

# NEUROLOGIYA

ILMIY-AMALIY JURNAL

ISSN 2010-5452



## НЕВРОЛОГИЯ

НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ



NOBEL

NOBEL PHARMSANOAT

3/2026

# NEVROLOGIYA

## НЕВРОЛОГИЯ

Рецензируемый  
научно-практический журнал  
“НЕВРОЛОГИЯ”  
Публикуется 4 раза в год

**3 (103), 2026**

### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Республика Узбекистан  
100007, г. Ташкент, ул. Паркентская, 51.  
Тел.: 268-27-50.

Макет и подготовка к печати  
проводились в редакции журнала.  
Подписано в печать: 29.09. 2026 г.  
Формат: 60 x 90 1/8.  
Усл. печ. л. 11,16. Уч. изд. л. 7,6.  
Тираж: 100 экз. Цена договорная

Отпечатано в ООО "Label Print"  
г. Ташкент, Мирзо Улугбекский р-н,  
ул Олтин тепа, дом 365.  
Тел.: (+99897)131 38 30

Журнал зарегистрирован  
в Управлении печати и информации  
г. Ташкента Рег. № 0129 от 06.11.2014 г.

© “Неврология” 3/2026

Электронная версия журнала  
на сайте: **tashmeduni.uz**

Издается при поддержке компаний:

**СП ООО “NOBEL PHARMSANOAT”**  
(генеральный партнер).

**ООО «ВЕКТОРФАРМ», «АРТЕРИУМ».**

 **YURIA-PHARM**

Главный редактор – профессор  
**МАДЖИДОВА Ё. Н.**

### Редакционная коллегия:

Алимов У. Х.  
Асадуллаев М. М.  
Азимова Н. М.  
Гафуров Б. Г.  
(зам. главного редактора)  
Ибодуллаев З. Р.  
Киличев И. А.  
Мирджураев Э.М.  
Матмуродов Р. Д.  
Насирова И. Р.  
(ответственный секретарь)  
Рахимбаева Г. С.  
Сабилов Д. М.  
Садыкова Г. К.  
Халимова З. Ю.  
Халимова Х. М.  
Хидоятова Д. Н.  
Нурмухамедова М. А.  
Шамансуров Ш. Ш.  
Эшбоев Э. Х.

Председатель редакционного совета  
**Гафуров Б.Г.**

### Редакционный совет:

Борнштейн Н. (Израиль)  
Гехт А.Б.  
Ганиева М.Т.(Таджикистан)  
Гусев Е.И.  
Дьяконова Е.Н.  
Заваденко Н.Н.  
Новикова Л.Б.  
Нургужаев Е.С. (Казахстан)  
Скоромец А. А.  
Федин А. И.  
Чутко Л. С. (все Россия)  
Шералиева Рена Ханум(Азербайджан)

## ВОПРОСЫ КЛИНИКИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕРВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Маджидова Е.Н., Адамбаев З.И., Бижанова А.Б.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА КСАВРОН (ЭДАРАВОН) В КОРРЕКЦИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ В ОСТРОМ И РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ.....2

Усманова Г.Э., Рахимбаева Г.С.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИНАМИКИ КОГНИТИВНЫХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСЛЕ ГЕМОРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА С БИОМАРКЕРАМИ НЕЙРОВОСПАЛЕНИЯ И НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ.....6

Шадманова Л.А., Ширинова М.Б.

КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ РАДИКУЛОПАТИИ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРОЖИВАНИЯ И ХАРАКТЕРОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....12

Бахрамов М.С.

БАЛЛЬНАЯ ШКАЛА ОЦЕНКИ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА У БОЛЬНЫХ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА: РАЗРАБОТКА И ВНУТРЕННЯЯ ВАЛИДАЦИЯ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....17

Амонов А.А.

КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВТОРИЧНЫХ ГОЛОВНЫХ БОЛЕЙ ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ.....21

Абдурахманов М.М., Олимов Ж.О.

ИММУНОКОРРЕКЦИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА.....25

Эргашева Н.О., Магзумова Р.А.

КОМБИНИРОВАННАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ И ЭЭГ-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В КОРРЕКЦИИ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА.....28

Ахорова Ш.Б.

ВЕГЕТАТИВНАЯ ДИСФУНКЦИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА: ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ.....33

Бокиева Ф.А., Алимов Д.А., Туляганов Д.Б., Носиров Ш.Т., Бердиев Н.Ф.

ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ У ПАЦИЕНТОВ В ПЕРИОД ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ОКНА: КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ.....37

Usmanova G.E.

GEMORRAGIK INSULTDAN SO'NG FUNKSIONAL FAOLIYATNING TIKLANISH XUSUSIYATLARI .....43

## ВОПРОСЫ ДЕТСКОЙ НЕВРОЛОГИИ

Usmonov I.T., Xidoyatova D.N., Babasheva D.R., Xikmatullayeva Sh.Sh

BOLALAR SEREBRAL FALAJINING TURLI SHAKLLARIDA LEVITAS VA K-FLEX TRENAJYORLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA ZAMONAVIY REABILITATSIYANING SAMARADORLIGI.....48

Маджидова Ё.Н., Каримова Г.Л.

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОСОНОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ДОНОШЕН-

НЫХ МАЛОВЕСНЫХ ДЕТЕЙ В РАННЕМ НЕОНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ.....50

Салихова С.М., Маджидова Ё.Н.

ЭМГ-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНОГО МОНОСИМПТОМНОГО НОЧНОГО ЭНУРЕЗА У ДЕТЕЙ.....54

Адамбаев З.И., Камолдинова Д.Б.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКЕ И КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ АФФЕКТИВНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ПРИСТУПОВ У ДЕТЕЙ НА ФОНЕ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ.....58

## ОБЗОР

Каримов Ш.И., Юлбарисов А.А., Алиджанов Х.К., Ахматов А.М., Муминов Р.Т., Ризаев А.Т.

ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПРИ ОККЛЮЗИОННО-СТЕНОТИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ: ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕГМЕНТА ПОРАЖЕНИЯ(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....62

Бахромова Г.А., Омонова У.Т.

СПАСТИЧЕСКИЙ СИНДРОМ У ДЕТЕЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ.....69

Sadikova A.N., Madjidova Y.N.

SURUNKALIYURAKYETISHMOVCHILIGIBO'LGANBEMORLARDA MIYANING SURUNKALI ISHEMIYASINING MOLEKULAR-GENETIK XUSUSIYATLARI.....72

Хаитов К Н, Шахабиддинов Т Т

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА У ПОДРОСТКОВ.....77

Абдуллаева М. И.

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРИНАТАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НЕДОНОШЕННЫХ.....81

Хушнаев С.О.

«КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ ХРОНИЗАЦИИ МИГРЕНИ У ПАЦИЕНТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ».....84

Хайдаров Н.К., Тоиров Б.А., Арипова М.Х.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ПОРАЖЕНИЙ ЛИЦЕВОГО НЕРВА.....87

Рахимбаева Г. С., Газиева Ш. Р., Муратов Ф. Х., Атаниязов М. К., Толибов Д. С., Садыков Р. А.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИР: НОВЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО НЕЙРОПРОТЕКЦИИ В СИСТЕМЕ ПОСТИНСУЛЬТНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ.....93

## СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

Гафуров Б.Г., Мирджуроева Г.Н.

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА.....102

Сафаров С.У., Исроилхонов А.И., Саматов Ф.Ф., Нигматиллаев И.Р., Тухтабоев У.Б., Корниенко Ю.Д., Эрматова Д.А., Урманова М.Ш., Мавланов М.М.

3 КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЯ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ СИНДРОМЕ ИНФАНТИЛЬНЫХ СПАЗМОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ.....104

**QUESTIONS OF THE CLINIC, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF NERVOUS DISEASES**

**Majidova E.N., Adambaev Z.I., Bizhanova A.B.**

EFFICACY OF XAVRON (EDARAVONE) IN IMPROVING QUALITY OF LIFE AND ADDRESSING COGNITIVE IMPAIRMENT IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE DURING THE ACUTE AND EARLY RECOVERY PERIODS.....2

**Usmanova G.E., Rakhimbaeva G.S.**

CORRELATION BETWEEN THE DYNAMICS OF COGNITIVE AND MOTOR FUNCTIONS FOLLOWING HEMORRHAGIC STROKE AND BIOMARKERS OF NEUROINFLAMMATION AND NEUROPLASTICITY.....6

**Shadmanova L.A., Shirinova M.B.**

CLINICAL AND NEUROLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHRONIC LUMBOSACRAL RADICULOPATHY IN PATIENTS WITH VARYING LIVING CONDITIONS AND OCCUPATIONAL PROFILES.....12

**Bakhramov M.S.**

SCORING SCALE FOR ASSESSING REHABILITATION POTENTIAL IN PATIENTS DURING THE RECOVERY PERIOD OF ISCHEMIC STROKE: DEVELOPMENT AND INTERNAL VALIDATION OF A PROGNOSTIC MODEL.....17

**Amonov A.A.**

CLINICAL AND NEUROLOGICAL CHARACTERISTICS OF SECONDARY HEADACHES ASSOCIATED WITH HYPERTENSIVE ENCEPHALOPATHY.....21

**Abdurakhmanov M.M., Olimov Zh.O.**

IMMUNOCORRECTION IN THE COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA.....25

**Ergasheva N.O., Magzumova R.A.**

COMBINED TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AND EEG BIOFEEDBACK IN THE CORRECTION OF COGNITIVE IMPAIRMENTS ASSOCIATED WITH CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA.....28  
AKHROVA SH.B. AUTONOMIC DYSFUNCTION IN CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA: PATHOGENETIC RATIONALE AND CLINICAL POTENTIAL OF MULTIMODAL NEUROPROTECTION.....33

**Bokieva F.A., Alimov D.A., Tulyaganov D.B., Nosirov Sh.T., Berdiev N.F.**

ISCHEMIC STROKE IN PATIENTS WITHIN THE THERAPEUTIC WINDOW: CLINICAL-NEUROLOGICAL CHARACTERISTICS AND COMPARATIVE ASSESSMENT OF OUTCOMES FROM VARIOUS TREATMENT METHODS.....37

**Usmanova G.E.**

CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL RECOVERY FOLLOWING HEMORRHAGIC STROKE.....43

**QUESTIONS OF PEDIATRIC NEUROLOGY**

**Usmonov I.T., Khidoyatova D.N., Babasheva D.R., Khikmatullaeva Sh.Sh.**

EFFICACY OF MODERN REHABILITATION USING LEVITAS AND K-FLEX EXERCISE EQUIPMENT FOR VARIOUS FORMS OF CEREBRAL PALSY IN CHILDREN.....48

**Majidova Yo.N., Karimova G.L.**

CHARACTERISTICS OF THE NEUROSONOGRAPHIC PICTURE

AND CEREBRAL HEMODYNAMIC PARAMETERS IN FULL-TERM LOW-BIRTH-WEIGHT INFANTS DURING THE EARLY NEONATAL PERIOD.....50

**Salikhova S.M., Majidova Yo.N.**

EMG BIOFEEDBACK IN THE COMPREHENSIVE TREATMENT OF PRIMARY MONOSYMPTOMATIC NOCTURNAL ENURESIS IN CHILDREN.....54

**Adambaev Z.I., Kamoldinova D.B.**

SCIENTIFIC RATIONALE FOR APPROACHES TO THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE TREATMENT OF BREATH-HOLDING SPELLS IN CHILDREN WITH IRON-DEFICIENCY ANEMIA.....58

**REVIEW**

**Karimov Sh.I., Yulbarisov A.A., Alidzhanov Kh.K., Akhmatov A.M., Muminov R.T., Rizaev A.T.**

VERTEBROBASILAR INSUFFICIENCY ASSOCIATED WITH OCCLUSIVE-STENOTIC LESIONS OF THE VERTEBRAL ARTERIES: CLINICAL SYMPTOMATOLOGY FEATURES DEPENDING ON THE LESION SEGMENT (LITERATURE REVIEW).....62

**Bakhromova G.A., Omonova U.T.**

SPASTIC SYNDROME IN CHILDREN: MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT.....69

**SADIKOVA A.N., MADJIDOVA Y.N.**  
MOLECULAR-GENETIC CHARACTERISTICS OF CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE.....72

**Khaitov K.N., Shakhbiddinov T.T.**

CLINICAL FEATURES OF ATOPIC DERMATITIS IN ADOLESCENTS.....77

**Abdullaeva M.I.**

PATHOGENETIC ASPECTS OF PERINATAL CENTRAL NERVOUS SYSTEM LESIONS IN PRETERM INFANTS.....81

**KHUSHNAEV S.O.** "CLINICAL-NEUROLOGICAL FEATURES AND FACTORS CONTRIBUTING TO THE CHRONIFICATION OF MIGRAINE IN PATIENTS WITH FUNCTIONAL THYROID DISORDERS".....84

**Khaidarov N.K., Toirov B.A., Aripova M.Kh.**

MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF FACIAL NERVE DISORDERS.....87

**Rakhimbaeva G. S., Gazieva Sh. R., Muratov F. Kh., Ataniyazov M. K., Tolibov D. S., Sadykov R. A.**

INTERNATIONAL MIR STUDY: NEW EVIDENCE ON NEUROPROTECTION IN POST-STROKE REHABILITATION.....93

**CASE REPORT**

**Gafurov B. G., Mirdzhuraeva G. N.**

ETIOPATHOGENETIC STRUCTURE OF CARDIOEMBOLIC STROKE.....102

**Safarov S. U., Isroilkhonov A. I., Samatov F. F., Nigmatillaev I. R., Tukhtaboev U. B., Kornienko Yu. D., Ermatova D. A., Urmanova M. Sh., Mavlanov M. M.**

3 CLINICAL CASES: EFFICACY OF HORMONE THERAPY FOR INFANTILE SPASMS OF VARIOUS ETIOLOGIES.....104

# БАЛЛЬНАЯ ШКАЛА ОЦЕНКИ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА У БОЛЬНЫХ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА: РАЗРАБОТКА И ВНУТРЕННЯЯ ВАЛИДАЦИЯ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Бахрамов М.С.

Ташкентский государственный медицинский университет

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, нейрореабилитация, реабилитационный потенциал, прогностическая модель, ROC-анализ, индекс Бартел, электроэнцефалография.

## ISHEMIK INSULTNING TIKLANISH DAVRIDA BEMORLARDA REABILITATSIYA SALOHİYATINI BAHOLASHNING BALLI SHKALASI: PROGNOZ MODELINI ISHLAB CHIQISH ICHKI VALIDATSIYASI

Baxromov M.S.

Tadqiqotda 12 oy davomida kuzatuv olib borilgan, kompleks reabilitatsiya olgan 130 nafar bemor istiqbolli tekshiruvdan o'tkazildi. Natija sifatida 12 oydan so'ng Bartel indeksining  $\geq 60$  ballga yetishi hisoblandi. Mustaqil prediktorlar ko'p omilli logistik regressiya yordamida aniqlandi; prediktorlar soni EPV qoidasi bilan cheklandi. Diskriminatsiya ROC-tahlil yordamida, ichki validatsiya bootstrap usuli (1000 marta takrorlash) orqali, kalibrovka Hosmer-Lemeshow mezonini yordamida baholandi. 27 (20,8%) bemorda noxush natija qayd etildi. Boshlang'ich Bartel indeksining har 10 ballga pasayishi va EEG buzilishlarining umumiy darajasining har bir birlikka ortishi mustaqil prediktorlar bo'lib chiqdi. Ishlab chiqilgan to'rtta o'lchov shkalasi (0-8 ball) auc 0,892 (95% CI 0,833–0,948) ni ko'rsatdi;  $\geq 3$  ball chegarasida sezgirlik 79,6%, o'ziga xoslik 85,2%, aniqlik 80,8% ni tashkil etdi. Modelning optimizmga moslashtirilgan AUC ko'rsatkichi 0,862, optimizm darajasi 0,017; kalibrovka qoniqarli ( $\chi^2=10,7$ ;  $p=0,220$ ). Qulay natija chastotasi mos ravishda 0-2, 3-5 va 6-8 ball uchun 47,7%, 93,8% va 100% ni tashkil etdi. To'rtta muntazam qo'llaniladigan ko'rsatkichdan iborat shkala reabilitatsiyaga yotqizilgan paytdayoq bemorlarni funksional tiklanish ehtimoli bo'yicha tabaqalashtirish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** ishemik insult, neyrorabilitatsiya, reabilitatsiya salohiyati, prognostik model, ROC-tahlil, Bartel indeksi, elektroensefalografiya

## SCALE FOR ASSESSING REHABILITATION POTENTIAL IN PATIENTS IN THE RECOVERY PERIOD OF ISCHEMIC STROKE: DEVELOPMENT AND INTERNAL VALIDATION OF A PREDICTIVE MODEL

Bakhramov M.S.

The study prospectively examined 130 patients who received comprehensive rehabilitation, with a follow-up period of 12 months. The outcome was considered to be the achievement of a Barthel Index score of  $\geq 60$  points after 12 months. Independent predictors were identified using multivariate logistic regression; the number of predictors was limited by the EPV rule. Discrimination was assessed using ROC analysis, internal validation was performed using the bootstrap method (1,000 repetitions), and calibration was evaluated using the Hosmer–Lemeshow test. An unfavorable outcome was recorded in 27 (20.8%) patients. Independent predictors were a decrease in the initial Barthel index by every 10 points and an increase in the total degree of EEG abnormalities by each unit. The developed scale consisting of four indicators (0–8 points) showed an AUC of 0.892 (95% CI 0.833–0.948); at a threshold of  $\geq 2$  points, the sensitivity was 79.6%, the specificity was 85.2%, and the accuracy was 80.8%. The optimism-adjusted AUC of the model is 0.862 with an optimism value of 0.017; the calibration is satisfactory ( $\chi^2=10.7$ ;  $p=0.220$ ). The frequency of a favorable outcome was 47.7%, 93.8%, and 100% for scores of 0–2, 3–5, and 6–8, respectively. A scale consisting of four routinely available indicators allows for stratifying patients by the likelihood of functional recovery upon admission to rehabilitation.

**Keywords:** ischemic stroke, neurorehabilitation, rehabilitation potential, prognostic model, ROC analysis, Barthel index, electroencephalography.

Инсульт остаётся одной из ведущих причин стойкой утраты трудоспособности: у большинства выживших сохраняются двигательные, когнитивные и функциональные нарушения, требующие длительной реабилитации. При этом реабилитационные ресурсы ограничены, а восстановительный потенциал больных различается существенно, поэтому распределение интенсивности программ без объективных ориентиров ведёт к неэффективному расходованию ресурсов: часть больных получает избыточные вмешательства, тогда

как пациенты с высоким риском неблагоприятного исхода не получают своевременной интенсификации.

Существующие прогностические инструменты либо требуют дорогостоящих методов визуализации, либо разработаны на популяциях острого периода и плохо переносятся на восстановительную фазу. Кроме того, значительная часть опубликованных моделей не проходила проверки на устойчивость: внутренняя валидация и оценка калибровки в них не выполнялись, а число предикторов нередко превышало допустимое для имеющегося числа исходов, что ведёт к пе-

реобучению и завышению реальной прогностической ценности.

### Цель исследования.

Разработка и внутренняя валидация балльной шкалы оценки реабилитационного потенциала, основанной на рутинно доступных клинично-функциональных и нейрофизиологических показателях, у больных в восстановительном периоде ишемического инсульта.

### Материал и методы исследования.

Проведено проспективное наблюдательное исследование. В анализ включены 130 больных в восстановительном периоде ишемического инсульта, получавших комплексную реабилитацию в условиях стационара и на дому. Критерии включения: верифицированный ишемический инсульт, восстановительный период заболевания, сохранная способность к выполнению тестирования, информированное согласие. Критерии исключения: геморрагический характер инсульта, тяжёлая сопутствующая патология, препятствующая активной реабилитации, выраженные когнитивные или психические расстройства, делающие невозможным нейропсихологическое тестирование.

Функциональное состояние оценивали при поступлении на реабилитацию и через 12 месяцев с помощью индекса Бартел, Скандинавской шкалы инсульта, Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA) и физического компонента опросника SF-36. Всем больным выполняли электроэнцефалографию; регистрировали три качественных признака — дезорганизацию альфа-ритма, межполушарную асимметрию и усиление тета-активности, — из которых формировали суммарный показатель ЭЭГ-нарушений в диапазоне от 0 до 3 степеней.

Исходом считали достижение индекса Бартел  $\geq 60$  баллов через 12 месяцев наблюдения, что соответствует общепринятому порогу частичной функциональной независимости. Исход, не достигший этого уровня, расценивали как неблагоприятный.

Статистический анализ. Количественные показатели представлены в виде  $M \pm SD$ , сравнение между группами исхода выполняли U-критерием Манна — Уитни, качественные признаки — критерием  $\chi^2$  Пирсона и точным критерием Фишера. Независимые предикторы определяли методом многофакторной логистической регрессии; число включаемых предикторов ограничивали правилом EPV (не менее 10 событий на предиктор). Дискриминационную способность оценивали площадью под ROC-кривой (AUC) с 95% доверительным интервалом, полученным методом bootstrap. Внутреннюю валидацию проводили методом bootstrap (1000 повторов) с расчётом оптимизма и скорректированного AUC, калибровку — критерием согласия Хосмера — Лемешоу. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение.

Благоприятный исход через 12 месяцев достигнут у 103 (79,2%) больных, неблагоприятный — у 27 (20,8%). При трёх предикторах величина EPV составила 9,0 события на предиктор, что соответствует принятому ограничению и определило максимально допустимое число переменных в модели.

Результаты одномерного сравнения групп исхода представлены в таблице 1. Больные с благоприятным исходом достоверно отличались более высокими исходными значениями индекса Бартел, Скандинавской шкалы инсульта и SF-36, а также меньшей выраженностью ЭЭГ-нарушений. По возрасту и показателю MoCA различий не выявлено.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика больных в зависимости от исхода ( $M \pm SD$ )

| Показатель                        | Благоприятный исход (n=103) | Неблагоприятный исход (n=27) | p      |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------|
| Возраст, лет                      | 60,9 $\pm$ 10,5             | 58,5 $\pm$ 11,4              | 0,398  |
| Постинсультный период, мес        | 10,5 $\pm$ 7,6              | 6,2 $\pm$ 7,0                | <0,001 |
| Индекс Бартел исходно, балл       | 38,1 $\pm$ 12,0             | 26,5 $\pm$ 6,6               | <0,001 |
| Скандинавская шкала исходно, балл | 28,4 $\pm$ 6,2              | 20,2 $\pm$ 5,5               | <0,001 |
| MoCA исходно, балл                | 20,1 $\pm$ 3,8              | 18,6 $\pm$ 4,7               | 0,103  |
| SF-36 (физический) исходно, балл  | 39,5 $\pm$ 8,7              | 31,9 $\pm$ 6,4               | <0,001 |
| ЭЭГ-нарушения, степень (0–3)      | 2,1 $\pm$ 1,2               | 2,7 $\pm$ 0,8                | 0,003  |

Примечание: p — U-критерий Манна — Уитни.

Обращает внимание парадоксальный характер связи с длительностью постинсультного периода: у больных с благоприятным исходом он оказался длиннее (10,5 $\pm$ 7,6 против 6,2 $\pm$ 7,0 мес). Наиболее вероятным объяснением является то, что пациенты, включённые в реабилитацию на более поздних сроках, исходно имели лучший функциональный статус и потому были способны продолжать активные занятия. В многофакторной модели данный показатель самостоятельного значения не сохранил и в шкалу не включён.

По результатам многофакторного анализа независимыми предикторами неблагоприятного исхода явились три показателя (таблица 2). Возраст, показатель MoCA и длительность постинсультного периода независимого прогностического значения не имели ( $p > 0,05$ ).

Таблица 2.

Независимые предикторы неблагоприятного исхода реабилитации (многофакторная логистическая регрессия, n=130)

| Предиктор                                         | ОШ   | 95% ДИ    | p     |
|---------------------------------------------------|------|-----------|-------|
| Индекс Бартел (на каждые 10 баллов снижения)      | 2,07 | 1,05–4,07 | 0,036 |
| Скандинавская шкала (на каждые 5 баллов снижения) | 2,41 | 1,33–4,37 | 0,004 |
| ЭЭГ-нарушения (на каждую степень возрастания)     | 2,05 | 1,10–3,83 | 0,024 |

Примечание: ОШ — отношение шансов; 95% ДИ — 95% доверительный интервал. Nagelkerke  $R^2=0,297$ ; AUC модели 0,878.

На основе выявленных предикторов сформирована балльная шкала, в которую дополнительно включён физический компонент SF-36 как показатель, устойчиво различавшийся между группами исхода при одномерном анализе и доступный в рутинной практике. Каждый из четырёх показателей оценивается от 0 до 2 баллов, максимальная сумма — 8 баллов (таблица 3).

Таблица 3.

Балльная шкала оценки реабилитационного потенциала

| Показатель                   | Критерий     | Балл |
|------------------------------|--------------|------|
| Индекс Бартел (исходно)      | >40 баллов   | 2    |
|                              | 30–40 баллов | 1    |
|                              | <30 баллов   | 0    |
| Скандинавская шкала инсульта | >30 баллов   | 2    |
|                              | 24–30 баллов | 1    |
|                              | <24 баллов   | 0    |

|                              |              |   |
|------------------------------|--------------|---|
| SF-36 (физический компонент) | >40 баллов   | 2 |
|                              | 35–40 баллов | 1 |
|                              | <35 баллов   | 0 |
| Изменения ЭЭГ                | отсутствуют  | 2 |
|                              | 1 признак    | 1 |
|                              | ≥2 признаков | 0 |

Дискриминационная способность шкалы оказалась высокой: AUC составила 0,892 (95% ДИ 0,833–0,948;  $p<0,001$ ) — рисунок 1. Оптимальным признан порог  $\geq 3$  балла, при котором чувствительность составила 79,6%, специфичность — 85,2%, диагностическая точность — 80,8%, прогностическая ценность положительного результата — 95,3%, отрицательного — 52,3%.

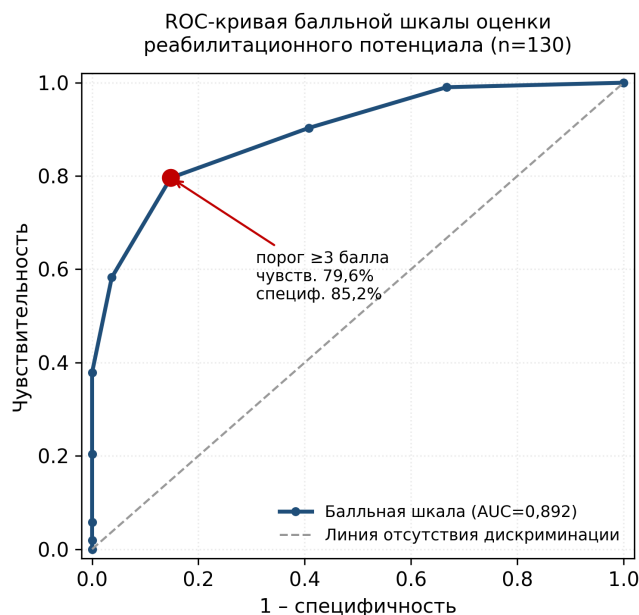


Рисунок 1. ROC-кривая балльной шкалы оценки реабилитационного потенциала

Стратификация больных по сумме баллов дала выраженный градиент вероятности благоприятного исхода (таблица 4): при высоком потенциале благоприятный исход достигнут у всех больных, при низком — менее чем у половины.

Таблица 4.

Частота благоприятного исхода в зависимости от суммы баллов

| Сумма баллов | Реабилитационный потенциал | Число больных | Благоприятный исход, n (%) |
|--------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| 6–8          | высокий                    | 21            | 21 (100,0)                 |
| 3–5          | средний                    | 65            | 61 (93,8)                  |
| 0–2          | низкий                     | 44            | 21 (47,7)                  |

Внутренняя валидация методом bootstrap (1000 повторов) показала незначительную величину оптимизма — 0,017; скорректированный AUC модели составил 0,862 при кажущемся 0,878, что свидетельствует об устойчивости модели и отсутствии выраженного переобучения. Калибровка признана удовлетворительной: критерий согласия Хосмера — Лемешоу  $\chi^2=10,7$  ( $df=8$ ;  $p=0,220$ ), то есть прогнозируемые и наблюдаемые вероятности исхода не различались.

Отдельно оценён вклад электроэнцефалографии. Модель, включающая только клинические предикторы, имела AUC 0,857; добавление показателя ЭЭГ повышало AUC до 0,878, то есть прирост дискриминации составил 0,021. Таким образом, ЭЭГ является независимым предиктором ис-

хода, однако величина её вклада в дискриминационную способность модели на выборке настоящего объёма невелика и требует подтверждения на большей выборке.

Полученные результаты показывают, что исход функционального восстановления после ишемического инсульта определяется прежде всего исходной тяжестью состояния — степенью функциональной зависимости и выраженностью неврологического дефицита, — а также состоянием биоэлектрической активности головного мозга. Это согласуется с представлением о том, что сохранность корковых структур является материальной основой нейропластичности, обеспечивающей восстановление утраченных функций.

Практически значимым представляется тот факт, что ни возраст, ни исходный уровень когнитивных функций по шкале MoCA не сохранили самостоятельного прогностического значения в многофакторной модели. Это ограничивает распространённую практику, при которой пожилой возраст сам по себе служит основанием для снижения интенсивности реабилитационной программы: по нашим данным, определяющим является функциональный, а не паспортный статус больного.

Существенной особенностью настоящей работы является соблюдение методологических требований к разработке прогностических моделей. Число предикторов ограничено правилом EPV, что снижает риск переобучения; выполнены внутренняя валидация методом bootstrap и оценка калибровки. Малая величина оптимизма (0,017) указывает на то, что модель сохраняет прогностическую ценность за пределами обучающей выборки. Указанные процедуры выполняются далеко не во всех публикациях по прогнозированию исходов реабилитации, что затрудняет сопоставление и практическое применение предлагаемых инструментов.

Практическая ценность шкалы определяется её доступностью: все четыре показателя относятся к рутинному объёму обследования и не требуют дополнительных затрат. Сумма баллов рассчитывается при поступлении больного на реабилитацию и позволяет сразу отнести его к одной из трёх групп. Наибольшее практическое значение имеет группа низкого потенциала: благоприятный исход в ней достигается менее чем у половины больных, что обосновывает назначение интенсифицированных и индивидуализированных программ именно этим пациентам. Напротив, высокая прогностическая ценность положительного результата (95,3%) означает, что при сумме  $\geq 3$  балла благоприятный исход весьма вероятен и интенсификация программы, как правило, не требуется.

Ограничения исследования. Работа выполнена на одной клинической базе без рандомизации, внешняя валидация модели на независимой выборке не проводилась, в связи с чем полученные характеристики следует рассматривать как результат внутренней проверки. Число неблагоприятных исходов ограничило количество включаемых предикторов; не исключено, что при большем объёме выборки в модель войдут дополнительные факторы. Поправка на множественность сравнений при одномерном анализе не применялась, поэтому результаты по отдельным вторичным показателям требуют осторожной интерпретации.

## Выводы.

1. Независимыми предикторами неблагоприятного исхода реабилитации у больных в восстановительном периоде ишемического инсульта являются снижение исходного индекса Бартел (ОШ=2,07 на каждые 10 баллов;  $p=0,036$ ), снижение показателя Скандинавской шкалы инсульта (ОШ=2,41 на каждые 5 баллов;  $p=0,004$ ) и возрастание суммарной степени ЭЭГ-нарушений (ОШ=2,05 на каждую степень;  $p=0,024$ ).

2. Разработанная балльная шкала из четырёх показателей (0–8 баллов) обладает высокой дискриминационной способностью: AUC 0,892 (95% ДИ 0,833–0,948); при пороге  $\geq 3$

балла чувствительность составляет 79,6%, специфичность — 85,2%, диагностическая точность — 80,8%.

3. Модель устойчива при внутренней валидации: величина оптимизма 0,017, скорректированный AUC 0,862, калибровка удовлетворительная ( $\chi^2=10,7$ ;  $p=0,220$ ).

4. Стратификация по сумме баллов даёт выраженный градиент вероятности благоприятного исхода (100%, 93,8% и 47,7% при высоком, среднем и низком потенциале соответственно), что позволяет использовать шкалу для распределения интенсивности реабилитационных программ уже при поступлении больного.

#### Литература

1. Мокиенко О.А., Люкманов Р.Х., Бобров П.Д., Супонева Н.А., Пирадов М.А. Интерфейсы мозг-компьютер для восстановления движений руки после инсульта: обзор // Современные технологии в медицине. — 2023. — Т. 15, № 6. — С. 63–74.
2. Азимова Н.М., Ширматов Ш.А., Шохюсупов Ш., Ибрахимов И. Клинико-неврологическая характеристика постинсультных двигательных нарушений // Неврология: научно-практический журнал. — 2021. — № 4 (84). — С. 129–133.
3. Бирюкова Е.В., Бобров П.Д. Нейрореабилитация с применением экзоскелета руки, управляемого интерфейсом «мозг-компьютер»: реализованный междисциплинарный проект // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2020. — Т. 54, № 6. — С. 117–124.
4. Маджидова Ё.Н., Ходжаева Д.Т., Максудова Х.Н., Азимова Н.М., Бахрамов М.С., Хусенова Н.Т., Ходжиакбарова Ш.Т. Применение ИКТ-технологий в двигательной реабилитации пациентов после инсульта // Неврология: научно-практический журнал. — 2021. — № 2 (86). — С. 52–56.
5. Борисова В.А., Исакова Е.В., Котов С.В. Когнитивная реабилитация после инсульта с использованием нефармакологических подходов // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 2021. — Т. 121, № 12-2. — С. 26–32.
6. Guo N., Wang X., Duanmu D., et al. Brain-computer interface controlled soft robotic glove for post-stroke hand rehabilitation // IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. — 2022. — Vol. 30. — P. 1737–1744.

