

Грибанов А.В., Литвинов И.И.

## Сравнительный анализ вентральных технологий в этапном хирургическом лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков

Ярославский государственный медицинский университет, г. Ярославль

Gribanov A.V., Litvinov I.I.

### The comparative analysis of ventral technologies in staged surgical treatment of burst fractures of the lower thoracic and lumbar vertebrae

#### Резюме

С целью сравнительного анализа малоинвазивных и традиционных вентральных декомпрессивно-стабилизирующих операций в этапном дорсо-вентральном оперативном лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков авторы исследуют две соответствующие группы пациентов - 20 и 18 человек. Авторы констатируют, что выполнение вентрального этапа хирургического лечения взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков из минидоступов, с видеоэндоскопией позволяет сократить кровопотерю на 38% и продолжительность операции на 27 % в сравнении с традиционными вентральными технологиями, получить лучшие результаты лечения.

**Ключевые слова:** переломы позвоночника, малоинвазивная хирургия, видеоэндоскопия, вентральные доступы

#### Summary

For the purpose of comparative analysis of minimally invasive and traditional ventral decompressive-stabilizing operations in phasing dorsal-ventral surgical treatment of burst fractures of the lower thoracic and lumbar vertebrae, the authors examine two respective groups of patients - 20 and 18 people. The authors state that the performance of the ventral stage of surgical treatment of burst fractures of the lower thoracic and lumbar vertebrae from miniaccesses, with video endoscopy can reduce blood loss by 38% and operative time by 27% in comparison with traditional ventral technologies, to receive better results of treatment.

**Key words:** fractures of the spine, low-invasive surgery, video endoscopy, ventral approaches

#### Введение

Вентральные традиционные декомпрессивно-стабилизирующие операции (ДСО), выполняемые при повреждении грудных и поясничных позвонков без использования оптических приборов посредством стандартной торакотомии, доступов по Соутвику-Робинсону, Чаклину и др., сопровождаются значительной травматичностью и кровопотерей до 1-2,5 литров, высоким риском ятрогенных опасных для жизни повреждений, инфекционных осложнений [1,2,3,4,7,13,19]. Например, по данным R. Oskouian, J. Johnson традиционные вентральные реконструктивные операции на грудном и поясничном отделах позвоночного столба у 3,4 % пациентов привели к интраоперационному повреждению крупных сосудов, а смертность составила 1% [19]. Для снижения травматичности вентральных спинальных вмешательств и рисков, связанных с ними, предложены различные пути. Первый из них - миниинвазивные вентральные ДСО – построен на выполнении доступов величиной 9 - 12 см, то есть минидоступов, без применения оптических приборов

[2,3,5,10,15]. Уменьшение размеров доступа направлено на снижение травматичности и кровопотери, обусловленной им самим. При этом условия для проведения манипуляций на позвоночном столбе усложняются из-за ухудшения обзора и характеристик операционного действия. Поэтому, данные миниинвазивные вентральные технологии не могут рассматриваться в качестве надежной альтернативы традиционным. Второй путь – видеоэндоскопические вентральные ДСО, выполняемые без минидоступов [3,7,12,16]. Несмотря на интенсивное развитие и значительный потенциал видеоэндоскопии, применяемые в настоящее время торакоскопические спинальные технологии имеют ряд недостатков: а) сложность точного определения расстояния до объекта из-за двухмерности изображения на экране монитора, что повышает риск ятрогенного повреждения сосудов, органов [7,12,15]; б) невыполнимость быстрой остановки непредвиденного значительного кровотечения из-за неизбежной потери времени на конверсию в торакотомию и, как следствие, опасность массивной кровопотери [7,8,16]; г) невозмож-

ность установки крупных имплантатов через торакопорт [7]. Третий путь - выполнение вентральных минидоступов с видеоэндоскопической ассистенцией (ВМДВЭА) [12,14]. Применение видеоэндоскопической ассистенции в данной комплексной малоинвазивной технологии позволяет в отличие от миниинвазивных вентральных ДСО получить увеличенное, детальное изображение сосудов, дурального мешка и других объектов во время вмешательства. При этом наличие минидоступа обеспечивает в сравнении с видеоэндоскопическими вентральными ДСО трехмерное изображение, дает возможность для быстрой остановки интраоперационного кровотечения и имплантации любых конструкций [12,14]. Таким образом, применение ВМДВЭА позволяет нивелировать недостатки других малоинвазивных вентральных операций и объединяет их достоинства, что является основанием для дальнейшего применения, совершенствования и сравнительного анализа результатов данной технологии.

**Цель исследования** – провести сравнительный анализ вентральных ДСО, выполняемых из минидоступов с видеоэндоскопической ассистенцией, и традиционных вентральных ДСО в этапном дорсо-вентральном оперативном лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

## Материалы и методы

Материалом для исследования послужили 38 пациентов 18 - 66 лет, которым на базе травматолого-ортопедического центра ОГБУЗ «Городская больница города Костромы» в 2010 - 2016 годах было проведено хирургическое лечение по поводу взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков с применением на первом (дорсальном) этапе транспедикулярной стабилизации (ТПС) и циркулярной декомпрессии, а на втором – вентральных ДСО. При этом по способу вентральных ДСО пациентов разделили на две группы: основная - выполнение минидоступов с видеоэндоскопической ассистенцией; контрольная – традиционные вентральные ДСО.

В основную группу вошли 20 пациентов 19 - 60 лет (средний возраст – 39,7 лет). Мужчин было 15 (75%), женщин – 5 (25%), лиц занятых физическим трудом – 16 (80 %). У 2 больных имели место взрывные переломы Th12-позвонка, у 11 - L1, у 4 - L2, у 3 - L3. По классификации F. Magerl et al. [17] 6 повреждений (30%) отнесены к типу А3.1., 3 (15%) - А3.2., 11 (55%) – А3.3. Неврологические осложнения выявлены у 6 пациентов (30 %): группа «С» по ASIA/IMSOP – 5; группа «D» - 1. Средний угол посттравматической кифотической деформации по Cobb был  $17,7 \pm 1,6^\circ$ ; средний дефицит высоты передней части тела поврежденного позвонка –  $55,2 \pm 2,2\%$ . У всех пациентов имел место посттравматический стеноз позвоночного канала, составляя в среднем  $53,1 \pm 3,3\%$ . Критический стеноз позвоночного канала по T. Hashimoto et al. [11] определен у 14 пострадавших (70 %). Сопутствующие экстраскелетальные повреждения были у троих (15 %). Дорсальные операции у основной группы выполняли в сроки от 2 часов до 22 суток с мо-

мента госпитализации в зависимости от неврологического статуса, тяжести повреждений и состояния пациента. При этом все пострадавшие группы «С» по ASIA/IMSOP были прооперированы экстренно через 3 – 6 часов после травмы. Дорсальный этап хирургического лечения включал ТПС и циркулярную декомпрессию. У 9 (45%) пациентов произведена полная циркулярная декомпрессия позвоночного канала. У 11 (55 %) пациентов выполнена частичная циркулярная декомпрессия позвоночного канала, до субкритических величин. При этом остаточный стеноз составил в среднем  $21,5 \pm 1,6\%$ . У всех 20 пациентов основной группы сумма баллов в соответствии с классификацией T. McCormac et al. [18] была больше шести, что определило показания для вентрального спондилодеза. У 13 больных (65%) вентральное вмешательство выполнили отсрочено в среднем через  $35,9 \pm 7,5$  дней после дорсального, а у 7 пострадавших (35%) дорсальный и вентральный этапы операции произвели в ходе одного анестезиологического пособия. На вентральном этапе после предварительной разметки кожи в проекции поврежденного позвонка с использованием электронно-оптического преобразователя выполняли следующие левосторонние минидоступы: при повреждениях Th12 позвонков - чресплевральные (2); при повреждениях L1 позвонков - чресплевральные с парциальной диафрагмотомией (11); при повреждениях L2, L3 позвонков – ретроперитонеальные (7). Посредством отдельного прокола по средней подмышечной линии на одно межреберье проксимальнее миниторакотомии устанавливали торакопорт, через который вводили жесткий торакоскоп диаметром 10 мм с углами обзора 0 и 30 градусов. В случаях выполнения ретроперитонеальных минидоступов торакоскоп устанавливали над операционной раной. На этапе манипуляций на позвоночном столбе придерживались следующей последовательности: 1) коагулирование сегментарных сосудов; 2) удаление смежных межпозвонковых дисков; 3) резекция передних отделов поврежденного позвонка; 4) измерение протяженности образовавшегося дефекта, результаты которого, как правило, совпадали с дооперационной оценкой, выбор сетчатого титанового имплантата и заполнение его костными фрагментами тела позвонка; 5) полное ремоделирование позвоночного канала у 11 пациентов (55%), имевших его остаточный некритический передний стеноз после частичной циркулярной декомпрессии на дорсальном этапе, и сразу переход к следующему этапу у 9 пациентов (45%) с выполненной на дорсальном этапе полной циркулярной декомпрессией позвоночного канала; 6) вентральный спондилодез посредством межтеловой установки сетчатых титановых имплантатов с аутокостью.

Контрольная группа включает 18 пациентов 23-64 лет (средний возраст  $43,61 \pm 2,93$  лет). Мужчин было 15 (83,3%), женщин – 3 (16,7%), лиц занятых физическим трудом – 12 (66,7 %). Перелом Th12-позвонка выявлен у 1 больного; L1 – у 7, L2 - у 5, L3 - у 4, L4 – у 1. Согласно классификации F. Magerl et al. [17] у 5 больных (27,8%) повреждения расценены как тип А3.1., у 3 (16,7%) - А3.2., у 10 (55,5%) – А3.3. Неврологиче-

Таблица 1. Сводные данные о параметрах вентральных операций в контрольной и основной группах

Показатели	Контрольная группа	Основная группа	Разница %	Статистическая достоверность
Длина доступа (мм)	140,0 ± 6,3	88,3 ± 5,0	37 %	(p<0,05)
Кровопотеря (мл)	763,9 ± 59,1	477,5 ± 60,6	37,5%	(p<0,05)
Время операции (минуты)	212,5±13,6	155,0 ± 6,5	27%	(p<0,05)

ские осложнения были у 7 пациентов (38,9 %): группа «С» по ASIA/IMSOP – 5; группа «D» - 2. Средний угол посттравматической кифотической деформации по Cobb составил 12,8 ± 1,5 градусов, средний дефицит вентральной высоты тела поврежденного позвонка - 51,8 ± 2,2 %. У всех имел место посттравматический стеноз позвоночного канала, составляя в среднем 57,2 ± 2,6 %. Критический стеноз позвоночного канала по T. Hashimoto et al. [11] определен у 14 пострадавших (77,8%). У 4 пациентов (22,2%) имели место сопутствующие экстравертебральные повреждения. Сроки выполнения дорсальных операций в контрольной группе составили от 1 часа до 14 суток с момента госпитализации и определялись неврологическим статусом, тяжестью повреждения и состояния пациента. Все пострадавшие с осложненными повреждениями группы «С» по ASIA/IMSOP были прооперированы экстренно через 2 - 5 часов после травмы. Дорсальный этап хирургического лечения включал ТПС и циркулярную декомпрессию. Полная циркулярная декомпрессия выполнена у 8 (44,4 %) пострадавших, частичная - у 10 (55,6%). При этом средний остаточный стеноз составил 22,0 ± 1,7%. Показанием для вентрального спондилодеза у всех 18 пострадавших контрольной группы было наличие суммы баллов больше шести по классификации T. McCormac et al. [18]. У 3 пациентов (16,7 %) вентральный спондилодез произвели сразу после завершения дорсального этапа; у 15 (83,3 %) – в отсроченном порядке, в среднем через 44,3 ± 8,5 дней. При этом выполняли традиционные протяженные левосторонние доступы: при повреждениях Th12 позвонков – стандартную торакотомию (1); при повреждениях L1 позвонков - стандартную торакотомию с парциальной диафрагмотомией (7); при повреждениях L2, L3, L4 позвонков – поддиафрагмальные ретроперитонеальные (10). Оптические приборы не использовали. Последовательность вентральных манипуляций на позвоночном столбе в контрольной группе была такая же, как в основной. При этом вентральный спондилодез у 17 пациентов произвели посредством межтеловой установки сетчатых титановых имплантатов с аутокостью, у 1 пациента – имплантата из пористого никелида титана.

Оценку результатов лечения проводили с помощью адаптированного опросника Освестри версии 2.1a с вычислением ODI (Oswestry Disability Index) [6, 9] через 12 месяцев после вентрального этапа хирургического лечения.

## Результаты и обсуждение

Средняя длина вентрального доступа в контрольной группе составила 140,0 ± 6,3 мм, при этом средняя длина вентрального минидоступа в основной группе была 88,3 ± 5,0 мм, то есть на 37 % меньше, различие статистически достоверно (p<0,05). Средняя кровопотеря вентрального этапа в контрольной группе достигла 763,9 ± 59,1 мл, в основной группе - 477,5 ± 60,6 мл, что на 37,5 % меньше, различие статистически достоверно (p<0,05). Средняя продолжительность вентрального этапа в контрольной группе была 212,5 ± 13,6 минут, в основной группе - 155,0 ± 6,5 минут, что на 27% меньше, различие статистически достоверно (p<0,05). Достигнутое благодаря применению минидоступов с видеодоскопической ассистенцией существенное снижение кровопотери и продолжительности вентрального этапа хирургического лечения переломов нижних грудных и поясничных позвонков может иметь решающее значение при лечении пациентов в тяжелом состоянии, пожилого и старческого возраста. Сводные данные о параметрах вентральных операций в контрольной и основной группах представлены в таблице 1.

В основной и в контрольной группах стеноз позвоночного канала устранен полностью у всех пациентов, сагиттальный баланс восстановлен во всех наблюдениях, инфекционных осложнений со стороны операционной раны и несостоятельности фиксации не было.

В контрольной группе имело место 1 осложнение (5,6%) в виде геморрагического инсульта с левосторонним гемипарезом у пациентки 64 лет с неосложненным взрывным переломом L2 позвонка после вентрального этапа хирургического лечения продолжительностью 220 минут, выполненного через 34 дня после дорсальной ДСО и сопровождавшегося кровопотерей в 1200 мл. В течение 18 месяцев после инсульта произошло значительное улучшение нарушенных функций. Следует отметить, что не только пожилой возраст пациентки, но также значительная продолжительность и травматичность операции сыграли существенную роль в патогенезе данного осложнения.

В контрольной группе результаты лечения осложненных переломов через 12 месяцев изучены у всех. При этом у 2 пациентов группы «D» по ASIA/IMSOP отмечен полный регресс неврологической симптоматики (ODI - 14% и 22%), у 3 пациентов группы «С» отмечено улучшение на одну ступень в соответствии с градацией ASIA/IMSOP (ODI - 24%, 26% и 32 %), у 2 других пациентов группы «С» существенной неврологической динамики не было (ODI - 34% и 36%).

Результаты лечения неосложненных переломов через 12 месяцев после вентральной операции в контрольной группе изучены у 7 из 11 (63,6%). Их среднее значение (ODI) без учета результата вышеупомянутой пациентки с нарушенными показателями жизнедеятельности вследствие перенесенного инсульта составило 23,0 ± 1,2%.

В основной группе у 1 пациента (5%) с взрывным переломом L3 позвонка после вентрального этапа хирургического лечения имела место острая внутрибольничная нижнедолевая пневмония. Данное осложнение купировано и на результат лечения не повлияло.

В основной группе через 12 месяцев результаты лечения осложненных переломов также изучены у всех. При этом у 1 пациента группы «D» по ASIA/IMSOP имел место полный регресс неврологической симптоматики (ODI - 14%), у 3 пациентов группы «C» - также полный регресс неврологической симптоматики (ODI - 10%, 12% и 14%), а у 2 других пациентов группы «C» - регресс на одну ступень в соответствии с градацией ASIA/IMSOP (ODI - 14% и 18%). Таким образом, у пациентов основной группы, имеющих исходные неврологические расстройства, через 12 месяцев после оперативного лечения выявлялись только минимальные нарушения жизнедеятельности.

Результаты лечения неосложненных переломов через 12 месяцев после вентральной операции в основной группе изучены у 11 из 14 (78,6%). При этом также имели место только минимальные нарушения жизнедеятельности, а среднее значение ODI составило 9,5 ± 1,1 %, что достоверно меньше среднего значения ODI (23,0 ± 1,2%) при неосложненных переломах через 12 месяцев после вентральной операции в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

## Заключение

Применение минидоступов с видеоэндоскопией в ходе вентрального этапа хирургического лечения взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков позволяет в сравнении с традиционными вентральными ДСО сократить кровопотерю на 38%, продолжительность операции на 27 % и получить лучшие результаты, характеризующиеся только минимальными нарушениями жизнедеятельности. ■

*Грибанов А.В., Литвинов И.И., Ярославский государственный медицинский университет, г. Ярославль, Автор, ответственный за переписку - Грибанов Алексей Викторович, г. Кострома, ул. Самоковская дам 5 кв 129, тел 89109579766, av-gribanov@mail.ru.*

## Литература:

1. Гаїдар Б.В., Дулаев А.К., Орлов В.П., Надулич К.А., Тереминионк А.В. Хирургическое лечение пациентов с поврежденными позвоночника грудной и поясничной локализации. *Хирургия позвоночника*. 2004; 3: 40-45.
2. Жуванов А.С., Сергеев К.С., Паськов Р.В., Фарйон А.О. Применение малоинвазивных методов хирургического лечения переломов нижних грудных и поясничных позвонков. *Хирургия позвоночника*. 2010; 1: 8-12.
3. Паськов Р. В. Хирургическое лечение поврежденных грудных и поясничных позвонков с использованием минимальноинвазивных и эндоскопических методов: дис. ... докт. мед. наук. Тюмень; 2014. 272с.
4. Паськов Р.В., Сергеев К.С., Сагитов Р.Ш., Фарйон А.О., Малишевский В.М. Эндоскопически ассистируемая передняя декомпрессия при поврежденных поясничных позвонков. *Гений Ортопедии*. 2012; 2: 27 - 29.
5. Тиходеев С. А. Мини-инвазивная хирургия позвоночника. СПб.:СПбМАПО; 2005. 112 с.
6. Черепанов Е.А. Русская версия опросника Освестри: культурная адаптация и валидность. *Хирургия позвоночника*. 2009; 3: 93-98.
7. Beisse R. Endoscopic surgery on the thoracolumbar junction of the spine. *Eur. Spine J*. 2010; 19:52-65.
8. Cheung K.M., Al Ghazi S. Approach-related complications of open versus thoracoscopic anterior exposures of the thoracic spine. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2008 Dec; 16(3): 343-347.
9. Fairbank J.C., Pynsent P.B. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000. 25: 2940-2952.
10. Foley K.T., Holly L.T., Schwender J.D. Minimally invasive lumbar fusion. *Spine*. 2003; 28:26-35.
11. Hashimoto T., Kameda K., Abami K. Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures. *Spine*. 1988; 13: 1268-1272.
12. Kim S.J., Sohn M.J., Ryoo J.Y., Kim Y.S., Whang C. J. Clinical Analysis of Video-assisted Thoracoscopic Spinal Surgery in the Thoracic or Thoracolumbar Spinal Pathologies. *J Korean Neurosurg Soc*. 2007; 42: 293-299.
13. Knop C., Bastian L., Lange U., Oeser M., Zdzichavsky M., Blauth M. Complications in surgical treatment of thoracolumbar injuries. *Eur. Spine J*. 2002; 11:214-226.
14. Levin R., Matus D., Hasharoni A., Scharf C., Lowner B., Errico T. Mini-open thoracoscopically assisted thoracotomy versus video-assisted thoracoscopic surgery for anterior release in thoracic scoliosis and kyphosis: a comparison of operative and radiographic results. *The Spine Journal*. 2005; 5: 632-638.
15. Lin R.-M., Huang K.-Y., Lai K.-A. Mini-open anterior spine surgery for anterior lumbar diseases. *Eur. Spine J*. 2008; 17: 691-697.
16. Liu G.K., Kit W.H. Video assisted thoracoscopic surgery for spinal conditions. *Neurol India*. 2005; 53(4):489-498.
17. Magerl F., Aebi M., Gertzbein S.D., et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur. Spine J* 1994; 3:184-201.
18. McCormack T., Karaiukovic E., Gaines R.W. The load sharing classification of spine fractures. *Spine*. 1994; 19(15): 1741-1744.
19. Ostouian R., Johnson J. Vascular complications in anterior thoracolumbar spinal reconstructions. *J Neurosurg. Spine*. 2002; 96:1-5.