

Интраоперационный мониторинг зрительных вызванных потенциалов в нейрохирургической практике при удалении опухолей хиазмально-селлярной области

Аникин С.А., Олюшин В.Е., Фадеева Т.Н., Улитин А.Ю.

Intraoperative monitoring of visual evoked potentials in neurosurgery of sellar region tumors' removal

Anikin S.A., Olyushin V.Ye., Fadeyeva T.N., Ulitin A.Yu.

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А.Л. Поленова, г. Санкт-Петербург

© Аникин С.А., Олюшин В.Е., Фадеева Т.Н., Улитин А.Ю.

Зрительные функции в послеоперационном периоде являются одними из важнейших показателей качества жизни пациентов с опухолью хиазмально-селлярной области. Совершенствование методов хирургического лечения больных с опухолями хиазмально-селлярной области требует точной оценки степени вовлечения зрительных нервов и хиазмы в патологический опухолевый процесс. Проблема допустимого объема хирургического вмешательства не может быть решена без осмысления ее в нейроофтальмологическом аспекте. Основным предназначением интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов является своевременное выявление и предупреждение повреждения структур зрительного анализатора.

Visual functions in the postsurgical period are among the most important factors determining the quality of life in patients with tumors of sellar region. Advances in surgical treatment of patients with sellar tumors require exact evaluation of degree the optic nerves and chiasm being involved in the pathological process. The problem of appropriate surgical treatment cannot be solved without its consideration in the neuroophthalmological aspect. The main purpose of intraoperative monitoring of visual evoked potentials is well-timed revealing and prevention of damage of the visual system.

Опухоли хиазмально-селлярной области (ХСО) составляют 15–18% от всех новообразований головного мозга у взрослых и в 75% случаев приходится на трудоспособный возраст от 20 до 50 лет. Часть этих пациентов становятся инвалидами вследствие несвоевременно начатого или неадекватного лечения. Нарушение зрительных функций ведет к значительному дефициту самообслуживания больных и оказывает неблагоприятное влияние на уровень их социально-экономической адаптации. Основные затруднения, которые испытывают пациенты, характеризуются нарушениями зрительной ориентации и, как следствие, затруднением процесса чтения и письма, которые являются одними из высших корковых функций и сопровождаются

значительной потерей профессиональных навыков. По данным катамнеза, причинами снижения трудоспособности были в основном нарушения зрительных и эндокринных функций. Снижение или потеря зрения как функционально, так и психологически является травмирующим фактором. Снижение или потеря зрительной функции, возникающие после удаления опухоли ХСО, связаны с целым рядом возможных механизмов. Их понимание может уменьшить риск повреждения зрительных нервов и хиазмы во время операции. Неотъемлемой частью хирургии опухолей ХСО в настоящее время является интраоперационный мониторинг функции зрительных нервов и хиазмы, позволяющий уменьшить даже минималь-

ный риск повреждения структур зрительного анализатора [3–6].

Непосредственное компрессионное воздействие объемного образования на структуры переднего зрительного пути вызывает в клинической картине заболевания нейроофтальмологическую симптоматику. Нередко офтальмолог становится первым врачом, к которому обращается больной с опухолью ХСО [6, 9].

Из-за медленного роста и доброкачественного течения опухоли хиазмально-селлярной области диагностируются, лишь достигнув больших размеров. В то же время локализация таких новообразований вблизи зрительных нервов и хиазмы предопределяет их своеобразную симптоматику, в которой ведущее место занимают зрительные расстройства [6, 12–14].

Опухоли хиазмально-селлярной области занимают первое место по частоте развития первичных атрофий зрительного нерва, протекающих со снижением остроты зрения и сужением полей зрения. Длительность заболевания варьирует от нескольких месяцев до 10 лет и больше. Первыми симптомами заболевания чаще всего выступают офтальмологические проявления. В РНХИ чаще поступают пациенты в поздней стадии со снижением зрительной функции. От своевременности офтальмологической диагностики и адекватности оперативного вмешательства зависит дальнейший прогноз зрительных функций и судьба пациентов [3–6].

Клинические признаки опухолей ХСО известны уже давно и складываются практически у всех больных из хиазмального и нейроэндокринного синдромов; дополнительная симптоматика весьма разнообразна и зависит от направления роста и локализации опухоли. Специфика первых и основных жалоб больных АГ – снижение остроты зрения и появление дефектов полей зрения – обуславливает первый контакт пациента на уровне поликлинического звена именно с офтальмологом, и своевременное направление их на КТ или МРТ головного мозга позволяет диагностировать опухоль в стадии, на которой значительный экстраселлярный рост практически отсутствует, что является основным фактором успешного лечения данно-

го вида опухоли. Нарушение зрительных функций у больных с опухолью ХСО считается наиболее частой жалобой, а хиазмальный синдром присутствует у подавляющего числа пациентов с данной патологией, поступающих в специализированный нейрохирургический стационар. Опухоль сдавливает зрительные нервы и хиазму, вызывая медленное прогрессирование (наиболее часто) падения остроты зрения и характерное выпадение поля зрения (чаще всего – битемпоральную гемианопсию) [3–6].

Своевременная диагностика опухолей хиазмально-селлярной области, к которым относятся такие наиболее распространенные объемные образования, как аденома гипофиза, краниофарингиома, менингиомы (бугорка турецкого седла, площадки клиновидной кости, ольфакторной ямки), – проблема, в разрешении которой заинтересованы как нейрохирурги, так и нейроофтальмологи [3–5].

Динамика зрения в послеоперационном периоде – один из важнейших показателей качества жизни пациентов с опухолью ХСО, так как у большинства больных именно зрительные нарушения выступают основным проявлением заболевания, определяющим основную цель лечения [3–6, 9, 12, 14].

Сегодня методы диагностики позволяют точно локализовать, определить размеры и взаимоотношения объемного процесса со структурами головного мозга, черепно-мозговыми нервами и сосудами. Наряду с использованием микрохирургической техники это разрешает одну из основных проблем нейрохирургии – анатомическую доступность опухоли. Однако только интраоперационный мониторинг зрительных вызванных потенциалов в масштабе времени при адекватном анестезиологическом обеспечении и нейрохирургическом пособии способствует решению одной из главных проблем нейроонкологии – физиологической дозволенности удаления объемного образования хиазмально-селлярной области. Нейрофизиологический мониторинг при удалении опухоли ХСО включает в себя оценку функционального состояния зрительного анализатора – интраоперационный мониторинг зрительных вы-

званных потенциалов. Метод позволяет оценить электрофизиологические изменения на ранних стадиях структурно-функциональных повреждений зрительных нервов и хиазмы, которые формируются либо при механическом воздействии, либо вследствие ишемических процессов [5, 6, 14].

На протяжении последних лет в хирургии опухолей ХСО произошли значительные перемены. В настоящее время с технической точки зрения радикально удалить опухоль области зрительного перекреста, не нарушая при этом анатомической целостности окружающих ее нейроваскулярных структур, не представляет особых сложностей. Однако морфологическая целостность не является гарантом полноценного функционирования нервных образований и, соответственно, повышения качества жизни больных. В настоящее время при удалении опухолей хиазмально-селлярной области основной задачей нейрохирурга является не только спасение жизни пациента, но и сохранение и восстановление зрительной функции. Это делает необходимым проведение постоянного контроля над функциональным состоянием зрительного анализатора [3–6, 15]. Для этого M. Fiendson предложил методику интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов [11, 12]. Сейчас интраоперационный мониторинг вообще и зрительных вызванных потенциалов в частности прочно входит в стандарт хирургического лечения опухолей хиазмально-селлярной области [11, 12, 14].

Совершенствование методов хирургического лечения больных с опухолями ХСО требует точной оценки степени вовлечения зрительных нервов и хиазмы в патологический опухолевый процесс [6, 9, 12, 15].

Серьезные затруднения, ограничивающие радикальность операции, обусловлены частичным или реже полным вовлечением в опухоль зрительных нервов и хиазмы и риском их повреждения [6, 12].

Часто визуализация зрительных нервов и хиазмы происходит лишь после удаления опухоли, а иногда после их частичного или полного по-

вреждения вследствие дистопии, растяжения и истончения нервов [4, 6, 14].

Очевидно, что недостаточная визуализация зрительных нервов и хиазмы ведет к нарушению их анатомической и функциональной целостности и, как следствие, снижению зрительной функции, т.е. к ухудшению качества жизни и уровня биологической, социальной и экономической адаптации пациентов [3–6].

Для получения хороших результатов лечения необходимо соблюдение ряда основных принципов хирургии опухолей ХСО. Они включают в себя выбор адекватного хирургического доступа, рациональной тактики удаления опухоли, применение микрохирургической техники и соответствующего каждому этапу операции должного оптического увеличения, использование анестезиологического обеспечения, основанного на направленном фармакологическом воздействии на опиоидную и адренергическую антиноцицептивные системы, а также обеспечение мониторинга состояния жизненно важных функций организма больного в ходе операции и в ближайшем послеоперационном периоде [4, 6].

В хирургии объемных образований ХСО важным моментом является своевременная оценка функционального состояния мозговых структур и проводящих путей зрительного анализатора в ходе оперативного вмешательства, в частности, целесообразно применять методику интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов. Указанный метод внедрен в режиме интраоперационного мониторинга при удалении опухолей ХСО. Применение интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов в режиме реального времени позволяет своевременно выявлять их функциональное ухудшение [3–6, 12, 13].

Проблема допустимого объема хирургического вмешательства не может быть решена без осмысления ее в нейроофтальмологическом аспекте. Это, в свою очередь, требует анализа и систематизации нейроофтальмологической симптоматики на всех этапах развития патологического процесса до и во время, а также после удаления опухоли [3, 6].

Несмотря на то что в литературе, казалось бы, достаточно освещена нейроофтальмологическая симптоматика опухолей хиазмально-селлярной области, в большинстве своем эти исследования проводились или нейрохирургами, или нейроофтальмологами, недостаточно освещен вопрос о целесообразности проведения интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов. Среди множества исследований нет единого мнения относительно использования интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов. Недостаточно изученным в литературе остается вопрос динамики зрительной функции в послеоперационном периоде. Не рассматривается прогностическая значимость нейроофтальмологических симптомов как в плане сохранения или восстановления зрительной функции, так и возможного варианта в послеоперационном периоде [6, 13–15].

На сегодняшний день в зарубежной и отечественной литературе работы, посвященные интраоперационному мониторингу зрительных вызванных потенциалов при опухолях ХСО, остаются малочисленными. Их результаты носят спорный характер. В достаточной степени не исследованы изменения зрительных вызванных потенциалов, свидетельствующие о порогах дозволённости оперативного вмешательства. В настоящее время в литературе крайне мало данных о нейрофизиологическом контроле, составляющей частью которого является интраоперационный мониторинг зрительных вызванных потенциалов [3–6, 12, 13].

Основное назначение интраоперационного мониторинга зрительных вызванных потенциалов — своевременное выявление и предупреждение повреждения структур зрительного анализатора. Так, особое место в системе клиничко-физиологического контроля операций по поводу базальных опухолей ХСО занимает мониторинг зрительных вызванных потенциалов, что позволяет непрерывно контролировать функциональное состояние зрительных нервов и хиазмы при выделении их из опухоли. Данные литературы о применении клиничко-физиологического контроля, включающего в себя интраоперационный монито-

ринг зрительных вызванных потенциалов, достаточно малочисленны, разрозненны и часто носят противоречивый характер. При этом очень мало работ, посвященных электрофизиологическому мониторингу во время нейроонкологических операций, что делает исследование, посвященное клиничко-физиологическому контролю, основанному на интраоперационном мониторинге зрительных вызванных потенциалов, в комплексном хирургическом лечении доброкачественных мозговых опухолей, весьма актуальным [12, 14, 15].

В настоящее время в мире интенсивно развивается направление обеспечения максимальной безопасности во время хирургического вмешательства и в раннем послеоперационном периоде. Достигнуто значительное улучшение результатов нейрохирургических операций, что связано с внедрением микрохирургической техники в сочетании с применением ультразвуковых аспираторов, лазеров, развитием нейроанестезиологии и интенсивной терапии. Однако еще многие вмешательства имеют высокий риск послеоперационных неврологических осложнений. Проблема осложнений, развившихся при вмешательстве на головном мозге, особенно важна, поскольку он является центральным регулятором всех систем организма: поражение даже относительно небольших участков мозга может вести к инвалидизации или гибели больного. Важным условием профилактики осложнений, развивающихся вследствие оперативного вмешательства, является динамическое наблюдение за состоянием больного с помощью физиологических методов — мониторинга. Развитие мониторинга при хирургических вмешательствах и в раннем послеоперационном периоде в первую очередь обусловлено настоятельной потребностью клиничков в получении экспресс-информации о состоянии мозга у больных с отсутствием речевого контакта. В последнее время значение мониторинга в оценке состояния головного мозга существенно возросло в связи с расширением показаний и объема хирургического вмешательства при поражении его краниобазальных и стволовых структур [6–8, 13].

Под нейромониторингом следует понимать непрерывное наблюдение за состоянием структур нервной системы для своевременного обнаружения опасных отклонений от исходного уровня их функционирования [7, 8, 14, 15].

Задачами нейромониторинга являются обеспечение своевременного получения информации об изменении физиологических параметров, позволяющее изменить хирургическую или медикаментозную тактику; идентификация структур нервной системы, травматизация которых может быть драматичной. Цель мониторинга – обеспечить функциональную дозволенность нейрохирургического вмешательства [6, 8, 15].

Практическая значимость мониторинга определяется прежде всего возможностью изменения тактики хирургического или медикаментозного лечения при ухудшении мониторируемых показателей. Кроме того, важно, чтобы изменение этих показателей могло предсказать наступление церебральных осложнений, а не только констатировать их развитие. В связи с этим одной из основных проблем динамического наблюдения является непрерывная (или практически непрерывная) регистрация процессов или их показателей, характеризующих состояние мозга больного. В течение операции дискретность в регистрации не должна превышать нескольких минут [3–7, 9, 12, 15].

Это и обусловило интенсивное развитие электрофизиологических методов мониторинга в последние годы. Существенно, что эти методы безвредны и, как правило, неинвазивны. Мониторинг в нейрохирургии получил значительное развитие также в связи с совершенствованием электрофизиологических методов и быстрым прогрессом в области электронно-вычислительной техники [6–8, 14].

В решении задач определения функциональной дозволенности в объеме и характере нейрохирургического вмешательства представляется перспективным развитие методов, основанных на интракраниальной электрической стимуляции церебральных структур с целью их идентификации. Применение этих методов позволяет предотвратить повреждение данных образований, а также помогает хирургу сориентироваться в

интракраниальной топографии, часто резко измененной объемным новообразованием. Как правило, идентификация каких-либо структур мозга сопровождается последующим мониторингом их функции. Поэтому идентификацию церебральных структур также следует считать одной из ветвей нейромониторинга [4, 6–9, 13, 14].

Области применения нейромониторинга – любые операции и состояния, сопровождающиеся риском церебральных нарушений. Наибольшие требования к нейромониторингу предъявляют нейрохирургические операции, что обусловлено частой необходимостью комплексной регистрации и подбора средств мониторинга в зависимости от уровня поражения мозга и характера операции. При нейрохирургических вмешательствах мониторинг имеет двойную пользу, давая информацию как хирургу, так и анестезиологу. Нейрохирург получает информацию о раздражении или угнетении функции мониторируемых структур и благодаря этому может менять тактику операции. Анестезиолог с помощью физиологических методов может оценивать адекватность системного кровообращения и вентиляции легких, глубину и адекватность наркоза, а при развитии осложнений своевременно начинать интенсивную терапию [7, 8, 12, 14].

Область применения нейромониторинга: хирургия новообразований краниобазальной и стволовой локализации. Необходимо остановиться на показаниях к интраоперационному мониторингу и выборе показателей мониторинга в соответствии с характером нейрохирургического вмешательства, поскольку ценность методов мониторинга в значительной степени зависит от правильности их выбора. Иными словами, информативность какого-либо метода мониторинга в каждом конкретном случае зависит от степени вовлечения мониторируемых функций в зону операции или патологический процесс [3–6, 12, 13].

В силу технических трудностей и трудоемкости эти исследования проводятся крайне редко, и поэтому такие данные не всегда присутствуют при выполнении нейрохирургических

Аникин С.А., Олюшин В.Е., Фадеева Т.Н., Улитин А.Ю. Интраоперационный мониторинг зрительных вызванных потенциалов...

операций при опухолях хиазмально-селлярной области [7, 8, 12, 13].

В настоящее время интраоперационный мониторинг зрительных вызванных потенциалов при опухолях хиазмально-селлярной области находит все более широкое применение в клинической практике. Даны практические аспекты применения разномодальных вызванных потенциалов, проведен анализ результатов с учетом рекомендаций Международной ассоциации клинических нейрофизиологов [1, 2, 6, 9, 11–14, 16].

Литература

1. **Гнездицкий В.В.** Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. М.: МЕДпресс-информ, 2003. С. 14–210.
2. **Зенков Л.Р., Ронкин М.А.** Функциональная диагностика нервных болезней. М.: МЕДпресс-информ, 2004. С. 12–313.
3. **Олюшин В.Е., Кондюков Д.А., Фадеева Т.Н.** Вызванные зрительные потенциалы в хирургии опухолей хиазмально-селлярной области // Полновские чтения. СПб., 2005. С. 286–287.
4. **Олюшин В.Е., Вайнштейнер Л.Г., Меркин В.М.** Интраоперационный контроль функционального состояния зрительных нервов при удалении опухолей хиазмально-селлярной области: Метод. рекомендации. Л., 1989. 15 с.
5. **Олюшин В.Е., Тиглиев Г.С., Вайнштейнер Л.Г.** Мониторный контроль зрительных вызванных потенциалов при хирургическом лечении опухолей хиазмально-селлярной области // Вопросы нейрохирургии. 1990. № 3. С. 22–24.
6. **Фадеева Т.Н., Улитин А.Ю., Олюшин В.Е., Мелькишев В.Ф.** Клинико-физиологический мониторинг в хирургии опухолей хиазмально-селлярной области // Нейрохирургия. 2005. № 4. С. 48–56.
7. **Щекунтьев Г.А.** Нейромониторинг: современное состояние и перспективы развития // Журн. высшей нервной деятельности. 1998. Т. 48. Вып. 4. С. 747–756.
8. **Щекунтьев Г.А.** Современные проблемы интраоперационного мониторинга // Тр. симпозиума «Достижения и перспективы методов и технологий в нейрофизиологической диагностике». СПб., 1994. С. 15–17.
9. **Aage R.** Intraoperative Neurophysiological Monitoring // Hardcover. 2005. № 2.
10. **Feinsod M., Selhorst J., Hoyt W., Wilson C.** Intraoperation monitoring of the visual evoked potentials // J. Neurosurg. 1976. V. 44. P. 29–31.
11. **Guedline 9B:** Guedlines on Visual Evoked Potentials // Journal of Clinical Neurophysiology. V. 23 (2). April 2006. P. 138–156.
12. **Kinney G., Slimp J.** Intraoperative neurophysiological monitoring technology: recent advances and evolving uses // Expert Rev. Med. Devices. 2007. V. 4 (1). P. 33–41.
13. **Leim L.K., Bromfield E.B., Taravella F. et al.** Intraoperative Neurophysiological Monitoring // Emedicine. April 06. 2007.
14. **Silva F.L., Niedermeyer E.** Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields. Philadelphia, 2004. P. 1017–1065.
15. **Walsh P., Kane N., Butler S.** The clinical role of evoked potentials // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2005. V. 76. Suppl. 2. P. 16–22.