

С.Ю. Лаврик<sup>1,2</sup>, С.В. Домитрак<sup>2</sup>, В.В. Шпрах<sup>1</sup>, И.М. Михалевич<sup>1</sup>

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ И КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИИ

<sup>1</sup> ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»  
Минздрава России (Иркутск)  
<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (Иркутск)

Обследовано 173 ребенка в возрасте 2–8 лет с минимальной мозговой дисфункцией и 90 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту. В результате динамического наблюдения выделено два типа клинического течения: благоприятный, проявляющийся регрессирующим вариантом, и неблагоприятный, проявляющийся прогрессирующим с легкой резидуальной церебральной органической недостаточностью и прогрессирующими вариантами. Благоприятный тип течения ММД в дошкольном возрасте отмечался у 70,3 % детей, в раннем школьном возрасте — только у 22,2 %, а неблагоприятный тип в 2,5 раза чаще встречался в группе детей раннего школьного возраста. Путем дискриминантного анализа установлены прогностически значимые факторы риска, определена степень их взаимного влияния как на развитие, так и на течение ММД. Разработана система индивидуального прогнозирования развития и клинического течения ММД, позволяющая выявлять детей из группы риска по развитию данного заболевания с точностью 95,4 %. Определение типа клинического течения ММД с точностью 98,2 % дает возможность своевременно проводить им индивидуальные лечебно-профилактические мероприятия, включающие коррекцию наиболее значимых «управляемых» факторов риска.

**Ключевые слова:** минимальная мозговая дисфункция, факторы риска, дискриминантный анализ, прогнозирование

## PREDICTION OF DEVELOPMENT AND CLINICAL COURSE OF THE MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION

S.Y. Lavrick<sup>1,2</sup>, S.V. Domitrak<sup>2</sup>, V.V. Shprakh<sup>1</sup>, I.M. Mikhalevitch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk  
<sup>2</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk

The study included 173 children with minimal brain dysfunction (MBD) at the age of 2–8 years and 90 healthy children comparable by age and sex. As the result of dynamic examination we revealed two types of clinical course: favorable, showed as a regredient variant, and unfavorable type, showed as a progredient variant with light residual organic cerebral insufficiency and progredient variant. Favorable type of MBD course was observed in 70,3 % of children of pre-preschool age and only in 22,2 % of children of the early school age. Unfavorable type was 2,5 times more often in the group of children of early school age. Prognostically important risk factors were determined by discriminant analysis, the degree of their mutual influence both on the development and clinical course of MBD were defined. A system for individual prediction of development and clinical course of MBD that allows revealing the children with risk of appearance of the disease with 95,4 % accuracy was developed. Determination of type of clinical course of MBD with 98,2 % accuracy gives the chance to carry out individual treatment and preventive measures, including the correction of the most significant "controlled" risk factors in proper time.

**Key words:** minimal brain dysfunction, risk factors, discriminant analysis, prediction

Клиническая картина последствий перинатального поражения центральной нервной системы у детей проявляется тесной взаимосвязью неврологических, поведенческих, эмоциональных и когнитивных нарушений [1, 2, 3, 8, 9]. Указанная симптоматика имеет диффузный и подчас мозаичный характер не только ввиду анатомо-функциональной «незрелости» нервной системы, но и в связи с тем, что в основе подавляющего большинства нозологических форм лежит целая совокупность факторов, приводящих к нарушению нервно-психического развития ребенка.

Особую группу представляют дети, у которых отмечается симптомокомплекс минимальной мозговой дисфункции (ММД), характеризующийся нарушением развития отдельных высших психических функций, в сочетании с расстройствами поведения и эмоциональной сферы без выраженного снижения интеллекта и очаговых изменений в нервной системе, приводящими к социальной дезадаптации

ребенка. Согласно данным литературы, частота ММД среди детей дошкольного и школьного возраста колеблется от 2 до 20 % [4, 10, 11, 12]. Трудности школьного обучения при ММД обусловлены нарушениями устной речи, навыков письма, чтения, счета, поведенческими и эмоциональными расстройствами. Течение ММД может быть благоприятным, с исходом в выздоровление, и неблагоприятным, при котором возможно в последующем прогрессирование социальной дезадаптации ребенка [2, 7, 10]. Подроски с ММД входят в группу риска по совершению правонарушений, формированию девиантных форм поведения [2, 3, 10, 11].

Высокая медико-социальная и экономическая значимость данной проблемы диктует необходимость динамического наблюдения за детьми с высокой степенью вероятности возникновения неврологической патологии перинатального генеза, в частности, выделяя детей особой группы

риска, «угрожаемых» по развитию ММД. Прогнозирование развития и вариантов клинического течения ММД в как можно более ранние сроки необходимо для своевременной коррекции подобных расстройств путем составления индивидуальных программ лечения и реабилитации.

**Цель работы:** разработать технологию скрининга, прогнозирования развития и типов клинического течения ММД на основе факторов риска и клиничко-нейрофизиологических данных.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено комплексное клиничко-нейрофизиологическое обследование 173 детей в возрасте 2–8 лет (средний возраст –  $4,7 \pm 1,7$  лет) с ММД. Диагноз ММД устанавливался при наличии соответствующих диагностических критериев, согласно МКБ-10. Контрольная группа включала 90 здоровых детей 2–8 лет, сопоставимых по полу и возрасту с основной группой.

Всем детям проводились неврологическое исследование, анкетирование на выявление факторов риска развития и клинических признаков ММД, компьютерная электроэнцефалография (ЭЭГ). Нейрофизиологическое обследование проводили на компьютерных электроэнцефалографах DXNT-32 и «Энцефалан-ЭЭГР-19/26». Анкетирование на выявление признаков ММД и степени выраженности этих нарушений осуществлялось родителями и педагогами при помощи специально разработанного оригинального опросника. Данный опросник содержит 49 вопросов по 7 основным нарушениям: агрессивное поведение, трудности взаимоотношений с окружающими, гиперактивность, двигательная неловкость, дефицит внимания, импульсивность, нарушение формирования навыков опрятности. Вопросы оценивались по возрастающей 4-балльной шкале – от 0 (отсутствие признака) до 3 баллов, что позволяет определить наличие каждого нарушения и степень его выраженности у ребенка при первичном обращении и в динамике. Для определения степени вероятности развития ММД у практически здоровых детей, родители детей с ММД добровольно заполняли оригинальную анкету анализа неблагоприятных медико-биологических, наследственных и социальных факторов, включавшую в себя 52 пункта.

Статистическая обработка результатов исследований производилась на персональном компьютере при помощи пакета прикладных программ «Биостат», «Statisca» v. 6 и пакета анализа для программы MS Excel 2000. Для оценки специфичности разработанного нами оригинального опросника на выявление ММД проводили корреляционный анализ с вычислением коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Для построения прогностических систем применяли линейный дискриминантный анализ [5, 6].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

С целью изучения вариантов клинического течения ММД все дети (173 человека) были взяты

под динамическое наблюдение, катамнез в среднем составил 1,5–3 года. В результате выделено три варианта клинического течения ММД: регрессирующий (50,3 % наблюдений), регрессирующий с легкой резидуальной церебральной органической недостаточностью (ЛРЦОН) (33,5 % наблюдений) и прогрессивный (16,2 % наблюдений).

Регрессирующий вариант достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще преобладает в группах детей дошкольного (51,7 %) и дошкольного (34,5 %) возраста и после проведения 3–4-го курсов нейропротективной терапии характеризуется практически полным клиническим выздоровлением и сопровождается стойкой нормализацией нейрофизиологических показателей. Среди детей раннего школьного возраста данный вариант был зарегистрирован в 13,8 % случаев.

Регрессирующий с ЛРЦОН вариант характеризуется постепенным уменьшением степени выраженности проявлений ММД, при этом полного выздоровления не наблюдается, а сохраняется резидуальная неврологическая симптоматика. Удельный вес детей дошкольного и дошкольного возраста примерно одинаков (27,6 % и 29,3 % соответственно), а в раннем школьном возрасте данный вариант встречается в 43,1 % наблюдений.

При регрессирующем с ЛРЦОН варианте клинического течения ММД на первый план выходят нарушения поведения, которые регистрируются у 75,9 % детей, церебрастенический (46,6 %) и невротический (37,9 %) синдромы. Трудности формирования школьных навыков зарегистрированы у 28,6 % детей.

В группу с прогрессивным течением ММД вошло 28 детей (16,2 %), из них дети дошкольного возраста составили 10,7 % (3 ребенка), дошкольного возраста – 28,6 % (8 детей) и раннего школьного возраста – 60,7 % (17 детей). В процессе динамического наблюдения для них характерно появление новых жалоб и неврологических синдромов или прогрессирование исходно имеющихся неврологических нарушений.

В результате проведенного сравнительного анализа клиничко-нейрофизиологических особенностей и исходов заболевания у детей с различными вариантами ММД в процессе наблюдения в течение 1,5–3 лет было выделено два типа клинического течения – благоприятный и неблагоприятный. К благоприятному типу ММД относится регрессирующий вариант, к неблагоприятному – регрессирующий с ЛРЦОН и прогрессивный варианты.

Отмечено, что благоприятный тип течения ММД достоверно ( $p < 0,05$ ) преобладает в дошкольном возрасте, составляя 70,3 %, в то время как неблагоприятный тип течения ММД чаще встречается в группе детей раннего школьного возраста (77,8 %).

С целью профилактики ММД у детей был разработан способ прогнозирования развития заболевания, основанный на дискриминантном анализе значимых факторов риска (ФР) и показателей электроэнцефалографии ЭЭГ. Задача прогнозиро-

Набор факторов риска и показателей ЭЭГ для прогнозирования развития ММД

Факторы риска	Градации	Буквенные обозначения, используемые в линейных дискриминантных уравнениях
Оценка по шкале Апгар 7 баллов и ниже	0 – нет; 1 – есть	X1
Отягощенный акушерский анамнез	0 – нет; 1 – есть	X2
Хронические воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери	0 – нет; 1 – есть	X3
Особенности течения родов	0 – физиологические; 1 – патологические; 2 – КС	X4
ХВГП	0 – нет; 1 – есть	X5
Задержка НПР	0 – нет; 1 – есть	X6
Угроза прерывания беременности	0 – нет; 1 – есть	X7
Наследственная отягощенность	0 – нет; 1 – есть	X8
Конфликтные взаимоотношения в семье	0 – нет; 1 – есть	X9
Гиперопека	0 – нет; 1 – есть	X10
Эмоциональная неудовлетворенность родителей ребенком	0 – нет; 1 – есть	X11
ЗФКР по ЭЭГ (возрастных порядка)	0 – нет; 1 – до 1,5; 2 – 1,5–2; 3 – 2–2,5; 4 – 2,5–3	X12

вания включала выделение ведущих медико-биологических, наследственных и социальных факторов риска у детей, у которых в дальнейшем развилась ММД. Изучение факторов риска определялись отражавшими их выраженность градациями. Набор факторов риска для прогнозирования и их градации представлены в таблице 1.

На основании дискриминантного анализа определена прогностическая ценность ФР и показателей ЭЭГ выведены линейные дискриминантные уравнения:

$$F1 = -1,89 + 0,92 \times X1 + 1,07 \times X2 - 0,37 \times X3 + 0,51 \times X4 - 0,13 \times X5 + 0,65 \times X6 + 1,90 \times X7 + 0,48 \times X8 + 1,44 \times X9 + 0,901 \times X10 - 0,31 \times X11 + 0,56 \times X12;$$

$$F2 = -13,15 + 4,58 \times X1 - 0,18 \times X2 + 1,31 \times X3 + 1,46 \times X4 + 1,49 \times X5 + 2,78 \times X6 + 9,77 \times X7 + 1,88 \times X8 + 2,7 \times X9 + 2,69 \times X10 + 1,25 \times X11 + 2,27 \times X12,$$

где цифровые показатели представляют собой константы дискриминантного уравнения и дискриминантные коэффициенты, а 1, 2, ..., 12 – градации и числовые значения ФР ММД у детей (X1 – оценка по шкале Апгар; X2 – отягощенный акушерский анамнез; X3 – хронические воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери; X4 – особенности течения родов; X5 – хроническая внутриутробная гипоксия плода (ХВГП); X6 – задержка нервно-психического развития (НПР); X7 – угроза прерывания беременности; X8 – наследственная отягощенность по ММД; X9 – конфликтные взаимоотношения в семье; X10 – гиперопека; X11 – эмоциональная неудовлетворенность родителей ребенком; X12 – задержка формирования корковой ритмики (ЗФКР) по данным ЭЭГ).

Прогностическое заключение принимается по функции, в которой получено наибольшее значе-

ние. Если  $F1 < F2$ , ребенок попадает в группу риска по развитию у него ММД. Степень риска развития ММД оцениваем с помощью прогностического индекса (ПИ), рассчитываем по формуле:

$$ПИ = \frac{1}{1 + e^{-(F1-F2)}},$$

где  $e$  – основание натурального логарифма.

Из приведенной формулы следует, что  $0,5 < ПИ < 1$ . Если ПИ находится в интервале 0,5 – 0,64, степень риска развития ММД определялась как низкая, при ПИ в интервале 0,65 – 0,84 – как средняя, 0,85 – 1,0 – как высокая. Точность прогноза составила 95,4 %.

В результате рассмотрения множества возможных вариантов и сочетаний ФР получено оптимальное их соотношение. Поэтому для прогнозирования развития ММД у детей, не имеющих клинических проявлений, нами использовались 12 вышеописанных признаков, которые вошли в модель. При этом вклад такого признака, как угроза прерывания беременности, был максимальным и составил 20,6 %. Вклад остальных признаков был примерно одинаков (табл. 2), что подтверждает теорию отсутствия единого этиологического ФР ММД [4, 8, 10].

Течение и прогноз ММД в значительной степени определяются также совокупностью различных ФР. Прогнозирование вариантов клинического течения ММД осуществлялось по данным медицинской документации, неврологического осмотра, опросника на выявление ММД и нейрофизиологического обследования 173 детей. Была сформирована обучающая информация, в матрице которой содержатся значения 16 факторов и 17-й – группировочный признак, указывающий, к какой группе относится пациент. Код 1 – благоприятный тип течения (87 детей), код 2 – неблагоприятный тип течения ММД (86 детей).

Таблица 2

Вклад (в %) признаков, вошедших в модель прогнозирования риска развития ММД

Буквенные обозначения, используемые в линейных дискриминантных уравнениях	Факторы риска	Вклад (%)
X1	Оценка по шкале Апгар 7 баллов и ниже	10,4
X2	Наличие 3 и более аборт в анамнезе	5,01
X3	Хр. воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери	4,69
X4	Особенности течения родов	5,62
X5	ХВГП	8,1
X6	Задержка НПР	5,34
X7	Угроза прерывания беременности	20,64
X8	Наследственная отягощенность	4,91
X9	Конфликтные взаимоотношения в семье	5,87
X10	Гиперопека	6,8
X11	Эмоциональная неудовлетворенность родителей ребенком	6,92
X12	ЗФКР по ЭЭГ (в возрастных порядках)	11,07

Таблица 3

Набор факторов риска и показателей клинко-нейрофизиологического обследования для прогнозирования варианта развития ММД

Факторы риска	Градации	Буквенные обозначения, используемые в линейных дискриминантных уравнениях
Оценка по шкале Апгар 7 баллов и ниже	0 – нет; 1 – есть	X1
Гестационный возраст	0 – доношенные; 1 – недоношенные; 2 – переношенные	X2
Наличие 3 и более абортов в анамнезе	0 – нет; 1 – есть	X3
Хронические воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери	0 – нет; 1 – есть	X4
Особенности течения родов	0 – физиологические; 1 – патологические; 2 – КС	X5
ХВГП	0 – нет; 1 – есть	X6
Соматоневрологические особенности 1-го года жизни:		
синдром двигательных нарушений	0 – нет; 1 – есть	X7
синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости	0 – нет; 1 – есть	X8
синдром вегетативно-висцеральных нарушений	0 – нет; 1 – есть	X9
синдром угнетения	0 – нет; 1 – есть	X10
ЗПРР	0 – нет; 1 – есть	X11
Неврологические синдромы после 1 года:		
церебрастенический	0 – нет; 1 – есть	X12
синдром детской дисфазии	0 – нет; 1 – есть	X13
Сочетание синдромов	0 – нет; 1 – 2 синдрома; 2 – 3 синдрома	X14
Наличие эпилептиформной активности по данным ЭЭГ	0 – нет; 1 – есть	X15
Результат опросника на выявление ММД, в баллах	от 0 до 49	X16

Набор факторов риска и показателей клинко-нейрофизиологического обследования для прогнозирования вариантов течения ММД и их градации представлены в таблице 3.

Способ характеризуется тем, что выявляются ФР перинатальной патологии, наличие неврологических нарушений на 1-м году жизни, церебрастенического синдрома и детских дисфазий в структуре симптомокомплекса ММД, эпилепти-

формной активности по данным ЭЭГ, оценивается в баллах результат опросника на выявление ММД, определяется величина градации каждого ФР и рассчитываются прогностические коэффициенты F3 и F4 в дискриминантных уравнениях, суммируется константа дискриминантного уравнения и произведения величин градаций ФР на их дискриминантные коэффициенты по следующим формулам:

$$F3 = -2,39 + 0,63 \times X1 - 1,25 \times X2 - 0,75 \times X3 - 0,65 \times X4 - 0,39 \times X5 - 0,30 \times X6 - 1,22 \times X7 - 1,24 \times X8 - 0,94 \times X9 - 0,339 \times X10 - 0,36 \times X11 + 0,37 \times X12 + 0,73 \times X13 - 0,73 \times X14 - 0,30 \times X15 - 0,8 \times X16,$$

$$F4 = -2,43 - 0,63 \times X1 + 1,27 \times X2 + 0,77 \times X3 + 0,67 \times X4 + 0,41 \times X5 + 0,30 \times X6 + 1,22 \times X7 + 1,26 \times X8 + 0,95 \times X9 + 0,34 \times X10 + 0,37 \times X11 - 0,36 \times X12 - 0,75 \times X13 + 0,71 \times X14 + 0,31 \times X15 + 0,82 \times X16,$$

где цифровые показатели представляют собой константы дискриминантного уравнения и дискриминантные коэффициенты, а 1, 2, ..., 16 – градации и числовые значения ФР в группах (X1 – оценка по шкале Апгар 7 баллов и ниже; X2 – гестационный возраст; X3 – отягощенный акушерский анамнез; X4 – хронические воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери; X5 – особенности течения родов; X6 – хроническая внутриутробная гипоксия плода; X7–X11 – соматоневрологические особенности 1-го года жизни: X7 – синдром двигательных нарушений, X8 – повышенная нервно-рефлекторная возбудимость, X9 – вегетативно-висцеральные нарушения, X10 – синдром угнетения в раннем неонатальном периоде, X11 – задержка психомоторного и речевого развития (ЗППР); X12 – церебрастенический синдром; X13 – синдром детской дисфазии; X14 – сочетание синдромов; X15 – наличие эпилептиформной активности по данным ЭЭГ; X16 – количество баллов по опроснику на выявление ММД).

Следует также отметить, что все вошедшие в модель признаки оказали примерно равнозначный вклад на прогноз течения ММД (табл. 4).

В результате получаются две оценочные функции F3 и F4. Прогностическое заключение принимается по функции, в которой получено наибольшее значение. Если  $F3 > F4$ , то ребенок попадает в группу благоприятного течения ММД, при  $F3 < F4$  ребенок попадает в группу риска по развитию у него неблагоприятного течения ММД.

Предлагаемые параметры позволяют прогнозировать развитие ММД с высокой степенью точности. Точность диагностики по решающим правилам в среднем имеет достоверность 98,2 %, для первой группы – 98,8 %, для второй – 97,6 %.

Внедрение компьютерных методик прогнозирования, основанных на современных математических методах дискриминантного анализа данных, создает предпосылки для внедрения сложных прогностических алгоритмов в широкую клиническую практику. В настоящее время создан необходимый потенциал, который дает возможность не только прогнозировать риск развития ММД еще на доклиническом этапе, но и осуществлять прогноз варианта течения ММД. Это позволяет планировать профилактические мероприятия, направленные на коррекцию наиболее значимых «управляемых» факторов риска, а также диктует необходимость проведения регулярных, не реже 1 раза в год, клинико-нейрофизиологических осмотров при риске неблагоприятного течения заболевания.

**Вклад (в %) признаков, вошедших в модель прогнозирования риска развития ММД**

**Таблица 4**

Факторы риска	Буквенные обозначения, используемые в линейных дискриминантных уравнениях	Вклад (%)
Оценка по шкале Апгар 7 баллов и ниже	X1	5,48
Гестационный возраст	X2	10,5
Отягощенный акушерский анамнез	X3	5,99
Хронические воспалительные заболевания репродуктивной сферы матери	X4	5,43
Особенности течения родов	X5	3,77
ХВГП	X6	2,78
Соматоневрологические особенности 1-го года жизни:		
синдром двигательных нарушений	X7	11,29
синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости	X8	11,51
синдром вегетативно-висцеральных нарушений	X9	9,05
синдром угнетения	X10	3,25
ЗППР	X11	3,0
Неврологические синдромы после 1 года:		
церебрастенический	X12	3,55
синдром детской дисфазии	X13	6,73
Сочетание синдромов	X14	5,86
Наличие эпилептиформной активности по данным ЭЭГ	X15	3,23
Результат опросника на выявление ММД, в баллах	X16	6,76

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимова Х.М. Задержка психомоторного развития детей раннего возраста // Неврология. — 2006. — № 4. — С. 56–57.
2. Александрова В.А., Братова Е.А. Перинатальные поражения центральной нервной системы и их последствия в практике педиатра: учеб. пособие для врачей. — СПб.: МАПО, 2008. — 70 с.
3. Гудман Р., Скотт С. Детская психиатрия; 2-е изд.; пер. с англ. — М.: Триада-Х, 2008. — 405 с.
4. Заваденко Н.Н. Гиперактивность и дефицит внимания в детском возрасте. — М.: Академия, 2005. — 256 с.
5. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика. — СПб.: ФОЛИАНТ, 2003. — 432 с.
6. Михалевиц И.М., Алферова М.А., Рожкова Н.Ю. Основы прикладной статистики. Часть III: Учебное пособие. — Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2010. — 92 с.
7. Морозова Е.А., Ратнер Ф.Л. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью: истоки, клиника, лечение: учеб пособие. — Казань: Астория, 2009. — 82 с.
8. Пальчик А.Б. Лекции по неврологии развития. — М.: МЕДпресс-информ, 2012. — 368 с.
9. Скворцов И.А. Неврология развития: рук-во для врачей. — М.: Литтера, 2008. — 536 с.
10. Чутко Л.С. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью и сопутствующие расстройства. — СПб.: Хока, 2007. — 136 с.
11. Lagos L.P. Risk of attention deficit/hyperactivity disorder in Aymara and Rapa-Nui schoolchildren: Association with dopaminergic system polymorphisms // Rev. Med. Chil. — 2011. — Vol. 139 (5). — P. 600–605.
12. Nazario L.L. Clinical manifestations of the attention deficit and hyperactivity disorder in the Puerto Rican population // Bol. Asoc. Med. P. R. — 2009. — Jan-Mar, Vol. 101 (1). — P. 42–44.

Сведения об авторах

**Лаврик Сергей Юрьевич** – кандидат медицинских наук, докторант кафедры неврологии и нейрохирургии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100; e-mail: slavrick@gmail.com)

**Домитрак Светлана Викторовна** – кандидат медицинских наук, невролог, нейрофизиолог Клиник ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава РФ (664000, г. Иркутск, б-р Гагарина, 18; e-mail: sdomitrak@gmail.com)

**Шпрах Владимир Викторович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии, ректор ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100; тел./факс: 8 (3952) 46-53-26)

**Михалевиц Исai Моисеевич** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и компьютерных технологий ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100)