

КОММЕНТАРИЙ К СТАТЬЕ

“THE EFFECTS OF LAMINECTOMY SURGERY ON PAIN, FUNCTIONAL DISABILITY, SENSITIZATION AND ACTIVE TRIGGER POINTS IN SUBJECTS WITH LUMBAR DISC HERNIATION”

«Влияние операции ламинэктомии на боль, функциональную нетрудоспособность, сенсibilизацию и активные триггерные точки у пациентов с грыжей поясничного диска»

K. Ezzati, Z. Rehanian, Sh. Yousefzadeh-Chabok, Sh. Ghadarjan, A. Davoudi-Kiakalayeh

К. Эззати, З. Реханян, Ш. Юсефзаде-Чабок, Ш. Гадарджани, А. Давуди-Киакалайех

Статья посвящена изучению течения миофасциального синдрома у пациентов с развитием дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника на уровне L4–L5. Развитие дегенеративных изменений (стеноз позвоночного канала), часто формирует прямые или отраженные костно-мышечные болевые синдромы (в обиходе миофасциальный синдром), негативно сказывающиеся на окружающих тканях (в том числе на мышцах), вызывающие нарушение их иннервации и кровоснабжения, что приводит к спазмам, болям, вынужденной позе, что в свою очередь ухудшает состояние мышц и обмен веществ. Формируется порочный круг, разорвать который можно только при комплексном воздействии на все звенья патогенеза миофасциального синдрома, в частности на область возникновения (Пилипович А.А., Данилов А.Б. Миофасциальный болевой синдром: от патогенеза к лечению. РМЖ. Болевой синдром 2012; 0 (спец. вып.): 29–32) или на триггерные точки, находящиеся в зоне иннервации дерматомов (прямых или отраженных).

Триггерные точки могут образовываться в любой скелетной мышце, а это означает, что любая мышца может быть поражена триггерными точками. По нашим наблюдениям, если поражено небольшое количество мышц и триггерных точек несколько, то они не проявляются или быстро исчезают самостоятельно, даже при отсутствии лечения. Однако триггеры склонны к «растеканию», то есть со временем, с приходом первых триггеров, в ранее непораженных мышцах начинает появляться все больше нитей. И, как правило, боль и беспокойство возникают, когда триггеров много — десятки триггерных точек. Триггерные точки — специфический симптом, присущий только миофасциальному синдрому. Они принципиально отличают миофасциальный синдром от всех других вариантов болевого синдрома (в частности, корешковой боли).

Авторы статьи провели исследование динамики миофасциального болевого синдрома, меняющегося в результате хирургического лечения стеноза в виде ламинэктомии. Возникает вопрос об объеме ламинэктомии — возможно, проводилась только резекция дужек без фасетэктомии или медиальная резекция фасеточных суставов для предотвращения нестабильности. В любом случае авторы отмечают значительное снижение интенсивности болевого синдрома (по визуальной аналоговой шкале боли) и признаков социальной дезадаптации (по шкале Освестри) в результате проведенных хирургических вмешательств. При этом сохраняется высокая реактивность пациентов в плане воспроизведения болевого синдрома при воздействии на триггерные точки оригинальным методом механической альгометрии, позволяющим в цифровом выражении оценить сохранность пускового механизма триггерных зон при миофасциальных синдромах.

Таким образом, в качестве наиболее активных точек проявления миофасциального синдрома обозначены зоны в областях прикрепления *m. Multifidus*, как наиболее активно участвующей в сохранении мобильности и стабильности позвоночника, и *m. Gastrocnemius*, имеющей, пожалуй, максимальное количество триггерных точек в зонах соединения с сухожилиями.

Данная статья демонстрирует важность понимания преемственности между оценкой особенностей болевых синдромов, не поддающихся порой топической интерпретации (как миофасциальный синдром), и вариантов хирургической декомпрессии, столь часто и бесконтрольно используемых при лечении дегенеративных поражений позвоночника.

А.О. Гуца, д.м.н., профессор РАН, зав. отделением нейрохирургии с группой сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ «Научный центр неврологии» Минобрнауки России

ВЛИЯНИЕ ЛАМИНЭКТОМИИ НА БОЛЬ, ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И АКТИВНЫЕ ТРИГГЕРНЫЕ ТОЧКИ У ПАЦИЕНТОВ С ГРЫЖЕЙ ПОЯСНИЧНОГО ДИСКА

К. Эззати^{1,2}, З. Реханян^{2,3}, Ш. Юсефзаде-Чабок², Ш. Гадарджани⁴, А. Давуди-Киакалайех³

¹Терапевт, PhD, доцент кафедры физиотерапии, Исследовательский центр неврологии, больница Пурсина, медицинский факультет Университета медицинских наук Гиляна; Решт, Иран;

²Исследовательский центр дорожной травмы Гиляна, Университет медицинских наук Гиляна; Решт, Иран

³Отделение нейрохирургии, больница Пурсина, медицинский факультет Университета медицинских наук Гилян; Решт, Иран;

⁴Врач, нейрохирург, сертифицированный неврологический хирург, больница Гаема; Решт, Иран

Контакты: Зохайр Реханян Zoheir.reihanian@gmail.com

Цель. Оценить влияние ламинэктомии на боль, функциональную нетрудоспособность, сенсibilизацию и активные триггерные точки у пациентов с грыжей поясничного диска.

Методы. В настоящее проспективное одногрупповое исследование до и после операции вошел 71 пациент (42 мужчины и 29 женщин) в возрасте 20–60 лет ($48 \pm 13,41$). За 48 ч до операции пациентов осмотрел физиотерапевт. Интенсивность боли измеряли по визуальной аналоговой шкале, инвалидность – по индексу Освестри (персидская версия), а уровень чувствительности – с помощью альгометра давления. Через 3 мес после ламинэктомии пациенты были повторно обследованы с помощью указанных тестов.

Результаты. У большинства (23 случая, 32,4 %) пациентов до операции выявлены 3 активные триггерные точки в мышцах. У 60 (84,5 %) испытуемых наблюдалось постепенное зарождение боли в ногах без травм в анамнезе. Триггерные точки до ламинэктомии в основном присутствовали в поясничной многораздельной (74,9 %), медиальной икроножной (73,2 %), камбаловидной (70,4 %) и средней ягодичной (62 %) мышцах. С другой стороны, после ламинэктомии триггерные точки в основном были в медиальной икроножной (54,9 %), латеральной икроножной (53,5 %), камбаловидной (50,7 %), многораздельной (39,4 %) и квадратной поясничной (39,4 %) мышцах. Распространенность триггерных точек в длиннейшей мышце грудной клетки ($p = 0,04$), квадратной поясничной ($p = 0,001$), большой ягодичной ($p = 0,04$) и передней большеберцовой ($p = 0,02$) мышцах значительно уменьшилась после ламинэктомии. Признаки боли, инвалидизации и порог болевого давления выявили значительные различия до и после операции.

Обсуждение. Картина распределения активных триггерных точек мышц отличалась до и после операции. Наиболее часто миофасциальный болевой синдром до и после операции присутствовал на многораздельной и икроножной мышцах соответственно.

Заключение. Настоящее исследование показало, что боль, инвалидизация, число и распространенность триггерных точек уменьшились после поясничной ламинэктомии. При этом болевой порог давления на триггерные точки после операции повысился. Картина распределения активных триггерных точек мышц была разной до и после операции. Наиболее часто миофасциальный болевой синдром до и после операции присутствовал на многораздельной и икроножной мышцах соответственно. Фактически результаты настоящего исследования показали, что активные триггерные точки следует учитывать в период до и после ламинэктомии.

Ключевые слова: поясничный стеноз, миофасциальный болевой синдром, триггерные точки, ламинэктомия, боль

Для цитирования: Эззати К., Реханян З., Юсефзаде-Чабок Ш. и др. Влияние операции ламинэктомии на боль, функциональную нетрудоспособность, сенсibilизацию и активные триггерные точки у пациентов с грыжей поясничного диска. Нейрохирургия 2023;25(2):60–7. (На англ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2023-25-2-60-67

ВВЕДЕНИЕ

Боль в пояснице, вызванная грыжей межпозвоночного диска, – важнейшая причина нетрудоспособности [1]. В США ежегодно проводят около 400 тыс. операций на позвоночном диске [2]. Продемонстрировано, что около 60 % операций на позвоночном диске приводят к благоприятным результатам [2, 3]. Неправильная интерпретация картины магнитно-резонансной томографии (МРТ), нестабильность позвоночника и хирургические осложнения относятся к наиболее серьезным причинам, по которым такие операции могут привести к неблагоприятным результатам [4, 5].

Миофасциальный болевой синдром – это хроническое ощущение боли, влияющее на опорно-двигательный аппарат [6]. Он характеризуется триггерными точками наряду с неппульсирующей болью, варьирующей от легкой до слабой интенсивности [7]. Триггерная точка – это чувствительная точка, расположенная в фасции скелетной мышцы, которая становится болезненной из-за давления, напряжения, сокращения и чрезмерной нагрузки [8]. Проекционная боль также является особенностью триггерных точек [9]. Триггерные точки находятся в активной и скрытой формах. Активные триггерные точки – причина проекционной боли у 85 % пациентов с болями в опорно-двигательном аппарате [7]. Недавно было показано, триггерные точки могут служить причиной развития различных болей: головной, боли височно-нижнечелюстного сустава, синдрома хронической тазовой боли, общей боли (такой как синдром фибромиалгии или хлыстовый синдром), боли в пояснице [10, 11].

Поясничная ламинэктомия – это недорогостоящая хирургическая техника лечения пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника [12, 13]. Ламина удаляется хирургом для декомпрессии диска и нервов [13]. В мышцах и мягких тканях, затронутых в ходе операции, могут возникать триггерные точки [14]. В силу этого некоторые вмешательства для устранения триггерных точек выполняются после операции [15]. Недавно были проведены исследования по возникновению триггерных точек после различных операций, таких как торакальная хирургия или хирургия рака молочной железы [16, 17]. М.Т. Lacombe и соавт. показали, что после года наблюдения у 44,8 % женщин, перенесших операцию по удалению рака молочной железы, имелись активные триггерные точки в мышцах плеча и лопатки [16]. Кроме того, Fernández-Lao и соавт. отметили наличие активных триггерных точек в мышцах шеи и плеча после удаления опухоли молочной железы или самой железы [17].

Однако пока, насколько нам известно, не проведено никакого исследования по возникновению или исчезновению триггерных точек после ламинэктомии. Цель нашей работы – изучение влияния ламинэктомии на боль, функциональность, чувствительность и активные триггерные точки у пациентов с грыжей позвоночного диска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы обследовали пациентов до и после проведенной ламинэктомии. В исследовании принял участие 71 пациент (42 мужчины и 29 женщин) в возрастном диапазоне от 20 до 60 лет (48 лет \pm 13,41 года). Пациенты, страдающие от болей в спине до и после ламинэктомии 4-го и 5-го поясничного позвонков, были направлены в физиотерапевтический центр больницы Пурсина. Это одностороннее исследование было предварительно зарегистрировано на Clinicaltrials.gov (номер клинического испытания IRCT20170516034003N7) и одобрено научным сотрудником Гуйланьского университета медицинских наук (этический кодекс IR.GUMS.REC. 1396.344). Все пациенты подписали информированное согласие.

Критериями включения в исследование были выбраны хроническая боль в пояснице, которая проецируется в нижнюю часть конечности, продолжительностью более 3 мес, подтверждение нейрохирургом показаний к ламинэктомии, пребывание в стационаре в период отбора, наличие по крайней мере 1 триггерной точки в поясничных мышцах или мышцах нижних конечностей. Блок-схема отбора пациентов показана на рис. 1.

Из исследования были исключены пациенты со следующими состояниями или заболеваниями: фибромиалгия, невралгия, ревматоидный артрит, поясничная и тазобедренная миопатия, невро- и миелопатия, когнитивные расстройства; онкология, синдром конского хвоста; после иглоукалывания или инъекций в триггерную точку, беременность, насильственные травмы, прием кортикостероидов; хирургия поясничных позвонков в анамнезе; недержание мочи; двусторонняя радикулярная боль; отсутствие триггерных точек.

За 48 ч до операции пациентов обследовал физиотерапевт. Была собрана демографическая информация о пациентах, затем зарегистрированы боль, нетрудоспособность, порог болевого давления, мышцы с активными триггерными точками. Интенсивность боли оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), индекс дисфункции – по Освестри (персидская версия),

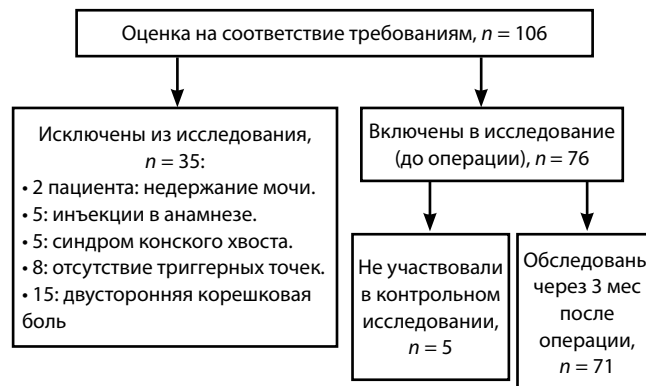


Рис. 1. Блок-схема отбора участников исследования

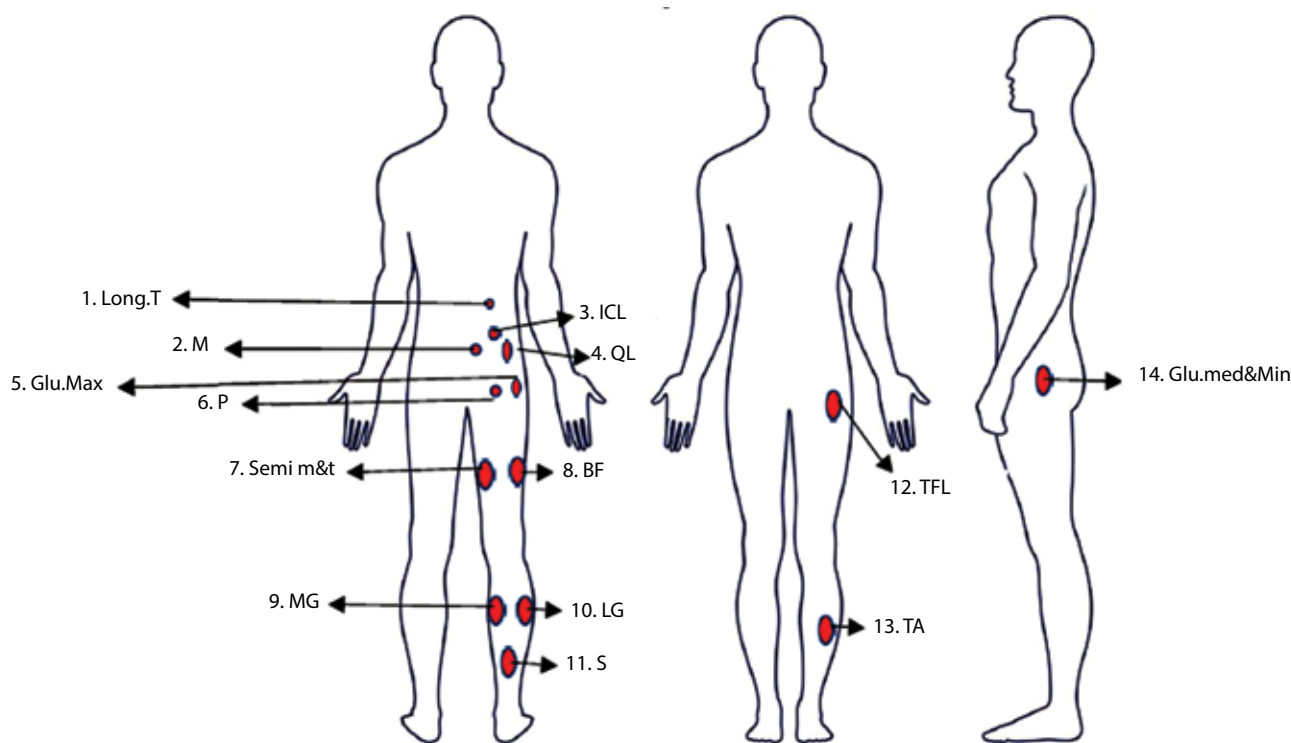


Рис. 2. Зоны активных триггерных точек в 15 мышцах поясницы и нижних конечностей у пациентов с хронической болью в пояснице до и после поясничной ламинэктомии: 1. Long. T (*longissimus thoracis*) – длинная мышца грудной клетки, 2. M (*multifidus*) – поясничная многораздельная мышца, 3. ICL (*iliocostalis lumborum*) – подвздошно-реберная мышца поясницы, 4. QL (*quadratus lumborum*) – квадратная поясничная мышца, 5. Glu. Max (*gluteus maximus*) – большая ягодичная мышца, 6. P (*piriformis*) – грушевидная мышца, 7. Semi m&t (*Semimembranosus u semitendinosus*) – полуперепончатая и полусухожильная мышцы, 8. BF (*biceps femoris*) – двуглавая мышца бедра, 9. MG (*medial gastrocnemius*) – медиальная икроножная мышца, 10. LG (*lateral gastrocnemius*) – латеральная икроножная мышца, 11. S (*soleus*) – камбаловидная мышца, 12. TFL (*tensor fasciae latae*) – напрягатель широкой фасции бедра, 13. TA (*tibialis anterior*) – передняя большеберцовая мышца, 14 – Glu. med&Min (*gluteus medius, gluteus minimus*) – средняя и малая ягодичные мышцы

порог болевого давления – с помощью алгометра [18]. Пациенты повторно обследованы на наличие указанных результатов через 3 мес после ламинэктомии.

При определении интенсивности боли по ВАШ пациента просят отметить интенсивность боли на линии длиной 100 мм. Цифра 0 указывает на отсутствие боли, а 100 – на максимальную боль, которую испытывал субъект. Достоверность и надежность критериев измерения зрительной шкалы боли доказаны в предыдущих исследованиях [19, 20].

Индекс дисфункции Освестри использовался для оценки степени нарушения функции мышц пациентов с болями в пояснице. Этот опросник включает в себя 10 разделов. Каждый содержит 6 вопросов и 5 баллов по вопросам. Первому вопросу присваивают 0 баллов, последнему – 5. Пациента просят ответить на вопросы в соответствии с его повседневной деятельностью. Окончательный балл рассчитывается как процент дисфункции. Достоверность и надежность персидской версии индекса Освестри доказаны в предыдущих исследованиях [18].

Алгометр давления (модель SF, Южная Корея) использовался для оценки болевого порога до и после лечения на триггерных точках. Устройство состоит из рукоятки с чувствительным к давлению диском раз-

мером 1 см² [21]. Чтобы пациент лучше ознакомился с этим устройством, процесс измерения предварительно демонстрировали на шиловидном отростке локтевой кости. Манометр устанавливали на триггерных точках, после чего 3 раза проводили измерение. Среднее значение 3 измерений регистрировали как величину порога боли под давлением (кг/см²). Следует отметить, что давление, оказываемое экзаменатором, было постоянным (около 1 кг/с). Пациентов просили сказать «да», как только давление доходило до болевого ощущения. Средние значения триггерных точек в мышцах зарегистрированы до и после ламинэктомии [21, 22].

Триггерные точки выявляли при пальпировании поясницы и нижних конечностей. Пальпацию (прямое давление пальцем, плоское и щипок) выполнял опытный физиотерапевт [23]. В исследовании оценивались мышцы пояснично-сакральной области и нижней конечности: *multifidus*, *quadratus lumborum*, *longissimus thoracis*, *iliocostalis lumborum*, *piriformis*, *gluteus maximus*, *gluteus medius*, *gluteus minimus*, *tensor fasciae latae*, *biceps femoris*, *semitendinosus* and *semimembranosus*, *medial and lateral gastrocnemius*, *soleus* and *tibialis anterior* [23]. Расположение основных точек миофасциального болевого синдрома показаны на рис. 2 [23, 24]. Ощутимое напряжение, чувствительность и ощущение

боли были 3 основными критериями для диагностики триггерных точек [16]. Регистрировалось число мышц с триггерными точками и активных триггерных точек у каждого пациента.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Для анализа данных использовали статистический пакет для программного обеспечения социальных наук (SPSS для Windows, версия 23.0). Был проведен частотный и описательный анализ для проверки всех соответствующих характеристик пациентов. Результаты представлены в процентах, среднем значении и/или стандартном отклонении (standard deviation, SD). Кроме того, применяли тест Шапиро–Уилкса для оценки нормального распределения данных. Для сравнения переменных до и после вмешательства использовались парный t-критерий и хи-квадрат (χ^2). Различия в числе активных триггерных точек до и после операции анализировали с помощью теста хи-квадрат. Статистически значимым считалось значение p менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 106 испытуемых в исследование вошел 71 человек, 35 испытуемых были исключены из исследования по следующим причинам: не имели триггерных точек во время первой оценки ($n = 8$), имели симптомы синдрома конского хвоста ($n = 5$), недержание мочи ($n = 2$), инъекции в анамнезе ($n = 5$) и двустороннюю боль ($n = 15$). Кроме того, 5 человек не участвовали в контрольной оценке (см. рис. 1). Среди участников были 42 (59,2 %) женщины и 29 (40,8 %) мужчин. Выводы, связанные с описательной статистикой, представлены в табл. 1.

Согласно результатам, 5, 8 и 9 мышц были поражены у 9 (12,7 %) испытуемых. Большинство (23 случая, 32,4 %) пациентов имели 3 активные триггерные точки перед операцией, 60 (84,5 %) испытуемых испытывали постепенное появление боли в ногах без травм в анамнезе.

Lumbar multifidus (74,9 %), medial gastrocnemius (73,2 %), soleus (70,4), gluteus medius (62 %) были наиболее вовлеченными мышцами с триггерными точками

до ламинэктомии. С другой стороны, после ламинэктомии наиболее вовлеченными мышцами с триггерными точками были medial gastrocnemius (54,9 %), lateral gastrocnemius (53,5 %), soleus (50,7), multifidus (39,4 %) и quadratus lumborum (39,4 %). Точное число всех мышц представлено в табл. 2. Согласно ее данным, наличие триггерных точек в longissimus thoracis ($p = 0,04$), quadratus lumborum ($p = 0,001$), gluteus maximus ($p = 0,04$) и tibialis anterior ($p = 0,02$) мышцах значительно уменьшилось после ламинэктомии. Кроме того, число триггерных точек во всех мышцах уменьшилось после операции, но большинство из них не были значимыми как до, так и после операции ($p > 0,05$).

В табл. 3 показаны средние изменения количественных показателей до и после ламинэктомии. Выявленные до и после операции болевой синдром, дисфункция и порог болевого давления имели достоверные различия.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты настоящего исследования показали, что боль, дисфункция и болевой порог давления уменьшились после ламинэктомии, что согласуется с данными других исследований [3, 25–29]. Насколько нам известно, настоящее исследование стало первым, в котором освещается миофасциальное происхождение спинальной боли в ногах у пациентов, страдающих грыжей диска L4 и L5 после ламинэктомии. Его результаты показали, что поясничная ламинэктомия не увеличивает число триггерных точек в мышцах туловища и нижних конечностей, а напротив, уменьшает, даже в проксимальных мышечных группах.

Триггерные точки являются основными характеристиками миофасциального болевого синдрома и могут возникать в результате длительного мышечного сокращения, перегрузки или выполнения повторяющихся движений [6]. Несмотря на оценку и лечение триггерных точек по различным классификациям спинальной боли, в некоторых источниках упоминается, что хирургическое вмешательство может быть причиной возникновения триггерных точек [7, 14]. В наших недавнем и настоящем исследованиях показано, что

Таблица 1. Демографические характеристики пациентов с болями в пояснице перед ламинэктомией

	Значение		
	минимальное	максимальное	среднее \pm SD
Возраст, лет	23	60	48 \pm 13,41
Масса, кг	47	91	72,51 \pm 8,92
Рост, см	155	182	169,24 \pm 6,14
ИМТ, кг/м ²	19,12	29,14	25,92 \pm 2,01
Продолжительность боли, мес	3	48	6,78 \pm 12,17

Сокращения: SD – стандартное отклонение; ИМТ – индекс массы тела.

Таблица 2. Частота и процент поражения мышц у пациентов с грыжей межпозвоночного диска до и после ламинэктомии

	Мышца	Частота активных триггерных точек, n		Доля активных триггерных точек, %		χ^2	Значение p
		до операции, n = 71	после операции, n = 61	до операции	после операции		
1	Multifidus	54	28	74,9	39,4	0,75	0,38
2	Longissimus thoracis	22	15	31	21,1	4,20	0,04
3	Piicostalis lumborum	24	11	33,8	15,5	0,01	0,91
4	Quadratus lumborum	38	28	53,5	39,4	11,44	0,001
5	Gluteus maximus	23	10	33,4	14,1	0,41	0,04
6	Gluteus medius	44	19	62	26,8	2,45	0,11
7	Gluteus minimus	18	6	25,4	8,5	2,75	0,09
8	Piriformis	30	24	42,3	23,8	2,15	0,14
9	Tensor fasciae latae	12	8	16,9	11,3	0,30	0,58
10	Semitendinosus и semimembranosus	37	25	52,1	25,2	0,96	0,32
11	Biceps femoris	31	25	43,7	35,2	0,004	0,95
12	Medial gastrocnemius	52	39	73,2	54,9	0,55	0,45
13	Lateral gastrocnemius	39	38	54,9	53,5	0,36	0,54
14	Soleus	50	36	70,4	50,7	0,31	0,57
15	Tibialis anterior	21	10	29,6	14,1	5,34	0,02

Таблица 3. Сравнение болевого порога, дисфункции и болевого порога давления до и после ламинэктомии

Переменная	Время	Среднее значение \pm SD	Значение p
Боль по визуальной аналоговой шкале	До операции	8,32 \pm 1,79	0 < 0,001
	После операции	3,35 \pm 2,42	
Индекс дисфункции Освестри	До операции	30,21 \pm 6,35	0 < 0,001
	После операции	20,5 \pm 6,25	
Болевой порог давления (по алгометру)	До операции	10,37 \pm 1,5	0 < 0,001
	После операции	11,5 \pm 1,67	

Сокращения: SD – стандартное отклонение.

у многих людей, страдающих хронической болью в пояснице, могут проявляться симптомы миофасциального болевого синдрома по крайней мере в 4 или 5 группах мышц туловища и нижних конечностей [24]. Более чем у 50 % пациентов до операции наблюдалась миофасциальная боль в следующих мышцах: multifidus, medial gastrocnemius, soleus, gluteus medius, lateral gastrocnemius, quadratus lumborum и medial hamstring. Однако более чем у 50 % пациентов после операции симптомы проявлялись только в мышцах lateral gastrocnemius, medial gastrocnemius и soleus. До и после операции мышцы multifidus и medial gastrocnemius демонстрировали самый высокий уровень поражения соответственно. Предыдущие исследования показали высокую рас-

пространенность активных триггерных точек в мышце multifidus у пациентов с хронической неспецифической болью в пояснице [24]. В этом исследовании мышца multifidus была наиболее вовлеченной до операции.

Мышца multifidus обеспечивает две трети стабильности спины. Двойственная функция этой мышцы – причина высокой распространенности в ней триггерных точек [30, 31]. Хотя число триггерных точек уменьшилось после ламинэктомии, multifidus по-прежнему является одной из мышц, которая демонстрирует высокий процент вовлечения, и ее следует рассматривать после ламинэктомии. С другой стороны, икроножные мышцы также показали более высокую частоту активных

триггерных точек после ламинэктомии. Это подтверждает сообщение о болях в задних отделах голени и подошвах у этих больных после операции. Неподвижность, медикаментозное лечение, позиционирование после операции и отсутствие ежедневной растяжки могут быть наиболее частыми причинами возникновения триггерных точек в этих мышцах после операции [16, 32].

Мышцы *longissimus thoracis*, *quadratus lumborum*, *gluteus maximus* и *tibialis anterior* показали значительное уменьшение числа триггерных точек по сравнению с данными обследования до операции, тогда как в других мышцах значительного их снижения не наблюдалось. Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что поясничная ламинэктомия может уменьшить миофасциальную боль в проксимальных мышцах и мышцах, иннервируемых нервным корешком L5. Это не согласуется с исследованиями, предполагающими, что хирургическое вмешательство становится причиной возникновения триггерных точек из-за повреждения мягких тканей, окружающих нижнюю часть спины [33].

Центральная чувствительность у субъектов с активными триггерными точками рассматривается как неврологический фактор возникновения и продолжения боли [34]. Центральная чувствительность определяется как повышенная чувствительность рецепторов к стимуляции, которая может вызвать болевую гиперчувствительность [33]. Следовательно, декомпрессия нервных корешков, связанных с мышцами, может снизить центральную чувствительность и, таким образом, уменьшить боль и убрать триггерные точки [35]. В настоящем исследовании повышение порога болевой чувствительности после ламинэктомии выступает одним из факторов, подтверждающих эту гипотезу. Таким образом, в мышце *tibialis anterior* наблюдалось значительное уменьшение активных триггерных точек. Также важно отметить, что модификация и высвобождение нервных корешков после ламинэк-

томии могут быть эффективными для уменьшения боли у пациентов [33].

Время, прошедшее после операции, может рассматриваться как фактор развития и распространенности активных триггерных точек. Fernández-Lao и соавт. показали, что, хотя время оценки мышц после операции было разным между 2 группами, между ними не наблюдалось существенной разницы в числе и распространенности триггерных точек [17]. В настоящем исследовании во 2-й оценке с момента ламинэктомии прошло не менее 3 мес. Однако представляется, что в острой фазе после операции вероятность выявления активных триггерных точек выше [33].

Данное исследование имело несколько ограничений. Во-первых, мы анализировали только долгосрочные наблюдения за пациентами и не оценивали непосредственные результаты ламинэктомии по исходам. Во-вторых, из-за отбора пациентов для операции не было возможности создать контрольную группу для исследования. В-третьих, пальпация была единственным методом диагностики триггерных точек. В-четвертых, психосоциальный статус пациентов в данном исследовании не регистрировался. В-пятых, несмотря на то что данные были собраны в одной больнице, операции выполнялись 2 хирургами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование показало, что боль, дисфункция, число и распространенность триггерных точек уменьшились после поясничной ламинэктомии. Тем не менее болевой порог давления триггерных точек после операции повышался. Характер активных триггерных точек мышц до и после операции был разным. Многораздельная и икроножная мышцы были наиболее распространенными мышцами с миофасциальным болевым синдромом до и после операции соответственно. Фактически текущие результаты продемонстрировали, что активные триггерные точки следует учитывать до и после ламинэктомии.

REFERENCES

1. Yang H., Liu H., Li Z. et al. Low back pain associated with lumbar disc herniation: role of moderately degenerative disc and annulus fibrous tears. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(2):1634–44. eCollection. PMID: 25932092
2. Ragab A., Deshazo R.D. Management of back pain in patients with previous back surgery. *Am J Med* 2008;121(4):272–8. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.01.004
3. Bydon M., Macki M., Abt N.B. et al. Clinical and surgical outcomes after lumbar laminectomy: An analysis of 500 patients. *Surg Neurol Int* 2015;6(Suppl 4):S190–3. DOI: 10.4103/2152-7806.156578
4. *Clinical orthopaedic rehabilitation E-Book: an evidence-based approach: expert consult / Eds.: S.B. Brotzman, R.C. Manske: Elsevier Health Sciences; 2011.*
5. Peene L., Le Cacheux P., Sauter A.R. et al. Pain management after laminectomy: a systematic review and procedure-specific post-operative pain management (prospect) recommendations. *Eur Spine J* 2021;30(10):2925–35. DOI: 10.1007/s00586-020-06661-8
6. Ezzati K., Ravarian B., Saberi A. et al. Prevalence of cervical myofascial pain syndrome and its correlation with the severity of pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain. *Arch Bone Jt Surg* 2021;9(2):230–4. DOI: 10.22038/abjs.2020.48697.2415
7. Fernández-de-Las-Peñas C., Nijs J. Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm. *J Pain Res* 2019;12:1899–911. DOI: 10.2147/JPR.S154728
8. Ezzati K., Khani S., Moladoust H. et al. Comparing muscle thickness and function in healthy people and subjects with upper trapezius myofascial pain syndrome using ultrasonography. *J Bodyw Mov Ther* 2021;26:253–6. DOI: 10.1016/j.jbmt.2020.12.016

9. Fernández-de-Las-Peñas C., Dommerholt J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study. *Pain Med* 2018;19(1):142–50. DOI: 10.1093/pm/pnx207
10. Barbero M., Schneebeli A., Koetsier E., Maino P. Myofascial pain syndrome and trigger points: evaluation and treatment in patients with musculoskeletal pain. *Curr Opin Support Palliat Care* 2019;13(3):270–6. DOI: 10.1097/SPC.0000000000000445
11. Casale R. Myofascial pain: so common, and yet not understood. *Curr Opin Support Palliat Care* 2018;12(3):372. DOI: 10.1097/SPC.0000000000000367
12. Burnett M.G., Stein S.C., Bartels R.H. Cost-effectiveness of current treatment strategies for lumbar spinal stenosis: nonsurgical care, laminectomy, and X-STOP. *J Neurosurg Spine* 2010;13(1):39–46. DOI: 10.3171/2010.3.SPINE09552
13. Salas-Vega S., Chakravarthy V.B., Winkelman R.D. et al. Late-week surgery and discharge to specialty care associated with higher costs and longer lengths of stay after elective lumbar laminectomy. *J Neurosurg Spine* 2021; Apr 6:1–7. DOI: 10.3171/2020.11.SPINE201403
14. Arias-Buría J.L., Valero-Alcaide R., Cleland J.A. et al. Inclusion of trigger point dry needling in a multimodal physical therapy program for postoperative shoulder pain: a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2015;38(3):179–87. DOI: 10.1016/j.jmpt.2014.11.007
15. Halle R., Crowell M., Goss D. Dry needling and physical therapy versus physical therapy alone following shoulder stabilization repair: a randomized clinical trial. *Int J Sports Phys Ther* 2020;15(1):81–102. PMID: 32089961
16. Lacomba M.T., Del Moral O.M., Zazo J.L.C. et al. Incidence of myofascial pain syndrome in breast cancer surgery: a prospective study. *Clin J Pain* 2010;26(4):320–5. DOI: 10.1097/AJP.0b013e3181c4904a
17. Fernández-Lao C., Cantarero-Villanueva I., Fernández-de-Las-Peñas C. et al. Development of active myofascial trigger points in neck and shoulder musculature is similar after lumpectomy or mastectomy surgery for breast cancer. *J Bodyw Mov Ther* 2012;16(2):183–90. DOI: 10.1016/j.jbmt.2011.01.022
18. Mousavi S.J., Parnianpour M., Mehdian H. et al. The Oswestry disability index, the Roland-Morris disability questionnaire, and the Quebec back pain disability scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine* 2006;31(14):E454–E9. DOI: 10.1097/01.brs.0000222141.61424.f7
19. Chiarotto A., Maxwell L.J., Ostelo R.W. Measurement properties of visual analogue scale, numeric rating scale, and pain severity subscale of the brief pain inventory in patients with low back pain: A systematic review. *J Pain* 2019;20(3):245–63. DOI: 10.1016/j.jpain.2018.07.009
20. Shafshak T.S., Elnemr R. The Visual Analogue Scale Versus Numerical Rating Scale in Measuring Pain Severity and Predicting Disability in Low Back Pain. *J Clin Rheumatol* 2021;27(7):282–5. DOI: 10.1097/RHU.0000000000001320
21. Benito-de-Pedro M., Becerro-de-Bengoa-Vallejo R., Losa-Iglesias et al. Effectiveness between dry needling and ischemic compression in the triceps surae latent myofascial trigger points of triathletes on pressure pain threshold and thermography: a single blinded randomized clinical trial. *J Clin Med* 2019;8(10):1632. DOI: 10.3390/jcm8101632
22. Park G., Kim C.W., Park S.B., Kim M.J., Jang S.H. Reliability and usefulness of the pressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. *Ann Rehabil Med* 2011;35(3):412–7. DOI: 10.5535/arm.2011.35.3.412
23. Dommerholt J., de las Penas C.F. Trigger point dry needling E-Book: an evidence and clinical-based approach. Elsevier Health Sciences, 2018.
24. Yousefzadeh Chabok S., Ezzati K., Saberi A., Hosein Zadeh J. Evaluating the prevalence of lumbar myofascial pain syndrome in patients with non-specific chronic low back pain and a normal MRI study. *Journal of Guilan University of Medical Sciences* 2020;29(113):43–50.
25. Datta G., Gnanalingham K.K., Peterson D. et al. Back pain and disability after lumbar laminectomy: is there a relationship to muscle retraction? *Neurosurg Focus* 2004;54(6):1413–20. DOI: 10.1227/01.neu.0000124751.57121.a6
26. Thomé C., Zevgaridis D., Leheta O. et al. Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine* 2005;3(2):129–41. DOI: 10.3171/spi.2005.3.2.0129
27. Haddadi K., Ganjeh Qazvini H.R. Outcome after surgery of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of bilateral laminotomy, trumpet laminectomy, and conventional laminectomy. *Front Surg* 2016;3:19. DOI: 10.3389/fsurg.2016.00019
28. Ko S., Oh T. Comparison of bilateral decompression via unilateral laminotomy and conventional laminectomy for single-level degenerative lumbar spinal stenosis regarding low back pain, functional outcome, and quality of life – A randomized controlled, prospective trial. *J Orthop Surg Res* 2019;14(1):252. DOI: 10.1186/s13018-019-1298-3
29. Ricciardi L., Sturiale C.L., Pucci R. et al. Patient-oriented aesthetic outcome after lumbar spine surgery: a 1-year follow-up prospective observational study comparing minimally invasive and standard open procedures. *World Neurosurg* 2019;122:e1041–6. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.10.208
30. Freeman M.D., Woodham M.A., Woodham A.W. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM R* 2010;2(2):142–6. DOI: 10.1016/j.pmrj.2009.11.006
31. Cagnie B., Dhooge F., Schumacher C. et al. Fiber typing of the erector spinae and multifidus muscles in healthy controls and back pain patients: a systematic literature review. *J Manipulative Physiol Ther* 2015;38(9):653–63. DOI: 10.1016/j.jmpt.2015.10.004
32. Samuel A.S., Peter A.A., Ramanathan K. The association of active trigger points with lumbar disc lesions. *J Musculoskelet Pain* 2007;15(2):11–8. DOI: 10.1300/J094v15n02_04
33. Hendi A., Dorsher P.T., Rizzo T.D., Gibson L.E. Subcutaneous trigger point causing radiating postsurgical pain. *Arch Dermatol* 2009 Jan;145(1):52–4. DOI: 10.1001/archderm.145.1.52
34. The role of central sensitization in shoulder pain: a systematic literature review. *Seminars in arthritis and rheumatism / Eds: M.N. Sanchis, E. Lluch, J. Nijs, F. Struyf, M. Kangasperko. Elsevier, 2015.*
35. Woolf C.J., Thompson S.W. The induction and maintenance of central sensitization is dependent on N-methyl-D-aspartic acid receptor activation; implications for the treatment of post-injury pain hypersensitivity states. *Pain* 1991;44(3):293–9. DOI: 10.1016/0304-3959(91)90100-C

Благодарность. Авторы благодарят персонал и пациентов отделения физиотерапии и нейрохирургии больницы Пурсина.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в отношении настоящего исследования.

Этическое одобрение. Все процедуры, выполняемые в исследованиях с участием людей, соответствовали этическим стандартам институционального и/или национального исследовательского комитета (кодэкс этики IRCT20170516034003N7).

Заявление о заинтересованности. Отсутствует.

Финансирование. Исследование проведено при финансовой поддержке Гилянского университета медицинских наук, заместителя министра исследований и технологий (номер гранта 96082015).

Статья поступила: 12.12.2022. **Принята к публикации:** 26.01.2023.