

## ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

### РОЛЬ ЛАМИНОПЛАСТИКИ В ЛЕЧЕНИИ МНОГОУРОВНЕВОГО СТЕНОЗА ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С НАЛИЧИЕМ МИЕЛОПАТИИ

А.А. Зувев, В.Б. Лебедев, Д.С. Епифанов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

**Цель.** Обзор литературы о хирургическом лечении стеноза позвоночного канала на шейном уровне с наличием миелопатии, методом ламинопластики.

**Материалы и методы.** Проведен анализ 46 публикаций международной базы данных Pubmed и отечественной литературы. Использовались следующие ключевые слова: стеноз позвоночного канала, миелопатия, ламинопластика. Все статьи были опубликованы с 1963 г. по 2015 г.

**Результаты.** Многие исследования указывают на эффективность ламинопластики в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника с наличием миелопатии. Частота положительных исходов, по данным разных авторов, составляет 50 — 70%.

**Заключение.** Правильный отбор пациентов для выполнения ламинопластики дает хорошие клинические результаты в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника с наличием миелопатии.

**Ключевые слова:** стеноз позвоночного канала, миелопатия, ламинопластика.

**Objective.** The literature review concerning surgical treatment of cervical spinal stenosis with myelopathy using laminoplasty.

**Material and methods.** The analysis of 46 papers from Pubmed and Russian publications was conducted. The following key words were used: spinal stenosis, myelopathy, laminoplasty. All papers were published from 1963 to 2015.

**Results.** Multiple studies indicate the efficacy of laminoplasty for treatment of multilevel cervical spinal stenosis with myelopathy. The favorable outcomes according to various authors were achieved in 50–70% of cases.

**Conclusion.** The correct selection of patients for laminoplasty allows achieving good clinical outcomes in the treatment of multilevel cervical spinal stenosis with myelopathy.

**Key words:** spinal stenosis, myelopathy, laminoplasty.

#### Актуальность

Стеноз позвоночного канала шейного отдела, обусловленный дегенеративно-дистрофическим заболеванием позвоночника, является одной из наиболее частых причин, приводящих к инвалидизации людей старше 50 лет [9]. Частота распространения данного заболевания составляет 3,5 случаев на 1000 населения и имеет пик заболеваемости в возрасте от 50 до 59 лет [32].

#### Введение

Развитие стеноза позвоночного канала на шейном уровне может быть обусловлено передними, задними и боковыми факторами компрессии или их сочетанием. К передним факторам компрессии можно отнести остеофиты, оссифицированную заднюю продольную связку, грыжи межпозвонковых дисков. Гипертрофия желтой связки вызывает компрессию спинного мозга сзади, а

также унковертебральных суставов сбоку от него. Прогрессирующий стеноз позвоночного канала может приводить к развитию ишемии спинного мозга и появлению миелопатии [5]. При МРТ шейного отдела позвоночника миелопатия проявляется гиперинтенсивным сигналом в T2-режиме и сопровождается развитием двигательных нарушений, нарушением чувствительности в конечностях по проводниковому типу, развитием патологических стопных и кистевых рефлексов, атаксических нарушения.

Существуют консервативный и хирургический подходы в лечении стеноза позвоночного канала. В консервативной терапии используют нестероидные противовоспалительные средства, миорелаксанты, витамины, антидепрессанты, применяют фиксацию шейного отдела позвоночника ортезом, физиотерапевтические методы лечения, лечебную физкультуру.

По данным современных исследований, консервативная терапия может быть рекомендована пациентам с незначительными признаками мие-

лопатии и стабильным, медленным течением заболевания [12]. Улучшение состояния пациентов при консервативной терапии наступает в 36—50% наблюдений [3, 25], в то время как при хирургическом лечении — у 68—95% больных [7, 14, 34].

Существует несколько методов хирургического лечения многоуровневого стеноза позвоночного канала на шейном уровне. Переднюю декомпрессию спинного мозга осуществляют путем тотальной или частичной корпорэктомии, дискэктомии, резекции задней продольной связки с последующим передним корпородезом. Заднюю декомпрессию осуществляют путем ламинэктомии без последующего спондилодеза или с таковым, либо выполнением ламинопластики.

«Золотым стандартом» в хирургическом лечении одно- и двухуровневых стенозов позвоночного канала с наличием миелопатии является передняя декомпрессия [34, 47]. При большей протяженности стеноза нет однозначного алгоритма в лечении данной патологии. В арсенале хирурга существуют методики передней и задней декомпрессии стеноза позвоночного канала.

Ламинопластика — это метод хирургического лечения, основанный на декомпрессии спинного мозга, с сохранением большей части объема движения в шейном отделе позвоночника, без создания спондилодеза. Это достигается в результате выпиливания и смещения дужек позвонков дорсально, в результате чего увеличивается резервная площадь заднего эпидурального пространства, в которое смещается спинной мозг.

Метод ламинопластики был разработан в Японии в 70-х годах XX века, для лечения стеноза позвоночного канала на шейном уровне, в результате оссификации задней продольной связки [29]. В дальнейшем ламинопластику активно использовали хирурги Северной Америки, стран Европы и Азии, в результате чего были расширены показания для ее использования.

### Показания к операции

По мнению большинства авторов, ламинопластика в шейном отделе позвоночника показана для лечения пациентов с наличием центрального многоуровневого стеноза позвоночного канала с наличием миелорадикулопатии, для декомпрессии нервных структур при опухолях спинного мозга или при развитии гематомиелии в остром периоде травмы. Условиями для выполнения данного оперативного вмешательства является наличие лордоза, или по крайней мере, нейтрального сагиттального баланса (менее 4 градусов ангуляции в сторону кифоза или лордоза) [18]. А. Yamazaki и соавт. [44] в своем исследовании выявили, что для успешной ламинопластики максимальный сагиттальный размер субстрата, вызывающего переднюю компрессию, должен быть не более 7 мм. При комбинированном стенозе позвоночного канала с наличием миелопатии другие авторы использовали методы электрофизиологического обследования: соматосенсорные вызванные по-

тенциалы (ССВП), транскраниальную магнитную стимуляцию (ТМС), электронейромиографию (ЭНМГ), которые помогли в выборе направления декомпрессии [1].

### Противопоказания для проведения ламинопластики

Абсолютным противопоказанием для выполнения ламинопластики является наличие кифотической деформации шейного отдела позвоночника. При ламинопластике происходит формирование дополнительного заднего эпидурального резервного пространства и смещение дорсально спинного мозга [33], что невозможно при наличии кифоза. Признаки нестабильности, выявленные по данным рентгенологических методов исследований, и связанная с ними клиническая симптоматика могут нарастать после операции [10]. Малоэффективна ламинопластика при протяженности стеноза менее 3 уровней, так как не происходит создания достаточного пространства для смещения спинного мозга кзади и необходимой декомпрессии [18]. У пациентов с превалирующей жалобой на боль в шейном отделе позвоночника стоит воздержаться от выполнения данного оперативного вмешательства, по данным разных исследований, частота увеличения интенсивности болевого синдрома в шейном отделе позвоночника составляет 6—60% [1]. Относительным противопоказанием является наличие у пациента ревматоидного артрита, так как после операции могут прогрессировать признаки нестабильности [26].

### Преимущества ламинопластики

По данным разных исследований, время операции и интраоперационная кровопотеря при ламинопластике меньше, чем в случае применения других хирургических техник при данной патологии [4, 31]. Меньшее время операции ведет к снижению послеоперационных инфекционных осложнений [4], а также снижает стоимость лечения пациента. В результате того, что частично сохраняется задний опорный комплекс, уменьшается вероятность развития послеоперационного кифоза и нестабильности [8, 28]. Сохранение дужек позвонков предотвращает формирование эпидурального рубца между твердой мозговой оболочкой и мышцами, а также способствует более безопасному выполнению ревизионных операций из заднего доступа. Ламинопластика лишена осложнений, характерных для операций с формированием спондилодеза, а именно развития псевдоартрозов, смещения или перелома металлоимплантатов, значительного уменьшения объема движений в стабилизированных сегментах, развития синдрома смежного уровня. При ламинопластике отсутствуют осложнения, связанные с передними доступами: дисфония, дисфагия, повреждение возвратного гортанного нерва, крупных сосудов шеи, пищевода, трахеи.

### Недостатки ламинопластики

В послеоперационном периоде многие пациенты отмечают появление либо нарастание боли в шейном отделе позвоночника [15]. Несмотря на то что при ламинопластике не выполняют стабилизацию, возможно ограничение объема движений в шейном отделе позвоночника [11]. В настоящее время для фиксации дужек достаточно часто используют металлоимплантаты, а это в свою очередь может приводить к их смещению или перелому. При ламинопластике не устраняются факторы передней компрессии, что в дальнейшем может привести к прогрессированию стеноза позвоночного канала, нарастанию неврологического дефицита и потребовать повторного хирургического вмешательства. В дополнение ко всему протяженный разрез на шее приводит к плохому косметическому дефекту.

### Виды ламинопластики

В настоящее время можно выделить несколько техник выполнения ламинопластики. Нет доказательств превосходства, эффективности или безопасности одной техники над другой, у каждой есть свои положительные и отрицательные стороны [43].

К. Hirabayashi и соавт. упростили Z-пластику, разработанную Oyama в начале 1980-х годов, и описали ламинопластику по типу «открытой двери» (*Open-Door Laminoplasty, Hirabayashi, Open-Hinged, Single-Door Technique*) [13].

Положительными сторонами данной техники являются относительная простота выполнения, безопасность метода, так как при резекции дужки спинной мозг располагается несколько латеральнее от бора или костного ножа. Минусы техники заключаются в достаточно частом повреждении латеральных эпидуральных вен и развитии кровотечения. При выполнении данной операции происходит асимметричная декомпрессия спинного мозга.

Пытаясь избежать недостатков предыдущей техники, Т. Kurokawa в 1982 г. разработал другую технику, назвав ее ламинопластикой по типу «французской двери» (*Double-Door Laminoplasty (French Door, Spinous Process-Splitting, Midline Opening, or T-Saw Laminoplasty)*) [22].

Отличительной особенностью данного вида ламинопластики является двусторонняя резекция дужек позвонков до внутреннего кортикального слоя, с последующим продольным пропиливанием необходимых остистых отростков и разведением дужек в противоположные стороны. Данная методика позволила равномерно расширить просвет позвоночного канала, уменьшить риск повреждения латерально расположенных эпидуральных вен. Однако данная техника более сложная, при продольном пропили остистого отростка под инструментом в непосредственной близости находится спинной мозг, а при использовании бора для продольного распила остистых отростков может

происходить достаточно выраженное нагревание окружающих тканей, с возможным термическим повреждением нервных структур.

Позже К. Tomita модифицировал метод ламинопластики по типу «французской двери» (*T-saw laminoplasty*) [39]. Основными отличиями являлось то, что остистые отростки продольно распиливали специальной проволочной пилой, которую при помощи проводника заводили в заднее эпидуральное пространство под соответствующие дужки позвонков. Затем при помощи реципрокных движений, вектор которых направлен дорсально, осуществляли продольное распиливание сразу всех соответствующих остистых отростков, уменьшая тем самым длительность операции, исключая термическое воздействие на подлежащие нервные структуры. Недостатком данной техники была возможность повреждения нервных структур во время заведения проводника или повреждение спинного мозга пилой, во время продольного распила остистых отростков.

По мнению различных исследователей, проблемы, сопутствующие «открытым» техникам ламинопластики, а именно послеоперационная боль в шее, развитие кифоза или сегментарной нестабильности, обусловлены повреждением мышечно-связочного аппарата шейного отдела позвоночника [2, 16]. Т. Shiraishi разработал методику операции, при которой минимально травмируют глубокие мышцы, разгибающие шейный отдел позвоночника, и места их прикрепления к костным структурам во время хирургического доступа [37]. Однако другие исследователи считают, что к развитию послеоперационной боли в шейном отделе позвоночника приводит повреждение мышечно-связочного аппарата, крепящегося к остистому отростку позвонка С7. Они рекомендуют исключать данный остистый отросток из оперативного доступа и при необходимости выполнять только верхнюю аркотомию позвонка С7 [38, 39]. Существует и другое мнение о том, что к послеоперационной боли приводит диссекция мышечно-связочного комплекса от остистого отростка позвонка С2 [22]. С внедрением эндоскопических методов начата разработка новых видов ламинопластики [6], которые могут позволить снизить осложнения, связанные с «открытой техникой», и сделать ламинопластику более эффективным методом в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника.

### Результаты задней декомпрессии

Многие исследования указывают на эффективность ламинопластики в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника с наличием миелопатии. Для оценки эффективности лечения пациентов с данной патологией чаще всего используют шкалу Японской Ортопедической Ассоциации (JOA). Так Kawaguchi и соавт. сравнивали отдаленные результаты лечения (более 10 лет) 133 пациентов с многоуровневым стенозом шей-

ного отдела и наличием миелопатии. Среднее количество баллов по шкале JOA в предоперационном периоде составило 9,1, а после операции состояние пациентов улучшилось до 13,7 баллов в течение первого года после операции. К 10-летнему периоду наблюдению у 55% пациентов средний балл соответствовал 13,4 [20]. В другой группе из 64 пациентов с периодом наблюдения более 12 лет среднее количество баллов в предоперационном периоде по шкале JOA было 8,5, а после операции 13,7 у 60% пациентов [17]. Авторами отмечено, что плохими прогностическими факторами на дооперационном уровне являются наличие стеноза позвоночного канала, обусловленного оссификацией задней продольной связки, возраст старше 60 лет и анамнез миелопатии более 1 года [24, 35].

### Осложнения

Частота развития инфекции мягких тканей при ламинопластике, как и при использовании других задних доступов, составляет 3–4%, что существенно выше, чем при использовании передних доступов (менее 1%) [30].

Неврологические осложнения в виде развития радикулопатии или повреждения спинного мозга могут быть обусловлены развитием послеоперационной гематомы, травматичной хирургической техникой, недостаточной декомпрессией, респондом, переломом нефиксированной стороны дужки, поломкой имплантов и их смещением в позвоночный канал. Изолированное повреждение нервных корешков при ламинопластике, по данным разных исследователей, составляет 5–11% [35, 45]. Недостаточность корешка C5 встречается наиболее часто среди данных осложнений. Патогенез недостаточности корешка C5 до конца не понятен, но ряд исследователей предполагает, что он обусловлен относительно небольшой длиной этого нерва, его тракцией в результате смещения спинного мозга кзади после декомпрессии. Достаточно часто уровень отхождения нерва C5 является верхушкой лордоза и центром ламинопластики, что также может способствовать тракции этого корешка [27, 41]. Данное осложнение в большинстве случаев проходит самостоятельно в течение года.

Sani's и соавт. [33], проведя мета-анализ исходов 71 серии, включающий более чем 2000 пациентов после ламинопластики, выявили, что частота развития послеоперационного болевого синдрома в шейном отделе позвоночника составляет от 6 до 60% и не зависит от техники ламинопластики.

Nosono и соавт. выполняли ламинопластику по типу «калитки» и выявили, что у 60% пациентов развилась вновь или выросла боль в шее или плечах, причем у 75% из них боль развилась впервые [16]. Вероятно, развитие данного осложнения связано с увеличением нагрузки на межпозвоночные суставы и механическим повреждением мышечно-связочного аппарата шеи

[46]. Ранняя активизация пациента может способствовать скорейшему регрессу данного осложнения [19].

Несмотря на то что при ламинопластике исключается создание условия для спондилита, многие исследователи отмечают уменьшение объема движения в шейном отделе позвоночника. Уменьшение объема движения развивается у 17–75% пациентов [22, 36]. Точный патогенез развития данного осложнения не изучен до конца и может быть связан с послеоперационным болевым синдромом в шейном отделе позвоночника, рефлекторным ограничением смежных уровней от прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений, либо длительным ношением шейного воротника. Так Wada и соавт., сравнивая в до- и послеоперационном периоде группы пациентов, которые носили шейный ортез в течение 3 нед и которым не выполняли фиксацию дужек на стороне их частичной резекции, с пациентами, у которых иммобилизация была в течение 2–3 мес и выполняли фиксацию дужек на стороне их частичной резекции, выявили снижение объема движений в шейном отделе позвоночника на 10 и 18,6 градусов соответственно [42].

По данным литературы, у 22–53% пациентов в послеоперационном периоде развивается кифотическая деформация [7, 12]. Развитие кифоза приводит к смещению спинного мозга вентрально и нивелированию эффекта задней декомпрессии при ламинопластике. Однако нет достоверных данных о взаимоотношении развития кифоза шейного отдела позвоночника в послеоперационном периоде с клиническими исходами.

Еще одним специфическим осложнением является прогрессирование оссификации задней продольной связки, что может приводить к компрессии спинного мозга на уровнях, смежных с уровнями ламинопластики. Данное осложнение наиболее актуально у молодых пациентов с оссификацией задней продольной связки.

### Заключение

Число положительных исходов, по данным разных авторов, как в ранние сроки после операции, так и в отдаленном периоде составляет 50–70% [34, 36, 47]. Правильный отбор пациентов для выполнения ламинопластики способствует хорошим клиническим результатам в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника с наличием миелопатии.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Зув Андрей Александрович* — канд. мед. наук, заведующий 2 нейрохирургическим отделением,  
*Лебедев Валерий Борисович* — врач-нейрохирург, канд. мед. наук

*Епифанов Дмитрий Сергеевич* — врач-нейрохирург, e-mail: Doc.neuros@gmail.com

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Gushcha A.O., Differential Surgical Treatment of Cervical Spine Stenosis, *Khirurgiya pozvonochnika* 2006, 4, 47–54. Russian (Гуша А.О. и др., Дифференцированное хирургическое лечение стенозов позвоночного канала на шейном уровне, *Хирургия позвоночника* 2006, 4, 3. с. 47–54).
2. Baba H., Maezawa Y., Furusawa N., Imura S., and Tomita K., Flexibility and alignment of the cervical spine after laminoplasty for spondylotic myelopathy. A radiographic study, *International Orthopaedics*, 1995, no. 2, vol. 19, pp. 116–121, doi.org/10.1007/bf00179972
3. Carol M.P., Ducker T.B. Cervical spondylitic myelopathies: Surgical treatment. *J Spinal Disord* 1988, 1: 59–65, PMID: 2980063
4. Cherubino P., Benazzo F., Borromeo U., Perle S. Degenerative arthritis of the adjacent spinal joints following anterior cervical spinal fusion: clinicoradiologic and statistical correlations. *Ital J Orthop Traumatol*. 1990; 16: 533–543. PMID: 2099935
5. Cook C., Braga-Baiak A., Pietrobon R., et al. Observer agreement of spine stenosis on magnetic resonance imaging analysis of patients with cervical J. Manipulative Physiol. Ther. 2008; 31: 271–276 doi: 10.1016/j.jmpt.2008.03.006.
6. Benglis D.M. JR., M.D., Guest J.D., Wang M.Y. Clinical feasibility of minimally invasive cervical laminoplasty, *Neurosurg Focus* 2008, 25 (2):E3, doi: 10.3171/FOC/2008/25/8/E3.
7. Edwards C. C., Heller J. G., and Silcox D. H., T-saw laminoplasty for the management of cervical spondylotic myelopathy: clinical and radiographic outcome, *Spine* 2000, vol. 25, no. 14, pp. 1788–1794., PMID:10888947
8. Epstein J. A., The surgical management of cervical spinal stenosis, spondylosis, and myeloradiculopathy by means of the posterior approach, *Spine* 1988, vol. 13, no. 7, pp. 864–869., PMID: 3194797
9. Faldini C., Leonetti D., Cervical disc herniation and cervical spondylosis surgically treated by Cloward procedure: a 10-year-minimum follow-up study, *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2010, June. DOI:10.1007/s10195-010-0093-z
10. Ghogawala Z., Martin B., Benzel E.C., et al. Comparative effectiveness of ventral vs dorsal surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgery*. 2011; 68(3):622-630; discussion 630-631. DOI:10.1227/NEU.0b013e31820777cf
11. Herkowitz H. N., Cervical laminoplasty: its role in the treatment of cervical radiculopathy, *Journal of Spinal Disorders*, 1988, vol. 1, no. 3, pp. 179–188. PMID: 285653
12. Hirabayashi K., Toyama Y., Chiba K., Expansive laminoplasty for myelopathy in ossification of the longitudinal ligament, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1999, no. 359, pp. 35–48, 1. PMID: 10078127.
13. Hirabayashi K., Watanabe K., Wakano K., Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy, *Spine*, 1983, vol. 8, no. 7, pp. 693–699. PMID: 6420895
14. Hirai T., Okawa A., Arai Y., et al. Middle-term results of a prospective comparative study of anterior decompression with fusion and posterior decompression with laminoplasty for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011; 36:1940-1947. doi:10.1097/BRS.0b013e3181f4a51
15. Hosono N., Sakaura H., Mukai Y., Fujii R., and Yoshikawa H., C3-6 laminoplasty takes over C3-7 laminoplasty with significantly lower incidence of axial neck pain, *European Spine Journal*, 2006, vol. 15, no. 9, pp.1375–1379., DOI: 10.1007/s00586-006-0089-9
16. Hosono N., Yonenobu K., and Ono K., Neck and shoulder pain after laminoplasty: a noticeable complication, *Spine* 1996, vol. 21, no. 17, pp. 1969–1973, PMID:8883196
17. Iwasaki M., Kawaguchi Y., Kimura T., Yoneobu K. Long-term results of expansive laminoplasty for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine: more than 10 years' follow-up. *J Neurosurg* 2002 (Spine 2), 96:180–189 PMID:12450281
18. Kadanka Z., Bednarik J., Novotny O., Urbanek I., Dusek L. Cervical spondylotic myelopathy: conservative versus surgical treatment after 10 years. *Eur Spine J*. 2011; 20(9):1533-1538. doi: 10.1007/s00586-011-1811-9
19. Kawaguchi Y., Kanamori M., Ishihara H., Ohmori K., Nakamura H., Minimum 10-year follow up after en bloc cervical laminoplasty, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2003 no. 411, pp. 129–139. DOI:10.1097/01.blo.0000069889.31220.62
20. Kawaguchi Y., Kanamori M., Ishihara H., Nobukiyo M., Seki S., Kimura T. Preventive measures for axial symptoms following cervical laminoplasty. *J Spinal Disord Tech* 2003; 16: 497-501. PMID:14657744
21. Kawaguchi Y., Matsui H., Ishihara H., Gejo R., and Yoshino O., Axial symptoms after en bloc cervical laminoplasty, *Journal of Spinal Disorders* 1999, vol. 12, no. 5, pp. 392–395, PMID:10549702
22. Kurokawa T., Enlargement of the spinal canal by the sagittal splitting of spinous processes, *Bessatsu Seikeigeka* 1982, vol. 2, pp. 249–252.
23. Lee T. T., Manzano G. R., and Green B. A., Modified open-door cervical expansive laminoplasty for spondylotic myelopathy: operative technique, outcome, and predictors for gait improvement, *Journal of Neurosurgery* 1997, vol. 86, no. 1, pp. 64–68. DOI:10.3171/jns.1997.86.1.0064
24. Lees F., Turner J.: Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* 1963, 2:1607–1610. PMID:14066179
25. Mukai Y., Hosono N., Sakaura H. et al., Laminoplasty for cervical myelopathy caused by subaxial lesions in rheumatoid arthritis, *Journal of Neurosurgery*, 2004, vol. 100, no. 1, pp. 7–12. PMID: 14748567
26. Tsuzuki N., Abe R., Saiki K., and Zhongshi L. Extradural tethering effect as one mechanism of radiculopathy complicating posterior decompression of the cervical spinal cord, *Spine* 1996, vol. 21, no. 2, pp. 203–211. PMID: 8720405
27. O'Brien M. F., Peterson D., Casey A. T. H., and Crockard H. A., A novel technique for laminoplasty augmentation of spinal canal area using titanium miniplate stabilization: a computerized morphometric analysis, *Spine* 1996, vol. 21, no. 4, pp. 474–483. PMID: 8658252
28. Oyama M., Hattori S., and Moriwaki N., A New method of cervical laminoplasty, *The Central Japan Journal of Orthopaedic Surgery* 1973, vol. 16, pp. 792–794. Oyama M., Hattori S., and Moriwaki N., A New method of cervical laminoplasty, *The Central Japan Journal of Orthopaedic Surgery* 1973, vol. 16, pp. 792–794.
29. Rhee J. M., Basra S. Posterior Surgery for Cervical Myelopathy: Laminectomy, Laminectomy with Fusion, and Laminoplasty, *Asian Spine Journal* 2008, Vol. 2, No. 2, pp 114–126, DOI: 10.4184/asj.2008.2.2.114
30. Sakai K., Okawa A., Takahashi M., et al., Five-year follow-up evaluation of surgical treatment for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament: a prospective comparative study of anterior decompression and fusion with floating method versus laminoplasty. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37:367-376. doi: 10.1097/BRS.0b013e31821f4a51
31. Salemi G., Savettieri G., Meneghini F., Di Benedetto M. E., Ragonese P., Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a Sicilian municipality, *Acta Neurologica Scandinavica*, 2009 PMID:8741140
32. Sani S., Ratliff J. K., and Cooper P. R., A Critical Review of Cervical Laminoplasty, *Neurosurgery Quarterly* 2004, vol. 14, no. 1, pp. 5–16.
33. Saruhashi Y., Hukuda S., Katsuura A., A long-term follow-up study of cervical spondylotic myelopathy treated by 'French window' laminoplasty, *Journal of Spinal Disorders* 1999, vol. 12, no. 2, pp. 99–101. PMID:10229521
34. Satomi K., Ogawa J., Ishii Y., and Hirabayashi K., Short-term complications and long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy, *Spine Journal* 2001, vol. 1, no. 1, pp. 26–30, PMID:14588365
35. Seichi A., Takeshita K., Ohishi I. et al., Long-term results of double-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy, *Spine*, 2001, vol. 26, no. 5, pp. 479–487, PMID:11242374
36. Shiraiishi T., A new technique for exposure of the cervical spine laminae. Technical note, *Journal of Neurosurgery*, 2002, vol. 96, no. 1, pp. 122–126, PMID: 11795700
37. Takeuchi K., Yokoyama T., Aburakawa S., Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy compared with conventional C3-C7 laminoplasty: a modified laminoplasty preserving the semispinalis cervicis inserted into axis, *Spine*, 2005, vol. 30, no. 22, pp. 2544–2549, PMID:16284593
38. Takeuchi T., Shono Y., Importance of preserving the C7 spinous process and attached nuchal ligament in Frenchdoor laminoplasty to reduce postoperative axial symptoms,

- European Spine Journal, 2007, vol. 16, no. 9, pp. 1417–1422, DOI: 10.1007/s00586-007-0352-8
39. Tomita K., Kawahara N., Toribatake Y., Heller J. G., Expansive midline T-saw laminoplasty (Modified spinous process-splitting) for the management of cervical myelopathy, Spine 1998, vol. 23, no. 1, pp. 32–37, PMID: 9460149
  40. Uematsu Y., Tokuhashi Y., Matsuzaki H., Radiculopathy after laminoplasty of the cervical spine, Spine, 1998, vol. 23, no. 19, pp. 2057–2062, PMID: 9794049
  41. Wada E., Suzuki S., Kanazawa A., Matsuoka T., Miyamoto S., Yonenobu K., Subtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a long-term follow-up study over 10 years. Spine 2001; 26: 1443-1447, PMID:11458148
  42. Wang L., Wang Y., Open-door versus French-door laminoplasty for the treatment of cervical multilevel compressive myelopathy, Journal of Clinical Neuroscience 2015, Volume 22, Issue 3, March, Pages 450–455, PMID: 25523126
  43. 19. Yamazaki A. et al., Morphologic limitation of posterior decompression by midsagittal splitting method for myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine, Spine 1999; 24: 32–34. PMID: 9921588
  - 44 Yonenobu K., Hosono N., Iwasaki M., Asano M., Neurologic complications of surgery for cervical compression myelopathy, Spine, 1991, vol. 16, no. 11, pp. 1277–1282, PMID: 1750000
  45. Yonenobu K., Wada E., “Laminoplasty,” in the Cervical Spine, C. R. Clark, Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, Pa, USA, 2005. pp. 1057–1071.
  46. Yue W. M. , Tan C. T., Tan S. B., Tan S. K., Results of cervical laminoplasty and a comparison between single and double trap-door techniques, Journal of Spinal Disorders, 2000, vol. 13, no. 4, pp. 329–335. PMID: 10941893

ТИССЕН Т.П.

## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СПИННОГО МОЗГА



### НОВЫЕ КНИГИ

УДК 616.831 005 08+616.832 005 08  
ББК 54 102  
В68

Т.П. ТИССЕН. Диагностика и лечение сосудистых заболеваний спинного мозга. — Обнинск: Издательство «Эрмис», 2017. — 470 с.

Монография посвящена одному из важных и новых разделов нейрохирургии — диагностике и эндоваскулярному лечению сосудистых заболеваний спинного мозга. На основании большого клинического опыта применения различных методов эндоваскулярного лечения и данных мировой литературы сформулированы современные представления о кровоснабжении спинного мозга в норме и при патологии. Рассматриваются вопросы диагностики сосудистых заболеваний спинного мозга до и после эндоваскулярных операций с помощью применения высокотехнологичных методов исследования компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Приведены особенности клиники и диагностики артериовенозных мальформаций (АВМ) и спинальных дуральных артериовенозных фистул (СДАВФ) спинного мозга, а также гемангиобластом (ГАБ) с различными формами факоматоза и генетическими сосудистыми заболеваниями. Представлены классификация спинальных АВМ, геморрагические и ишемические расстройства, их диагностика. Подробно рассматриваются варианты гемодинамики сосудистых мальформаций, особое внимание уделено сложным аневризмам с локализацией в системе передней спинальной артерии.

Изложены новые методы суперселективной спинальной ангиографии. Рассмотрено использование микрокатетеров для эндоваскулярных операций, а также применение клеевых композиций, платиновых спиралей и поливинилцеллюлозных эмболов.

В монографии представлен анализ диагностики и эндоваскулярного лечения АВМ, СДАВФ и ГАБ спинного мозга более чем у 1600 пациентов, проходивших лечение в НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко. Монография предназначена для врачей-неврологов, нейрохирургов, реабилитологов, нейрорентгенологов и неврологов

ISBN 978-5-00028-147-5