

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальное образование. 2022. № 4 (68).

Special Education. 2022. No 4 (68).

УДК 376.37:616.83

ББК 4457.093+P61

DOI 10.26170/1999-6993_2022_04_14

ГСНТИ 14.29.09; 14.29.29; 14.29.41

Код ВАК 5.8.3

Елена Семеновна Бердникович¹✉
Ольга Святославна Орлова^{2,3,4}✉

Elena S. Berdnikovich¹✉
Ol'ga S. Orlova^{2,3,4}✉

РОЛЬ ЛОГОПЕДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ РЕЧЕВЫХ ЗОН В УСЛОВИЯХ КРАНИОТОМИИ В СОЗНАНИИ

LOGOPEDIST'S ROLE IN PERFORMING INTRAOPERATIVE MAPPING OF SPEECH ZONES UNDER AWAKE CRANIOTOMY CONDITIONS

¹ Научный центр неврологии, Москва, Россия, berdnikovitch.elena@yandex.ru

² Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, os_orlova@mail.ru

³ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия

⁴ Федеральный центр мозга и нейротехнологий Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия

¹ Research Center of Neurology, Moscow, Russia, berdnikovitch.elena@yandex.ru

² Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia, os_orlova@mail.ru

³ National Medical Research Center for Otorhinolaryngology, Moscow, Russia

⁴ Federal Center for Brain and Neurotechnology at the Federal Medical-Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia

Аннотация. Краниотомия в сознании — это нейрохирургическое вмешательство, направленное на выявление и сохранение функционально значимых зон головного мозга во время удаления опухолей, расположенных рядом с корковыми и подкорковыми центрами речи. Авторами представлен обзор современной литературы, посвященной данной про-

Abstract. Awake craniotomy is a neurosurgical intervention aimed at identifying and preserving functionally significant areas of the brain while removing tumors located near the cortical and subcortical speech centers. The authors present a review of the modern literature devoted to this problem. The article outlines the strategy of active pedagogical intervention at pre-

блеме. В статье изложена стратегия активного педагогического воздействия на дооперационном и операционном этапе, представлена схема методов речевой диагностики при интраоперационном картировании, результаты оценки импрессивной и экспрессивной речи пациентки до и после операции. Целью исследования явилось обоснование важности и необходимости логопедической поддержки лиц с онкологическими заболеваниями головного мозга в процессе нейрохирургического воздействия. Впервые в отечественной логопедии рассматриваются педагогические аспекты, касающиеся методики обследования речи, их влияния на реабилитационный потенциал и возможности логопедического воздействия. Авторы считают логопеда ключевым специалистом в мультидисциплинарной реабилитационной команде, без которого невозможно эффективное восстановление пациента. В статье представлен первый опыт удаления опухоли головного мозга с применением краниотомии в сознании в ФГБНУ «Научный центр неврологии», анализируются проявления речевых расстройств у пациентки с диффузной астроцитомой левой височной доли и островка на фоне симптоматической эпилепсии. С учетом новейших исследований целесообразно на первом этапе оказания реабилитационной помощи онкологическим пациентам включать педагогическую пререабилитацию.

Ключевые слова: афазия, краниотомия в сознании, функционально значимая зона, интраоперационное картирование, пререабилитация, логопедия, развитие речи, речевая деятельность.

operative and operative stages, and presents the scheme of the methods of speech diagnostics during intraoperative mapping and the results of the evaluation of the patient's impressive and expressive speech before and after the operation. The aim of the study was to substantiate the importance and necessity of logopedic support for individuals with brain cancer in the course of neurosurgery. The pedagogical aspects concerning the methods of speech examination, their influence on the rehabilitation potential and the opportunities of logopedic intervention are considered for the first time in the domestic speech therapy. The authors consider the logopedist to be the key specialist in the multidisciplinary rehabilitation team, without whom effective recovery of the patient is impossible. The article presents the first experience of a brain tumor removal using awake craniotomy at the "Research Center of Neurology" and analyzes the manifestations of speech disorders in a patient with diffuse astrocytoma of the left temporal lobe and an islet on the background of symptomatic epilepsy. In view of the latest research, it is advisable to include pedagogical pre-rehabilitation in the first phase of rehabilitation support for cancer patients.

Keywords: aphasia, awake craniotomy, functionally significant area, intraoperative mapping, pre-rehabilitation, logopedics, speech development, speech.

Информация об авторах: Бердникович Елена Семеновна, логопед, кандидат педагогических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела трансляционных нейронаук, ФГБНУ «Научный центр неврологии»; адрес: 125367, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Орлова Ольга Святославна, профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры логопедии, Институт детства, ФГБОУ ВО «МПГУ»; главный научный сотрудник, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России»; ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России; адрес: 119571, Россия, Москва, пр-т Вернадского, 88, ауд. 741.

Для цитирования: Бердникович, О. С. Роль логопеда при проведении интраоперационного картирования речевых зон в условиях краниотомии в сознании / Е. С. Бердникович, О. С. Орлова. — Текст : непосредственный // Специальное образование. — 2022. — № 4 (68). — С. 202-213.

На современном этапе человечество не стоит на месте в своем прогрессе, в том числе и в сохранении высших корковых функций у оперируемых нейрохирургических пациентов. Принятый в научной литературе термин «краниотомия в сознании», КС («awake craniotomy»), подразумевает нейрохирургические вмешательства, осуществляемые с использованием пробуждения пациента из наркозного сна с целью контроля сохранности речевых,

Author's information: Berdnikovich Elena Semenovna, Logopedist, Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Senior Researcher, Department of Translational Neuroscience, Research Center of Neurology, Moscow, Russia.

Orlova Olga Svyatoslavna, Doctor of Pedagogy, Professor of Speech Therapy Department, Institute of Childhood, Moscow State Pedagogical University (MSPU); Chief Researcher, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology; Leading Researcher of the Federal Center for Brain and Neurotechnology at the Federal Medical-Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia.

For citation: Berdnikovich, E. S., Orlova, O. S. (2022). Logopedist's Role in Performing Intraoperative Mapping of Speech Zones under Awake Craniotomy Conditions. *Special Education*, 4(68), pp. 202-213. (In Russ.).

моторных и иных функций с применением электрофизиологических методов стимуляции головного мозга. КС по праву считается «золотым стандартом» для определения значимых речевых зон у взрослого населения [17, с. 316–326]. В отечественной научной литературе отсутствует освещение педагогического аспекта КС и роли логопеда при интраоперационном картировании, в связи с этим актуальность изучаемой проблемы не вызывает

сомнения. Методика представляет серьезный интерес для нейрохирургов, анестезиологов, нейрофизиологов и логопедов, продолжает развиваться и совершенствоваться.

Исторически КС является одной из самых древних методик обезболивания интракраниальных нейрохирургических вмешательств [11, с. 1–20]. В современной нейрохирургии публикацию о методике интраоперационной электростимуляции впервые сделал канадский нейрохирург У. Пенфилд [18, с. 389–443] в 1937 г., применивший ее во время операции по поводу эпилепсии вблизи речевых зон коры. В 70-х гг. XX в. Х. А. Уитакер и Г. А. Ойеманн [21, с. 50–51] усовершенствовали методику и оптимизировали интраоперационные тесты. М. Бергер в 1990-е гг. [7, с. 383–387] использовал КС в хирургии опухолей головного мозга вблизи речевых зон коры. В нашей стране пионерами применения КС стали В. А. Лошаков, А. Ю. Лубнин, Г. А. Щекутев, внедрившие методику в хирургическую практику на рубеже XX–XXI вв. [1, с. 4–11]. Д. Гирвин отмечал, что «психологическая готовность пациента является наиболее важным фактором» для успешной КС [13, с. 89–114], при этом 10–15 % взрослых пациентов сообщают о повышенном беспокойстве в процессе процедуры. Отсутствие

опытного медицинского и педагогического персонала, необходимых условий в стационаре для проведения методики и языковые проблемы с пациентом следует рассматривать как серьезные противопоказания для проведения интраоперационного картирования. Кроме того, противопоказаниями являются выраженная сопутствующая соматическая патология и тяжелый, плохо контролируемый эпилептический синдром.

В научных публикациях термин «пререабилитация» («prehabilitation») впервые упоминается Д. Силвером в 1946 г. [19, с. 192–197; 20, с. 715–727]. Мы рассматриваем пререабилитацию как процесс непрерывного оказания педагогической помощи в интервале между моментом диагностики онкологического заболевания и началом лечения, включающий в себя определение физических и физиологических параметров, базального уровня функциональных возможностей, диагностику повреждений и определяющий целевые вмешательства, улучшающие здоровье пациента с целью снижения вероятности тяжелых речевых осложнений в настоящий момент и в будущем.

Не менее значимой в современной логопедии является проблема междисциплинарности как специфической формы организации научного знания, базирующейся на определенных связях

между различными дисциплинами и технологиями, обеспечивающими эффективное решение комплексных проблем, интегративность и перенос методов исследований из одной области в другую [4, с. 125–126].

В 2001 г. для развития системы реабилитационной помощи была принята Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья (МКФ) [12]. Согласно МКФ, реабилитационный диагноз является комплексным отражением всех проблем пациента и его потребности в оптимальной помощи, описывающим все компоненты здоровья с учетом транссиндромальной и трансэтиологической коморбидности, позволяет определить реабилитационный потенциал пациента и обеспечить оптимальное качество жизни [3, с. 7–20].

Целью нашего исследования являлось обоснование важности роли логопеда и необходимости его поддержки для лиц с онкологическими заболеваниями головного мозга в процессе нейрохирургического воздействия.

Были обозначены следующие **задачи**: 1) определить степень выраженности речевых нарушений у обследуемой на дооперационном этапе; 2) подобрать необходимый речевой материал для интраоперационного мониторин-

га; 3) выявить показатели тревоги и депрессии; 4) определить реабилитационный потенциал пациентки; 5) управлять интраоперационным стрессом, обеспечивая обратную связь с хирургом и 6) оценить динамику речевых нарушений в послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Под нашим наблюдением в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научный центр неврологии» (г. Москва) в 2017 г. на стационарном лечении находилась пациентка В., 1984 г. р. (33 года), правша, с жалобами на ощущение «сведения», «выкручивания» в правой руке и ноге, правой половине лица с потерей сознания 5–7 раз в сутки, повышенную истощаемость. Впервые приступы возникли в ноябре 2016 г., нейровизуализация подтвердила наличие объемного образования в левой височной доле и островке головного мозга I–II степени. До операции у пациентки отмечалась легкая степень выраженности эфферентной моторной и акустико-мнестической афазии.

При подборе конкретных методик тестирования и их проведении нами были учтены следующие параметры [16, с. 157–165]: 1) демографические особенности (возраст, пол, правшество/левшество, образование и род занятий, культурное разви-

тие); 2) медицинский анамнез; 3) данные клинических и инструментальных методов обследования; 4) предполагаемый взгляд пациента на речевые и нейропсихологические тесты с учетом критичного отношения к собственному дефициту и его представление о целях речевого тестирования. Были использованы следующие методики: 1) количественная оценка речи Л. С. Цветковой при афазии [6, с. 67]; 2) общее нейропсихологическое обследование по А. Р. Лурия [2, с. 624]; 3) минимальный тест оценки ментальных функций (MMSE), являющийся чувствительным для оценки прогрессии злокачественной глиомы [10, с. 189—198]; 4) оценка реабилитационного потенциала по доменам МКФ, значимым в логопедии [9]. На основании проведенного обследования были определены индивидуальные особенности речевого статуса пациентки и ее реабилитационный потенциал.

Учитывая высокий риск развития речевых нарушений, было решено проводить КС как особую методику нейрохирургического вмешательства и его анестезиологического обеспечения, при которых в ходе операции предполагается одно- или многократное восстановление сознания у оперируемого пациента до уровня словесного контакта с ним [8, с. 560—565]. Пациентке была вы-

полнена костно-пластическая трепанация черепа в левой лобно-височной области, удаление опухоли левой височной и островковой доли головного мозга под электрофизиологическим контролем с применением КС по протоколу «сон — бодрствование — сон» («asleep — awake — asleep») [14, с. 1312—1316]. Между принятием решения о проведении операции и самой операцией прошло достаточное количество времени (48 дней), этот период мы обозначили как «обучающий этап» лечения.

На рисунке 1 представлена разработанная нами схема двух методов речевой оценки при КС, при этом на пререабилитационном этапе мы сочетали предоперационное тестирование и обучающую сессию (на рисунке справа), при этом речевые задания до операции и после отличались от интраоперационного тестирования. Для обучения были подобраны специальные тесты, которые безошибочно выполнялись пациенткой до операции. В момент операции на интраоперационном тестировании они служили показателем для объема хирургического вмешательства. Подготовительная работа логопеда включала объяснение этапности процедур, адекватных реакций на действия хирурга, снятие эмоционального напряжения и тревоги, вселяла веру в успех

лечения. Наша методика была модифицирована и предполагала обучающую сессию с выбором наиболее успешных тестовых заданий, которые потом применяются при интраоперационном тестировании.

Процедура интраоперационного речевого тестирования была многократно отработана с пациенткой накануне операции, в тестовый набор были включены задания, доступные для стабильного безошибочного выполнения. Интраоперационное картирование проводилось на открытом головном мозге, в момент раздражения электродом коры логопед предлагал задания и фикси-

ровал ответные реакции. В случае ошибочного ответа делали паузу, повторяли задание еще раз. Хирург совместно с логопедом осуществляли маркировку специфических зон Брока, Вернике для определения объема щадящего хирургического вмешательства.

После пробуждения и экстубации было проведено повторное тестирование, позволяющее диагностировать нарушения фонематического слуха, объема слухоречевого восприятия и произносительной стороны речи. На рисунках 2 и 3 представлены результаты оценки импрессивной и экспрессивной речи пациентки до и после операции.

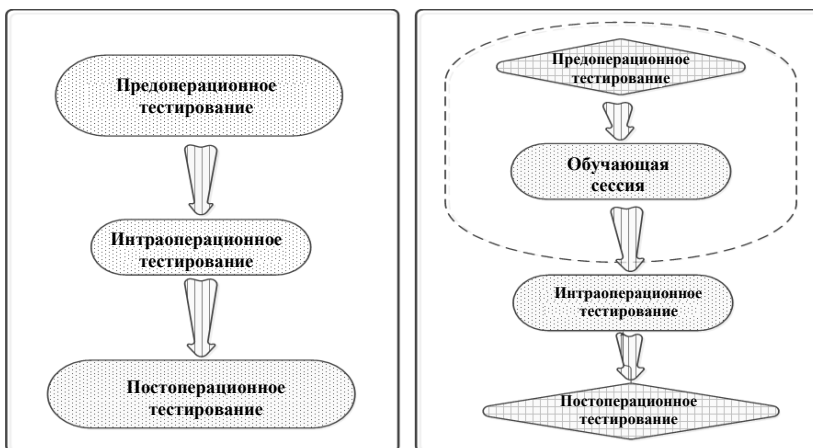


Рис. 1. Схематическое представление двух методов речевой оценки при КС: А) традиционная схема, Б) модифицированная схема

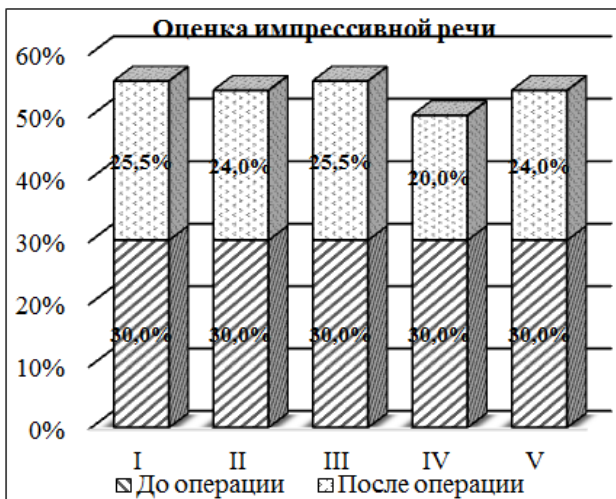


Рис. 2. I — понимание речи в диалоге; II — понимание предметов; III — понимание действий; IV — понимание фраз; V — выполнение инструкций

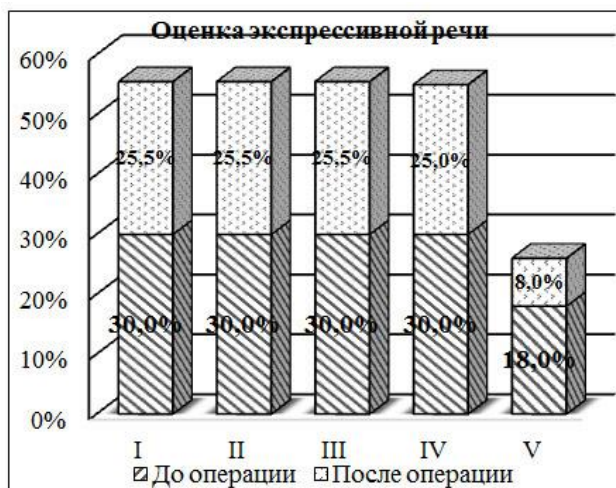


Рис. 3. I — диалог; II — название предметов; III — название действий; IV — составление фраз; V — составление рассказа

В 1-е сутки после операции у обследуемой отмечалась сенсорная и акустико-мнестическая афазия умеренной степени выраженности; эфферентная моторная афазия легкой степени; периферический парез лицевого нерва слева как результат проводникового обезболивания. На 11-е сутки наблюдали уменьшение речевого дефицита в виде эфферентной моторной афазии легкой степени выраженности и акустико-мнестической афазии умеренной степени, легкое снижение фоновых показателей высшей психической деятельности. Дальнейшее наблюдение показало выраженную положительную динамику экспрессивной и импрессивной речи.

Наш клинический опыт свидетельствует о том, что методика КС хорошо воспринимается пациентами, при этом очень важно обязательное присутствие в операционной опытного логопеда с целью точной интерпретации выявленных нарушений, вызванных интраоперационной электростимуляцией, например, задержки речи, анартрии, оральной апраксии, нарушения звукопроизношения, семантической парафазии, аномии, синтаксических ошибок [12, с. 940–946].

Заключение

Проведенное нами исследование позволило сделать следующие

выводы. Интраоперационное картирование в состоянии бодрствования является уникальным перспективным хирургическим методом, позволяющим выявить и сохранить речевые области во время кортикальных и подкорковых опухолей, при этом отбор пациента для этой операции требует тщательной предоперационной речевой оценки. Ключевую роль в составе мультидисциплинарной реабилитационной команды играет логопед, без которого невозможно эффективное восстановление пациента, повышение его комплаентности и уменьшение страха перед операцией и во время нее. Успех хирургического вмешательства во многом определяется контактом и тесным взаимодействием всей операционной бригады. В медицинскую реабилитацию лиц с нейроонкологическими заболеваниями должен включаться этап пререабилитации, представляющий собой упреждающий подход, позволяющий пациентам становиться активными участниками своего лечения задолго до операции. Необходим анализ и внедрение передового опыта логопеда в реабилитацию онкологических пациентов.

Литература

1. Лубнин, А. Ю. Анестезиологическое обеспечение при удалении объемных образований из функционально важных зон больших полушарий головного мозга —

- краниотомия в сознании / А. Ю. Лубнин, В. И. Салалькин, А. М. Цейтлин [и др.]. — Текст : непосредственный // Анестезиология и реаниматология. — 2000. — № 4. — С. 4–11.
2. Лурия, А. Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга / А. Р. Лурия. — Санкт-Петербург : Питер, 2008. — 624 с. — Текст : непосредственный.
3. Мельникова, Е. В. Использование междисциплинарной классификации функционирования (МКФ) в амбулаторной и стационарной медицинской реабилитации: инструкция для специалистов / Е. В. Мельникова, Т. В. Буйлова, П. А. Бодрова [и др.]. — Текст : непосредственный // Вестник восстановительной медицины. — 2017. — № 6 (82). — С. 7–20.
4. Орлова, О. С. Междисциплинарный и персонализированный подходы в комплексной реабилитации больных с дисфониями / О. С. Орлова. — Текст : непосредственный // Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи : тезисы IV Всерос. форума оториноларингологов с международным участием (г. Москва, 19–20 сент. 2019 г.). — Москва : ФГБУ НКЦО ФМБА России. — 2019. — С. 125–126.
5. Сафаралиев, М. А. Хирургическое лечение больных с внутримозговыми опухолями заднебно-теменно-височной области с интраоперационной идентификацией речевых центров : дис. ... канд. мед. наук / Сафаралиев М. А. — Москва, 2000. — Текст : непосредственный.
6. Цветкова, Л. С. Методика оценки речи при афазии / Л. С. Цветкова, Т. В. Ахутина, Н. М. Пылаева. — Москва : Изд-во МГУ, 1981. — 67 с. — Текст : непосредственный.
7. Berger, M.S. Correlation of motor cortex brain mapping data with magnetic resonance imaging / M. S. Berger, W. A. Cohen, G. A. Ojemann. — Text : unmediated // J. Neurosurg. — 1990. — No 72. — P. 383–387. — DOI 10.3171/jns.1990.72.3.0383.
8. Bilotta, F. “Anesthesia” for awake neurosurgery / F. Bilotta, G. Rosa. — Text : unmediated // Curr. Opin. Anaesth. — 2009. — No 22. — P. 560–565.
9. International Classification of Functioning, Disability and Health. — Geneva : WHO, 2001. — Text : unmediated.
10. Folstein, M. F. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician / M. F. Folstein, S. E. Folstein, P. R. McHugh. — Text : unmediated // Journal of psychiatric research. — 1975. — Vol. 12. — Iss. 3. — P. 189–198.
11. Frost, E. A. M. History of Neuroanesthesia / E. A. M. Frost. — Text : unmediated // Textbook of Neuroanesthesia / ed. M. S. Albin. — New York : McGraw-Hill, 1997. — P. 1–20.
12. Gil, Robles S. The role of dominant striatum in language: a study using intraoperative electrical stimulations / Robles S. Gil, P. Gatignol, L. Capelle [et al.]. — Text : unmediated // J. Neurol. Neurosurg Psychiatry. — 2005. — No 76. — P. 940–946. — DOI 10.1136/jnnp.2004.045948.
13. Girvin, J. P. (1986). Neurosurgical considerations and general methods for craniotomy under local anesthesia / J. P. Girvin. — Text : unmediated // Int. Anesth. Clin. — 1986. — No 24. — P. 89–114.
14. Huncke, K. The asleep-awake-asleep anesthetic technique for intraoperative language mapping / K. Huncke, B. Van de Wiele, F. Itzhak [et al.]. — Text : unmediated // Neurosurgery. — 1998. — No 42. — P. 1312–1316.
15. Manninen, P. Anesthetic considerations for craniotomy in awake patients / P. Manninen, J. Contreras. — Text : unmediated // Int. Anesthesiol. Clin. — 1986. — No 24. — P. 157–161.
16. Meyers, C. A. Neurocognitive function and progression in patients with brain metastases treated with whole-brain radiation and motexafin gadolinium: results of a randomized phase III trial / C. A. Meyers, J. A. Smith, A. Bezjak [et al.]. — Text : unmediated // J. Clin. Oncol. — 2004. — No 22. — P. 157–165. — DOI 10.1200/jco.2004.05.128.
17. Ojemann, G. Cortical Language Localization in Left, Dominant Hemisphere.

An Electrical Stimulation Mapping Investigation in 117 Patients / G. Ojemann, J. Ojemann, E. Lettich, M. Berger. — Text : unmediated // *Journal of Neurosurgery*. — 1989. — No 71. — P. 316–326. — DOI <https://doi.org/10.3171/jns.1989.71.3.0316>.

18. Penfield, W. Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation / W. Penfield, E. Boldrey. — Text : unmediated // *Brain*. — 1937. — No 60. — P. 389–443. — DOI 10.1093/brain/60.4.389.

19. Prehabilitation, rehabilitation, and re-education in the Army // *Br. Med. J.* — 1946. — No 1. — P. 192–197. — Text : unmediated.

20. Silver, J. K. Cancer rehabilitation: an opportunity to decrease treatment-related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes / J. K. Silver, J. Baima. — Text : unmediated // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* — 2013. — Vol. 92. — Iss. 8. — P. 715–727.

21. Whitaker, H. A. Graded localisation of naming from electrical stimulation mapping of left cerebral cortex / H. A. Whitaker, G. A. Ojemann. — Text : unmediated // *Nature*. — 1977. — No 270. — P. 50–51. — DOI 10.1038/270050a0.

References

1. Lubnin, A. Yu., Salalykin, V. I., Cejtin, A. M., et al. (2000). Anesteziologicheskoe obespechenie pri udalenií ob`emny`x obrazovaniy iz funkcional`no vazhny`x zon boľshix polusharij golovnogo mozga — kraniotomiya v soznanii [Anesthetic management in the removal of space-occupying formations from functionally important areas of the cerebral hemispheres - conscious craniotomy]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*, 4, 4–11. (In Russ.)

2. Luriya, A. R. (2008). Vy`sshie korkovy`e funkcii cheloveka i ix narusheniya pri lokal`ny`x porazheniyax mozga [Higher cortical functions of a person and their disorders in focal brain lesions]. Piter, 624 p. (In Russ.)

3. Mel`nikova, E. V., Bujlova, T. V., Bodrova, R. A., et al. (2017). Ispol`zovanie mezhdunarodnoj klassifikacii funkcioniro-

vaniya (MKF) v ambulatornoj i stacionarnoj medicinskoj reabilitacii: instrukciya dlya specialistov [The use of the international classification of functioning (ICF) in outpatient and inpatient medical rehabilitation: instructions for specialists]. *Vestnik Vosstanovitel`noj mediciny`*, 6(82), 7–20. (In Russ.)

4. Orlova, O. S. (2019). Mezhdisciplinarny`j i personificirovanny`j podhody` v kompleksnoj reabilitacii boľny`x s disfoniyami [Interdisciplinary and personalized approaches in the complex rehabilitation of patients with dysphonia]. In *Mezhdisciplinarny`j podhod k lecheniyu zabolevanij golovy` i shei* (Abstracts of the IV All-Russia. forum of otorhinolaryngologists with international participation, Moscow, Sept. 2019, pp. 125–126). Moscow: FGBU NKCzO FMBA Rossii. (In Russ.)

5. Safaraliev, M. A. (2000). *Xirurgicheskoe lechenie boľny`x s vnutrimozgovy`mi opuxolyami zadnelobno-temerno-visochnoj oblasti s intraoperacionnoj identifikaciej rechevy`x centrov* [Surgical treatment of patients with intracerebral tumors of the posterior-parietal-temporal region with intraoperative identification of speech centers] [Diss. of Cand. of Med. Sciences]. Moscow. (In Russ.)

6. Czvetkova, L. S., Axutina, T.V., & Py`laeva, N.M. (1981). *Metodika ocenki rechi pri afazii* [Speech assessment technique in aphasia]. Moscow: Izd-vo MGU, 67 p. (In Russ.)

7. Berger, M. S., Cohen, W. A., & Ojemann, G. A. (1990). Correlation of motor cortex brain mapping data with magnetic resonance imaging. *J. Neurosurg.* 72, 383–387. doi: 10.3171/jns.1990.72.3.0383

8. Bilotta, F., & Rosa, G. (2009). “Anesthesia” for awake neurosurgery. *Curr. Opin. Anaesth.* 22, 560–565.

9. WHO (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: WHO.

10. Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189–198.

11. Frost, E. A. M. (1997). History of Neuroanesthesia. In M. S. Albin (Ed.), *Text-*

book of neuroanesthesia (pp. 1–20). New York: McGraw-Hill.

12. Gil, Robles S., Gatignol, P., Capelle, L., et al. (2005). The role of dominant striatum in language: a study using intraoperative electrical stimulations. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 76, 940–946. doi: 10.1136/jnnp.2004.045948

13. Girvin, J. P. (1986). Neurosurgical considerations and general methods for craniotomy under local anesthesia. *Int. Anesth. Clin.*, 24, 89–114.

14. Huncke, K., Van de Wiele, B., Itzhak, F. [et al.] (1998). The asleep-awake-asleep anesthetic technique for intraoperative language mapping. *Neurosurgery*, 42, 1312–1316.

15. Manninen, P., & Contreras, J. (1986). Anesthetic considerations for craniotomy in awake patients. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 24, 157–161.

16. Meyers, C. A., Smith, J. A., Bezjak, A., et al. (2004). Neurocognitive function and progression in patients with brain metastases treated with whole-brain radiation and motexafin gadolinium: results of a randomized phase III trial. *J. Clin. Oncol.*, 22, 157–165. doi: 10.1200/jco.2004.05.128

17. Ojemann, G., Ojemann, J., Lettich, E., & Berger, M. (1989). Cortical Language Localization in Left, Dominant Hemisphere. An Electrical Stimulation Mapping Investigation in 117 Patients. *Journal of Neurosurgery*, 71, 316–326. <https://doi.org/10.3171/jns.1989.71.3.0316>

18. Penfield, W., & Boldrey, E. (1937). Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain*, 60, 389–443. doi: 10.1093/brain/60.4.389

19. Prehabilitation, rehabilitation, and revocation in the Army (1946). *Br. Med. J.*, 1, 192–197.

20. Silver, J. K., & Baima, J. (2013). Cancer rehabilitation: an opportunity to decrease treatment-related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 92(8), 715–727.

21. Whitaker, H. A., & Ojemann, G. A. (1977). Graded localisation of naming from electrical stimulation mapping of left cerebral cortex. *Nature*, 270, 50–51. doi: 10.1038/270050a0