

АЛГОРИТМ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫХ ОПУХОЛЕЙ ШЕЙНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

А.О. Гуца, Е.А. Буркова, Н.В. Шахпаронова, П.А. Федин, С.О. Арестов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр неврологии», Москва

Цель: на основании комплексной оценки определить эффективность реабилитации в раннем послеоперационном периоде и выявить предикторы благоприятного исхода у пациентов после хирургического удаления интрамедуллярной опухоли (ИМО) шейной локализации.

Материал и методы: Обследованы и прооперированы 20 пациентов с ИМО шейной локализации с последующим прохождением курса реабилитации. Комплексное обследование включало: неврологический осмотр, МРТ шейного отдела позвоночника с контрастным усилением до операции и спустя 6 мес после нее, соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) и транскраниальную магнитную стимуляцию (ТКМС) до оперативного вмешательства и после прохождения реабилитации. Все операции проходили под контролем нейрофизиологического мониторинга. Для выявления предикторов благоприятного исхода пациенты были разделены на 2 группы: с улучшением функционального статуса — 14 человек, без улучшений и с ухудшением функционального статуса — 6 человек. Реабилитация назначалась индивидуально с учетом степени неврологического дефицита и функциональной шкалы McCormick (MC).

Результаты. Разработан дифференцированный алгоритм реабилитационных мероприятий, эффективность которого основана на оценке нейрофизиологических показателей. Нейрофизиологическими предикторами благоприятного клинического исхода по результатам данных нейрофизиологического мониторинга является наличие M — ответа на конец операции; улучшение показателей латентности коркового ответа N20 по данным ССВП коррелирует с улучшением глубокой чувствительности, а уменьшение порога вызванного моторного ответа, по данным ТКМС, отражает уменьшение двигательного дефицита.

Заключение. Благоприятный исход оперативного лечения отмечался у пациентов с функциональным статусом по шкале MC I-III, т.е. с легким и средним дефицитом. Проведение реабилитации в раннем послеоперационном периоде приводит к максимально быстрой адаптации пациентов, а также к максимальному улучшению двигательных и чувствительных функций на момент выписки из стационара.

Ключевые слова: интрамедуллярная опухоль, интраоперационный нейрофизиологический мониторинг, соматосенсорные вызванные потенциалы, транскраниальная магнитная стимуляция, реабилитация.

Objective: to estimate the effectiveness of rehabilitation in early postoperative period and to reveal the predictors for favorable outcome using integral assessment at patients underwent surgical removal of cervical intramedullary tumors (IMT).

Material and methods: We examined and operated 20 patients suffered from cervical IMT with the following rehabilitation course. The integral examination included the neurological assessment, cervical MRI with contrast before and in 6 months after operation, somatosensory evoked potentials (SSEP) as well as transcranial magnetic stimulation (TMS) before operation, after surgical treatment and after rehabilitation course. All operations were conducted under neurophysiological monitoring. All patients were divided into 2 groups to reveal the predictors of favorable outcome: 14 patients with improving of functional status, 6 patients — with no changes or worsening of functional status. The rehabilitation course was prescribed individually taking into account the degree of neurological deficit and estimation by McCormick (MC) functional scale.

Results. The differentiated rehabilitation algorithm which effectiveness is based on estimation of neurophysiological measurements was developed. The neurophysiological predictors of favorable clinical outcome based data of neurophysiological monitoring are the follows: the presence of M — answer at the end of operation, the improvement of latency criteria of N20 cortical response according to the data of SSEP which correlates with the improvement of deep sensibility, while the decrease of threshold of evoked motor response according to TMS data reflects the regress of movement deficit.

Conclusion. The favorable surgical outcome was observed at patients with functional status I-III according to MC functional scale (mild and moderate neurological deficit). The rehabilitation in early postoperative period leads to maximally rapid adaptation of patients as well as to maximal improvement of motor and sensitive functions to the moment of patients' discharge.

Key words: intramedullary tumor, intraoperating neurophysiological monitoring, somatosensory evoked potentials, transcranial magnetic stimulation, rehabilitation.

Интрамедуллярные опухоли (ИМО) спинного мозга у взрослых составляют 5-10% всех спинных опухолей. Астроциты, олигодендроциты, нейроны, эпендимальная выстилка, кровеносные сосуды могут вызвать рост интрамедуллярной опухоли [16, 32]. Самые частые из этих

опухолей — глиального происхождения, астроцитомы и эпендимомы составляют более 90% всех ИМО. Гемангиобластомы встречаются в 3-8% наблюдений и часто ассоциированы с болезнью Von Hippel-Lindau [9, 26], представляющую собой наследственное заболевание и характеризующую

ся образованием доброкачественных сосудистых и кистозных опухолей в различных органах, чаще всего в сетчатке глаза, спинном мозге, почках, надпочечниках. Остальные опухоли, включая метастазы рака, липомы, олигодендроглиомы, кавернозные гемангиомы и дермоидные кисты встречаются менее чем в 5% наблюдений [4, 8, 9].

Клинические проявления ИМО разнообразны, но, как правило, имеют следующий характер: вначале возникает болевой синдром, затем чувствительные и двигательные нарушения и, в последнюю очередь, нарушения функций тазовых органов. Это описание не является универсальным, так как клиническая картина ИМО зависит от ее локализации в спинном мозге и размера. В 72% наблюдений при ИМО на момент установления диагноза отмечается болевой синдром в различных участках позвоночного столба [6]. Боли могут быть локальными или носить диффузный характер. Ночные приступы встречаются редко, всего в 7–8% наблюдений [18]. Часто встречаются боли по ходу позвоночного столба [25, 27]. Возникновение болевого синдрома как первого признака проявления ИМО связано с раздражением невралгических структур задних рогов или спиноталамических путей в области их перекреста растущей опухолью [7, 15]. Боли в спине могут быть диффузными или локальными, которые часто расценивают как радикулярные. Их происхождение связывают с давлением опухоли изнутри на место выхода задних корешков [31]. Часто опухоли прорастают в задние рога спинного мозга, и тогда возникает боль в результате поражения клеток задних рогов [7, 29]. Другой причиной болевого синдрома может быть растяжение твердой мозговой оболочки при опухолях, вызывающих значительное увеличение размера мозга в аксиальной плоскости [4]. Нередко при ИМО появлению чувствительных нарушений предшествуют парестезии. Проводниковые расстройства чувствительности в виде гипестезии или анестезии распространяются на один или два сегмента ниже роста опухоли [9, 30].

Для опухолей верхнешейного уровня (C_1 – C_{IV}) характерны боли в шее и затылке, напряжение мышц шеи, неправильное положение головы, спастический тетрапарез, проводниковые расстройства чувствительности. Поражение сегмента C_{IV} сопровождается парезом диафрагмы, что проявляется икотой, одышкой, затруднением кашля, чиханья [3].

При опухолях на уровне шейного утолщения имеются атрофические парезы верхних конечностей в сочетании со спастическим парезом нижних конечностей. В руках могут появляться корешковые расстройства чувствительности и боли. Для поражения уровня C_{VIII} – Th_1 характерен синдром Горнера. Расстройства функций тазовых органов при опухолях шейной локализации обычно длительно отсутствуют и имеют характер императивных позывов или автоматического опорожнения мочевого пузыря [3, 7].

Чаще всего у взрослых ИМО встречаются в шейном и грудном отделах, реже в конусе. Для типичного анамнеза пациентов с ИМО характерно постепенное, медленное прогрессирование жалоб, с

возможным краткосрочным улучшением состояния в результате уменьшения отека спинного мозга, которое исчезает после прекращения приема препаратов [9, 20]. Этот момент является очень важным в дифференциальной диагностике с воспалительными или демиелинизирующими заболеваниями. Внезапное клиническое ухудшение может быть связано либо с кровоизлиянием в опухоль либо наблюдается при злокачественном процессе [9, 17, 34]. При доброкачественных опухолях в начале заболевания жалобы чаще всего бывают неспецифичными. Что касается тактики лечения при диагнозе «интрамедуллярная опухоль», то настоящие времяэксперты пришли к единому мнению — необходимо оперативное лечение с целью «тотального» удаления опухоли при сохранении прежнего функционального статуса пациента [9, 18, 24–26, 32].

Удаление ИМО считают сложной и в своем роде эксклюзивной операцией, так как уже доступ к опухоли — миелотомия — создает изменения в проводящих путях спинного мозга, а основной этап операции — удаление опухоли — воздействует на основные эфферентные пути спинного мозга. Таким образом, чаще всего возникают послеоперационные нарушения глубокой чувствительности, как следствие доступа к опухоли [9, 24]. Нарушения болевой, температурной чувствительности, а также двигательной функции зависят от объема, расположения интрамедуллярного образования и длительности анамнеза [6, 7].

Предикторами, определяющими хороший функциональный исход после операции, по мнению J. Klekamp (2013), J. Harrop (2009), являются: доброкачественная гистология опухоли, тотальное удаление опухоли, опыт хирурга, неврологический дефицит до операции [24–26].

Радикальность удаления ИМО должна быть определена в ходе операции в зависимости от операционных данных (отграниченная/неотграниченная опухоль), результатов гистологии (при интраоперационном диагнозе «злокачественная глиома» операцию следует ограничить безопасной «внутренней декомпрессией») и данных нейрофизиологического мониторинга — чтобы не ухудшить функциональный статус пациента. По данным D. MacDonald (2006), V. Deletisi соавт. (2008), M. Eager и соавт. (2012), при сохранении моторных вызванных потенциалов (МВП) в конце операции, даже при нарастании неврологической симптоматики сразу после операции, двигательные функции восстанавливаются до дооперационного уровня [22, 23, 28].

В работах Ю.В. Кушеля (2007), J. Klekamp (2013), J. Brotchi и соавт. (1992) было показано, что ИМО целесообразно оперировать только в клиниках экспертного уровня, где эти операции выполняются не менее 20–30 раз в год одним хирургом, так как менее частое проведение подобных вмешательств часто осложняет реабилитационное течение заболевания, а технические погрешности в операции могут привести к глубокой инвалидности пациента [9, 18, 25, 26, 34]. По данным J. Klekamp [26], хирурги, которые провели более 70 операций по удалению ИМО, произвели тотальное удаление в 95 (88,8%) случаях из 107; хирурги, которые про-

вели менее 20 операций, произвели тотальное удаление в 19 (61,3%) случаях из 31.

Одним из основных факторов, определяющих функциональный исход после операции, является предоперационный неврологический статус пациента [9, 19, 26]. По данным разных авторов, удаление ИМО у пациентов с грубым неврологическим дефицитом не улучшает их качество жизни, поэтому считается целесообразным проводить операцию как можно раньше — при минимальном неврологическом дефиците [9, 24, 33]. В литературе нет объективных данных, подтверждающих влияние гендерной принадлежности и возраста на конечный исход, но некоторые авторы [9, 15, 26] указывают, что чем старше пациент, тем больше риск возникновения временного нарастания дефицита. Возможно, это связано с потерей пластичности спинного мозга и большей чувствительностью к снижению кровоснабжения с увеличением возраста.

Для того чтобы правильно составить план реабилитационных мероприятий, необходимо учитывать гистологию опухоли. В зависимости от результата пациента либо отправляют на лучевую терапию (при глиомах высокой степени злокачественности), либо на прохождение реабилитации — при доброкачественной структуре опухоли. Временный неврологический дефицит чаще всего возникает после тотального удаления опухоли, нежели чем при частичной резекции, что часто связано с отеком спинного мозга и изменением кровоснабжения в зоне операции. Большинство пациентов испытывают ухудшение в неврологическом статусе сразу после пробуждения от наркоза — нарастает двигательный и чувствительный дефицит. Чаще всего это временное явление, и хирурги всегда предупреждают пациентов об этом накануне операции. На 2—3-и сутки после операции на фоне гормональной терапии, после уменьшения отека, состояние пациентов улучшается. Окончательное восстановление варьирует у разных пациентов и требует интенсивной, профессиональной реабилитации и активной тренировки. Для большинства пациентов восстановление занимает в среднем до 6 мес, но в некоторых случаях — и несколько лет. Часто наблюдаются послеоперационные улучшения, но сохранение предоперационного функционального статуса — всегда самый благоприятный прогноз для пациента.

В основе восстановления нарушенных функций центральной нервной системы лежит способность нервной ткани к структурно-функциональной перестройке, наступающей вследствие повреждения. Такая способность к восстановлению в центральной нервной системе названа нейропластичностью [1, 5]. В результате перестройки меняется функция нейронов, происходят определенные их структурные изменения, изменяется химический профиль. В нейропластических процессах участвуют не только глиальные элементы, нейроны и их отростки, но и сосудистая система, изменяются функциональная активность синапсов и их количество, формируются новые синапсы, изменяется протяженность и конфигурация активных зон [13].

Используя знание механизмов нейропластичности, возможно наиболее оптимально разработать подход к восстановлению нарушенной функции. Раннее проведение реабилитации у пациентов после удаления ИМО позволяет добиться значительной компенсации функциональных возможностей, а также препятствует развитию социальной и психологической дезадаптации, возникновению и прогрессированию астено-депрессивных и невротических состояний [5].

В зависимости от степени нарушения двигательных и чувствительных функций пациентам индивидуально подбирают методы реабилитации. К основным методам двигательной реабилитации относят лечебную гимнастику (ЛГ), массаж, электростимуляцию (ЭС), баланстерапию, робототерапию. Основные задачи ЛГ заключаются в улучшении кровообращения в зоне проведенной операции, укреплении мышечного корсета. ЭС можно использовать для воспроизведения мышечного сокращения с целью увеличения мышечной силы в слабой мышце. Доказано, что назначение ЭС увеличивает мышечную силу и уменьшает атрофию [1]. Тренировка баланса на стабилотрафической платформе «Стабилан-01» по специально разработанному протоколу у пациентов с нарушенной функцией задних столбов спинного мозга позволяет улучшить произвольный позный контроль и точную координацию перемещения у пациентов с афферентными парезами [1, 5]. Статокинезиограмма — отображение траектории движения центра давления стоп по принципу обратной связи — позволяет пациенту получить и закрепить навык правильной ходьбы [1, 5]. Робототерапия предназначена больше для укрепления, чем для использования компенсационных механизмов, хотя имеет ряд преимуществ, когда речь идет о динамике интенсивности тренировки, числе повторов, облегчении тренажером веса [5].

При отсутствии противопоказаний рекомендуется активизация на 2—3-и сутки после операции. Из практики известно, что чаще всего у пациентов возникают нарушения проприорецепции ниже зоны операции (пациенты «теряют тапки», ощущают «ватные ноги»). Нарушения являются следствием манипуляций на задних продольных пучках в процессе выполнения миелотомии [9, 15]. С ранней активизацией пациента, особенно при прохождении баланс-терапии, отмечается отчетливая положительная динамика в восстановлении функций задних столбов спинного мозга. На 8-9-е сутки после операции, при неосложненном течении послеоперационного периода, возможна более активная реабилитация, направленная на компенсацию измененных функций.

Для оценки двигательной функции до и после операции самым достоверным методом является транскраниальная магнитная стимуляция (ТКМС) [10, 12]. С помощью этого метода можно оценить как верхнюю, так и нижнюю составляющие кортико-спинального тракта, а также функциональные взаимоотношения корковых и сегментарных рефлекторных контуров, активация которых происходит при участии кортико-спи-

нальных путей. Доказано, что корковая стимуляция с использованием перманентного магнитного поля является одной из самых физиологических методик, так как при стимуляции возбуждаются именно те корковые нейроны, которые первыми активируются при совершении произвольного усилия [2, 10]. Для оценки проводящих путей глубокой чувствительности, проходящих преимущественно в задних столбах спинного мозга, затем через стволовые отделы мозга и через спиноталамический тракт в кору используют соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП). В норме у здорового человека можно зарегистрировать четкие ответы при соматосенсорной стимуляции на всем протяжении соматосенсорного пути — от периферических отделов до корковых [16]. При повреждении определенного участка пути выраженность ответа ССВП в значительной степени меняется. Представляется целесообразным использовать данные методы для оценки неврологического дефицита в динамике до и после удаления интрамедуллярных опухолей.

Цель настоящего исследования — на основании комплексной клинической и нейрофизиологической оценки определить эффективность реабилитации в раннем послеоперационном периоде и выявить предикторы благоприятного исхода у пациентов после хирургического удаления ИМО шейной локализации.

Материал и методы исследования

Проведено комплексное обследование 20 пациентам в возрасте 21—67 лет (средний возраст 41 ± 3 года) с ИМО шейной локализации до и после операции. На 10-е сутки после операции все пациенты получали 2-недельный курс реабилитации в специализированном отделении. До операции и после прохождения реабилитации проводили нейрофизиологические исследования: ТКМС и регистрацию ССВП. Стандартный неврологический осмотр выполняли каждый день. Через 6 мес проводили контрольный осмотр, включавший оценку неврологического статуса и данных МРТ с контрастным усилением. Все операции проводили с использованием нейрофизиологического мониторинга на аппарате ISISIOM (Inomed, Германия).

При интерпретации данных интраоперационного мониторинга для оценки функции двигательных путей учитывали качественные показатели — наличие моторного ответа (МВП), для оценки глубокой чувствительности — наличие коркового ответа N20 [21, 28]. Пациентам проводили оценку функционального статуса по модифицированной шкале McCormick (MC) [26], оценку глубокой чувствительности по шкале Потехина [11], оценку пареза по 6-балльной шкале оценки мышечной силы [1, 5]. Пациенты поступали в нейрохирургическое отделение с набором исследований, включавшим результаты ТКМС, регистрации ССВП, а также МРТ шейного отдела позвоночника с контрастным усилением. Основные симптомы представлены в табл. 1. После прохождения

стандартных анализов и консультации смежных специалистов при необходимости на 2-3-и сутки после госпитализации производили операцию.

Таблица 1 / Table 1

Основные неврологические симптомы в общей группе пациентов до операции ($n=20$) / The main neurological signs in common group of patients before operation ($n=20$)

Симптомы	Кол-во больных
Боль в спине	16 (80%)
Гипестезия	14 (70%)
Парезы	12 (60%)
Нарушение глубокой чувствительности	11 (55%)
Нарушение мочеиспускания	1 (5%)

Все пациенты были оперированы с использованием заднесрединного доступа. Положение пациента — на животе, с жесткой фиксацией головы в скобе Mayfield. Объем необходимой костной резекции планировали с учетом расположения солидного компонента опухоли по данным МРТ с контрастным усилением. В целях предупреждения развития кифотической деформации шейного отдела позвоночника при резекции более 2 дужек производили ламинопластику. Все основные этапы резекции ИМО: миелотомия, выделение полюсов опухоли, уменьшение размера опухоли, ушивание арахноидальной оболочки сопровождали проведением интраоперационного мониторинга (рис. 1—3).

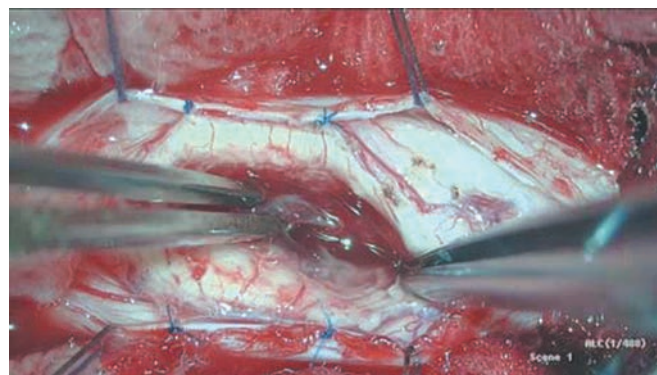


Рис. 1. Этап уменьшения размеров опухоли. Интраоперационная фотография.

Fig. 1. The decrease of tumor size.

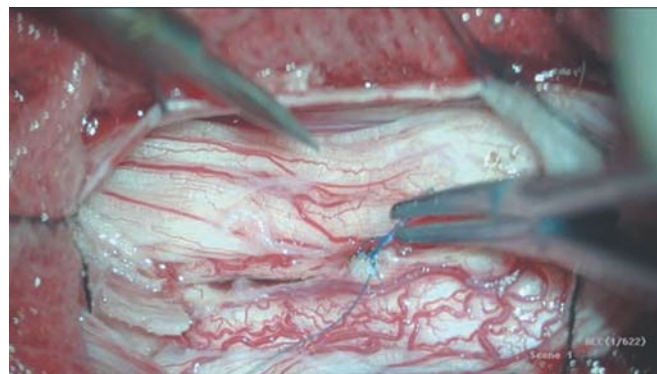


Рис. 2. Этап ушивания арахноидальной оболочки. Интраоперационная фотография.

Fig. 2. The suturing of arachnoid.

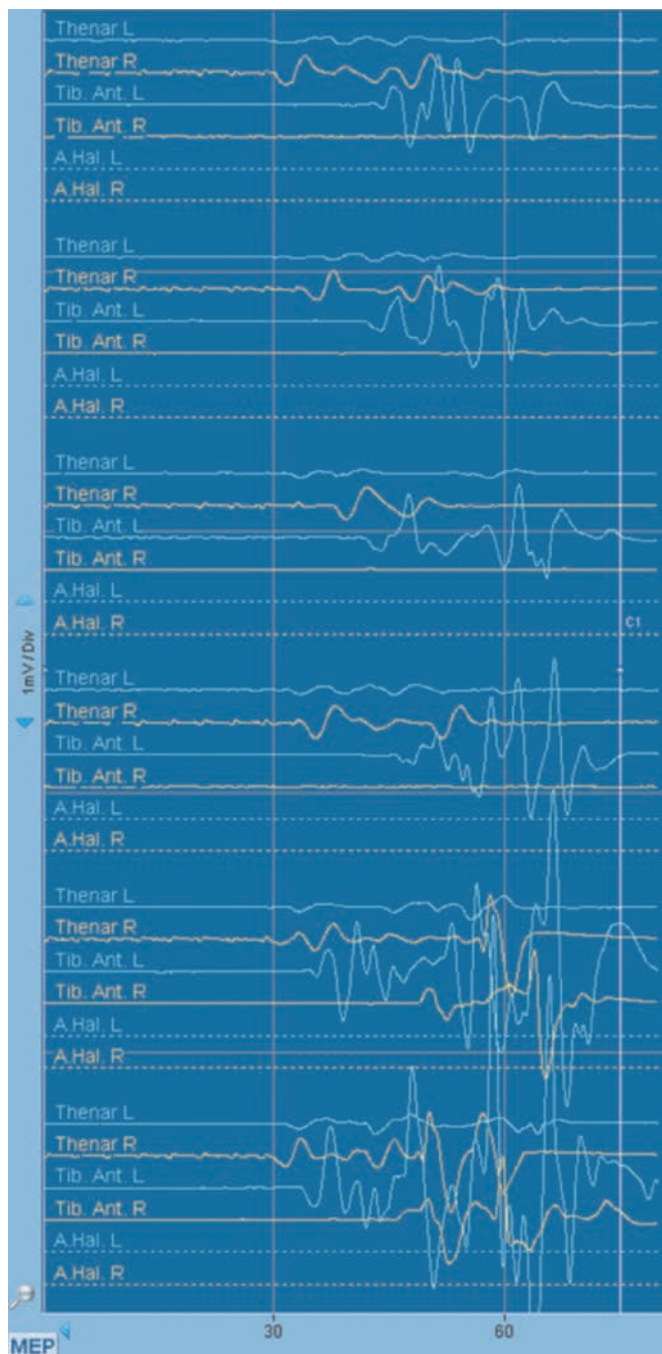


Рис. 3. Падение МЕР более 50% на этапе резекции опухоли и восстановление ответов на этапе ушивания арахноидальной оболочки.

Fig. 3. The decrease of MEP more than 50% during tumor resection and restore of the answer at the stage of arachnoid suturing.

Во всех случаях было проведено тотальное удаление опухоли. Послеоперационных осложнений не наблюдали. В первые сутки после операции всем пациентам проводили поясничную пункцию с лечебно-диагностической целью: исключить развитие ранних послеоперационных осложнений — кровоизлияние в зоне операции, поздних — формирование ликворного блока, а также для оценки ликворного давления.

После операции в реанимационном отделении всем пациентам назначали антибиотикотерапию, обезболивающие препараты и сосудистую терапию. Все больные вертикализированы на 2-3-и сутки после операции. На 9-10-е сутки после операции пациенты поступали в реабилитационное отделение, где для них составляли индивидуальный план занятий в зависимости от степени выраженности неврологического дефицита. Всем пациентам с неврологическим статусом по модифицированной шкале McCormick до III степени назначали ЛФК, массаж, баланстерапию, пациенты с IV и V степенью по шкале McCormick получали ЛФК, массаж, ЭС, робототерапию и занимались на вертикализаторе «Erigo» при необходимости. По окончании курса пациентов выписывали с детальными рекомендациями по дальнейшему лечению.

Проведен сравнительный анализ данных ТКМС и ССВП до операции и после проведения реабилитационных мероприятий. Для анализа данных ТКМС использовали параметры ВЦМП и порог вызванного моторного ответа (ВМО) как наиболее чувствительные показатели. Для анализа ССВП учитывали латентность коркового ответа (N20) и время центрального проведения (интервал N9-N20). Выделение ССВП с верхних конечностей проводили на системе «Нейро-МВП» (компания «Нейрософт», Россия). Условия стимуляции: проводили электрокожную стимуляцию n. medianus со стимулирующими электродами, располагающимися на запястье (анод дистальнее катода), длительность электрического импульса — 0,2 мсек, частота стимуляции — 5 Гц. Исследование ТКМС проводили на приборе «Нейро-МС» (компания «Нейрософт», Россия). Мышечный ответ записывали с m. abductorpollicisbrevis. Все исследование проводились с обеих сторон с учетом латерализации опухоли.

Для выявления предикторов благоприятного восстановления пациенты были разделены по функциональному исходу на 2 группы: 1-я группа включала 14 пациентов, у которых были улучшения по шкале МС; 2-я группа включала 6 пациентов, у которых неврологический статус остался прежним или ухудшился.

Результаты исследования представлены в виде медианы и значений нижнего и верхнего квартилей. Для сравнения количественных данных между собой использовали критерий Манна-Уитни. Для сравнения качественных данных были построены таблицы соответствия, проанализированные с помощью точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Расчет выполнен в программах Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., USA) и Statistica 10 (StatSoft, USA).

Результаты и обсуждение

Основные количественные параметры, характеризующие полученные результаты, представлены в табл. 2.

Сравнительный анализ 2 групп пациентов по клиническим и нейрофизиологическим показателям до и после удаления опухоли / The comparative analysis of 2 groups of patients in accordance to clinical and neurophysiological parameters before and after removal of the tumor

Параметры	Улучшение функционального статуса (n=14)		Отсутствие улучшения (n=6)	
	до операции	после операции	до операции	после операции
МС, баллы	2 (2; 2)	1 (1; 2)*^	2 (2; 2)	2,5 (2; 3)
ССВП с коры, мс	19,1(17,8; 20,3)	19,4(17,6; 20,2)^	20,8(17,6; 21,1)	20,6(18,8; 22,4)
ВЦП, мс	9,1(8,8; 10,0)	9,05(8,75; 9,95)	9,8 (8,7; 11,8)	10,1(8,45; 12,8)
ТКМС ВЦМП, мс	10,0(9,2; 10,7)	9,9(8,9; 11,5)	10,1(9; 14,2)	11,9(8,8; 17,9)
Порог ВМО с коры	55 (47,5; 66,6)	54,0 (47,5; 60,0)^	65 (50; 79)	70 (50; 100)
Парез, баллы	5 (4; 5)	5 (4; 5)*^	4 (2,5; 5)	3 (2; 5)
Оценка глубокой чувствительности, баллы	4 (2; 4)	4 (2; 4)^	3 (2; 4)	2 (1; 3,5)*

Примечание. * — статистически значимая разница по сравнению с показателем в данной группе до операции;

^ — статистически значимая разница по сравнению с показателем в группе без улучшения функционального статуса на данном этапе наблюдения.

По результатам статистического анализа ($p < 0,05$) при сравнении данных до операции и после прохождения курса реабилитации выявлено, что в группе с улучшением функционального исхода, т.е. с частичным регрессом чувствительных и двигательных расстройств, коррелировали следующие нейрофизиологические показатели: латентность пика N20 по данным ССВП и порог ВМО по данным ТКМС. В группе с улучшением функционального статуса отмечалось уменьшение баллов по шкале МСс 2(2;2) до 1(1;2). Статистически значимым в 2 группах было наличие М-ответа во время интра-операционного мониторинга (ИОМ). В 96,43% случаев при сохранении М-ответа к концу операции не происходило нарастания двигательного дефицита после операции (см. таблицу 3).

Таблица 3 / Table 3

Сравнительный анализ 2 групп пациентов по наличию М-ответа на конец операции ($p = 0,006$) / The comparative analysis of 2 groups of patients according to the presence of M-answer at the end of operation ($p = 0,006$)

М-ответ на конец операции	Без улучшения функционального статуса	Улучшение функционального статуса	Число больных
Отсутствует	5 (41,7%)	1 (3,57%)	3
Есть	7 (58,3%)	27 (96,43%)	17
Всего	6	14	20

Примечание. наличие М-ответа на конец операции учитывалось с 2 сторон.

В группе с улучшением в функциональном статусе увеличение мышечной силы сопровождалось изменениями параметров ТКМС (снижение порога ВМО, укорочение ВЦМП). Таким образом, клинические данные и эффективность реабилитации подтверждались улучшением нейрофизиологических показателей. Необходимо учитывать, что нарушение проведения по двигательным и чувствительным путям может происходить в результате как инвазивного роста опухоли, так и

компрессии или отека спинного мозга. В последнем случае после удаления субстрата компрессии наступает улучшение проведения нервных импульсов, подтверждением этому послужило достоверное уменьшение латентности пика N20 и уменьшение порога ВМО.

По данным ТКМС отмечали уменьшение порога ВМО в группе с благоприятным функциональным исходом (рис. 4) и уменьшение значений латентности коркового ответа по данным ССВП в группе с улучшением функционального статуса по сравнению с группой без улучшения ($p < 0,05$) (рис. 5).

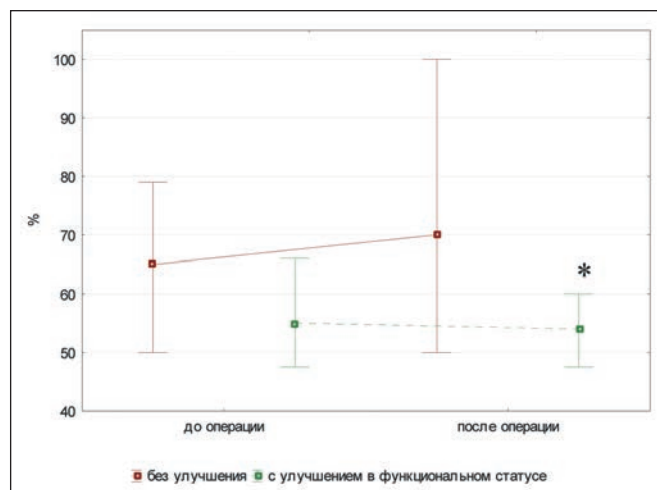


Рис. 4. Динамика порога ВМО до и после оперативного вмешательства у групп пациентов с разным функциональным исходом (медиана, интерквартильный размах).

Примечание. Здесь и на рис. 5 * — статистически значимые отличия при $p < 0,05$ от группы с отсутствием улучшения функционального статуса.

Fig. 4. The dynamics of threshold of evoked motor answer before and after operation in groups of patients with various functional outcomes (median, interquartile range).

Note. * — statistically significant differences at $p < 0,05$ comparing with group of patients with the absence of functional improvement (on fig. 4 and fig. 5).

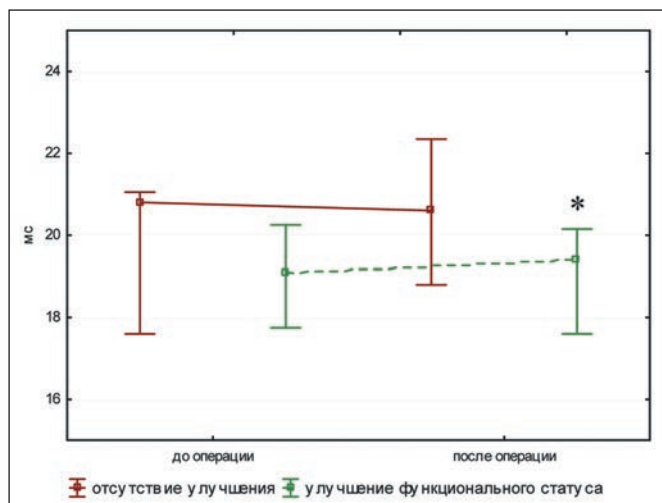


Рис. 5. Динамика латентности ССВП до и после оперативного вмешательства у групп пациентов с разным функциональным исходом (медиана, интерквартильный размах).
Fig. 5. The dynamics of SSEP latency before and after operation in groups of patients with various functional outcomes (median, interquartile range).

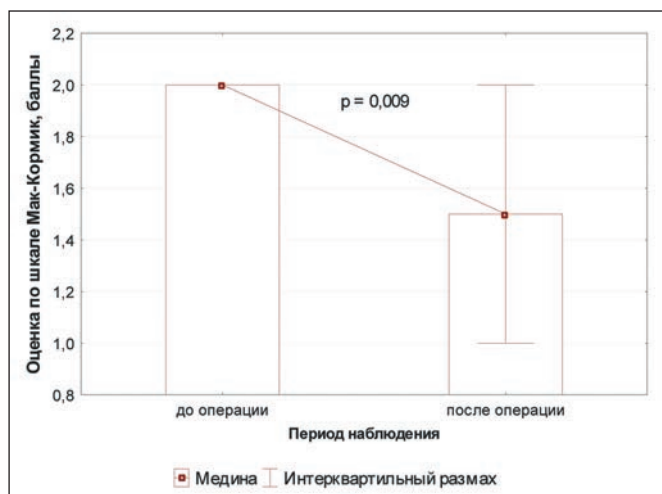


Рис. 6. Оценка функционального статуса по шкале McCormick в общей группе до операции и после проведения реабилитационных мероприятий.
Fig. 6. The estimation of functional status by McCormick functional scale in common group of patients before operation and after rehabilitation.

Сравнивая изменения функционального статуса в общей группе, отмечали уменьшение баллов по шкале McCormick (рис. 6), что говорит о высокой эффективности проведенных операций и последующей реабилитации.

Таким образом, благоприятный исход оперативного лечения отмечали у пациентов с функциональным статусом по шкале МС I-III, т.е. с легким и средним неврологическим дефицитом. Нейрофизиологическим предиктором благоприятного клинического исхода по результатам данных нейрофизиологического мониторинга являлось наличие М-ответа на конец операции. Улучшение показателей латентности коркового

ответа N20 коррелирует с улучшением глубокой чувствительности, а уменьшение порога ВМО отражает уменьшение двигательного дефицита. Проведение реабилитации в раннем послеоперационном периоде приводит к максимально-быстрому улучшению двигательных и чувствительных функций и быстрой психологической адаптации пациентов на момент выписки из стационара.

Заключение

Благоприятный исход оперативного лечения отмечался у пациентов с функциональным статусом по шкале МС I-III, т.е. с легким и средним дефицитом. Проведение реабилитации в раннем послеоперационном периоде приводит к максимально-быстрой адаптации пациентов, а также к улучшению двигательных и чувствительных функций на момент выписки из стационара.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Гуща Артем Олегович — д-р мед. наук, проф. кафедры РМАПО, заведующий нейрохирургическим отделением ФГБНУ НЦН. 125367, Россия, Москва, Волоколамское ш., д.80. e-mail: agou@endospine.ru;

Буркова Е.А. — аспирант нейрохирургического отделения ФГБНУ «НЦН»;

Шахпаронова Н.В. — д-р мед. наук, вед. науч. сотр. ФГБНУ «НЦН»;

Федин П.А. — ведущий научный сотрудник ФГБНУ «НЦН»;

Арестов С.О. — канд. мед. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «НЦН».

ЛИТЕРАТУРА

- Белова Н.А. Нейрореабилитация: руководство для врачей. — М.: Антидор, 2000/52-54.
- Гнездицкий, В.В. Атлас по вызванным потенциалам мозга/В.В. Гнездицкий, О.С. Корепина. — Иваново: Изд.-полигр. Комплекс «ПресСто», 2011. 528-532с.
- Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Бурд Г.С. Неврология и нейрохирургия: Учебник. — М. Медицина, 2000/236-237.
- Евзиков Г.Ю. Клиника, диагностика и тактика лечения опухолей спинного мозга // Неврологический журнал — 2006. — №2. — С.4-11.
- Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных — МЕДпресс-информ 2008/135-138.
- Киндаров З.Б. Диагностика интрамедуллярных опухолей с целью выработки тактики лечения: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 2004.
- Корнянский Г.П., Раздольский И.Я. Опухоли нервной системы/Многомное руководство по неврологии/т.5/ МЕДГИЗ 1961/535-536.
- Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Диагностическая нейрорадиология. Том III. М.: Т.М. Андреева, 2009.
- Кушель Ю.В. Хирургия интрамедуллярных опухолей: анализ результатов, факторов риска и осложнений: Дис. ...докт. мед. наук. М., 2007.
- Никитин С.С., Куренков А.Л. Магнитная стимуляция в диагностике и лечении болезней нервной системы: Руководство для врачей/ С.С. Никитин., А.Л. Куренков. — М.: ООО «САШКО», 2003. С.59-72.
- Реабилитация. <http://reabilitaciya.org/>

12. Нейрофизиология и функциональная диагностика. <http://neuro.tomsknet.ru/stab.html>
13. Черникова Л.А. Пластичность мозга и современные реабилитационные технологии. *Анналы клин. И эксперим. Неврологии* 2007; 2(1):40-47.
14. Шекутьев Г.А. Нейрофизиологические исследования в клинике. М.: Антидор, 2001/168-175.
15. Adams R.D., Victor M: Intraspinaltumors. In: Principles of Neurology. 2nd edition, New York: Me Graw-Hill, 1981; 638-641.
16. Azzazi A, Sakr S, Sedik M: Microsurgical treatment for intramedullary spinal cord ependymomas: Radical surgical resection and outcome/*Neurosurgery* 2002;51(5): 1162-74.
17. Berhouma M., Bahri K., Houissa S.et al: Management of intramedullary spinal cord tumors: Surgical considerations and results in 45 cases/*Neurochirurgie* 55(2009) 293-302.
18. Brotchi J, Noterman J, Baleriaux D. Surgery of intramedullary spinal cord tumors/*ActaNeurochir* 1992; 116/P176-178.
19. Brotchi J., M.D., Ph.D: Intrinsic spinal cord tumor resection/*J. Neurosurgery/Vol.50/ No.5, May 2002/ P 1059-1063.*
20. Chang UK, Choe WJ, Chung SK, Chung CK, Kim HJ: Surgical outcome and prognostic factors of spinal intramedullary ependymomas in adults/*J. Neurooncol.*2002; 57(2):133-139.
21. Deletis V., Sala F.: Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and spine surgery: A review focus on the corticospinal tracts/*Clinical Neurophysiology* 119 (2008)/P 248-264.
22. Deletis V., Francesco Sala: Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and spine surgery: A review focus on the corticospinal tracts/*Clinical Neurophysiology* 119 (2008)/P 248-264.
23. Eager M., Jahangiri F., Shimer A....et al: Intraoperative neuromonitoring: lessons learned from 32 case events in 2095 spine cases/Selected abstracts deliv at the 8th Annual AOS NA Fel Forum/P 58-61.
24. Harrop J.S. MD, Ganju, ArunaMD..et al: Primary intramedullary tumors of the spinal cord/*J.Spine* 2009 Oct 15; 34(22 Suppl)/S 69-77.
25. Klekamp J., Samii M.: Surgery of Spinal Tumors/Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007/JörgKlekamp P18-24.
26. Klekamp J., M.D. Treatment of intramedullary tumors: analysis of surgical morbidity and long term results/ *J. Neurosurgery: Spine/Volume 19/ July 2013/-P12-24.*
27. Kucia E., MD, Bambakidis N., MD: Surgical technique and outcomes in the treatment of spinal cord ependymomas, Part 1: Intramedullary Ependymomas/ *Operative neurosurgery* 1/ Vol 68/ March 2011/P 57-61.
28. MacDonald D., M.D., FRCP (C), ABCN: Intraoperative motor evoked potential monitoring: overview and update/*J of ClinMonit and Comp* (2006) 20/P 347-377.
29. Sandalcioglu IE, Gasser T, Asgari S, et al: Functional outcome after surgical treatment of intramedullary spinal cord tumors: experience with 78 patients/*Sinal Cord.*2005; 43(1):34-41.
30. Schwartz T.H, McCormick P.C: Intramedullary ependymomas: Clinical presentation, surgical treatment strategies and prognosis/*J.Neurooncol* 47: 211-218, 2000.
31. Surgery on RMS. <http://www.rusmedserv.com/spinesurgery/features-surgical-technics/>
32. Taricco M.,Guirado V.: Surgical treatment of primary intramedullary spinal cord tumors in adult patients/*Arq .Neuropsiquiatr*/66 (1)/2008/P 59-63.
33. Tiruchelvarayan R., Man Hon Tang Outcomes following aggressive surgical resection of intramedullary spinal cord tumor with intraoperative neuromonitoring/*Proceedings of Singapore Healthcare/Volume 22/Number 3/2013/P 183-188.*

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В Сочи 26—27 февраля 2016 г. состоится Международный нейрохирургический форум и научно-практическая конференция «Спорт и нейротравма» (подробная информация на сайте компании «Человек и его здоровье» (www.congress-ph.ru)).

В Институте нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко 17—18 марта 2016 г. состоится 1 Всероссийский конгресс функциональных и стереотаксических нейрохирургов.

Вся информация на сайте www.nsi.ru.



ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

в решении сложных задач

С роботизированной системой

Renaissance

От искусства к совершенству

Забота о пациенте на каждом этапе:

**Установка имплантов
с точностью 1.5 мм**

Более 3 тыс.
установленных
имплантов, 98.3%
успешных

**Уменьшение лучевой
нагрузки**

на пациента и персонал
операционной на 56%

**На 27% снижено время
пребывания в больнице**

Риск осложнений и
пост-операционных
инфекций снижен на 48%



ООО «Нейропроджект»
г. Москва, Коровинское шоссе 10, стр. 2, офис 43

8-495-660-81-73 E-mail: info@neurop.ru