

- дашев // Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология. – 2010. – № 3 (32). – С.27–38.
3. Латышева, Е.А. Первичные иммунодефициты: состояние проблемы на сегодняшний день. JMF-центры в России / Е.А. Латышева // Вопросы современной педиатрии. – 2013. – № 12 (6). – С.73–77.
  4. Ярцев, М.Н. Первичная иммунная недостаточность по данным регистра первичных иммунодефицитных состояний Института иммунологии ФМБА России / М.Н. Ярцев, К.П. Яковлева, М.В. Плахтиенко // Педиатрия. – 2006. – Т.8, № 1. – С.40–51.
  5. Козлова, О.С. Первичные иммунодефициты в Самарской области / О.С. Козлова // Аспирантский вестник Поволжья. – 2015. – № 2. – С.227–229.
  6. Злобина, Ж.М. Регистр первичных иммунодефицитов в Тульской области / Ж.М. Злобина, Ю.И. Злобин // Российский аллергологический журнал. – 2013. – № 2. – С.114–115.
  7. Первичные иммунодефицитные состояния у детей / В.В. Зотова, В.В. Никогосова, О.Г. Бортникова [и др.] // Российский аллергологический журнал. – 2013. – № 2. – С.115–116.
  8. Хаитов, Р.М. Аллергология и иммунология: национальное руководство / Р.М. Хаитов, Н.И. Ильина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С.3–55.
  9. Primary immunodeficiency disease. An update on the classification from the International Union of Immunological Societies Expert Committee for Primary immunodeficiency / W. Al-Herz, A. Bousfiha, J.L. Casanova [et al.] // Front. Immunol. – 2014. – Vol.5. – P.162.
  10. Особенности течения заболевания у пациентов с первичными иммунодефицитами Самарской области / О.С. Козлова, А.В. Жестков, Т.В. Букина, Т.И. Шишкова // Российский аллергологический журнал. – 2017. – № 1. – С.66–68.

## REFERENCES

1. Reust CE. Evaluation of Primary immunodeficiency Disease in Children. Am Fam Physician. 2013; 87 (11): 773-778.
2. Kaidashev IP. Pervichnye immunodeficitnye zabolevaniya (sovremennaya klassificatiya) [Primary immunodeficiency diseases: current classification]. Clinicheskaya Immunologiya; Allergologiya; Infektologiya [Clinical Immunology; Allergology; Infectology]. 2010; 3 (32): 27-38.
3. Latysheva EA. Pervichnye immunodeficyty: sostoyanie problemy na segodnyashnij den'; JMF-centry v Rossii [Primary immunodeficiencies: state of the problem today; JMF centers in Russia]. Voprosy sovremennoj pediatrii [Questions of modern pediatrics]. 2013; 6: 73-77.
4. Yartsev MN, Yakovleva KP, Plakhtienko MV. Pervichnaya immunnaya nedostatochnost' po dannym registra pervichnyh immunodeficitnyh sostoyanii Instituta Immunologii FMBA Rossii [primary immune deficiency conditions of the institute of immunology of FMBA Russia]. Peditriia [Pediatrics]. 2006; 8 (1): 40-51.
5. Kozlova OS. Pervichnye immunodeficyty v Samarskoj oblasti [Primary immunodeficiency in the Samara region]. Aspirantskij vestnik Povolzh'ya [Postgraduate Student Gazette of the Volga Region]. 2015; 5-6 (2): 227-229.
6. Zlobin ZhM, Zlobin Yul. Registr pervichnyh immunodeficytov v Tul'skoj oblasti [The register of primary immunodeficiencies in the Tula region]. Rossijskij allergologicheskij zhurnal [Russian allergological journal]. 2013; 2: 114-115.
7. Zotova VV, Nikogosov OV, Bortnikova OG, Bagrova NA, Bondareva MP, Smirnov VN. Pervichnye immunodeficitnye sostoyaniya u detej [Primary immunodeficiency states in children]. Rossijskij allergologicheskij zhurnal [Russian allergological journal]. 2013; 2: 115-116.
8. Khaitov RM, Il'ina NI. Allergologiya i immunologiya: natsional'noye rukovodstvo [Allergology and immunology: national leadership]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2009; 3-55.
9. Al-Herz W, Bousfiha A, Casanova JL, et al. Primary immunodeficiency disease: An update on the classification from the International Union of Immunological Societies Expert Committee for Primary immunodeficiency. Front Immunol. 2014; 5: 162.
10. Kozlova OS, Zhestkov AV, Bukina TV, Shishkovskaya TI. Osobennosti techeniya zabolevaniya u pacientov s pervichnymi immunodeficitami Samarskoj oblasti [Peculiarities of the course of the disease in patients with primary immunodeficiency of the Samara Region]. Rossijskij allergologicheskij zhurnal [Russian allergological journal]. 2017; 1: 66-68.

© О.В. Князева, М.В. Белоусова, В.Ф. Прусаков, Ф.М. Зайкова, 2019

УДК 616.89-008.434-053.2-085.847

DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).64-69

## ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИИ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ ЭКСПРЕССИВНОЙ РЕЧИ

**КНЯЗЕВА ОЛЕСЯ ВАСИЛЬЕВНА**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской неврологии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420061, Казань, ул. Галеева, 11, тел. (843)273-49-09, e-mail: knyazeva.dnevr@mail.ru

**БЕЛОУСОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА**, канд. мед. наук, доцент кафедры психотерапии и наркологии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420061, Казань, ул. Н. Ершова, 49, тел. (843)272-41-51, e-mail: belousova.marina@mail.ru

**ПРУСАКОВ ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ**, докт. мед. наук, профессор, зав. кафедрой детской неврологии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420061, Казань, ул. Муштары, 11, тел. (843)273-49-09, e-mail: kaz.dnevr@mail.ru

**ЗАЙКОВА ФАНИЯ МАНСУРОВНА**, канд. мед. наук, ассистент кафедры детской неврологии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420061, Казань, ул. Муштары, 11, тел. (843) 273-49-09, e-mail: detbol8@mail.ru

**Реферат.** Актуальной проблемой современного детства, с которой сталкиваются специалисты медицинского, педагогического, психологического профиля, работающие с детьми раннего и дошкольного возраста, является нарушение развития речи. В статье рассматривается применение транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи. Данный метод предусматривает

восстановление центральной регуляции речевых функций ребенка и оптимально сочетается с коррекционно-логопедическими занятиями и курсовым назначением ноотропной, нейротрофной и сосудистой терапии. **Цель исследования** – оценка результатов применения транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи. **Материал и методы.** Изучены результаты применения транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи. В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 2,5 до 4,5 года с расстройством экспрессивной речи. **Результаты и их обсуждение.** Предложены методы ранней диагностики и реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи. Динамическое наблюдение выявило стойкий и продолжительный эффект транскраниальной микрополяризации в отношении не только номинативной функции речи и активного словаря, но и в отношении произносительной стороны речи. **Выводы.** Комплексный подход в лечении расстройства экспрессивной речи и использование транскраниальной микрополяризации позволяют ускорить речевое развитие. **Ключевые слова:** перинатальная патология мозга, расстройство экспрессивной речи, транскраниальная микрополяризация, алгоритм наблюдения, реабилитация. **Для ссылки:** Применение транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи / О.В. Князева, М.В. Белоусова, В.Ф. Прусаков, Ф.М. Зайкова // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, вып. 1. – С.64–69. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).64-69.

## TRANSCRANIAL MICROPOLARIZATION APPLICATION IN COMPLEX REHABILITATION IN CHILDREN WITH EXPRESSIVE SPEECH DISORDER

**KNYAZEVA OLESYA V.**, C. Med. Sci., associate professor of the Department of pediatric neurology of Kazan State Medical Academy – the branch of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, 420012, Kazan, Galeev str., 11, tel. (843)273-49-09, e-mail: knyazeva.dnevr@mail.ru

**BELOUSOVA MARINA V.**, C. Med. Sci., associate professor of the Department of psychotherapy and addictions of Kazan State Medical Academy – the branch of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, 420012, Kazan, N. Ershov str., 49, tel. (843)272-41-51, e-mail: belousova.marina@mail.ru

**PRUSAKOV VLADIMIR F.**, D. Med. Sci., professor, Head of the Department of pediatric neurology of Kazan State Medical Academy – the branch of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, 420012, Kazan, Mushtari str., 11, tel. (843)273-49-09, e-mail: kaz.dnevr@mail.ru

**ZAIKOVA FANIYA M.**, C. Med. Sci., assistant of professor of the Department of pediatric neurology of Kazan State Medical Academy – the branch of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, 420012, Kazan, Mushtari str., 11, tel. (843)273-49-09, e-mail: detbol8@mail.ru

**Abstract.** The article provides information on transcranial micropolarization application in complex rehabilitation in children with expressive speech disorders. This method of restoration of the central regulation of child's speech functions was optimally combined with corrective-speech therapy sessions and with a course assignment of nootropic, neurotrophic and vascular therapy. **Aim.** The aim of the study was to evaluate the outcomes of transcranial micropolarization application in complex rehabilitation in children with expressive speech disorder. **Material and methods.** The outcomes of transcranial micropolarization application in complex rehabilitation in children with expressive speech disorder were studied. The study involved 60 children with expressive speech disorder aged from 2,5 to 4,5 years. **Results and discussion.** The methods for early diagnosis and rehabilitation in children with expressive speech disorder were proposed. Case follow-up led to revealing persistent long-lasting effect of transcranial micropolarization in relation not only to speech nominative function or active vocabulary, but also to the pronunciation component of the speech. **Conclusion.** An integrated approach to the treatment of expressive speech disorders and transcranial micropolarization application will allow speech development acceleration.

**Key words:** perinatal brain trauma, expressive speech disorder, transcranial micropolarization, algorithm of observation, rehabilitation.

**For references:** Knyazeva OV, Belousova MV, Prusakov VF, Zaikova FM. Transcranial micropolarization application in complex rehabilitation in children with expressive speech disorder. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2019; 12 (1): 64–69. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).64-69.

**Введение.** Актуальной проблемой современного детства, с которой сталкиваются специалисты медицинского, педагогического, психологического профиля, работающие с детьми раннего и дошкольного возраста, является нарушение развития речи [1, 2]. Частота встречаемости специфических расстройств речи в детской популяции составляет 5–10% [3].

Достоверно чаще нарушения речевого развития наблюдаются на фоне перинатального поражения ЦНС. Так, по литературным данным, нарушения речевого развития у детей с проявлениями органической патологии мозга встречаются в 83% случаев [4]. К возрасту двух лет нарушение формирования

экспрессивной речи отмечается у 43–65% детей с перинатальным поражением ЦНС [5, 6, 7, 8], у 20% речевые нарушения сохраняются и к 3 годам [9].

По другим литературным источникам, не менее 6% детей в популяции имеют нарушения речи, при этом у большинства из них нет иных нарушений развития [4, 10].

Для характеристики состояний, при которых формирование речи нарушено с ранних стадий развития, но не имеет органической основы, не обусловлено повреждением корковых речевых зон, используется термин «специфические расстройства развития речи и языка» (F80). Так, у детей раннего и дошкольного возраста часто определяется рас-

стройство экспрессивной речи, проявляющееся ее отсутствием, конструированием и произношением простых фраз из 2 и более слов на фоне достаточного понимания обращенной речи, при отсутствии общих первазивных нарушений развития, дефектов сенсорных систем (нарушений слуха), органически обусловленных нарушениях речи. Активный словарь ограничен, артикуляция не нарушена, но обеднена, незрела, малоактивна. Ребенок компенсирует недостаточность средств вербального общения посредством широкого применения жестов, невербальных реплик, пантомимы, эмоциональных реакций. Когнитивное развитие – нормативно, но без компенсации речевого дефицита умственное развитие может ухудшаться. Отсутствие своевременной адекватной коррекции ведет не только к замедлению познавательных процессов и трудностям в обучении, но и вызывает серьезные психологические проблемы, затрудняя контакт со сверстниками и нарушая процесс адаптации в детском коллективе.

Частота расстройств экспрессивной речи выявляется у 3–10% детей, с гендерным преобладанием лиц мужского пола в 2–3 раза [11, 12]. Поэтому своевременная диагностика и коррекция расстройства экспрессивной речи у детей является актуальной медико-социальной задачей.

В медицинской реабилитации для лечения неврологических заболеваний, сопровождающихся моторными и когнитивными нарушениями, активно применяется транскраниальная микрополяризация (*transcranial direct current stimulation*) – методика неинвазивного воздействия постоянным током малой силы на корковые проекции головного мозга [13]. Исследования механизмов действия на нервную ткань малого постоянного тока выявили сопоставимость эффектов его воздействия с физиологическими процессами, обеспечивающими функционирование и деятельность нервной ткани [14]. Так, В.С. Русиновым (1969) было доказано, что слабый постоянный электрический ток обладает эффективным и физиологичным воздействием на состояние нервной ткани, поскольку для образования функциональной временной связи важен тип межнейронной связи в виде электротонических влияний, близких по своим характеристикам к действию постоянного тока.

При использовании транскраниальной микрополяризации применяется постоянный ток (до 1 мА) направленного воздействия (за счет малой площади электродов, располагаемых в топически значимых зонах), который влияет не только на собственно корковые поля, но и на более глубоко расположенные структуры за счет нисходящих корково-фугальных импульсов. В процессе процедуры возникает поляризация клеточной и синаптической мембран – сдвиг мембранного потенциала клеток предваряется запуском биохимических реакций на цитоплазматической мембране нейронов с интенсификацией обмена ионов кальция, с повышением активности протеолитических ферментов, повышением активности «фазических» (обеспечивающих нейродинамические информационные процессы) и «тонических» (обеспечивающих регуляцию межнейронных связей) синапсов, с последующей активацией

внутриклеточных метаболических процессов, эффектом «мембранного усиления» и в целом – к оптимизации состояния нервной ткани [15].

Таким образом, слабый постоянный электрический ток является фактором, стимулирующим рост корковой клеточной архитектуры, что позволяет использовать микрополяризацию в качестве метода лечебного воздействия при функциональных и органических нарушениях деятельности мозга [16].

**Цель исследования** – оценить результаты применения транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 2,5 до 4,5 года (18 мальчиков и 12 девочек) с расстройством экспрессивной речи, наблюдавшихся амбулаторно в клинике детской неврологии. Все дети проконсультированы и динамически наблюдались неврологом; подробно изучен перинатальный анамнез с целью оценки перинатальных факторов как предикторов речевых нарушений; становление высших корковых функций в раннем детстве; оценен неврологический статус с целью выявления/исключения органической природы речевых нарушений. Всем детям проведена электроэнцефалография (ЭЭГ), ультразвуковая транскраниальная доплерография (УЗДГ) сосудов головы и шеи.

Дети проконсультированы психотерапевтом с целью определения уровня сформированности психических функций соответственно возрасту, а также для исключения ранних форм умственной отсталости, расстройств аутистического спектра и других проявлений психического дизонтогенеза. Обязательным являлся консультативный осмотр и динамическое наблюдение логопеда для изучения особенностей формирования речи у данного ребенка и определения механизмов, структуры и симптоматики речевых нарушений, а в последующем – для планирования и проведения коррекционных и коррекционно-развивающих занятий. Все дети предварительно осмотрены сурдологом (с проведением аудиометрии) с целью оценки слуховой функции и исключения сенсоневральной и кондуктивной тугоухости.

Критерии исключения: наличие тяжелых органически обусловленных речевых нарушений, связанных с поражением корковых речевых зон у детей с детским церебральным параличом, с расстройствами аутистического спектра, с умственной отсталостью.

Все пациенты были разделены на две группы, сопоставимые по гендерному и возрастному составу. Первая группа (30 человек) получала комплексное лечение, включающее курсовое назначение ноотропных, нейротрофных, сосудистых препаратов; физиотерапию – массаж шейно-воротниковой зоны (10 сеансов); остеопатическую коррекцию (1–2 курса), а также продолжали коррекционно-логопедические занятия с логопедом/коррекционным педагогом с частотой не реже 2 раз в нед. Детям данной группы проводился курс транскраниальной микрополяризации обоих полушарий с расположением электро-

дов по стандартной схеме микрополяризационных воздействий, рекомендованной для коррекции расстройств речевого развития в количестве 10 сеансов, проводимых ежедневно. Ранее этот метод у детей данной группы не применялся. Вторая группа (30 человек) получала те же курсы медикаментозной терапии в сочетании с физиотерапевтическим лечением, остеопатической коррекцией, с занятиями коррекционно-логопедического профиля, но без включения в программу реабилитации курса транскраниальной микрополяризации. Для сравнения эффективности терапии были выбраны критерии, характеризующие состояние экспрессивной функции речи: наполнение активного словарного запаса; появление простого диалога, содержащего грамматическую основу; сохранность слоговой структуры слова и сформированность артикуляционной моторики. Период наблюдения за детьми обеих групп составил 6 мес. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Изучение перинатального анамнеза выявило, что показатели течения беременности и родов у матерей обеих групп статистически достоверно не отличались. Чаще всего у матерей групп сравнения во время беременности был выявлен токсикоз (32; 53,3%), угроза прерывания беременности (28; 46,7%), хронические заболевания (25; 41,7%) и прием препаратов во время беременности (24; 40,0%). В большинстве случаев роды были самостоятельными (49; 81,7%), срочные, на 38–40-й нед (40; 66,7%), первые (38; 63,3%). У трети женщин в родах применялись вспомогательные приемы родоразрешения: родостимуляция (25; 41,7%), выдавливание плода (23; 38,3%), прокол плодного пузыря (14; 23,3%). Показатели состояния детей обеих групп в раннем неонатальном периоде статистически достоверно не отличались. Из осложнений раннего неонатального периода гипоксически-ишемическое поражение ЦНС отмечалось у 12 (40%) и 11 (36,7%) детей в первой и второй группах соответственно.

В процессе изучения неврологического статуса было выявлено, что чаще всего у детей обеих групп (без статистически значимых отличий) выявлялись нарушение мышечного тонуса (51; 85,0%), с преобладанием диффузной мышечной гипотонии (34; 56,7%), реже – гипертонус по пирамидному типу (17; 28,3%); повышенный тонус артикуляционных мышц (19; 31,7%) и мышц языка (23; 38,3%). В качестве коморбидной симптоматики у детей обеих групп выявлены синдром гиперактивности (32; 53,3%), диспраксия, в том числе оральная (14; 23,3%), проявления сенсорной дезинтеграции процессов кормления (12; 20%), неврозоподобные расстройства: онихофагия, тикозные гиперкинезы в мышцах лицевой мускулатуры (11; 18,3%).

На ЭЭГ у детей обеих групп регистрировалась нормативная биоэлектрическая активность. По результатам УЗДГ сосудов головы и шеи у значительного количества детей обеих групп (44; 73,3%) обнаруживалась выраженная венозная дисциркуляция (затруднение венозного оттока, с усилением оттока по дополнительным венозным коллекторам и

ускорением потока по прямому синусу). Показатель асимметрии скоростей кровотока по позвоночным артериям варьировал в пределах 25–45% (19; 31,7%).

На начальном этапе исследования пациенты групп сравнения по степени выраженности логопедических нарушений статистически достоверно не отличались. Так, у 60 (100%) детей отмечалось нарушение основных подсистем речи – номинации, произношения звуков, грамматического строя, артикуляционной моторики, у 57 (95%) детей были нарушены слоговая структура слова, воспроизведение звуков и словарный запас. Степень выраженности вышеперечисленных речевых нарушений характеризовалась как умеренная.

После проведенного лечения у пациентов обеих групп отмечалась положительная динамика. У 12 (40%) детей первой группы положительная динамика зарегистрирована уже через 1 мес после начала лечения ( $p < 0,05$ ). К концу второго месяца у 18 (60%) детей родители и логопеды отмечали увеличение активного словаря, появление слов, состоящих из 2–3 слогов, улучшение звукопроизношения и звукоподражания ( $p < 0,05$ ). У 7 (23%) детей первой группы наблюдалось улучшение артикуляции, зрительно-моторной координации и тонкомоторных функций в целом. Через 6 мес после проведенного курса реабилитации с применением транскраниальной микрополяризации 19 (63,3%) детей первой группы демонстрировали вербальные навыки экспрессивной речи, соотносимые с нижней границей возрастных критериев нормы ( $p < 0,05$ ).

Во второй группе к моменту окончания курса терапии положительные сдвиги в отношении речевой симптоматики отметили 5 (16,7%) родителей. После 2 мес лечения родители 11 (36,7%) детей заметили улучшение в понимании обращенной и распространенной речи ( $p < 0,05$ ). У 10 (33,3%) детей появились попытки соучаствовать в примитивном диалоговом общении, перемежая вербальные формы с пантомимическими. Артикуляционная моторика стала более активной, адекватной и управляемой у 4 (13,3%) детей. Через 6 мес после проведенного курса реабилитации 12 (40%) детей второй группы демонстрировали вербальные навыки экспрессивной речи, соответствующие нижней границе возрастной нормы ( $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Проведенное исследование показало, что комплексное лечение расстройства экспрессивной речи с применением транскраниальной микрополяризации способствует достижению положительного терапевтического эффекта после первого курса лечения. Данный метод хорошо зарекомендовал себя в качестве дополнения к медикаментозному лечению и технологиям психолого-педагогического и логопедического воздействия. Динамическое наблюдение выявило стойкий и продолжительный эффект транскраниальной микрополяризации в отношении не только номинативной функции речи и активного словаря, но и в отношении артикуляционной моторики, становления диалогового общения.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут

полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Карелина, И.Б. Классификация задержек речевого развития у детей / И.Б. Карелина // Специальное образование. – 2015. – № 11 (2). – С.149–156.
2. Шипицына, О.С. Задержка речевого развития у детей раннего возраста (психологический и логопедический аспекты) / О.С. Шипицына, Т.Н. Гирилюк // Специальное образование. – 2015. – № 11 (1). – С.277–282.
3. Гузева, В.И. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по диагностике и лечению специфических расстройств речи у детей / В.И. Гузева, Л.С. Чутко. – СПб., 2013. – 14 с.
4. Нефедьева, Д.Л. Речевые нарушения у детей: нейрофизиология, клиника, дифференциальная диагностика и реабилитация: учеб.-метод. пособие / Д.Л. Нефедьева, В.А. Остудина. – Казань: КФУ, 2015. – 42 с.
5. Горшенева, С.В. Речевые нарушения у детей от 1 до 6 лет с последствиями перинатальных поражений центральной нервной системы: дис. ... канд. мед. наук / Светлана Викторовна Горшенева. – Самара, 2000. – 183 с.
6. Фрухт, Э.Л. Некоторые особенности развития и поведения детей с перинатальным поражением нервной системы / Э.Л. Фрухт, Р.В. Тонкова-Ямпольская // Российский педиатрический журнал. – 2001. – №1. – С.9–12.
7. Рожкова, Л.А. Нейрофизиологические механизмы восприятия зрительной вербальной и невербальной информации у детей с когнитивными нарушениями при общем недоразвитии речи / Л.А. Рожкова // Дети со сложными нарушениями развития. Психофизиологические исследования: коллективная монография / под ред. Л.П. Григорьевой. – М.: Изд-во «Экзамен», 2006. – С.126–195.
8. Львова, О.А. Клинико-патогенетические закономерности течения и критерии прогноза перинатального повреждения ЦНС у доношенных новорожденных на первом году жизни: дис. ... канд. мед. наук / Львова Ольга Александровна. – Екатеринбург, 2004. – 190 с.
9. Стребелева, Е.А. Ранняя коррекционно-педагогическая помощь детям с ограниченными возможностями здоровья / Е.А. Стребелева // Дефектология: научно-методический журнал. – 2003. – № 3. – С.39–43.
10. Law, J. Speech and language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder Cochrane Database / J. Law, Z. Garrett, C. Nye // Syst. Rev. – 2003. – №3. – P.535–565.
11. Каплан, Г.И. Клиническая психиатрия / Г.И. Каплан, Б.Дж. Сэдок. – М.: Медицина, 2002. – Т. 2. – 672 с.
12. Многоосевая классификация психических расстройств в детском и подростковом возрасте: Классификация психических и поведенческих расстройств у детей и подростков в соответствии с МКБ–10 / Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ); пер. на рус. яз. О.Ю. Донец; науч. ред. и предисл. А.Н. Моховикова; вступ. ст. А.А. Северного. – М.: Смысл; СПб.: Речь, 2003. – 408 с.
13. Транскраниальная микрополяризация в лечении специфических расстройств речи у детей / Л.С. Чутко, А.М. Ливинская [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2007. – № 5. – С.19–20.

14. Транскраниальная микрополяризация в физиологии и клинике / В.А. Илюхина, Ю.К. Матвеева [и др.]. – СПб.: ИМЧ РАН, 2006. – 192 с.
15. Микрополяризационная терапия в детской неврологии (практическое руководство) / А.М. Шелякин, И.Г. Преображенская, О.В. Богданов. – М.: Медкнига, 2008 – 120 с.
16. Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 864 с.

## REFERENCES

1. Karelina IB. Klassifikaciya zaderzhok rechevogo razvitiya u detej [Classification of delayed speech development in children]. Special'noe obrazovanie [Special Education]. 2015; 11 (2): 149–156.
2. Shipicyna OS. Zaderzhka rechevogo razvitiya u detej rannego vozrasta (psixologicheskij i logopedicheskij aspekty) [Delayed speech development in young children (psychological and speech therapy aspects)]. Special'noe obrazovanie [Special education]. 2015; 11 (1): 277–282.
3. Guzeva VI, Chutko LS. Federal'ny'e klinicheskie rekomendacii (protokoly) po diagnostike i lecheniyu specificheskix rasstrojstv rechi u detej. Utverzhdeny na zasedanii profil'noj komissii v ramkax IV Baltijskogo kongressa po detskoj nevrologii [Federal clinical guidelines (protocols) for the diagnosis and treatment of specific speech disorders in children [Approved at the meeting of the profile commission of the IV Baltic Congress on Child Neurology]. Sankt Peterburg [Saint Petersburg]. 2013; 14 p.
4. Nefed'eva DL, Ostudina VA. Rechevy'e narusheniya u detej: nejrofiziologiya, klinika, differencial'naya diagnostika i reabilitaciya [Speech disorders in children: neurophysiology, clinic, differential diagnosis and rehabilitation], Uchebno-metodicheskoe posobie [Teaching guide]. Kazan` [Kazan]. 2015; 42 p.
5. Gorsheneva SV. Rechevy'e narusheniya u detej ot 1 do 6 let s posledstviyami perinatal'ny'x porazhenij central'noj nervnoj sistemy` [Speech disorders in children from 1 to 6 years old with consequences of perinatal lesions of the central nervous system]. Samara. 2000; 183 p.
6. Fruxt E`L. Nekotory'e osobennosti razvitiya i povedeniya detej s perinatal'ny'm porazheniem nervnoj sistemy` [Some features of the development and behavior of children with perinatal lesions of the nervous system]. Rossijskij pediatricheskij zhurnal [Russian Journal of Pediatrics]. 2001; 1: 9–12.
7. Rozhkova LA, Grigor'eva LP ed. Nejrofiziologicheskie mehanizmy` vospriyatiya zritel'noj verbal'noj i neverbal'noj informacii u detej s kognitivny`mi narusheniyami pri obshhem nedorazvitii rechi [Neurophysiological mechanisms of perception of visual verbal and non-verbal information in children with cognitive impairment in general speech underdevelopment]. Deti so slozhny`mi narusheniyami razvitiya; Psixofiziologicheskie issledovaniya: kolektivnaya monografiya [Children with complex developmental disorders; Psychophysiological studies: a collective monograph]. Moskva: Izd-vo «E`kzamen» [Moscow: Exam publishing house]. 2006; 126–195.
8. L'vova OA. Kliniko-patogeneticheskie zakonomernosti techeniya i kriterii prognoza perinatal'nogo povrezhdeniya CzNS u donoshenny'x novorozhdenny'x na pervom godu zhizni [Clinical and pathogenetic patterns of the course and criteria for the prediction of perinatal CNS damage in full-term newborns in the first year of life]. Ekaterinburg. 2004; 190 p.
9. Strebeleva EA. Rannaya korrekcionno-pedagogicheskaya pomoshh` detyam s ogranichenny`mi vozmozhnostyami

- zdorov'ya [Early correctional and pedagogical assistance to children with disabilities]. Defektologiya: nauchno-metodicheskij zhurnal [Defectology: scientific and methodical journal]. 2003; 3: 39–43.
10. Law J, Garrett Z, Nye C. Speech and language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder Cochrane Database. Syst Rev. 2003; 3: 535–565.
  11. Kaplan GI, Se`dok BDzh. Klinicheskaya psixiatriya [Clinical psychiatry]. Moskva: Meditsina [Moscow: Medicine]. 2002; 672 p.
  12. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya (VOZ) [World Health Organization (WHO)]. Mnogoosevaya klassifikatsiya psikhicheskikh rasstroystv v detskom i podrostkovom vozraste: Klassifikatsiya psikhicheskikh i povedencheskikh rasstroystv u detej i podrostkov v sootvetstvii s MKB–10 [Multi-class classification of mental disorders in childhood and adolescence: Classification of mental and behavioral disorders in children and adolescents in accordance with ICD–10]. Moskva: Smysl; SPb: Rech' [Moscow: Meaning; SPb: Speech]. 2003; 408 p.
  13. Chutko LS. Transkraniial'naya mikropolyarizatsiya v lechenii specificheskix rasstroystv rechi u detej [Transcranial micropolarization in the treatment of specific speech disorders in children] Rossijskij pediatricheskij zhurnal [Russian Journal of Pediatrics]. 2007; 5: 19–20.
  14. Ilyuxina VA. Transkraniial'naya mikropolyarizatsiya v fiziologii i klinike [Transcranial micropolarization in physiology and clinic]. SPb. 2006; 192 p.
  15. Shelyakin AM, Preobrazhenskaya IG, Bogdanov OV. Mikropolyarizacionnaya terapiya v detskoj nevrologii (prakticheskoe rukovodstvo) [Micropolarization therapy in pediatric neurology (practical guide)]. Moskva: Izdatelstvo: «Medkniga» [Moscow: Medkniga Publishing House]. 2008; 120 p.
  16. Ponomarenko GN ed. Fizioterapiya: Nacional'noe rukovodstvo [Physiotherapy: National Leadership]. Moskva: GE`OTAR – Media [Moscow: GEOTAR – Media]. 2013; 864 p.

© Л.А. Шпагина, О.С. Котова, И.С. Шпагин, Г.В. Кузнецова, 2019

УДК 616.24-036.12-057-07:613.632.4(571.14-25)

DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).69-78

## ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ У РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭНДОТИПОВ

**ШПАГИНА ЛЮБОВЬ АНАТОЛЬЕВНА**, ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-0871-7551](https://orcid.org/0000-0003-0871-7551); докт. мед. наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, 21, тел. (383)279-99-45, e-mail: [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru)

**КОТОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА**, ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-0724-1539](https://orcid.org/0000-0003-0724-1539); канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, 21, тел. (383)279-99-45, e-mail: [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru)

**ШПАГИН ИЛЬЯ СЕМЕНОВИЧ**, канд. мед. наук, ассистент кафедры терапии, гематологии и трансфузиологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, 21, тел. (383)279-99-45, e-mail: [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru)

**КУЗНЕЦОВА ГАЛИНА ВЛАДИМИРОВНА**, канд. мед. наук, ассистент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, 21, тел. (383)279-99-45, e-mail: [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru)

**Реферат. Цель исследования** – выявить клеточно-молекулярные особенности воспаления при профессиональной хронической обструктивной болезни легких в условиях воздействия промышленных токсичных газов. Установить диагностическую значимость молекулярных факторов воспаления. **Материал и методы.** Проведено когортное наблюдательное исследование больных с профессиональной хронической обструктивной болезнью легких ( $n=55$ ) и рабочих с сохраненной функцией легких ( $n = 49$ ), экспонированных к токсичным газам. Группа сравнения – хроническая обструктивная болезнь легких табакокурения ( $n=103$ ), контрольная – условно здоровые лица без профвредностей ( $n=99$ ). Диагноз «хроническая обструктивная болезнь легких» устанавливали на основании критериев GOLD 2011–2018. Группы были сопоставимы по стажу, статусу курения, длительности хронической обструктивной болезни легких, демографическим данным. Проведено цитологическое исследование жидкости бронхоальвеолярного лаважа. Методом твердофазного иммуноферментного анализа определены сывороточные уровни цитокинов, маркеров оксидативного стресса, металлопротеиназ. Для выявления взаимосвязей использованы ковариационный анализ и многофакторная линейная регрессия с последующим ROC-анализом. **Результаты и их обсуждение.** По сравнению с хронической обструктивной болезнью легких табакокурения профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких от действия токсичных газов характеризовалась высокими сывороточными концентрациями MCP1, Cu/ZnSOD 3, IL-1 $\beta$ , MIF, TGF  $\beta$ 1, MMP1, MMP9 и низкими – VEGF A. У работающих в контакте с токсичными газами по сравнению с контрольной группой были повышены уровни MCP1, Cu/ZnSOD 3 и снижен уровень VEGF A, повышение MCP1 и снижение VEGF A были значимо меньше, чем у больных с профессиональной хронической обструктивной болезнью легких. В регрессионном анализе определены взаимосвязи стажа, концентрации ксилола в воздухе рабочей зоны с воспалением. Выявлена взаимосвязь патогенетических факторов и фенотипа профессиональной хронической обструктивной болезни легких. С профессиональным гнезом хронической обструктивной болезни легких в наибольшей степени были ассоциированы сывороточные концентрации IL-1 $\beta$  ( $B = 0,027$ ;  $p < 0,001$ ), TGF  $\beta$ 1 ( $B=0,00009$ ;  $p < 0,001$ ), VEGF A ( $B = -0,0003$ ;  $p = 0,008$ ), с развитием необратимого ограничения воздушного потока