

Abstract¹⁾M. V. Khyzhnjak,²⁾O. O. Potapov,¹⁾O. F. Tanaseichuk,³⁾Ju. A. Bodnarchuk,¹⁾State Institution "Institute of Neurosurgery named after A. P. Romodanov of NAMS of Ukraine";²⁾Sumy State University, Medical Institute;³⁾Vinnitsia Municipal City Clinical Hospital of the Emergency Medical Care, 68 Kyivska str., Vinnitsia 21032, Ukraine**LONG-TERM RESULTS OF TREATMENT OF UNCOMPLICATED COMPRESSION FRACTURES OF THE LOWER THORACIC AND LUMBAR SPINE WITH THE USE OF MINIMALLY INVASIVE FIXATION SYSTEMS**

Uncomplicated compression fractures of thoraco-lumbar spine are quite common in clinical practice. Such fractures account for more than half of all fractures of the spine. The most common complaints of patients is local pain and radiculalgia. To reduce the trauma surrounding tissues, duration of surgery, prevention of bleeding, rapid rehabilitation and according to modern concepts of biomechanics widely implemented in practice minimally invasive transpedicular systems. In order to determine the degree of biomechanical properties of the affected vertebral-motor segment in trauma, proposed a number of methods. For the most accurate measurement used method of determining the angle of scoliotic deformation using the methods Cobb and Fergusson.

The results of the treatment received after the minimally invasive pedicle fixation in 34 patients with unstable thoracolumbar compression fractures, the average age of the patients – (53 ± 0.25) years. In the appropriate clinical and neurological symptoms in all patients we include the data from spondylography with morphometry and computer tomography (CT). 17 patients (50 %) with radicular pains additionally performed magnetic resonance imaging (MRI). We have made 34 surgical interventions, of which 16 cases were used stabilizing systems "Sextant", in 18 cases – "Stryker". All patients have been activated in the next 18–20 hours after setting the stabilizing systems. The average time patients stay in hospital was (3.7 ± 0.2) days. Noting the positive dynamics in the form of post-operative pain recourse. Thus, it was found that the mean score before surgery (VAS) was (8.94 ± 0.2) points, in the early period after surgery – 2.44 ± 0.1 in the interim – (1.62 ± 0.1) in the distant – (1.59 ± 0.1) . The degree of kyphosis in all periods of observation after surgery does not fall as compared to the preoperative morphometry results. Thus, differentiated application of minimally invasive methods of treatment is a highly effective treatment for patients with unstable thoracolumbar compression fractures.

Keywords: trauma, fracture vertebrae, transpedicular fixation, post-traumatic deformity.

Corresponding author: jurabod@bigmir.net

Резюме¹⁾М. В. Хижняк,²⁾О. О. Потапов,¹⁾О. Ф. Танасейчук,³⁾Ю. А. Боднарчук,¹⁾ДУ «Інститут нейрохірургії ім. А. П. Ромоданова**ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ НЕУСКЛАДНЕНИХ КОМПРЕСІЙНИХ ПЕРЕЛОМІВ НИЖНЬОГРУДНОГО ТА ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛІВ ХРЕБТА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАЛОІНВАЗИВНИХ СИСТЕМ ФІКСАЦІЇ**

Неускладнені компресійні переломи груднопоперекового відділу хребта досить часто трапляються у клінічній практиці і становлять більше половини всіх переломів хребта. Найбільш поширеними

НАМН України»,

²⁾ Сумський державний університет, Медичний інститут,

³⁾ Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, вул. Київська, 68, м. Вінниця, Україна, 21032

скаргами хворих є нестерпний локальний біль та явища радикулалгії.

Наводяться результати лікування, одержані після проведення транспедикулярної фіксації малоінвазивним методом у 34 хворих з нестабільними компресійними переломами груднопоперекового відділу хребта, середній вік пацієнтів – $(53 \pm 0,25)$ року. Проведено 34 оперативних втручання, з них у 16 випадках використовували стабілізуючі системи «Секстант», у 18 випадках – системи «Страйкер». Відзначено позитивну післяопераційну динаміку у вигляді регресу больового синдрому. Так, встановлено, що середній бал до оперативного втручання (за ВАШ) становив $(8,94 \pm 0,2)$ бала, у ранньому періоді після оперативного втручання – $(2,44 \pm 0,1)$, у проміжному – $(1,62 \pm 0,1)$, у віддаленому – $(1,59 \pm 0,1)$. Ступінь кіфотичної деформації у всіх періодах спостереження після оперативного втручання не наростав порівняно з доопераційними даними морфометрії.

Таким чином, диференційоване застосування малоінвазивних хірургічних втручань є високоефективним методом лікування у хворих з нестабільними компресійними переломами груднопоперекового відділу хребта.

Ключові слова: травма, перелом, хребець, транспедикулярна фіксація, посттравматична деформація.

Резюме

¹⁾ М. В. Хижняк,

²⁾ А. А. Потапов,

¹⁾ А. Ф. Танасейчук,

³⁾ Ю. А. Боднарчук,

¹⁾ ГУ «Інститут нейрохірургії ім. А. П. Ромоданова НАМН України»,

²⁾ Сумський державний університет, Медичний інститут,

³⁾ Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, вул. Київська, 68, м. Вінниця, Україна, 21032

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ НЕОСЛОЖНЕННЫХ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМОВ НИЖНЕГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МАЛОИНВАЗИВНЫХ СИСТЕМ ФИКСАЦИИ

Неосложненные компрессионные переломы груднопоясничного отдела позвоночника довольно часто встречаются в клинической практике. Именно такие переломы составляют более половины всех переломов позвоночника. Наиболее распространенными жалобами больных являются невыносимая локальная боль и явления радикулалгии.

Приведены результаты лечения, полученные после проведения транспедикулярной фиксации малоинвазивным методом у 34 больных с нестабильными компрессионными переломами груднопоясничного отдела позвоночника, средний возраст пациентов – $(53 \pm 0,25)$ лет. Проведено 34 оперативных вмешательства, из них в 16 случаях использовали стабилизирующие системы «Секстант», в 18 случаях – системы «Страйкер». Отмечено положительную послеоперационную динамику в виде регресса больового синдрома. Так, установлено, что средний балл до оперативного вмешательства (по ВАШ) составлял $(8,94 \pm 0,2)$ балла, в раннем периоде после оперативного вмешательства – $(2,44 \pm 0,1)$, в промежуточном – $(1,62 \pm 0,1)$, в отдаленном – $(1,59 \pm 0,1)$. Степень кифотической деформации во всех периодах наблюдения после оперативного вмешательства не нарастала по сравнению с дооперационными результатами морфометрии.

Таким образом, дифференцированное применение малоинвазивных хирургических вмешательств является высокоэффективным методом лечения у больных с нестабильными компрессион-



ними переломами грудного відділу позвоночника.

Ключевые слова: травма, перелом, позвонок, транспедикулярная фиксация, посттравматическая деформация.

Автор, відповідальний за листування: jurabod@bigmir.net

Вступ

Пошкодження хребта, питома вага яких у структурі травми опорно-рухового апарату згідно з літературними даними становить від 0,2 до 17,7 %, відноситься до категорії важких травм скелету [1]. За даними літератури, закрыта хребетно-спинномозкова травма (ЗХСМТ) займає у структурі травматизму до 4 % [2]. У 10–25 % травма хребта ускладнюється ураженням спинного мозку чи його невральних структур, решта – неускладнена травма хребта [3]. Н. Defino та співавт. у своїх публікаціях зазначають, що при переломах тіл хребців із кіфотичними деформаціями доцільним є використання задньої монокороткосегментарної стабілізації [4].

У процесі розвитку транспедикулярні системи еволюціонували від незручних у постановці, малофункціональних, з негативним впливом на оточуючі тканини, до сучасних, максимально легких та міцних, з титанового матеріалу [5, 6]. Т. Sihvonen та співавт. зазначають, що під час проведення оперативних втручань відкритим способом мають місце розриви та масивні розтягнення глибоких параспинальних м'язів. В результаті вищезазначених інтраопераційних травм виникають локальні денервації, що призводять до тривалих больових відчуттів та спазмів в ураженому сегменті після оперативного втручання [7, 8]. Численні дослідження цієї проблеми свідчили про негативні гістологічні ефекти, зокрема на явища вторинної локальної ішемії як наслідок підвищеного інтрам'язевого тиску під час використання масивних ретракторів [9].

Для зменшення травматизації оточуючих тканин, тривалості оперативного втручання, попередження кровотечі, швидкої реабілітації та сучасних уявлень про біомеханіку широко впроваджуються в практику малоінвазивні транспедикулярні системи [10, 11]. Вищезазначені проблеми змусили дослідників розробляти нові підходи та удосконалювати існуючі системи стабілізації хребта, які були б спрямовані на мінімізацію об'єму оперативного втручання. Починаючи з 2000 року К. Foley у співпраці з

Medtronic SOFAMOR DANEK розробив мініінвазивну систему SEXTANT, а з 2008 року почали застосовувати мініінвазивні транспедикулярні стабілізуючі системи із канюльованими гвинтами виробництва Stryker та система Viper DePuy (2009) [11,12].

Для визначення ступеня порушення біомеханічних властивостей ураженого хребтено-рухового сегмента при травмі запропоновано ряд методик. Для найбільш точного вимірювання використовується спосіб визначення кута сколіотичної деформації за допомогою методів Кобба та Фергюссона (рис. 1) [13].

Мета дослідження: оцінити віддалені результати лікування неускладнених компресійних переломів тіл хребців із застосуванням малоінвазивних систем транспедикулярної фіксації.

Матеріали та методи дослідження

За період з листопада 2006 по 2013 р. у відділенні малоінвазивної та лазерної спінальної нейрохірургії з рентгеноопераційною ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України» малоінвазивними методиками транспедикулярної стабілізації прооперовано 34 хворих із травматичними ушкодженнями грудноперекевого відділу хребта. Із використанням системи транспедикулярної фіксації «Sextant» здійснено 16 втручань та 18 – проведено шляхом встановлення стабілізуючої системи «Stryker» напіввідкритим способом. Середній вік оперованих становив $(53 \pm 0,25)$ року, більшість із них становили особи працездатного віку.

Усі хворі до операції скаржилися на виражений локальний біль, що значно посилювався при рухах та аксіальному навантаженні – в положенні сидячи, стоячи, під час ходьби. У 17 хворих (50 %) виникала радикулопатія з рівня ураженого сегмента. Крім відповідної клініко-неврологічної симптоматики у всіх хворих, ми враховували дані спондилографії з морфометрією та комп'ютерної томографії. Хворим з явищами радикулопатії (17 (50 %)) додатково виконано магнітно-резонансну томографію.



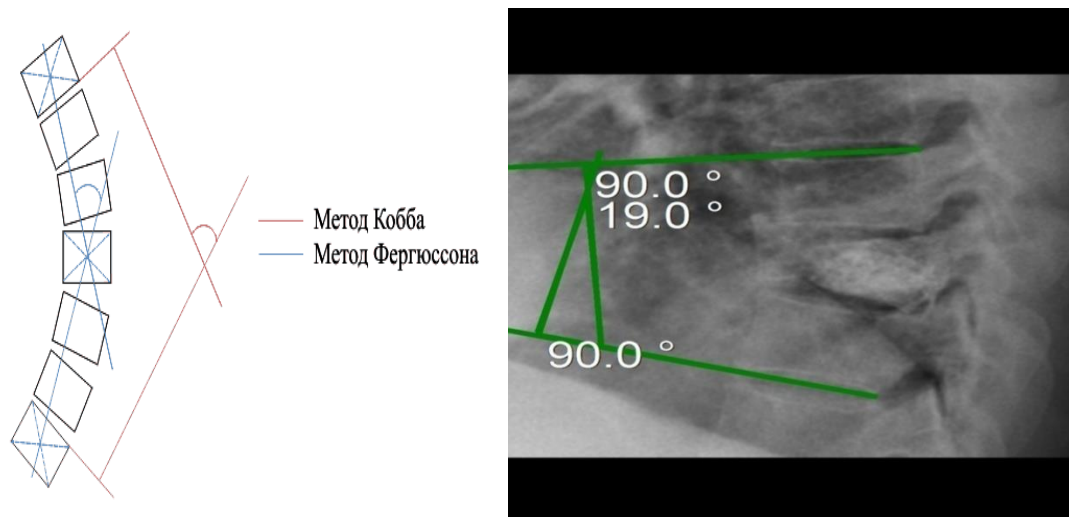


Рисунок 1 – Спосіб визначення кута сколіотичної деформації за допомогою методів Кобба та Фергюссона

Усі 34 оперативних втручання здійснювали під загальною анестезією, укладаючи хворих «на живіт». Кожен етап оперативного втручання виконувався під інтраопераційним дискретним рентгенологічним контролем за допомогою електронно-оптичного перетворювача. Після розміщення операційного поля задньобоківим доступом вводили голку, напрямний стрижень та гвинт у тіло через корінь дужки. Після введення всіх гвинтів, їх попарно з'єднували між собою штангами та фіксували. Принциповою відмінністю під час поставлення транспедикулярних систем «Sextant» та «Stryker» є етап проведення штанг, який завдяки мінімальним (2,5–3 см) розрізам шкіри та м'яких тканин є напіввідкритим, що забезпечує набагато ширший діапазон для маніпуляцій у глибині рани щодо зіставлення, виставлення по осі та досягнення максимальної ефективності за необхідності distraкції ураженого сегмента.

Усі хворі були активізовані у найближчі 18–20 годин після поставлення стабілізуючих систем. Середній термін перебування хворих у стаціонарі становив $(3,7 \pm 0,2)$ доби.

Результати стабілізуючих оперативних втручань оцінювали в післяопераційному періоді за показниками візуально-аналогової шкали (ВАШ) – оцінювалась інтенсивність болю у балах (0 – відсутність болю, 10 – найінтенсивніший біль) та величиною кута кіфотичної деформації по Коббу.

Статистичний аналіз проведено в електронних таблицях Excel і за допомогою пакета статистичних програм STATISTICA 5.0 for Windows. Як метод математичної статистики взято аналіз середніх показників. При визначенні достовірності різниці між середніми величинами та відносними показниками у групах порівняння з розподілом, близьким до нормального, використано критерій Стьюдента (t).

Таблиця 1 – Динаміка інтенсивності болювого синдрому оперованих хворих (за ВАШ)

До оперативного втручання	Величина показника		
	Після оперативного втручання (міс.)		
	6	12	24
$8,94 \pm 0,2$	$2,44 \pm 0,1^{\S}$	$1,62 \pm 0,1^{\S\&}$	$1,59 \pm 0,1^{\S\&}$

Примітка. Достовірність відмінностей показників до та в різні терміни після лікування: # – $P < 0,01$; * – $P < 0,05$; § – $P < 0,001$; достовірність відмінностей показників у ранньому періоді спостереження порівняно з проміжним і віддаленим періодами: & – $P < 0,01$; μ – $P < 0,05$; £ – $P < 0,001$

Результати та їх обговорення

За результатами нашого дослідження, випадків наростання болювого синдрому чи прогресу

неврологічної симптоматики в післяопераційному періоді не відмічено. Одержали істотний регрес болювого синдрому згідно з ВАШ у ран-



ньому, проміжному та відділеному періодах після травми. Окремі випадки дискомфорту чи періодичних больових відчуттів з оперованого рівня пов'язані із дегенеративно-дистрофічними процесами хребта, зокрема ушкодженням хребтково-рухового сегмента (табл.1).

Під час порівняння парним методом (парний t-тест Стьюдента) виявлено статистично значуще зниження величини кута кіфотичної деформації після оперативних втручань порівняно зі

значеннями до лікування ($15,0 \pm 0,6$). Найбільш вираженим зниження було через 6 місяців після операцій ($13,5 \pm 0,5$). Надалі відзначалося деяке збільшення кута. Так, через 12 місяців він становив ($13,8 \pm 0,6$), а через 24 місяці – ($14,0 \pm 0,6$). Однак і в цьому випадку він продовжував залишатися нижчим від показників, встановлених до оперативного втручання ($P < 0,01$) (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка зміни кута кіфотичної деформації у хворих, оперованих різними методиками

Показник	До оперативного втручання	Величина показника		
		Після оперативного втручання (міс.)		
		6	12	24
З використанням систем ТПФ «SEXTANT»	$12,46 \pm 1,3$	$11,6 \pm 1,2^{\S}$	$11,6 \pm 1,2^{\S}$	$11,8 \pm 1,3^{\S\&}$
З використанням систем ТПФ встановлених напіввідкритим способом	$18,88 \pm 3,3$	$14,12 \pm 2,4^{\S}$	$15,04 \pm 2,9^{\S\&}$	$16,01 \pm 3,1^{\S\&}$

Примітка. Достовірність відмінностей показників до та в різні терміни після лікування: # – $P < 0,01$; * – $P < 0,05$; § – $P < 0,001$; достовірність відмінностей показників у ранньому періоді спостереження порівняно з проміжним і віддаленим періодами: & – $P < 0,01$; μ – $P < 0,05$; £ – $P < 0,001$

Таким чином, на основі аналізу результатів лікування пацієнтів із травматичними неускладненими компресійними переломами хребта виявлено, що хірургічне лікування із застосуванням малоінвазивних методик стабілізації є найбільш прийнятним у гострому періоді після одержання травми та є ефективним у хворих з не-

обхідністю корекції анатомічної осі хребта, шляхом усунення кіфотичних деформацій.

Одночасно зі зменшенням болю у хворих відбувався регрес неврологічної симптоматики, покращання якості життя порівняно із доопераційним етапом.

Висновки

1. Питання вибору методу оперативного втручання є суто індивідуальним у кожного пацієнта відповідно до характеру травми, анатомічних особливостей, посттравматичної кіфотичної деформації осі та супутніх соматичних захворювань.

2. Малоінвазивні хірургічні втручання

при неускладнених компресійних переломах нижньогрудного та поперекового відділів хребта є сучасним, високоефективним методом лікування, що дозволяє скоротити терміни реабілітації, тимчасової втрати працездатності та знизити частоту стійкої втрати працездатності хворими.

References (список літератури)

1. Lebedev NV. Problema objektivnoi ocenki tyazhnosti sochetannoi travmu I mnoghestvennoi travmu [The problem of objective evaluation of the severity of associated trauma and multiple trauma]. *Neurosurg. J.* 2000; (4):54–58.
2. Babichenko EI. [Spinal cord injury: risks and complications]. *Travma pozvonochnika s spinogo mozga: opasnosti i oslozhnenia: materialy simpoziuma.* Novokuznetsk, 1994, pp. 121–124. (In Russian)
3. Nikiforov AS, Kononov AN, Gusev EI. *Klinicheskaya neurologia* [Clinical neurology]. Moskva: Medicina Publ., 2004. 448 p.
4. Defino H, Scarpao P. Fractures of thoracolumbar spine: monosegmental fixation. *J. Injury.* 2005;36(2):90–97.
5. Sagdeev RR. *Klinika i hirurgicheskoe lechenie syndroma nestabilnosti pozvonochnika.* [Clinic and surgical treatment of the syndrome of spinal instability]. Kazan: Kazan national medical academy, 2009. 17 p.
6. Levchenko SK, Dreval ON, Ilin AA. *Ekspere-mentalno-klinicheskoe obosnovanie transpedskularnoi stabilizacii pozvonochnika* [Experimental and clinical study of functional transpedicular stabilization of the spine].



- Journal of Neurosurgery questions* Burdenko by name 2004; (1):26–32.
7. Pitkanen MT, Manninen HI, Lindgren KA, Sihvonen TA, Airaksinen O, Soimakallio S. Segmental lumbar spine instability at flexion-extension radiography can be predicted by conventional radiography. *J. Clin. Radiol* 2002; 57:632–639. .
 8. Bjarke CF, Stender HE, Laursen M, Thomsen K, Bunge CE. Long-term functional outcome of pedicle screw instrumentation as a support for posterolateral spinal fusion: randomized clinical study with a 5-year follow-up. *J. Spine* 2002; 27:1269–1277.
 9. Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. *J. Spine* 1985; 10:255–256.
 10. Tihodeev SA. Mini-invazivnaja hirurgia pozvochnika [Minimally invasive spine surgery]. Sankt-Peterburg: Express Publ., 2005. 92 p.
 11. Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano G. Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures. *Eur. Spine J.* 2009;18:71–74.
 12. Ni WF, Huang YX, Chi YL. Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures. *Spinal Disord Tech.* 2009;23(8):530–537.
 13. Movshovich IA, Ric IA. Rentgendiagnostika i principu lechenia skolioza [X-rays diagnosis and principles of scoliosis treatment]. Moscow. Medicina Publ.. 1969. 248 p.

(received 15.03.2016, published online 28.03.2016)

(одержано 15.03.2016, опубліковано 28.03.2016)

