



ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СТЕНОЗОВ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ

А.О. Гуща, И.Н. Шевелев, А.Р. Шахнович, В.А. Сафронов, С.О. Арестов
НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко, Москва

Цель исследования. Определение эффективности различных методов хирургических декомпрессий для устранения преобладающих клинических признаков дегенеративных стенозов в зависимости от характера и локализации морфологических проявлений (дегенеративных изменений в шейном отделе позвоночника, посттравматических нарушений), целесообразности и необходимости применения различных способов фиксации и стабилизации.

Материал и методы. В исследование включены 18 пациентов с дегенеративным стенозом в шейном отделе позвоночника. Всем пациентам выполнены декомпрессивные хирургические вмешательства. Результаты оценивались в зависимости от ведущего клинического синдрома по международным репрезентативным шкалам.

Результаты. Увеличение латентности и времени центрального сенсорного проведения (по данным соматосенсорных вызванных потенциалов) свидетельствует о том, что ишемическое компрессионное поражение обусловлено преимущественно дорсальной компрессией. В этом случае проводилась ламинопластика по Hirabayashi. Увеличение времени центральной моторной латентности более чем на 30 % от нормы (по данным транскраниальной магнитной стимуляции) свидетельствует, что ишемическое поражение связано с компрессией передней спинальной артерии. В этом случае проводилась корпорэктомия.

Заключение. Компрессионные нарушения при стенозах позвоночного канала в шейном отделе позвоночника носят локализованный ишемический характер и соответствуют бассейну кровоснабжения компримированной спинальной или сегментарной артерии. Существует корреляция локализации ишемического компрессионного очага с характером нарушений электрофизиологической проводимости и ответов. Дифференцированный характер хирургических декомпрессивных операций позволяет добиться соблюдения принципов минимальной инвазивности и лучших результатов неврологического восстановления пациентов.

Ключевые слова: шейный стеноз, грыжа диска, миелопатия.

DIFFERENTIAL SURGICAL TREATMENT OF CERVICAL SPINE STENOSIS

*A.O. Guscha, I.N. Shevelev, A.R. Shakhnovich,
V.A. Safronov, S.O. Arestov*

Objectives. To determine the efficacy of various procedures of precise differentiated surgical decompression for elimination of prevailing clinical manifestations of degenerative stenosis depending on a character and localization of morphological changes (degenerative or posttraumatic) in the cervical spine, the expediency and necessity of application of various fixation and stabilization techniques.

Material and Methods. Eighteen patients included in the study were examined for degenerative stenosis in the cervical spine. All of them underwent decompressive surgery. International representative scales were used to estimate results depending on basic clinical syndrome.

Results. The increase in latency and central sensory conduction time (according to somatosensory evoked potentials data) indicates that ischemic compression lesion is mainly caused by dorsal compression. In this case a laminectomy according to Hirabayashi was performed. The increase in central motor latency time (according to central transcranial magnetic stimulation) greater by 30 % than a norm indicates that ischemic lesion is caused by anterior vertebral artery compression. In this case a corpectomy was performed.

Conclusion. Compression lesions in cervical spine stenosis have local ischemic character and correspond to blood supply basin of compromised spinal or segmental artery. There is a correlation of ischemic compression focus localization with a character of electrophysiological conduction and responses. Differential character of surgical decompression provides observation of minimal invasive principles and better neurological restoration of patients.

Key Words: cervical spine stenosis, cervical disc herniation, myelopathy.

Hir. Pozvonoc. 2006;(4):47–54.

Введение

Многообразие клинических проявлений и патофизиологических форм развития компрессионных синдромов на уровне шейного отдела позвоночника при стенозе позвоночного канала шейной локализации обуславливает необходимость дифференцированных подходов к хирургическому лечению. Цель данного исследования – определение эффективности различных вариантов точных дифференцированных хирургических декомпрессий для устранения преобладающих клинических проявлений болезни в зависимости от характера и локализации морфологических симптомов (дегенеративных изменений в шейном отделе позвоночника, посттравматических нарушений), целесообразности и необходимости применения различных способов фиксации и стабилизации.

Материал и методы

В спинальной клинике НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко лечение стенозов позвоночного канала шейной локализации проводится более 15 лет. Накоплен опыт лечения 230 пациентов с различными компрессионными синдромами на уровне шейного отдела позвоночника.

В данное исследование включены 18 больных, обследованных в НИИ нейрохирургии по поводу дегенеративного стеноза на уровне шейного отдела позвоночника (спондилография, МРТ, КТ), а также с помощью электрофизиологических методов в клинике головной боли им. проф. А. Вейна (соматосенсорные вызванные потенциалы, электронейрография, транскраниальная магнитная стимуляция). Всем пациентам выполнены декомпрессивные хирургические вмешательства. Результаты оценивались в зависимости от ведущего клинического синдрома по международным репрезентативным шкалам (при ведущем синдроме шейной миелопатии использовалась шкала Japanese Orthopaedic Association – JOA).

По результатам электрофизиологических исследований можно определить, какие проводники вовлечены в процесс, какие спинальные сегменты ответственны за болевую и (или) гиперпатическую ирритацию, является ли повреждение хроническим, острым или прогрессирующим, возможно ли восстановление нарушенных функций.

Соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП). При раздражении срединного, локтевого и лучевого нервов в области запястья осуществляли регистрацию ССВП на шейном уровне, в области шейного утолщения. В данном исследовании использовались только коротколатентные ССВП. Соматическая афферентация по срединному нерву с каждой стороны (интервал N13–N19) оценивалась на основании показателей латентности и амплитуды электрического ответа в точке отведения.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС). Является наиболее объективным методом исследования проводимости эфферентных импульсов [1]. ТМС осуществляли катушкой, генерирующей импульсы магнитного поля напряженностью до 4,2 Тл. Точки стимуляции: проекция моторной коры, шейные корешки. Точки регистрации: область бицепса, мышца, отводящая большой палец и мизинец, передняя большеберцовая мышца.

Основные показатели вызванного моторного ответа (ВМО): латентность, амплитуда, длительность, порог, форма. По разнице латентности ВМО (времени в мс) при стимуляции моторной коры и корешкового аппарата шейного уровня определяют основной показатель – время центрального моторного проведения (ВЦМП). Это время прохождения импульса по эфферентным нейронам от коры до корешков шейного утолщения. Более чем в 80 % случаев, по мнению J. Dvorak [7], увеличение ВЦМП свидетельствует о компрессии спинального моторного нейрона, то есть о передней спинальной компрессии, являющейся результатом развития

ишемического процесса в бассейне передней спинальной артерии.

Осуществлена комплексная оценка вышеописанных методов, так как достоверность электрофизиологических методов, по данным S. Vohanka и J. Dvorak [14], если они применяются изолированно, составляет от 30 до 60 %. Если исследования применяются в комплексе (ССВП, ТМС, ЭМГ), то достоверность повышается до 80 % и более [7, 10].

Результаты и их обсуждение

Внимание нейрохирургов привлекает проблема лечения компрессионной шейной миелопатии. При этом определение протяженности компрессии при дегенеративном стенозе на шейном уровне, как и степень компрессии, то есть уменьшение аксиальной площади сечения позвоночного канала, не коррелирует ни с клинической выраженностью компрессионной шейной миелопатии, ни с результатами хирургического лечения [1], поэтому не существует единой методологии оценки степени компрессии невралных структур и обоснования эффективности декомпрессивных вмешательств.

Клинические проявления стенозов шейной локализации также не имеют характерного симптомокомплекса. Известно, что большинство пациентов в начале заболевания испытывают боли в шее и в руках, не связанные с движением, в то же время около 20 % пациентов вообще не имеют болевых ощущений [2]. Развернутая клиническая картина заболевания проявляется грубыми эфферентными нарушениями в различных мышечных группах верхних конечностей с характерными патологическими рефлексомиями (извращенный корпоральный, Хофмана), однако, по нашим наблюдениям, в 15 % случаев вся неврологическая симптоматика шейной миелопатии ограничивается спастическим нижним парапарезом с пирамидным синдромом при отсутствии каких-либо нарушений в руках.

В 1984 г. N. Tsuyama [13] опубликовал результаты исследования министерства здравоохранения Японии, основанные на изучении клинического статуса 2125 пациентов с оссификацией задней продольной связки (ОЗПС), сопровождающейся развитием синдрома шейной миелопатии [8]. Превалирование клинических симптомов по результатам данного исследования представлено в табл. 1. Только у 19 % пациентов слабость в руках является основным проявлением заболевания, нарушения мочеиспускания отмечены лишь у 1 %. Безусловной спецификой ОЗПС являются длительность и протяженность развития стенозирования при типовом характере развития ишемического процесса в спинном мозге. Предполагается, что многообразие клинических проявлений при шейном стенозе и развитии синдрома миелопатии обусловлено различной локализацией ишемического очага в веществе спинного мозга, соответствующего бассейну кровоснабжения компремированной спинальной или сегментарной артерии. Таким образом, шейная спондилогенная компрессионная миелопатия является типовым патофизиологическим процессом – ишеми-

ей, а субстрат приложения компрессии – спинальные артерии (передняя и задние) и их ветви.

По мнению R.B. Delamarter [4, 5], сужение позвоночного канала на шейном уровне перестает быть асимптоматичным при уменьшении его сечения на 40 % (или 30 мм²). Создана своеобразная система прогностически неблагоприятных форм при стенозах позвоночного канала (рис. 1). Форма позвоночного канала в виде банана является наименее благоприятной в плане послеоперационного восстановления. Подобное представление стеноза, несмотря на кажущуюся банальность, имеет объяснение с точки зрения максимальной компрессии передней спинальной артерии и развития ишемии в наиболее функционально значимой зоне расположения эфферентных проводников.

Наряду с геометрическими характеристиками сечения позвоночного канала существует метод, позволяющий на основании боковой спондилограммы судить о преимущественном направлении компрессии спинного мозга и определять хирургическую тактику декомпрессии. Данный метод описан С.А. Dickman и

Е.Е. Marciano [6] в 1996 г. и заключается в нанесении серой зоны на боковую спондилограмму на шейном уровне при нормальном положении головы (рис. 2). От середины линии, соединяющей заднекаудальные углы С₂ и С₇ позвонков, наносятся две точки на расстоянии 4 мм в противоположные стороны. Эти точки объединяются с концами линии, соединяющей С₂ и С₇. Получаемый симметричный ромб является серой зоной. Расположение пораженного позвоночного сегмента (грыжи диска, задних остеофитов) кпереди от серой зоны служит показателем эффективности лордоза, дорсальнее серой зоны – кифоза, в пределах серой зоны – выпрямления шейного отдела позвоночника. Выявление сочетания клинического шейного стеноза и рентгенологического кифоза у больных служит показанием к проведению передней декомпрессии; клинический стеноз и эффективный лордоз предполагают проведение задней декомпрессии.

На вышеописанных рентгенологических критериях сформулированы дифференцированные показания к хирургическим доступам при стенозе позвоночного канала шейной локализации [2, 3, 5, 12]. Передний шейный доступ с проведением дискэктомии (корпорэктомии), спондилодеза и при необходимости фиксации позвоночника выполняется при наличии кифоза, верифицированной передней компрессии (по данным МРТ), протяженности поражения не более чем на два позвонка, выраженной нестабильности. Задний срединный доступ (в виде ламинэктомии или ламинопластики с проведе-

Таблица 1

Клинические симптомы при оссификации задней продольной связки (по N. Tsuyama)

Симптомы	Частота выявления, %
Боль в шее	42
Нарушение чувствительности в руках	48
Слабость в руках	19
Слабость в ногах	15
Нарушение мочеиспускания	1

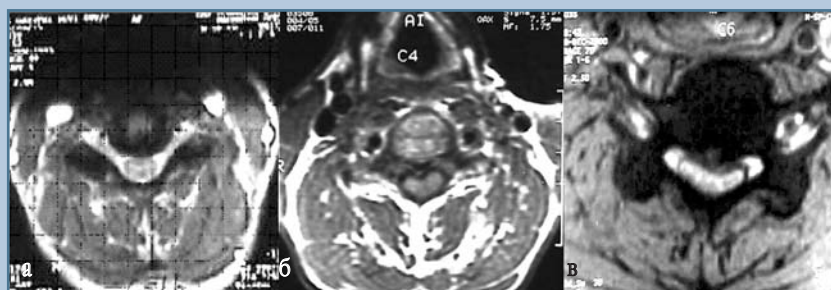


Рис. 1

Прогностически значимые варианты формы позвоночного канала при стенозе шейной локализации (по R. Turel, 2005):

- а – овал;
- б – сердце;
- в – банан

нием и без проведения спондилодеза и фиксации) показан при наличии протяженной, предпочтительно задней, компрессии в сочетании с эффективным лордозом, при выявлении ОЗПС, а также при конгенитальных

стенозах. Факторами, влияющими на принятие решения, являются возраст пациента и сопутствующая патология. У больных в возрастной группе старше 65 лет (по нашим данным, около 30 % пациентов с синдромом

шейной миелопатии) на принятие решения влияет наличие остеопороза, недостаточность связочного аппарата, проявляющаяся функциональным кифозом, и высокая вероятность развития псевдоартроза при проведении

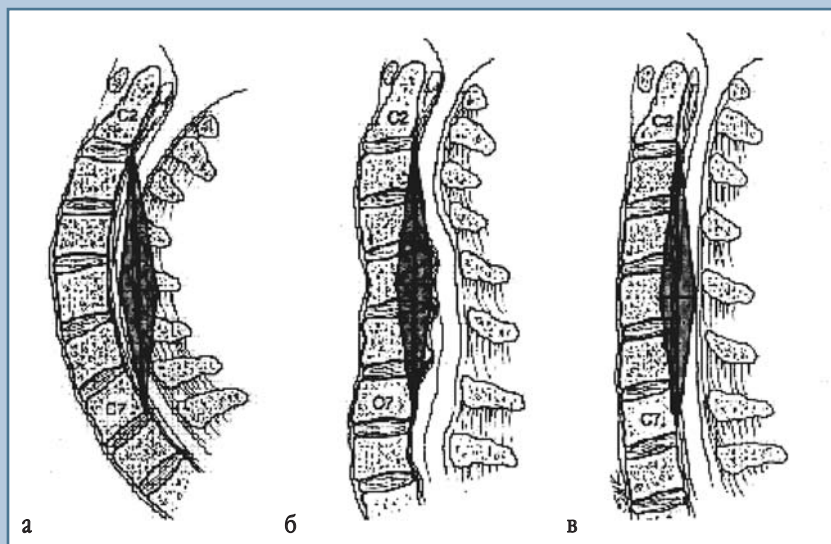


Рис. 2

Определение преимущественного направления компрессии по методу Dickman и Marciano:

а – эффективный лордоз;

б – кифоз;

в – выпрямление позвоночника

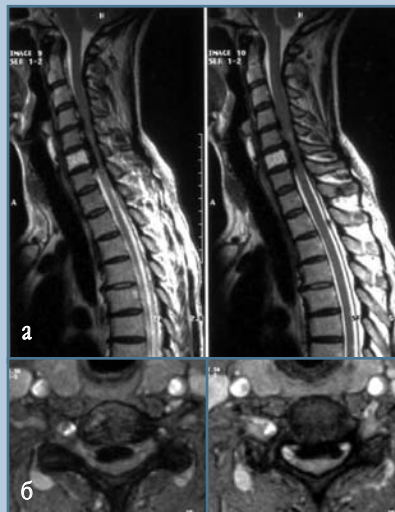


Рис. 3

На МРТ шейного отдела позвоночника отмечается двухсторонняя компрессия (вентрально за счет оксификации задней продольной связки, дорсально – остеофитами):

а – сагиттальная проекция;

б – аксиальная проекция

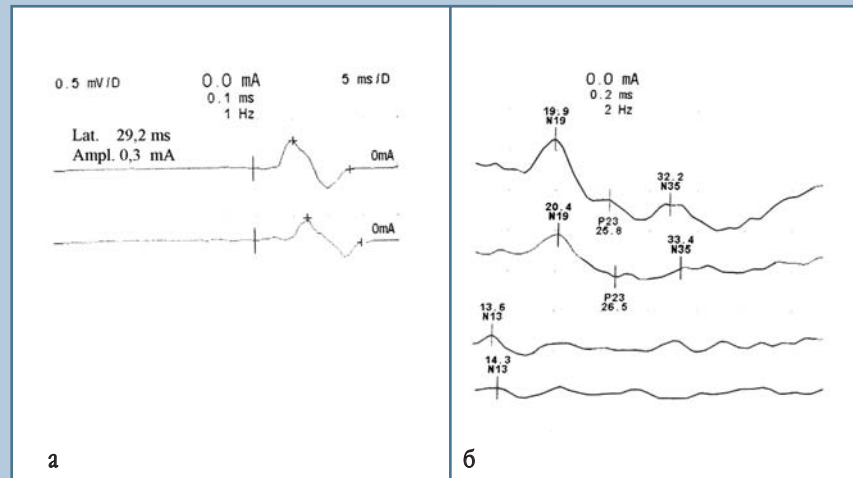
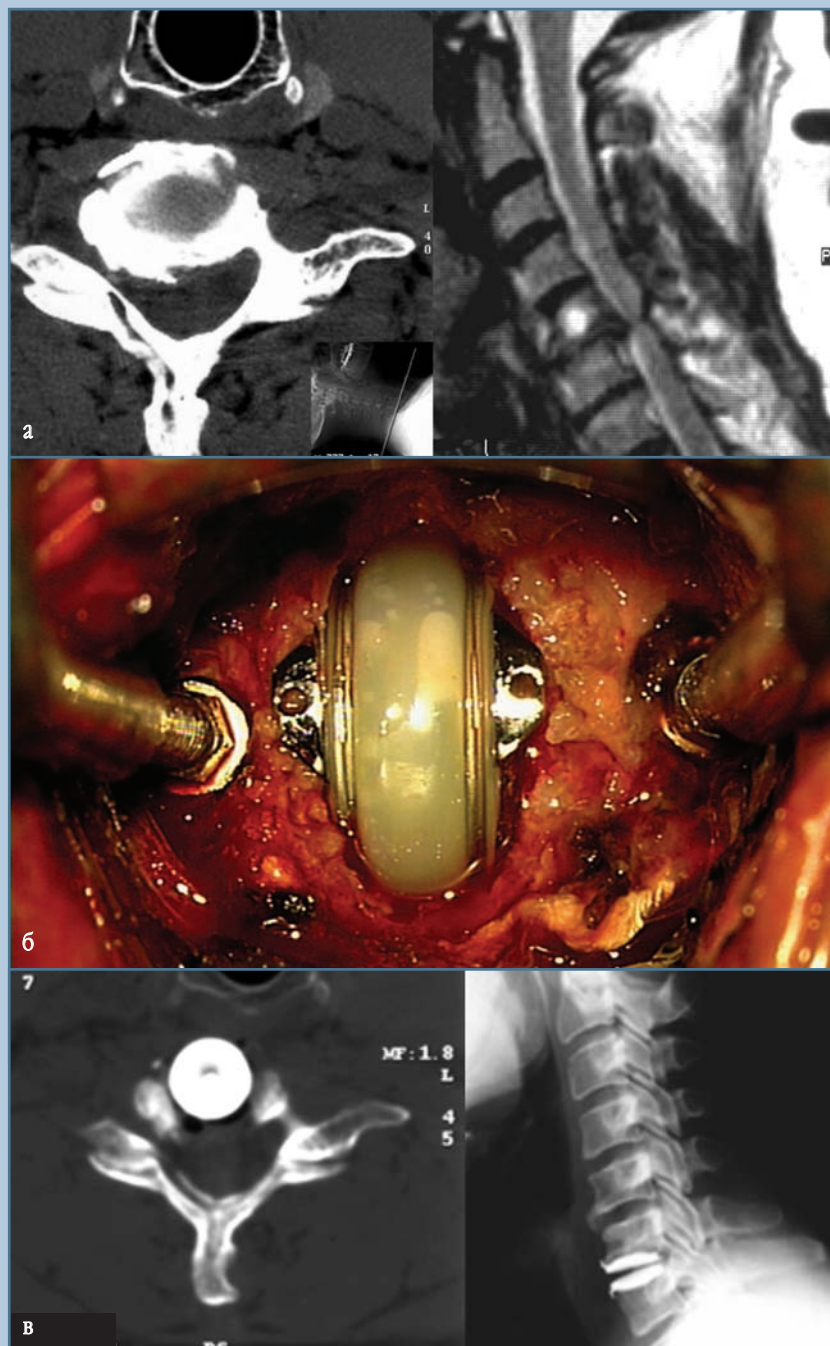


Рис. 4

Данные обследования пациента Р:

а – вызванный моторный ответ на транскраниальную магнитную стимуляцию с мышцы, отводящей большой палец справа: латентность – 29,2 мс (норма $22 \pm 1,2$ мс); амплитуда – 0,2–0,3 мВ (норма > 1 мВ); время центрального моторного проведения – 19,4 мс (норма $7,7 \pm 1,1$ мс)

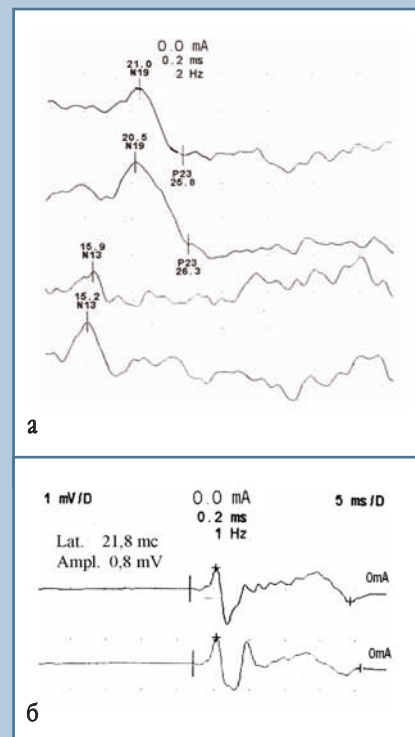
б – соматосенсорные вызванные потенциалы при стимуляции срединного нерва: точка стимуляции – запястье; точки регистрации – уровень С₄–С₅ остистых отростков и сенсорная корковая проекция; данных о достоверном нарушении соматической афферентации на исследованных уровнях нет

**Рис. 5**

Результаты исследований пациента Р. со спондилогенной шейной миелопатией: **а** – дооперационные КТ (аксиальный срез на уровне C_5) и МРТ (сагиттальная проекция): имеется двухсторонняя компрессия остеофитами без признаков кифозирования позвоночника;

б – интраоперационная фотография: в полость удаленного диска установлен протез;

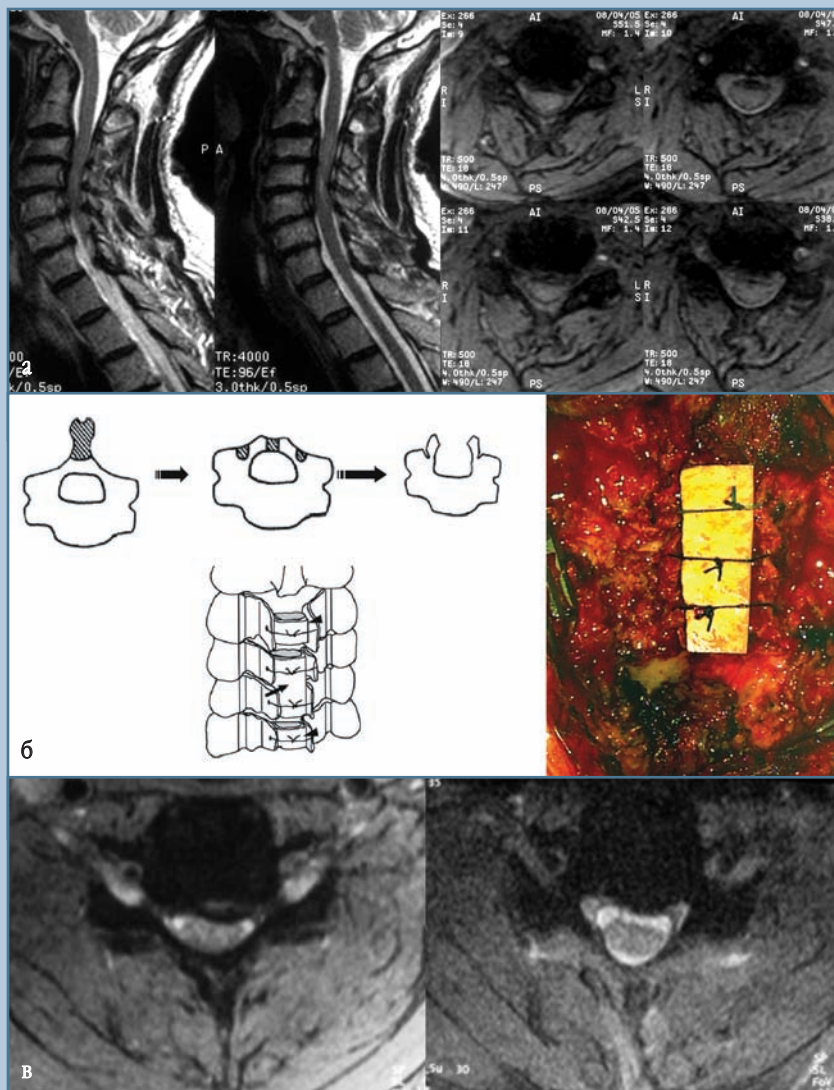
в – контрольные КТ и спондилограмма

**Рис. 6**

Данные обследования пациента В.:

а – соматосенсорные вызванные потенциалы при стимуляции срединного нерва: точка стимуляции – запястье; точки регистрации – уровень C_5 – C_6 остистых отростков и сенсорная корковая проекция; заметно увеличение латентного периода N13 с двух сторон 15,2; 15,9 (норма $13,4 \pm 0,3$); выявляется расстройство соматосенсорной афферентации на уровне шейного утолщения; время центрального сенсорного проведения 7,5 мс (норма $5,6 \pm 0,5$ мс);

б – транскраниальная магнитная стимуляция: показатели регистрации вызванного моторного ответа без существенных отклонений

**Рис. 7**

Результаты исследований пациента В., со спондилогенной шейной миелопатией:
а – дооперационная МРТ: стеноз позвоночного канала на уровне С₃–С₅; двухсторонняя компрессия остеофитами без признаков кифозирования позвоночника;

б – схема и интраоперационная фотография проведения ламинопластики по Hirabayashi;

в – КТ до и после ламинопластики: верифицировано значительное увеличение сагиттального размера позвоночного канала

спондилодеза. Задний доступ как наименее инвазивный является предпочтительным для данной группы больных.

Однако нередко случаи, когда описанная тактика не позволяет однозначно определить направление декомпрессии у пациентов с миелопатией, особенно в случаях выпрямления позвоночника и двухсторонней компрессии. По нашим данным, около 12 % пациентов требуют дополнительных методов диагностики для выработки оптимальной хирургической тактики (рис. 3). Развитие протяженной ОЗПС во всех ситуациях требует заднего доступа [9]. Редкость развития данной патологии в европейской популяции является причиной частых ошибок в подобных ситуациях. Изолированный передний доступ может применяться при кифотической деформации позвоночника и одно-, двухуровневом поражении. При сочетании кифоза и внедрении вентральных костных оссификатов в дуральный мешок более чем на 5 мм рекомендуется комбинированный доступ – задний, а затем передний [5].

При отсутствии четкого направления компрессии и невозможности применения вышеописанного алгоритма выбора хирургического доступа у 18 больных с формированием шейного стеноза и синдромом спондилогенной шейной миелопатии дополнительно применялось электрофизиологическое обследование. Развитие ишемических изменений в бассейне передней спинальной артерии, в зоне кортикоспинального тракта, обуславливало снижение показателей М-ответа при ТМС (рис. 4).

При увеличении ВЦМП и (или) латенции более чем на 30 % от нормы, по данным ТМС, и при отсутствии протяженной (более двух сегментов) компрессии в сочетании с эффективным лордозом, ОЗНС, а также конгенитального стеноза ишемическое поражение локализовано в зоне прохождения эфферентных проводников и обусловлено компрессией передней спинальной артерии. В этих случаях выполнялась передняя деком-

прессия (дискэктомия или корпорэктомия) с проведением фиксации или протезирования диска (рис. 5).

При увеличении латентности и времени центрального сенсорного проведения (точки N13-N19 – задние столбы спинного мозга на уровне C₂–C₇), по данным ССВП и нормальным показателям ТМС, ишемическое компрессионное поражение обусловлено преимущественно дорсальной компрессией (рис. 6). У данной группы пациентов при отсутствии признаков нестабильности пораженного уровня выполнялась ламинопластика (рис. 7).

Основой для определения степени неврологического восстановления послужила шкала JOA (табл. 2). Удобством данной шкалы является возможность вычисления индекса восстановления (Recovery Rate) по формуле:

$$K_R = \frac{K_2 - K_1}{17 - K_1} \times 100\%,$$

где K_R – индекс восстановления; K_1 – индекс до операции; K_2 – индекс после операции.

При сравнении групп пациентов с различной патоморфологической причиной развития шейной миелопатии (грыжа межпозвонкового диска, стеноз позвоночного канала) с группой больных, у которых хирургический доступ был обоснован как клинко-рентгенологическими, так и электрофизиологическими критериями, выявлено существенное повышение индекса восстановления (K_R) в последней группе (рис. 8). По мнению A. Seichi et al. [11], преодоление рубежа 50 % при расчете индекса восстановления является существенным улучшением качества лечения пациентов со спондилогенной шейной миелопатией, так как у большинства исследо-

вателей данный показатель находится в пределах 42–48 %.

Заключение

Компрессионные нарушения при стенозах позвоночного канала шейного уровня носят локализованный ишемический характер и соответствуют бассейну кровоснабжения компримированной спинальной или сегментарной артерии. Существует корреляция между локализацией ишемического компрессионного очага и характером нарушений электрофизиологической проводимости и ответов. Дифференцированный характер хирургических декомпрессивных операций при стенозах позвоночного канала шейной локализации позволяет добиться лучших результатов неврологического восстановления пациентов и соблюдения принципов минимальной инвазивности.

Таблица 2

Оценка шейной миелопатии по системе JOA

Движение в руках
0 – отсутствие движений в руках
1 – движение только в проксимальных отделах
2 – невозможность тонких движений
3 – нарушение тонких движений
4 – норма
Движение в ногах
0 – невозможность стоять
1 – невозможность ходить
2 – передвижение только на ровной поверхности
3 – только медленная ходьба
4 – норма
Чувствительность (руки, ноги, туловище)
0 – выраженный дефицит
1 – минимальный дефицит
2 – норма
Мочеиспускание
0 – недержание
1 – неполное опорожнение
2 – частые позывы
3 – норма

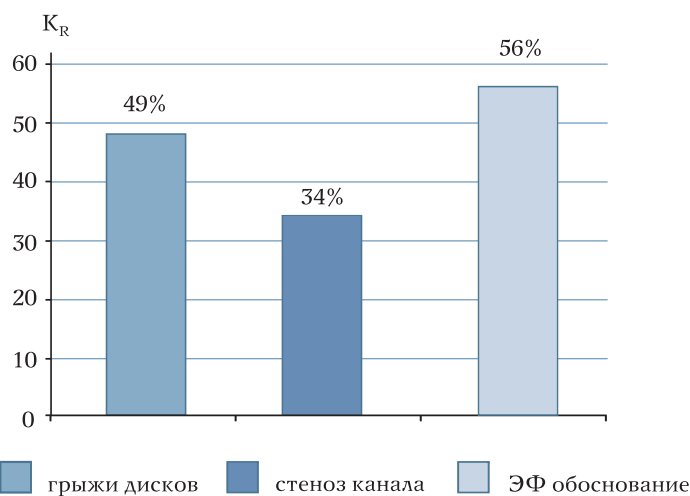


Рис. 8

Коэффициент восстановления пациентов с шейной миелопатией

Литература

1. Barker A.T., Freeston I.L., Jalinous R., et al. Magnetic stimulation of the human brain // J. Physiol. 1985. N 369. P. 3.
2. Benzel E.C. Biomechanics of spine stabilization: Principles and clinical practice. N. Y., 1995.
3. De Tomasi A. Surgical approaches for spondylotic myelopathy // Materials of 13th WFNS Congress. Marrakesh, 2005. P. 365–370.
4. Delamarter R.B. Surgery of the cervical spine / S.E. Emery, S. Boden, eds. Saunders, 2003. P. 124–135.
5. Delamarter R.B., Smith S. Cervical myelopathy with ossification of the posterior longitudinal ligament // Spine. 2003. Vol. 22. P. 44–48.
6. Dickman C.A., Marciano Y.M. Barrow Bone Surgery. 1996. Vol. 89. P. 87–97.
7. Dvorak J. Neurophysiologic tests in diagnosis of nerve root compression caused by disc herniation // Spine. 1996. Vol. 21. P. 39S–44S.
8. Emery S.E., Bohlman H.H., et al. Anterior cervical decompression and arthrodesis for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. Two to seventeen-year follow-up // J. Bone Surg. Am. 1998. Vol. 80. P. 941–951.
9. Hirabayashi K., Bohlman H.H. Multilevel cervical spondylosis. Laminoplasty versus anterior decompression // Spine. 1995. Vol. 20. P. 1732–1734.
10. Maglader J.W., McDougal D.B. Electrophysiological studies of nerve and reflex activity in normal man I. Identification of certain reflexes in the electromyogram and the conduction velocity of peripheral nerve fibers // Bull. Johns Hopkins Hosp. 1950. Vol. 86. P. 265–290.
11. Seichi A., Takeshita K., Ohishi I., et al. Long term results of double-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy // Spine. 2001. Vol. 26. P. 479–487.
12. Tomita K., Kawahara N., Toribatake Y., et al. Expansive midline T-saw laminoplasty (modified spinous process-splitting) for the management of cervical myelopathy // Spine. 1998. Vol. 23. P. 32–37.
13. Tsuyama N. Ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine // Clin. Orthop. Relat. Res. 1984. N 184. P. 71–84.
14. Vohanka S., Dvorak J. Motor and somatosensory evoked potentials in cervical spinal stenosis // Presented at the 40th Congress of the Czech and Slovak Neurophysiology. Brno, 1993.

Адрес для переписки:

Гуща Артем Олегович
125047, Москва,
ул. 4-я Тверская-Ямская, 16,
Agou@nsi.ru

Кафедра вертебрологии ФПК и ППв
Новосибирской государственной медицинской академии
на базе Новосибирского НИИТО приглашает на курсы
послевузовского дополнительного образования

В 2007 г. для травматологов-ортопедов предлагаются
сертификационные курсы тематического усовершенствования

1. «Хирургия заболеваний и повреждений позвоночника»
продолжительностью 2 мес. (288 ч)
2. «Эндопротезирование и эндоскопическая хирургия суставов конечностей»
продолжительностью 2 мес. (288 ч)

Сроки проведения:

15.01.07–06.03.07
07.03.07–26.04.07
02.05.07–29.06.07

10.09.07–29.10.07
30.10.07–18.12.07

Новосибирский НИИТО осуществляет также обучение
травматологов-ортопедов, нейрохирургов, анестезиологов на рабочих местах
в клиниках по индивидуально согласованным срокам.

E-mail: ITivakova@niito.ru

Степанов Виктор Васильевич
Тел.: (383) 224-47-77
Факс: (383) 224-55-70