полушариях. У 1 пациента регистрировалась ЭЭГ в пределах нормы.

У больных ЦП изменения БЭА ГМ зависели от степени компенсации патологического процесса в печени, также немаловажное значение имела этиология заболевания (табл. 1). Так, в стадии компенсации (класс А, 10 человек) у больных ЦП алкогольной этиологии изменения БЭА ГМ, регистрирующиеся на ЭЭГ, возникали раньше, чем при ЦП вирусной природы: у 4 человек (из 5) отмечалось повышение амплитуды α -ритма, снижение его частоты, переход в α -активность, учащение β -ритма, в то время как при ЦП вирусной этиологии такие изменения наблюдались в 1 случае из 5; в стадии субкомпенсации (класс В, 15 человек) – преобладание низкочастотной β -активности (β_1), регистрация плоской ЭЭГ наблюдалось у 6 пациентов (из 7) при ЦП алкогольной этиологии и 5 (из 8) – при ЦП вирусной этиологии, у остальных 4 пациентов на ЭЭГ доминировала низкоамплитудная альфа-активность и нарушение распределения ритмов в коре ГМ; в стадии декомпенсации (класс С, 5 человек) – у всех пациентов отмечались нарушения корковой ритмики в виде изменения нормального распределения ритмов: на фоне β -ритма регистрировалась медленноволновая активность в одном или нескольких отведениях (альфаподобный θ -ритм, Δ -ритм).

Распределение ритмов на ЭЭГ в зависимости от стадии цирроза печени по Child-Pugh

Этиология ЦП	Child-Pugh A (n=10)	Child-Pugh B (n=15)	Child-Pugh C (n=5)
Алкогольная (n=16)	У 4 пациентов повышение амплитуды α -ритма, снижение его частоты, переход в α -активность, учащение β -ритма. У 1 – плоская ЭЭГ (доминирование β -ритма).	У 6 пациентов преобладание низкочастотной β -активности ($\beta 1$), регистрация плоской ЭЭГ. У 1 – доминировала низкоамплитудная альфа-активность и нарушение распределения ритмов в коре ГМ.	У 4 пациентов нарушения корковой ритмики в виде изменения нормального распределения ритмов: на фоне β -ритма регистрировалась медленноволновая активность в одном или нескольких отведениях (альфаподобный θ -ритм, Δ -ритм).
Вирусная (n=14)	У 3 пациентов неустойчивый α -ритм пониженной амплитуды, немодулированный. У 1 – повышение амплитуды α -ритма, снижение его частоты, переход в α -активность, учащение β -ритма. У 1 – плоская ЭЭГ (доминирует β -ритм).	У 5 пациентов – преобладание низкочастотной β -активности ($\beta 1$), регистрация плоской ЭЭГ. У 3 – доминировала низкоамплитудная альфа-активность и нарушение распределения ритмов в коре ГМ.	У 1 пациента нарушения корковой ритмики в виде изменения нормального распределения ритмов: на фоне β -ритма регистрировалась медленноволновая активность в одном или нескольких отведениях (альфаподобный θ -ритм, Δ -ритм).

Показатели ЭЭГ, полученные в первый день обследования («Нейрон-спектр»), соответствуют показателям ЭЭГ, записанным непосредственно перед электростимуляцией («ТЭТОС»).

Характер изменений БЭА головного мозга после электростимуляции зависел от её исходного состояния и степени компенсации патологического процесса в печени. Так у больных с минимальными изменениями БЭА ГМ после сеансов ТЭТОС наблюдалась быстрая положительная динамика. При наличии у пациентов грубой патологии (в стадии декомпенсации ЦП) БЭА ГМ значительно не изменилась после коррекции, однако у некоторых пациентов в целом наблюдалась положительная динамика.

Таким образом, после сеансов ТЭТОС отмечалось четыре основных типа реакции на электровоздействие:

1) незначительные изменения наблюдались у пациентов с нормальной ЭЭГ и минимальными нарушениями БЭА ГМ (у всех больных неалкогольным стеатозом, 3 пациентов с алкогольным стеатозом, 4 пациентов с вирусным гепатитом и 1 пациента алкогольным гепатитом) и пациентов с грубыми нарушениями корковой ритмики (у 2, 2 и 4 пациентов с ЦП класса А, В и С по Child-Pugh соответственно);

2) положительная динамика, но отсутствие полной нормализации функционального состояния ЦНС у отмечалась у 2 пациентов с алкогольным гепатитом (альфа-активность стала более отчётливой, увеличилась её амплитуда, но доминирующим сохранился β -ритм), у 4 пациентов с ЦП класса А по Child-Pugh, у 7 пациентов с ЦП класса В по Child-Pugh (стремление к нормальному распределению ритмов, модуляции), у 1 пациента ЦП класса С по Child-Pugh (снижение медленноволновой активности в одном из полушарий);

3) нормализация функционального состояния ЦНС отмечалась у 4 пациентов с алкогольным стеатозом, 4 пациентов вирусным гепатитом (ЭЭГ становилась более организованной, α -ритм – модулированным, доминирующим, без искажений β -активностью, патологическая межполушарная асимметрия отсутствовала), у 5 пациентов с алкогольным гепатитом, в том числе у 2 с грубыми нарушениями корковой ритмики (ЭЭГ становилась более организованной, α -ритм – модулированным, доминирующим, без искажений β -активностью, патологическая межполушарная и внутрислошарная асимметрия отсутствовала), у 4 пациентов с ЦП класса А по Child-Pugh и 2 пациентов с ЦП класса В по Child-Pugh;

4) изменения БЭА ГМ, характерные для стресс-индуцированной реакции наблюдались у 1 пациента с алкогольным гепатитом (появились заострённые α -волны, склонность смещения их в лобные отделы, появление θ -волн в затылочных отделах), у 5 пациентов с ЦП класса В по Child-Pugh (у 3 появились дельта-волны, у 1 – бета2-ритм в одном или нескольких отведениях).

Данные изменения можно было бы расценить как стресс, то есть выведение системы из равновесия. Но, в то же время, хотелось бы отметить, что изменения, наблюдаемые до электростимуляции, нормой также не являлись, поэтому назвать стрессовой данную реакцию нельзя. К тому же электровоздействие, осуществляемое при ТЭТОС, имеет подпороговые значения, в то время как стресс – это реакция на сверхсильные

раздражители. Скорее, эту реакцию можно определить как выявляющую адаптационные возможности организма или наличие срыва адаптации. Так, заострение α -волн, склонность к смещению их в лобные отделы, а также появление θ -волн в затылочных отделах только после электростимуляции у пациентов со стеатозом может указывать на длительную алкоголизацию пациента либо употребление пациентом наркотических веществ (после тщательного расспроса пациента выяснился факт употребления им каннабиоидов в течение нескольких месяцев). Появление дельта-волн и высокочастотного бета2-ритма является неблагоприятным прогностическим признаком у больных с циррозом печени [9, 19]. Появление на ЭЭГ этих изменений при однократном исследовании ЭЭГ у больных класса В по Child-Pugh затруднено, но облегчается с помощью ТЭТОС, что позволяет начать радикальную терапию, не дожидаясь клинических проявлений глубокого нарушения сознания.

Выводы:

1. В алгоритм клинической диагностики диффузных заболеваний печени целесообразно включать метод ТЭТОС в качестве дифференцированного подхода к дальнейшему дообследованию и лечению.
2. ТЭТОС можно использовать при диагностике цирроза печени для определения характера его клинического течения и развития осложнений (в частности, печёночной комы).
3. После проведённого обследования у пациентов не отмечалось немедленных и ранних отсроченных (до 1 мес.) осложнений по типу возникновения эпилептиформных приступов.
4. Методика транскраниальной электростимуляции с обратной связью позволяет выявить адаптационные возможности организма, в том числе наличие срыва адаптации (степень реагирования на электростимуляцию малой интенсивности).
5. Использование транскраниальной электростимуляции с обратной связью у больных с диффузными заболеваниями печени способствует раннему выявлению прогностически неблагоприятных изменений на ЭЭГ (δ -волны и β -2-ритм у больных класса В по Child-Pugh, заострение α -волн, склонность к смещению их в лобные отделы, а также появление θ -волн в затылочных отделах у больных со стеатозом), что позволяет начать радикальную этиотропную терапию, не дожидаясь клинических проявлений глубокого нарушения сознания.

Литература

1. Годовалова, Л.А. Транскраниальная электростимуляция в лечении хронических диффузных заболеваний печени / Л.А. Годовалова, А.В. Тумаренко // Вестник Волгоградского Государственного Медицинского Университета.– 2003.– №9.– С. 124–125.
2. Емельянов, Д.Н. Транскраниальная электростимуляция как метод монотерапии циррозов печени / Д.Н. Емельянов, И.Ю. Стаценко, В.В. Скворцов, А.В. Тумаренко // Медлайн-Экспресс.– 2005.– №2 (178).– С.19–20.
3. Заболотных, В.А. Основы классической клинической электроэнцефалографии / В.А. Заболотных, В.Н. Команцев, А.Г. Поворинский.– СПб.: Ясный Свет, 2004.– 79 с.
4. Зенков, Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин.– М.: Медицина, 1991.– 640 с.
5. Зенков, Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) / Л.Р. Зенков.– Таганрог: ТРТУ, 1996.– 358 с.
6. Ивашкин, В.Т. Алкогольно-вирусные заболевания печени / В.Т. Ивашкин, М.В. Маевская.– М.: Литтерра, 2007.– 160 с.
7. Майер, К.П. Гепатит и последствия гепатита: Практическое руководство: Пер. с нем. / К.П. Майер // Под ред. А.А. Шептулина.– М.: ГЭОТАР Медицина, 1999.– 432 с.
8. Подымова, С.Д. Болезни печени: Руководство, - 4-е изд., перераб. и доп. / С.Д. Подымова.– М.: Медицина, 2005.– 768 с.
9. Показатели биоэлектрической активности головного мозга у больных циррозом печени / А.С. Алексеева [и др.]// Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. Приложение № 30. Материалы 13-й Российской гастроэнтерологической недели.– 2007. – Т. XVII.– № 5. – С. 72.
10. Свириденко, О.Ю. Влияние транскраниальной электростимуляции на активность печеночно-специфических ферментов у больных хроническими диффузными заболеваниями печени / О.Ю. Свириденко, А.В. Тумаренко // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.– 2003.– № 1.– С. 135.
11. Транскраниальная электростимуляция: экспериментально-клинические исследования / Под ред. проф. В.П. Лебедева.– Том 1. (третье издание).– СПб., 2005.– 528 с.
12. Транскраниальная электростимуляция: экспериментально-клинические исследования/ Под ред. проф. В.П. Лебедева.– Том 2. (третье издание).– СПб., 2005.– 528 с.
13. Транскраниальная электростимуляция в гастроэнтерологии.– Спб., 2008.– 32 с.
14. Транскраниальная электростимуляция как регулятор процессов репарации токсически поврежденной печени / М.В. Мелихова [и др.]// Тезисы докладов сборника Электростимуляция 2002.– М.: ВНИИМП-ВИТА, 2002.– С.15–23.
15. Тумаренко, А.В. Применение транскраниальной электростимуляции в лечении больных хроническими заболеваниями печени: Дисс. ... канд. мед. Наук / А.В. Тумаренко.– Волгоград, 2006.– 275 с.

16. Фокин, В.Ф. Динамическая функциональная асимметрия как отражение функциональных состояний / В.Ф. Фокин // Асимметрия.– 2007.– Т. 1.– № 1.– С. 4–9.
17. Чуприков, А.П. Латеральная терапия / А.П. Чуприков, А.Н. Линева, И.А. Марценковский. – Киев: Здоровье, 1994.– 176 с.
18. Butterworth, R.F. Cerebral consequences of alcoholic liver disease. In: Sherman D.I.N., Preedy V.R., Watson R.R. Ethanol and the liver. London etc: Taylor Francis, 2002; p. 512–532.
19. Jones, E.A. Weissenborn K. Neurology and the liver / E.A. Jones // J Neurol Neurosurg Psychiatry 1997; 63: P. 279–93.
20. Lebedev, V.P. Uninvasive transcranial electrostimulation of the brain stem antinociceptive system: biophysical, physiological, neurochemical, and pharmacological basis of the clinical application / V.P. Lebedev, Y.S. Katznelson, A.B. Savchenko // Chinese J Pain Med (Beijing).– 2000.– Vol.6.– No 1S.– P. 13–14.