



УДК 616.71-089.844 : 616.711.1

Т.Т. Керимбаев, В.Г. Алейников, Е.А. Урунбаев, Б.Б. Кеншилик, Н.Б. Абишев, М.С. Ошаев, Е.Н. Кенжегулов, Ж.М. Туйгынов

АО «Национальный центр нейрохирургии», г. Астана, Казахстан

ЛАМИНОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ МНОГОУРОВНЕВОГО СТЕНОЗА ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Введение. Основным заболеванием при дегенеративном стенозе является оссификация задней продольной связки (OPLL). Основными способами оперативного лечения протяженного шейного стеноза являются передние (дискэктомия с межтеловым или корпэктомия с транспедикулярным спондилодезами) и задние (ламинопластика или ламинэктомия с трансфасеточной фиксацией) декомпрессивно-стабилизирующие операции.

Материалы и методы. Ретроспективно проанализированы истории болезни 78 пациентов, которые были оперированы за период с 2017 г. по 2021 г. Из 78 пациентов 40 пациентов перенесли ламинопластику, 38 пациентам была проведена ламинэктомия шейного отдела позвоночника. Средний возраст пациентов составлял 56,3 года.

Для оценки улучшения неврологической функции использовался показатель Japanese Orthopedic Association Score (JOA). Тяжесть дооперационных и после операционных симптомов в каждой группе оценивались по NDI (Neck disability index). Предоперационная и окончательная последующая стабилизация шейного отдела позвоночника измеряется в профиле обзорных рентгенограмм с помощью индекса изгиба (C1).

Результаты. Предоперационная и окончательная последующая оценка по шкале JOA составила 8,08 в группе LP, 8,1 в группе LC. Средний балл по JOA спустя 18–36 месяцев после операции составил $13,97 \pm 1,28$, $13,07 \pm 1,23$. Разница неврологического восстановления между группами LP и LC ($P < 0.05$). При окончательном наблюдении оценка NDI составила 9,92 в группе LP, 14,07 в группе LC.

Заключение. Как ламинопластика, так и ламинэктомия позволили достичь клинического улучшения при лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника. Ламинэктомия с фиксацией превзошла ламинопластику по сохранению шейного лордоза. Однако ламинопластика показала меньшую хирургическую травму, кровопотерю и операционное время, чем ламинэктомия.

Ключевые слова: ламинопластика, ламинэктомия, многоуровневый стеноз шейного отдела позвоночника, оссификация задней продольной связки.

Введение

Дегенеративные изменения межпозвонковых дисков, фасеточных суставов, задней продольной и желтой связок сопровождаются развитием необратимых неврологических нарушений, таких как радикулопатия и миелопатия [1, 2]. Многоуровневый дегенеративный стеноз является доминирующим в большинстве случаев дегенеративных заболеваний шейного отдела позвоночника [3, 4]. Основным заболеванием при дегенеративном стенозе является оссификация задней продольной связки (OPLL). OPLL в шейном отделе возникает в результате патологического изменения

задней продольной связки с элементами окостенения [5]. При OPLL отмечается компрессия спинного мозга и неврологическое ухудшение в виде изменения походки, слабости в конечностях, онемения или пареза верхних конечностей [6]. Пациенты с OPLL шейного отдела имеют повышенный риск острой травмы спинного мозга и резкого неврологического ухудшения даже при незначительной травме [7].

OPLL рентгенологически подразделяется на 4 типа: локализованные, сегментарные, непрерывные и смешанные [8]. Заболеваемость OPLL колеблется от 1,9% до 4,3% в странах Восточной Азии и от 0,01% до 1,7% в кавказском населении



[9]. OPLL является важной причиной шейной миелопатии. OPLL является многофакторным заболеванием, и эффективность консервативного лечения не подтверждена, обычно требуется хирургическое лечение [10].

Основными способами оперативного лечения протяженного шейного стеноза являются передние (дискэктомия с межтеловым или корпэктомия с транспедикулярным спондилодезами) и задние (ламинопластика или ламинэктомия с трансфасеточной фиксацией) декомпрессивно-стабилизирующие операции [11-13]. При этом если хирургическим лечением одноуровневого дегенеративного заболевания на шейном отделе является передний шейный межтеловой спондилодез, то хирургическая тактика при многоуровневых шейных стенозах остается спорной. С учетом того, что данное заболевание носит прогрессирующий характер с периодами ремиссии, а иногда и с улучшениями, вопрос выполнения операции зачастую откладывается до формирования стойкого неврологического дефицита. Проанализировав клиническое течение заболевания у 120 больных миелопатией, E. Clarke и P.K Robinson отметили у 50% пациентов стабильное состояние без грубого прогрессирования, 25% больных имели прогрессирующее течение с периодами ремиссии, у 20% неврологический дефицит формировался без стадии ремиссии и у 5% пациентов отмечалось быстрое нарастание неврологических нарушений [14]. Еще в 1963 г. F. Lees и J.W. Turner в своем исследовании показали, что лица, страдающие дегенеративным стенозом более 10 лет, в большинстве случаев становятся инвалидами [15].

При выборе метода хирургического вмешательства по поводу протяженного шейного стеноза хирурги руководствуются следующими требованиями: декомпрессия спинного мозга и корешков или сохранение опороспособности позвоночного столба, снижение послеоперационных осложнений и снижение дней госпитализации [16-18]. Адекватная декомпрессия спинно-мозгового канала может быть достигнута только с помощью

ламинэктомии, но этот метод связан со многими недостатками, включая послеоперационную сегментарную нестабильность, кифотическую деформацию, периневральные спайки и позднее неврологическое ухудшение [19-24]. Однако нейрохирурги с Японии разработали ламинопластику в качестве альтернативного хирургического решения при шейной миелопатии [25-27]. Они считают, что этот метод сохраняет подвижность шейного отдела позвоночника, уменьшает дегенерацию смежных сегментов и поддерживает лордоз, сохраняя точки прикрепления мышц-разгибателей [28]. Исследования, сравнивающие ламинопластику с ламинэктомией немногочисленны [28, 29].

Цель исследования

Анализ клинической эффективности ламинопластики по типу открытой двери при лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника.

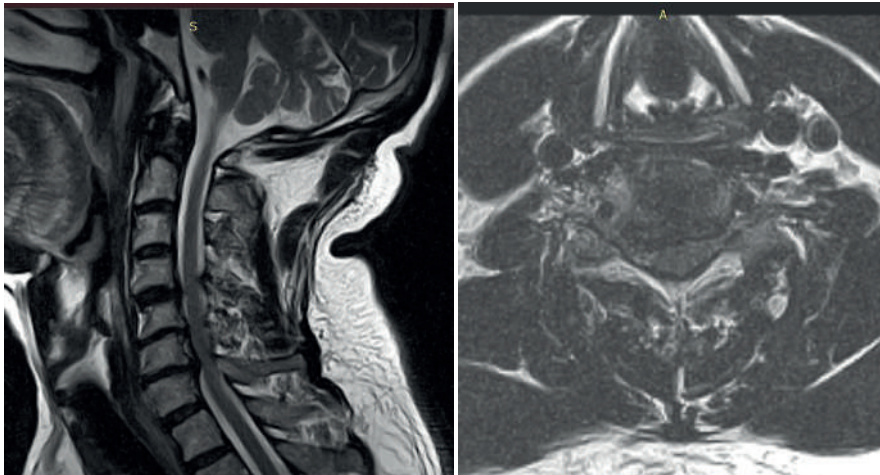
Материалы и методы

Ретроспективно проанализированы истории болезни 78 пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника (табл. 1), которые были оперированы за период с 2017 г. по 2021 г. включительно. Пациенты с предоперационным кифозом или листезом более 2 мм не были включены в обе группы. Из 78 пациентов только 40 пациентов перенесли ламинопластику (LP), а остальным 38 пациентам была проведена ламинэктомия (LC) шейного отдела позвоночника (ШОП). Возраст пациентов на момент операции составлял от 40 до 75 лет (в среднем 56,3 года). Сроки наблюдения – до 5 лет. Пациенты, включенные в исследование, имели как минимум ≥ 3 уровней компрессии шейного отдела спинного мозга с сопутствующими симптомами и признаками грыжи диска, миелопатии или сегментарного окостенения задней продольной связки (OPLL). Критерии исключения включали случаи с травмой шейного отдела позвоночника и значительной анатомической деформацией ШОП.

Таблица 1

Характеристики	Группа LP	Группа LC
Итого (n)	40	38
Средний возраст (лет)	57,1 (42–75)	56,2 (43–74)
Мужчина	26	26
женский	14	12

Сагиттальное T2-взвешенное МР-изображение, выявляющее шейный стеноз от С4 до С7 с сохранением шейного лордоза



Сагиттальное T2-взвешенное МР-изображение, выявляющее шейный стеноз от С4 до С7 с сохранением шейного лордоза

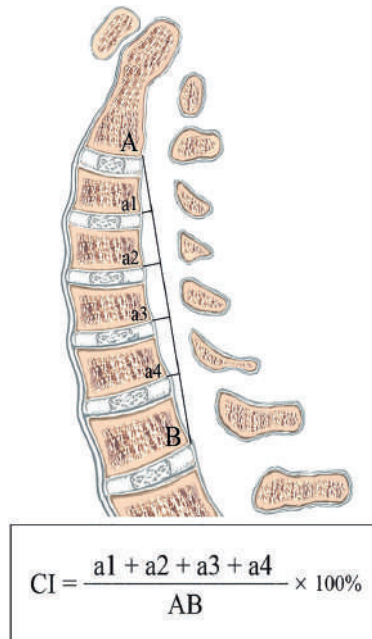


Рисунок 1 - Расчет индекс изгиба ШОП

Основные критерии оценки

Для оценки улучшения неврологической функции использовался показатель Japanese Orthopedic Association Score (JOA) [20]. Показатель улучшения по шкале JOA 100% означает излечение; >60% - выраженное улучшение; 25-60% - эффективное; и <25% - неэффективное.

Тяжесть дооперационных и после операционных симптомов в каждой группе оценивались по NDI (Neck disability index, 0 = отсутствие инвалидности, 50 = полная инвалидность) [21]. Баллы испытуемых были рассчитаны и расставлены в соответствии с стандартной системой ранжирования NDI: 0-4 - нет инвалидности; 5-14, легкая инва-

лидность; 15-24 - умеренная инвалидность; 25-34 - тяжелая инвалидность; 35 - полная инвалидность. инвалидность; 35 - полная инвалидность.

Шкала VAS использовалась для оценки болевого синдрома в шее. Пациент оценивал степень боли по 10 балльной шкале. При этом 0 баллов означало отсутствие боли, а 10 баллов - сильную боль; 0-2 балла означают комфорт; 3-4 - слабую боль; 5-6 - умеренную боль; 7-8 сильная боль; и 9-10 очень сильная боль.

Предоперационная и окончательная последующая стабилизация шейного отдела позвоночника измеряется в профиле обзорных рентгенограмм с помощью индекса изгиба (CI), описанного Исихарой [30] (рис. 1). «a1» было определено



как расстояние от заднего нижнего края тела C3 до линии «АВ», «а2, а3 и а4» - с помощью того же метода. «АВ» определялось как расстояние от заднего нижнего края тела C2 до C7.

Хирургическая техника

Пациент укладывается на живот лицом вниз. Скоростным электробором распиливаем дужки шейных позвонков пораженного участка (рис. 2): с одной стороны до желтой связки на границе с суставными отростками, а с противоположной

стороны до внутреннего кортикального слоя дужки позвонка. Далее со стороны, где распил был произведен до желтой связки, диссектором приподнимаем дужки позвонков от 10 до 20 мм. Уровень подъема определяется степенью сдавления канала спинного мозга. Таким образом мы получаем эффект «односторонней открытой двери». Во избежание «закрытия» двери, устанавливаем между дужками и суставными отростками титановые пластины соответствующего размера и фиксируем микровинтами.

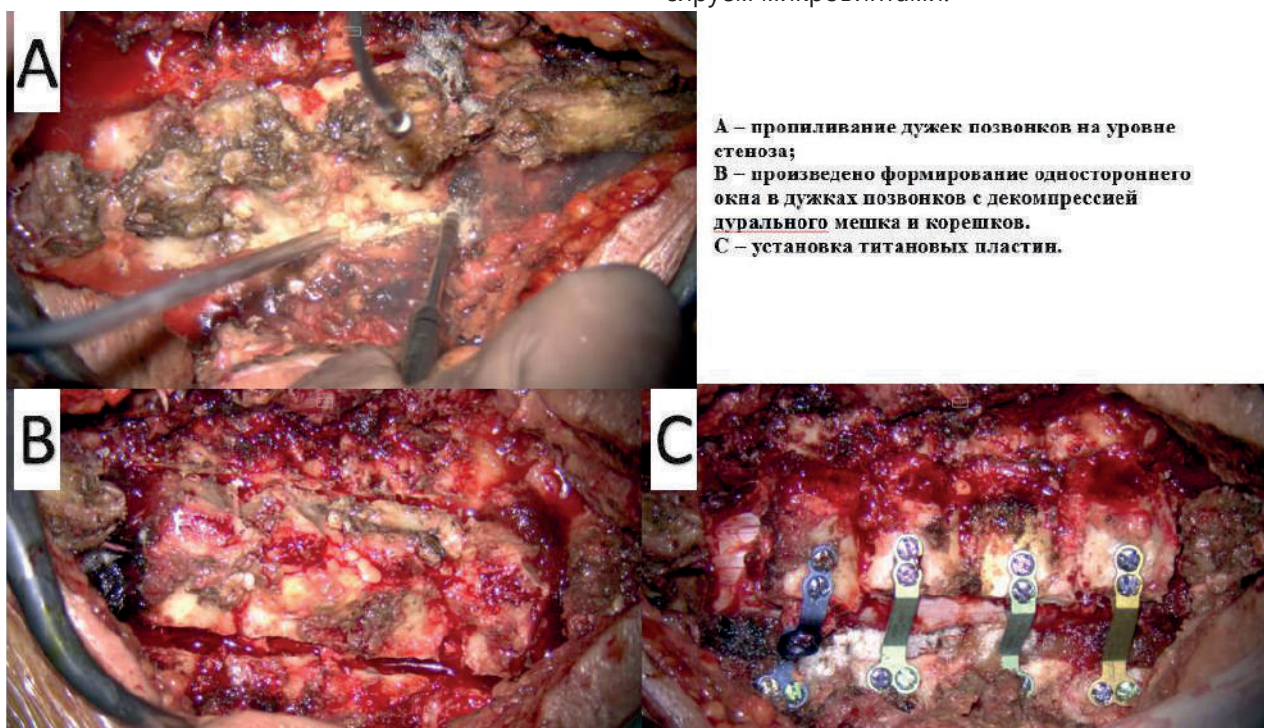
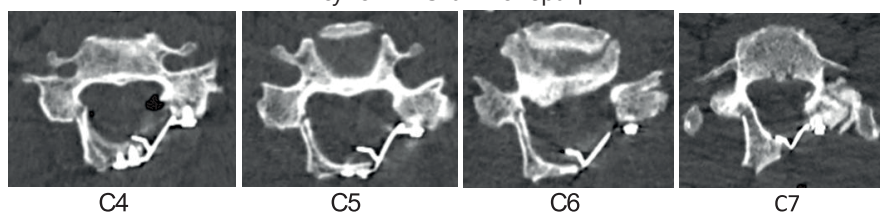


Рисунок 2 - Этапы операции



После операционные КТ снимки



Оценка неврологической функции

В данном исследовании предоперационная и окончательная последующая оценка по шкале JOA (табл. 2) составили 8,08 в группе LP, 8,1 в группе LC - это означает клинику тяжелой миелопатии. Были статистически значимые различия между предоперационным и окончательным оценками

JOA в каждой группе ($P < 0.001$) и в окончательных последующих оценках JOA между двумя группами. Средний балл по JOA спустя 18–36 месяцев после операции составил $13,97 \pm 1,28$, $13,07 \pm 1,23$, что является хорошим результатом. Разница неврологического восстановления между группами LP и LC ($P < 0.05$) была статистически значимой.

Таблица 2

Параметр	Группа LP (n = 40)	Группа LC (n = 38)	Значение P
JOA оценка			
Предоперационный	8,08 ± 1,13	8,10 ± 1,18	<0,05
Заключительное наблюдение	13,97 ± 1,28	13,07 ± 1,23	

При окончательном наблюдении оценка NDI составила 9,92 в группе LP, 14,07 в группе LC (рис. 2). Согласно системе ранжирования NDI, инвалидность отсутствовала у 10 из 7 пациентов, легкая

инвалидность - у 14, 8 пациентов, умеренная инвалидность - у 5, 10 пациентов, тяжелая инвалидность - у 1, 3 пациентов и полной инвалидности не было (табл. 3).

Таблица 3

Осевые симптомы	Группа LP (n = 40)	Группа LC (n = 38)	Значение P
NDI оценки	9,92	14,07	<0,001
До операции CI	15.7 ± 4.2	16.0 ± 5.0	0.79
После операции	CI 2.58 ± 1.03 %	3.18 ± 0.84%	<0.001
Нет инвалидности	10 (33,3%)	7 (23,3%)	<0,001
Легкая инвалидность	14 (46,6%)	8 (28,3%)	
Умеренная инвалидность	5 (16,6%)	10 (35%)	
Тяжелая инвалидность	1 (3,3%)	3 (10,7%)	
Полная инвалидность	0	0	

Заключительный критерий, по которому производилась оценка, – выраженность болевого синдрома в шее (по ВАШ). Как видно из таблицы 4, после выполнения ламинэктомии аксиальные боли в шейном отделе позвоночника в раннем послеоперационном периоде несколько менее выражены по сравнению с ламинопластикой. Остаточная боль в шее после ламинопластики связана с интраоперационным повреждением задней группы мышц шеи и обширной костной

резекцией. В целом послеоперационные показатели VAS значительно улучшились в обеих группах.

Были выявлены статистически значимые различия между начальным и конечным значениями индексов кривизны (CI) у групп LP и LC ($P < 0.05$). На последнем контрольном осмотре потеря CI составила 2.58% в группе LP, 3.18% в группе LC (табл. 3, рис. 1).



Таблица 4

Параметр	Группа LP (n = 40)	Группа LC (n = 48)	Значение P
VAS оценка			
Предоперационный	6,08 ± 1,13	6,13 ± 1,18	0.67
3 дня после операции	5.82±2.96	5.14±3.29	
7 дней после операции	4.24±2.58	3.46±2.05	
Через месяц после операции	3.86±1.75	1.90±1.34	
Время операции (мин)	100 ± 20	115 ± 15	0.541
Кровопотеря во время операции (мл)	200 ± 50	250 ± 50	0.462

Обсуждение

В данном исследовании мы провели первое комплексное сравнение результатов хирургического лечения протяженных шейных стенозов в АО «Национальный центр нейрохирургии» методом ламинопластики по типу «открытой двери» и стандартной ламинэктомии. Ретроспективный анализ показывает высокую эффективность обоих методов. Авторами проанализированы истории болезни 58 пациентов со протяженным (более 3-х позвонков) стенозом шейного отдела позвоночника, которые были оперированы в АО «Национальный центр нейрохирургии». В данном исследовании целью ламинопластики было декомпрессия позвоночного канала, предотвращение нестабильности шейного отдела позвоночника и кифотической деформации.

Но согласно исследованию Liu X, Chen Y передняя декомпрессия и резецирование связки представляется радикальным методом, поскольку основным патомеханизмом OPLL является передняя компрессия спинного мозга [31]. Некоторые авторы рекомендуют переднюю декомпрессию и фиксацию при шейной спондилотической миелопатии [32, 33], однако при переднем доступе существует большая частота осложнений, таких как миграция импланта [33, 34, 35]. Но риск осложнений, таких как травма спинного мозга, разрывы ТМО и кровоизлияние, нельзя игнорировать. Передний доступ становится более технически сложным и рискованным с ростом степени осификации [36].

По мнению Shen CH, Shen Y задняя декомпрессия является предпочтительным выбором хирургического лечения многоуровневого шейного стеноза во многих институтах. Поскольку она является относительно более безопасной процедурой и может обеспечить обширную декомпрессию сегментов более легко [37].

Поэтому при мультисегментарной миелопатии часто используется операция с задним доступом [32, 38, 34]. По данным Singhatanadgige W, Limthongkul W ламинопластика имеет многочисленные преимущества, чем ламинэктомия в том, что она сохраняет заднюю структуру шейного позвоночника [39, 40, 41].

Ламинопластика и ламинэктомия признаны надежными и эффективными методами при лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника [33]. Хирургическая тактика при многоуровневом шейном OPLL до сих пор остается спорным. Поэтому мы провели данное исследование для оценки эффективности и безопасности двух хирургических методов для многоуровневого стеноза шейного отдела. Шкала JOA и ВАШ часто использовались для оценки состояния пациента [42].

Таким образом, оба метода могут иметь достаточную декомпрессию позвоночного канала. Обе методики были эффективны. Паралич C5 корешка и осевая боль были распространенными осложнениями после операции шейного отдела [43]. Объединенные данные показали, что между двумя группами не было существенной разницы в параличе C5 корешка и аксиальной боли. Время операции и кровопотеря были важными факторами для оценки хирургической травмы [44]. В этом исследовании группа LC имела большую кровопотерю и более длительное время операции, чем группа LP. Таким образом, LP показал меньшую хирургическую травму, чем LF при лечении многоуровневого стеноза позвоночного канала.

Мы провели сравнительное исследование случаев и контроля ламинопластики и стандартной ламинэктомии без спондилудеза. Оценки по шкале JAO у пациентов группы с ламинопластикой улучшились в среднем на 13,97, и эти пациенты имели меньше осложнений, чем пациенты группы



ламинэктомии (без спондилодеза), у которых показатели улучшились в среднем на 13,07. В период наблюдения поздние осложнения были менее выражены в группе с ламинопластикой.

Начальные средние значения ВАШ в группах с ламинопластикой и ламинэктомией составили 6,08 и 6,13, а после операции они снизились до 3,86 и 1,90 баллов, как можно заметить показатели послеоперационной боли в группе ламинэктомии лучше, чем в ламинопластике. Кровопотеря во время операции при ламинопластике составляла 200 ± 50 мл, что на 25% меньше, чем при ламинэктомии. Время операции в обеих группах, было сопоставимым.

Ламинопластика не увеличивала частоту кифоза в нашей серии в сравнении с ламинэктомией. Это отмечали и другие авторы [38], что ламинопластика сохраняет лордоз. Ламинопластика не является идеальным методом лечения для пациентов с кифозом или спондилолистезом шейного отдела позвоночника, и мы исключили из этой серии пациентов с этими состояниями. Для этих пациентов мы рекомендуем использовать либо переднюю корпэктомию, либо ламинэктомию с фиксацией.

В настоящее время не существует стандартов или рекомендаций по лечению OPLL. Кроме того, ни один из вариантов хирургического лечения не является совершенным. Мы должны выбрать тот метод, который является безопасным и эффективным. Для пациентов с многоуровневым стенозом шейного отдела, можно применить задний доступ. Если после операции отмечается сохранение миелопатии, то можно во вторую очередь выполнить передний доступ. Это было бы безопаснее, чем только передний доступ при лечении многоуровневого шейного OPLL. Одним словом, необходимо полностью учитывать следующие факторы: оперативный опыт хирурга, физическое состояние пациентов, тип OPLL, патологическая протяженность OPLL.

Заключение

Как ламинопластика, так и ламинэктомия позволили достичь клинического улучшения при лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника. Ламинэктомия с фиксацией превзошла ламинопластику по сохранению шейного лордоза. Однако ламинопластика показала меньшую хирургическую травму, кровопотерю и операционное время, чем ламинэктомия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бывальцев В.А., Сороковиков В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г. Анализ результатов переднего шейного спондилодеза с использованием гибридного кейджа PCB Evolution за двухлетний период // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2013. - (1). - 37-45. [Byvaltsev V.A., Sorokovikov V.A., Kalinin A.A., Belukh E.G. Analysis of the results of anterior cervical spinal fusion using a PCB Evolution hybrid cage for a two-year period // Burdenko's Journal of Neurosurgery. – 2013. - (1). - 37-45. In Russian]
2. Peng B., DePalma M.J. Cervical disc degeneration and neck pain // Journal of Pain Research. – 2018. - (11). - 2853- 2857. DOI: 10.2147/JPR.S180018.
3. Бывальцев В.А., Шепелев В.В., Никифоров С.Б., Калинин А.А. Изолированные и сочетанные дегенеративные тандем-стенозы позвоночного канала шейного и поясничного отделов позвоночника: обзор литературы // Хирургия позвоночника. – 2016. - 13(2). - 52-61. [Byvaltsev V.A., Shepelev V.V., Nikiforov S.B., Kalinin A.A. Isolated and combined degenerative tandem stenosis of the spinal canal of the cervical and lumbar spine: a review of the literature // Journal of Spine Surgery. – 2016. - 13(2). - 52-61. In Russian]
4. Du W., Wang L., Shen Y., Zhang Y., Ding W., Ren L. Long-term impacts of different posterior operations on curvature, neurological recovery and axial symptoms for multilevel cervical degenerative myelopathy // European Spine Journal. – 2013. - 22(7). - 1594-1602. DOI: 10.1007/s00586-013-2741-5.
5. Wang S., Xiang Y., Wang X., et al. Anterior corpectomy comparing to posterior decompression surgery for the treatment of multi-level ossification of posterior longitudinal ligament: a meta-analysis // Int J Surg. – 2017. – 40. - 91–6.
6. Wang H., Ding W.Y., Shen Y., et al. Analysis of axial symptoms after indirect decompression for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine // ZhonghuaWai Ke Za Zhi. – 2012. – 50. - 601–6.
7. Chen Y., Guo Y., Lu X., et al. Surgical strategy for multilevel severe ossification of posterior longitudinal ligament in the cervical spine // J Spinal Disord Tech. – 2011. – 24. - 24–30.



8. Chen Y., Liu X., Chen D., et al. Surgical strategy for ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine // *Orthopedics*. – 2012. – 35. – e1231–7.
9. Wang X.W., Yuan W., Chen D.Y., et al. Surgical options and clinical outcomes of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. – 2012. – 50. – 596–600.
10. Lee C.H., Jahng T.A., Hyun S.J., et al. Expansive laminoplasty versus laminectomy alone versus laminectomy and fusion for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: is there a difference in the clinical outcome and sagittal alignment? // *Clin Spine Surg*. – 2016. – 29. – E9–15.
11. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Крутько А.В., Пестряков Ю.Я. Хирургическая тактика лечения пациентов с тандем-стенозом шейного и поясничного отделов позвоночника на основе дифференцированного клинико-инструментального алгоритма // *Травматология и ортопедия России*. — 2018. — Т. 24. — №1. — С. 53–64. [Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Shepelev V.V., Krutko A.V., Pestryakov Yu.Ya. Surgical tactics for treating patients with tandem stenosis of the cervical and lumbar spine based on a differentiated clinical and instrumental algorithm // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. - 2018. - T. 24. - No. 1. — P. 53–64. In Russian]
12. Fehlings M.G., Santaguida C., Tetreault L., Arnold P., Barbagallo G., Defino H., Kale S., Zhou Q., Yoon T.S., Kopjar B. Laminectomy and fusion versus laminoplasty for the treatment of degenerative cervical myelopathy: results from the AOSpine North America and International prospective multicenter studies // *Spine J*. — 2017. — Vol. 17. — №1. — P. 102–108.
13. Skeppholm M., Lindgren L., Henriques T., Vavruch L., Löfgren H., Olerud C. The Discover artificial disc replacement versus fusion in cervical radiculopathy—a randomized controlled outcome trial with 2-year follow-up // *Spine J*. — 2015. — Vol. 15. — №6. — P. 1284–1294.
14. Butler J.C., Whitecloud T.S. III. Postlaminectomy kyphosis. Causes and surgical management // *Orthop Clin North Am*. – 1992. – 23. – 505–511.
15. Lees F., Turner J.W. Natural History and Prognosis of Cervical Spondylosis // *Br Med J*. – 1963. – 2. – 1607–1610. PMID: 14066179.
16. Clarke E., Robinson P.K. Cervical myelopathy: a complication of cervical spondylosis // *Brain*. – 1956. – 79. – 483–510. PMID: 13364095.
17. Bohm P.E., Fehlings M.G., Kopjar B. et al. Psychometric properties of the 30-m walking test in patients with degenerative cervical myelopathy: results from two prospective multicenter cohort studies // *Spine J*. – 2017. – 17. – 211–217. PMID: 27592193 doi:10.1016/j.spinee.2016.08.033.
18. Chung J.Y., Kim S.K., Jung S.T., Lee K.B. Clinical adjacent-segment pathology after anterior cervical discectomy and fusion: results after a minimum of 10 year follow-up // *Spine J*. – 2014. – 14. – 2290–2298. PMID: 24462531 doi:10.1016/j.spinee.2014.01.027.
19. Butler J.C., Whitecloud T.S. III. Postlaminectomy kyphosis. Causes and surgical management // *Orthop Clin North Am*. – 1992. – 23. – 505–511.
20. Cerisoli M., Vernizzi E., Giulioni M. Cervical spine changes following laminectomy. Clinico-radiological study // *J Neurosurg Sci*. – 1980. – 24. – 63–70.
21. Crandall P.H., Gregorius F.K. Long-term follow-up of surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy // *Spine*. – 1977. – 2. – 139–146.
22. Guigui P., Benoist M., Deburge A. Spinal deformity and instability after multilevel cervical laminectomy for spondylotic myelopathy // *Spine*. – 1998. – 23. – 440–447.
23. Guigui P., Lefevre C., Lassale B., Deburge A. Static and dynamic changes of the cervical spine after laminectomy for cervical spondylotic myelopathy // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. – 1998. – 84. – 17–25. In French.
24. Heller J.G., Edwards C.C. II, Murakami H., Rodts G.E. Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy: an independent matched cohort analysis // *Spine*. – 2001. – 26. – 1330–1336.
25. Hirabayashi K. Expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy // *Jpn J Surg*. – 1978. – 32. – 1159–1163. In Japanese.
26. Nakagawa H., Mizuno J. Pathogenesis and surgical management of ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine // *No Shinkei Geka*. – 1996. – 24. – 205–210.
27. 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. – 23. – 32–37.
28. Heller J.G., Edwards C.C. II, Murakami H., Rodts G.E. Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy: an independent matched cohort analysis // *Spine*. – 2001. – 26. – 1330–1336.
29. Kaminsky S.B., Clark C.R., Traynelis V.C. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. A comparison of laminectomy and laminoplasty at five year average follow-up // *Iowa Orthop J*. – 2004. – 24. – 95–105.
30. Takeshita K., Murakami M., Kobayashi A., Nakamura C. Relationship between cervical cur-

vature index (Ishihara) and cervical spine angle (C2–7) // J Orthop Sci. – 2001. – 6. - 223–226.

31. Liu X., Chen Y., Yang H., et al. Expansive open-door laminoplasty versus laminectomy and instrumented fusion for cases with cervical ossification // Eur Spine J. – 2017. – 26(4). - 1173–1180.
32. Liu W., Hu L., Chou P.H., et al. Comparison of anterior decompression and fusion versus laminoplasty in the treatment of multilevel cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: a systematic review and meta-analysis // Ther Clin Risk Manag. – 2016. – 12. - 675–85.
33. Zhong C.J., Xu W.H. Laminectomy Followed by Fusion in Treating Severe Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament // Fujian Province: Fujian Medical University. – 2009. – 20090301. - 1–49.
34. Chen Y., Guo Y., Chen D., et al. Long-term outcome of laminectomy and instrumented fusion for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament // Int Orthop. – 2009. – 33. - 1075–80.
35. Saruhashi Y., Hukuda S., Katsuura A., et al. A long-term follow-up study of cervical spondylotic myelopathy treated by “French window” laminoplasty // J Spinal Disord. – 1999. – 12. - 99–101.
36. Chen G., Dai T., Shi K.Q. A comparison of unilateral open-door cervical expansive laminoplasty and laminectomy for treatment of ossification of the posterior longitudinal ligament // Orthop J China. – 2016. – 24. - 589–602.
37. Wang M.Y., Shah S., Green B.A. Clinical outcomes following cervical laminoplasty for 204 patients with cervical spondylotic myelopathy // Surg Neurol. – 2004. – 62. - 487–493.
38. Shen C.H., Shen Y. Analysis of Related Factors Affecting Prognosis After Indirect Decompression for Long Segmental Ossification of Cervical Posterior Longitudinal Ligament[D] // Hebei Province: Hebei Medical University. – 2013. - Y2337605. - 1–35.
39. Singhatanadgige W., Limthongkul W., Valone F., et al. Outcomes following laminoplasty or laminectomy and fusion in patients with myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament: a systematic review // Global Spine J. – 2016. – 6. - 702–9.
40. Feng F., Ruan W., Liu Z., et al. Anterior versus posterior approach for the treatment of cervical compressive myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament: a systematic review and meta-analysis // Int J Surg. – 2016. – 27. - 26–33.
41. Wang X.W., Yuan W., Chen D.Y., et al. Surgical options and clinical outcomes of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2012. – 50. - 596–600.
42. Epstein N. Diagnosis and surgical management of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament // Spine J. – 2002. – 2. - 436–49.
43. Mizuno J., Nakagawa H. Ossified posterior longitudinal ligament: management strategies and outcomes // Spine J. – 2006. - 6(6 suppl). - 282S–85S.
44. Matsumoto M., Chiba K., Toyama Y. Surgical treatment of ossification of the posterior longitudinal ligament and its outcomes: posterior surgery by laminoplasty // Spine (Phila Pa 1976). – 2012. – 37. – E303–8.

Т.Т. Керимбаев, В.Г. Алейников, Е.А. Урунбаев, Б.Б. Кеңшілік, Н.Б. Абишев, М.С. Ошаев, Е.Н. Кенжеғұлов, Ж.М. Туйғынов

«Ұлттық нейрохирургия орталығы» АҚ, Астана қ., Қазақстан

КӨПДЕҢГЕЙЛІ МОЙЫН ОМЫРТҚАСЫНЫҢ СТЕНОЗЫН ЕМДЕУДЕГІ ЛАМИНОПЛАСТИКА

Кіріспе. Дегенеративті стеноз кезіндегі негізгі сырқат - артқы бойлық байламның оссификациясы (OPLL). Мойын омыртқасының бойлық стенозын хирургиялық емдеудің негізгі әдістеріне алдыңғы (дене аралық дискэктомия немесе транспедикулярлық қосылуымен корпэктомия) және артқы (ламинопластика немесе трансфакеттік фиксациямен ламинэктомия) декомпрессиялық және тұрақтандыру операциялары жатады.

Материалдар мен тәсілдер. 2017–2021 жылдар аралығында ота жасалған 78 науқастың ауру тарихы ретроспективті түрде талданды. 78 науқастың ішінде 40 науқасқа ламинопластика, 38 науқасқа мойын омыртқасының ламинэктомиясы жасалды. Науқастардың орташа жасы 56,3 жасты құрады.



Неврологиялық функцияның жақсаруын бағалау үшін Жапон ортопедиялық қауымдастығының ұпайы (JOA) пайдаланылды. Әр топтағы операцияға дейінгі және операциядан кейінгі симптомдардың ауырлығы NDI (мойын мүгедектігінің индексі) көмегімен бағаланды. Мойын омыртқасының операция алдындағы және соңғы кейінгі тұрақтандыруы қисықтық индексі (CI) көмегімен қарапайым рентгенограммалар профилінде өлшенеді.

Нәтижелер. Операция алдындағы және соңғы бақылаудағы JOA ұпайлары LP тобында 8,08, LC тобында 8,1 болды. Операциядан кейінгі 18–36 айдан кейін орташа JOA көрсеткіші $13,97 \pm 1,28$, $13,07 \pm 1,23$ болды. LP және LC топтары арасындағы неврологиялық қалпына келтірудегі айырмашылық ($P < 0,05$). Соңғы бақылауда NDI ұпайы LP тобында 9,92, LC тобында 14,07 болды.

Қорытынды. Ламинопластика да, ламинэктомия да көп деңгейлі мойын омыртқасының стенозын емдеуде клиникалық жақсартуға қол жеткізді. Мойын лордозын сақтауда фиксациямен ламинэктомия ламинопластикадан жоғары болды. Бірақ ламинопластика ламинэктомияға қарағанда хирургиялық жарақатты, қан жоғалтуды және операция уақытын аз көрсетті.

Негізгі сөздер: ламинопластика, ламинэктомия, көп деңгейлі мойын омыртқасының стенозы, артқы бойлық байламның оссификациясы.

T.T. Kerimbayev, V.G. Aleynikov, E.A. Urunbaev, B.B. Kenshilik, N.B. Abishev, M.S. Oshaev, E.N. Kenzhegulov, Zh.M. Tuigynov

JSC National Center for Neurosurgery, Astana, Republic of Kazakhstan

LAMINOPLASTY FOR TREATMENT OF MULTILEVEL CERVICAL SPINE STENOSIS

Introduction. The main disease in degenerative stenosis is ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL). The main methods of surgical treatment of extended cervical stenosis are anterior (discectomy with interbody or corpectomy with transpedicular spinal fusion) and posterior (laminoplasty or laminectomy with transfacet fixation) decompression and stabilization operations.

Materials and methods. The medical histories of 78 patients who were operated on from 2017 to 2021 were retrospectively analyzed. Of the 78 patients, 40 patients underwent laminoplasty and 38 patients underwent laminectomy of the cervical spine. The average age of the patients was 56.3 years.

The Japanese Orthopedic Association Score (JOA) was used to assess improvement in neurological function. The severity of preoperative and postoperative symptoms in each group was assessed using the NDI (Neck Disability Index). Preoperative and final subsequent stabilization of the cervical spine is measured in the profile of plain radiographs using the curvature index (CI).

Results. Preoperative and final follow-up JOA scores were 8.08 in the LP group, 8.1 in the LC group. The mean JOA score 18–36 months after surgery was 13.97 ± 1.28 , 13.07 ± 1.23 . Difference in neurological recovery between LP and LC groups ($P < 0.05$). At final follow-up, NDI score was 9.92 in the LP group, 14.07 in the LC group.

Conclusion. Both laminoplasty and laminectomy have achieved clinical improvement in the treatment of multilevel cervical spinal stenosis. Laminectomy with fixation was superior to laminoplasty in preserving cervical lordosis. However, laminoplasty showed less surgical trauma, blood loss, and operative time than laminectomy.

Keywords: laminoplasty, laminectomy, multilevel cervical spinal stenosis, ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL).