



ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СТЕНОЗА ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА У ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ШЕЙНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

О.Н. Тюлькин, В.В. Щедренко, Т.В. Захматова, Т.А. Каурова, О.В. Могучая

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

Цель исследования. Изучение результатов хирургического лечения стеноза позвоночного канала у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы. Проведено комплексное обследование до и после операции 56 пациентов с врожденным и/или приобретенным сужением позвоночного канала. Клинико-диагностический комплекс включал неврологический и ортопедический осмотры, рентгенологическое обследование, СКТ, МРТ, ультразвуковую доплерографию и электронейромиографию. Результаты лечения оценивали непосредственно при выписке и через 6 мес., сопоставляя показатели интенсивности болевого синдрома, оценки вертеброневрологической симптоматики, данные опросника нарушения жизнедеятельности при боли в нижней части спины и индекса нарушения жизнедеятельности при болях в шее.

Результаты. У всех пациентов удалось добиться значительного снижения интенсивности болевого синдрома, при выписке из стационара болевые ощущения составляли от 1 до 3 баллов. Через 6 мес. боль корешкового характера отсутствовала у 30 пациентов, у 26 — сохранялись неприятные болевые ощущения, но они носили преходящий характер, их интенсивность не превышала 3–4 баллов.

Заключение. Выбор доступа, объема и характера хирургического воздействия следует планировать на основании учета всех факторов, способствующих развитию миелорадикулопатии. В шейном отделе позвоночника преимущественно используются передние декомпрессивно-стабилизирующие операции, в поясничном — задние. Метод стабилизации позвоночника зависит от причины нестабильности, степени смещения позвонков и их мобильности.

Ключевые слова: дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, стеноз позвоночного канала, хирургическое лечение, отдаленные результаты лечения.

EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT FOR SPINAL CANAL STENOSIS IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CERVICAL AND LUMBAR SPINE DISEASES
O.N. Tyulkin, V.V. Shchedrenok, T.V. Zakhmatova, T.A. Kaurova, O.V. Moguchaya

Objective. To study results of surgical treatment for spinal canal stenosis in patients with degenerative-dystrophic diseases of the cervical and lumbar spine.

Material and Methods. Complex pre- and postoperative examination of 56 patients with congenital and/or acquired spinal canal narrowing was performed. Clinical diagnosis was based on findings of neurological and orthopedic examination, X-ray investigation, spiral CT, MRI, Doppler sonography, and electroneuromyography. Treatment results were assessed at discharge and at 6 months after surgery. Immediate and long-term indices of pain syndrome intensity, vertebroneurological semiology, and scores of Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and of Neck Disability Index were compared.

Results. We succeeded in significant decrease in pain intensity in most patients; the score of pain sense at discharge was 1 to 3. At follow-up after 6 months 30 patients had no radicular pain, 26 — had unpleasant pain senses, though transient, with intensity score of 3 to 4.

Conclusion. The choice of access, volume and nature of surgical exposure should be planned based on consideration of all factors promoting development of myeloradiculopathy. The cervical spine is operated using predominantly anterior decompression and stabilizing procedures, the lumbar spine — using posterior procedures. The choice of spine stabilization method depends on instability causes, degree of displacement and mobility of vertebrae.

Key Words: degenerate-dystrophic diseases of the spine, spinal canal stenosis, surgical treatment, long-term treatment results.

Hir. Pozvonoc. 2011;(4):69–74.

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника широко распространены во всем мире. Наиболее опасными их проявлениями являются компрессионные синдромы, в первую очередь вертеброгенная миелопатия и радикулопатия, обусловленные чаще всего стенозом позвоночного канала. Вместимость костно-фиброзного футляра позвоночника при его стенозе не соответствует содержащимся в нем нервно-сосудистым образованиям, что обуславливает возникновение нарушений крово- и ликворообращения с развитием своеобразной клинической картины. Стеноз позвоночного канала диагностируют, по данным различных авторов, у 15–65% больных, с нарастанием его частоты в пожилом возрасте. Большинство пациентов в связи с недостаточностью или отсутствием эффективности консервативной терапии нуждаются в хирургической декомпрессии невровазкулярных структур с преимущественным использованием малоинвазивной техники [1–14].

Цель исследования — изучение результатов хирургического лечения стеноза позвоночного канала у больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы

Проведен анализ комплексного обследования и лечения 56 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, находившихся на курации в Российском нейрохирургическом институте им. проф. А.Л. Поленова в период 2008–2010 гг. Все больные имели врожденное и/или приобретенное сужение позвоночного канала. Клинико-диагностический комплекс включал неврологический и ортопедический осмотры, рентгенологическое обследование (в том числе функциональную спондилографию и/или миелографию), СКТ, МРТ, ультразвуковую доплерографию и электронейромиографию. Для унифицированной оценки результатов использовали визуально-аналоговую

шкалу (ВАШ) боли, шкалу 5-балльной оценки вертеброневрологической симптоматики, Освестровский опросник нарушения жизнедеятельности при боли в нижней части спины, индекс нарушения жизнедеятельности при болях в шее [2]. Рентгенологическое исследование осуществляли на аппарате цифровой рентгенодиагностической системы с двумя рентгеновскими трубками «Easy Diagnost Eleva», СКТ — с помощью мультиспирального рентгеновского компьютерного томографа «Brilliance 6s», МРТ — на магнитно-резонансном томографе «Signa Exite 1,5T» со сверхпроводящим магнитом и напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Нейромиографию выполняли с помощью многофункционального компьютерного комплекса «Нейро-МВП». У 15 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника и стенозом шейного отдела позвоночного канала провели оценку кровотока по позвоночным артериям методом дуплексного сканирования с помощью аппарата «Sonoline G60S» с использованием В-режима, режима ЦДК и энергетического доплера. Осуществили оценку качественных и количественных характеристик кровотока: пиковой систолической скорости кровотока, конечной диастолической скорости кровотока, усредненной по времени максимальной скорости кровотока, индекса пульсации Гослинга, индекса резистентности Пурсело и систолодиастолического соотношения. Показатели кровотока изучили в четырех сегментах позвоночной (V_1-V_4) и в основной артериях.

Результаты и их обсуждение

Наиболее распространенной формой сужения позвоночного канала является комбинированный стеноз с сочетанием врожденных и приобретенных изменений [1, 5, 6, 9, 14]. С учетом этого для практических целей целесообразно применение классификации, предусматривающей разделение стенозов с учетом анатомических особенностей и этиологических факторов [1, 3, 7, 10, 13].

По анатомическим критериям различают центральный стеноз — уменьшение сагиттального диаметра позвоночного канала (для шейного отдела менее 15 мм — относительный, 12 мм и менее — абсолютный; для поясничного отдела до 12 мм — относительный, 10 мм и меньше — абсолютный); латеральный стеноз — сужение корешкового канала и межпозвонкового отверстия (зоны входа, средней зоны и зоны выхода); комбинированный стеноз.

При центральном стенозе позвоночного канала компрессия нервных структур происходит за счет уменьшения размеров центрального канала позвоночника, что может быть вызвано как костными структурами, так и мягкими тканями, в частности грыжей межпозвонкового диска (МПД). Переднезадний размер (сагиттальный диаметр) позвоночного канала в шейном отделе составляет в норме 15–17 мм, в поясничном — 15–25 мм. Поперечный размер (фронтальный диаметр) позвоночного канала превышает сагиттальный во всех отделах позвоночника, составляя в шейном отделе 17–22 мм, в поясничном — 26–30 мм. При сагиттальном диаметре от 10 до 14 мм могут возникать явления миелорадикулопатии, однако чаще они проявляются при стенозе менее 10 мм [4, 8, 11, 12].

Латеральный стеноз в поясничном отделе проявляется принципиально иной анатомической картиной. В этом случае стенозирование отмечается в области латерального рецессуса (между заднебоковой поверхностью тела позвонка и верхним суставным отростком) и межпозвонкового отверстия. Существует терминологическая неопределенность понятия «латеральный стеноз». Встречаются названия «стеноз бокового рецессуса», «субартикулярный стеноз», «субпедикулярный стеноз» и т. п., поэтому мы согласны с представлением о разделении латерального стеноза на три типа по анатомическому принципу [1, 4, 9, 14]. Классификация, основанная на хирургической анатомии этой области, определяет три варианта лате-

ральных стенозов: стеноз зоны входа, стеноз средней зоны и стеноз зоны выхода корешка спинно-мозгового нерва из межпозвонкового отверстия. Зона входа в межпозвонковое отверстие является латеральным рецессусом, и причинами радикулярной компрессии в этом случае являются гипертрофия верхнего суставного отростка, врожденные особенности развития дугоотростчатого сустава (форма, размеры, ориентация), остеофиты края тела позвонка, латеральные протрузии МПД. Средняя зона спереди ограничена задней поверхностью тела позвонка, сзади — межсуставной частью дужки позвонка, медиальные отделы этой зоны открыты в сторону центрального канала. Основными причинами стеноза в этой области являются остеофиты в месте прикрепления желтой связки, спондилолиз с гипертрофией суставной сумки дугоотростчатого сустава, унковертебральный артроз в шейном отделе и грыжевые секвестры, мигрировавшие в межпозвонковое отверстие. Зону выхода корешка спинно-мозгового нерва спереди составляет нижележащий МПД, сзади — наружные отделы дугоотростчатого сустава. Причиной компрессии в этой зоне служат гипертрофические изменения и сублюксация дугоотростчатых суставов, остеофиты края тела позвонка.

В шейном отделе сужение межпозвонкового отверстия и сдавление корешка спинно-мозгового нерва могут произойти за счет унковертебральных разрастаний, фораминальной грыжи МПД, разрастаний суставных фасеток, асептического воспаления в области паутинных муфт и дуральных манжеток с ангуляцией корешка. Патологические изменения в корешке спинно-мозгового нерва возникают не только вследствие непосредственного сдавления его костно-хрящевыми образованиями, но и из-за вторичных дисциркуляторных расстройств, а также реактивного изменения эпидуральной клетчатки. Корешковая компрессия нередко предшествует миелопатии, которая может развиваться вследствие сдавления корешково-медулярной артерии [5, 8, 12].

Воздействие костно-хрящевых образований на спинной мозг и его сосуды может быть как постоянным, так и в момент изменения положения позвоночника. При этом развиваются гемодинамические и вазомоторные спинальные нарушения. Не менее важную роль играет венозный застой в позвоночном канале, развивающийся вследствие сдавления и деформации венозных сосудов костно-хрящевыми образованиями. Возникающие рубцово-спаечные процессы резервных пространств позвоночного канала усугубляют ишемические нарушения спинного мозга.

Болевой синдром был основной причиной обращения за медицинской помощью. Выраженность боли по ВАШ в группе больных с поясничным стенозом варьировала от 6 до 9 баллов [2, 6]. У пациентов с поражением шейного отдела позвоночника болевые ощущения были менее выраженными — от 2 до 7 баллов. Болевые ощущения при вовлечении в процесс корешка спинно-мозгового нерва были значительными, а при болях в позвоночнике носили менее выраженный характер, не превышая 5–6 баллов по ВАШ.

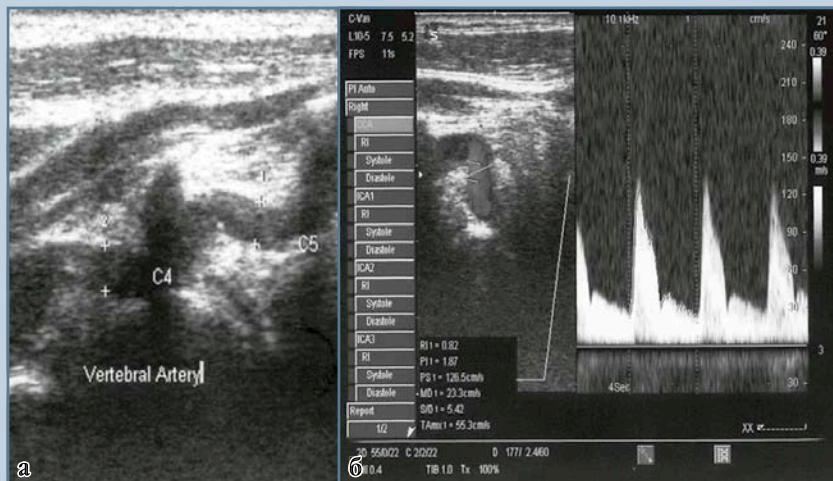
При оценке клинических проявлений по шкале 5-балльной оценки вертеброневрологической симптоматики (0–16 баллов) отметили, что все пациенты, нуждавшиеся в хирургическом лечении, имели 10 баллов и выше.

Степень нарушения жизнедеятельности пациентов с болью в нижней части спины оценивали по Освестровскому опроснику, с болью в шее — по индексу нарушения жизнедеятельности, созданному на основе Освестровского опросника. Степень нарушения жизнедеятельности у оперированных больных, по данным анкет-опросников, — 16–34 балла, что относится к категории умеренных и тяжелых нарушений [2].

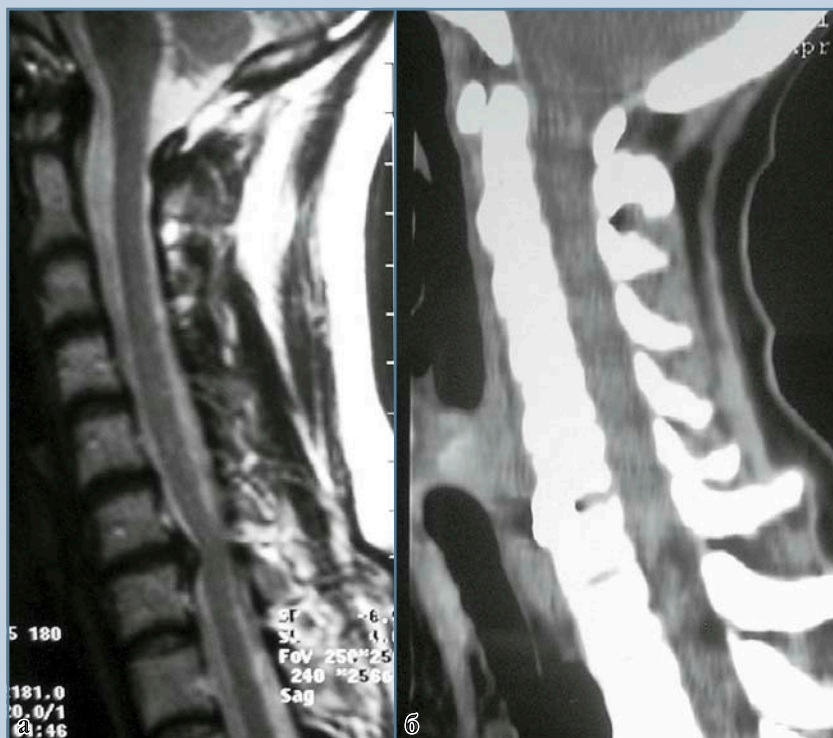
При дуплексном сканировании у 73% пациентов выявили деформации хода позвоночной артерии внутри костного канала: С- и S-образные извитости, угловые деформации (рис. 1а), в области которых регистрировали локальный гемодинамический сдвиг

в виде ускорения скоростных показателей. УЗИ-признаки экстравазальной компрессии позвоночной артерии были в 45% случаев: снижение скоростных показателей кровотока и повышение индексов периферического сопротивления проксимальнее зоны сдавления, возрастание скорости кровотока в области деформации хода артерии, в месте сужения ее просвета (рис. 1б) и непосредственно за зоной компрессии, снижение показателей кровотока и индексов периферического сопротивления дистальнее зоны сдавления. Системный дефицит кровотока (снижение скорости кровотока) в сегменте V4 и основной артерии наблюдался в 4% случаях и являлся следствием не только изменений сосудистой геометрии. В связи с этим можно предположить ведущую роль в патогенезе синдрома позвоночной артерии рефлекторного (ирритативного) механизма за счет раздражения синуввертебрального нерва Люшка и симпатических сплетений артерии. Поэтому значение компрессионных механизмов не столько в сдавлении артерии и снижении кровотока, сколько в воздействии на иннервирующее ее сплетение.

Хирургическое лечение при стенозе позвоночного канала заключалось в декомпрессии нейрососудистых образований и создании условий, препятствующих повторному развитию сдавления спинного мозга, его корешков и сосудов. Объем операции определяли видом стеноза и его распространенностью, характером морфологического субстрата, формирующего вертеброневральные конфликты. По нашим данным, в шейном отделе позвоночника в большинстве случаев было вентральное сдавление спинного мозга с воздействием на корешки спинно-мозговых нервов (15 больных). Во всех этих случаях переднюю декомпрессию спинного мозга дополняли выполнением фораминотомии (одно- или двусторонней). В двух случаях была выполнена только дискэктомия. У всех больных осуществляли стабилизацию оперированного сегмента с использованием кейджей или ауто-

**Рис. 1**

УЗИ-признаки вертеброгенного влияния на позвоночную артерию в виде деформации хода между C_3 – C_4 – C_5 позвонками (а) и увеличения скоростных показателей в области экстравазальной компрессии между поперечными отростками C_5 – C_6 позвонков (б)

**Рис. 2**

СКТ шейного отдела позвоночника пациента с грыжей межпозвонкового диска C_6 – C_7 и стенозом позвоночного канала до (а) и после (б) операции

кости с дополнительной наkostной фиксацией пластиной (рис. 2).

У 1 больного с полисегментарным стенозом выполнили операцию из заднего доступа, расширение позвоночного канала и ламинопластику.

В поясничном отделе позвоночника большинство операций были сделаны из заднего доступа. Только у 2 больных выполнен межтеловой спондилодез L_5 – S_1 кейджем из пористого никелида титана в связи с истмическим спондилолистезом L_5 позвонка, стенозом позвоночного канала, нестабильностью и преходящей радикулопатией (рис. 3).

В остальных случаях предпочтнее отдавали заднему доступу. Объем декомпрессии варьировал от ламинэктомии с медиальной фасетэктомией до мини-инвазивного вмешательства с сохранением костных структур и капсульно-связочного аппарата. При этом доступе во всех наблюдениях удалось надежно визуализировать зону дисковертеброрадикулярного конфликта и устранить его. У 11 больных провели стабилизацию пораженного позвоночно-двигательного сегмента.

В 6 случаях использовали ригидные конструкции транспедикулярной фиксации (рис. 4).

У 2 пациентов применили динамические фиксаторы типа «Coflex» (рис. 5), у 3 — ламинарные стяжки из нитинола с эффектом термомеханической памяти формы. У 25 больных стабилизацию не проводили, так как этап декомпрессии корешка спинно-мозгового нерва не сопровождался нарушением фиксационных способностей на уровне оперированного сегмента позвоночника.

Результаты лечения оценивали непосредственно при выписке и через 6 мес. Сопоставляли показатели по ВАШ, по шкале 5-балльной оценки вертеброневрологической симптоматики, Освестровскому опроснику нарушения жизнедеятельности при боли в нижней части спины и индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее.

У всех пациентов удалось добиться значительного снижения интенсив-

**Рис. 3**

Истмический спондилолистез L₅ позвонка до (а) и после (б) стабилизации позвоночно-двигательного сегмента L₅-S₁ кейджем из пористого никелида титана

**Рис. 4**

Поясничный стеноз, спондилолистез L₄ позвонка: состояние до (а) и после (б) транспедикулярной фиксации расширенной интерламинэктомии L₄-L₅ позвонков

**Рис. 5**

Поясничный стеноз, грыжа межпозвонкового диска L₄-L₅ в сочетании с нестабильностью по типу ретролистеза L₄ позвонка: до (а) и после (б) удаления грыжи межпозвонкового диска и динамической стабилизации позвоночно-двигательного сегмента L₄-L₅ имплантатом «Coflex»

ности болевого синдрома, при выписке из стационара болевые ощущения составляли от 1 до 3 баллов по сравнению с исходными данными. Через 6 мес. боль корешкового характера отсутствовала у 30 пациентов, у 26 — сохранялись неприятные болевые ощущения, но они носили преходящий характер, их интенсивность не превышала 3–4 баллов.

По данным шкалы оценки вертебрoneврологической симптоматики, отмечена положительная динамика: в шейном отделе с 11,05 балла степень нарушений снизилась до 4,77 ($p < 0,05$); в поясничном — с 11,42 до 4,73 ($p < 0,05$).

Результаты лечения через 6 мес. (по Освестровскому опроснику) показали снижение степени нарушения жизнедеятельности с 25,95 до 3,16 балла ($p < 0,01$), по индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее — с 24,72 до 4,88 ($p < 0,05$).

У всех больных, по данным электронейромиографии, отмечено улучшение показателей проведения по нервным структурам после хирургического лечения.

Выводы

1. Стеноз позвоночного канала является определяющим фактором развития вертеброгенной радикуло- и/или миелопатии. Нестабильность позвоночно-двигательного сегмента способствует декомпенсации нейрососудистых образований позвоночного канала и обуславливает целесообразность выполнения, наряду с декомпрессией, обязательной стабилизирующей операции.

2. Выбор доступа, объема и характера хирургического воздействия следует планировать на основании учета всех факторов, способствующих развитию миелорадикулопатии. В шейном отделе позвоночника преимущественно

используются передние декомпрессивно-стабилизирующие операции, в поясничном — задние. Метод стабилизации позвоночника зависит от причины нестабильности, степени смещения позвонков и их мобильности.

3. Стеноз позвоночного канала на шейном уровне сопровождается, по данным дуплексного сканирования, не экстравазальными, а ирритативными воздействиями на позвоночные артерии.

Литература

1. Антипко Л.Э. Стеноз позвоночного канала. Воронеж, 2001.
2. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии. Самара, 2004.
3. Дракин А.И. Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008.
4. Рамешвили Т.Е., Труфанов Г.Е., Гайдар Б.В. и др. Дегенеративно-дистрофические поражения позвоночника. СПб., 2011.
5. Шевелев И.Н., Гуца А.О. Дегенеративно-дистрофические заболевания шейного отдела позвоночника. М., 2008.
6. Щедренко В.В., Яковенко И.В., Анিকেев Н.В. и др. Малоинвазивная хирургия дегенеративных заболеваний позвоночника. СПб., 2011.
7. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, et al. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the main lumbar spine study. *Spine*. 2005;30:936–943.
8. Boakye M, Patil CG, Santarelli J, et al. Cervical spondylotic myelopathy: complications and outcomes after spinal fusion. *Neurosurgery*. 2008;62:455–462.
9. Boos N, Aebi M, eds. *Spinal Disorders Fundamentals of Diagnosis and Treatment*. NY, 2008.
10. Fehlings MG, Jha NK. Surgery for lumbar stenosis. *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):303–304.
11. Fu KM, Smith JS, Polly DW, et al. Morbidity and mortality in the surgical treatment of 10,329 adults with degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg: Spine*. 2010;12(5):443–446.
12. Furlan JC, Kalsi-Ryan S, Kailaya-Vasan A, et al. Functional and clinical outcomes following surgical treatment in patients with cervical spondylotic myelopathy: a prospective study of 81 cases. *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):348–355.
13. Morgalla MH, Noak N, Merkle M, et al. Lumbar spinal stenosis in elderly patients: is a unilateral microsurgical approach sufficient for decompression? *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):305–312.
14. Resnick DK, Haid RW Jr, Wang JC, eds. *Surgical Management of Low Back Pain*. 2nd ed. NY, 2009.
15. Fu KM, Smith JS, Polly DW, et al. Morbidity and mortality in the surgical treatment of 10,329 adults with degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg: Spine*. 2010;12(5):443–446.
16. Furlan JC, Kalsi-Ryan S, Kailaya-Vasan A, et al. Functional and clinical outcomes following surgical treatment in patients with cervical spondylotic myelopathy: a prospective study of 81 cases. *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):348–355.
17. Morgalla MH, Noak N, Merkle M, et al. Lumbar spinal stenosis in elderly patients: is a unilateral microsurgical approach sufficient for decompression? *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):305–312.
18. Resnick DK, Haid RW Jr, Wang JC, eds. *Surgical Management of Low Back Pain*. 2nd ed. NY, 2009.

References

1. Antipko LE. [Spinal Stenosis]. Voronezh, 2001. In Russian.
2. Belova AN. [Scales, Tests, and Questionnaires in Neurology and Neurosurgery]. Samara, 2004. In Russian.
3. Drakin AI. [Surgical treatment of cervical and lumbosacral spine degenerative diseases]. Doctor of Medicine Thesis. Moscow, 2008. In Russian.
4. Rameshvili TE, Trufanov GE, Gaydar BV, et al. [Degenerative dystrophic diseases of the spine]. St. Petersburg, 2011. In Russian.
5. Shevelev IN, Guscha AO. [Degenerative dystrophic diseases of the cervical spine]. Moscow, 2008. In Russian.
6. Schedrenok VV, Yakovenko IV, Anikeev NV, et al. [Less invasive surgery of degenerative diseases of the spine]. St. Petersburg, 2011. In Russian.
7. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, et al. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the main lumbar spine study. *Spine*. 2005;30:936–943.
8. Boakye M, Patil CG, Santarelli J, et al. Cervical spondylotic myelopathy: complications and outcomes after spinal fusion. *Neurosurgery*. 2008;62:455–462.
9. Boos N, Aebi M, eds. *Spinal Disorders Fundamentals of Diagnosis and Treatment*. NY, 2008.
10. Fehlings MG, Jha NK. Surgery for lumbar stenosis. *J Neurosurg: Spine*. 2011;14(3):303–304.

Адрес для переписки:
Щедренко Владимир Владимирович
191014, Санкт-Петербург,
ул. Маяковского, д. 12,
ovm55@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 08.06.2011

О.Н. Тюлькин, канд. мед. наук; В.В. Щедренко, д-р мед. наук; Т.В. Захматова, канд. мед. наук; Т.А. Каурова, науч. сотрудник; О.В. Могучая, д-р мед. наук, проф., Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова, Санкт-Петербург.

O.N. Tyulkin, MD, PhD; V.V. Shchedrenok, MD, DMSc, Prof; T.V. Zakhatova, MD, PhD; T.A. Kaurova, researcher; O.V. Moguchaya, MD, DMSc, Prof, Russian Polenov Neurosurgical Institute, St. Petersburg.