

## ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕ- И НИЖНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ НЫРЯНИИ

И.П. Ардашев<sup>1</sup>, В.Р. Гатин<sup>2</sup>, Е.И. Ардашева<sup>1</sup>, М.С. Шпаковский<sup>1</sup>, А.А. Гришанов<sup>1</sup>,  
И.Ю. Веретельникова<sup>1</sup>, О.И. Петрова<sup>3</sup>, М.А. Каткова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ТБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России,  
ректор – д.м.н. профессор В.М. Ивойлов

<sup>2</sup>Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского, главный врач – д.м.н. О.А. Краснов

<sup>3</sup>МБУЗ «Кемеровский клинический диагностический центр», главный врач – д.м.н. профессор Г.И. Колтинский  
г. Кемерово

**Цель исследования** – провести анализ отдаленных результатов оперативного лечения пациентов с повреждениями средне- и нижнешейного отделов позвоночника при нырянии.

**Материалы и методы.** Проведен анализ хирургического лечения 27 пациентов и дана оценка отдаленных результатов 20 больных в сроки от 6 месяцев до 6 лет с анализом клинических, неврологических, рентгенографических данных и летальности.

**Результаты.** Повреждения С5 позвонка наблюдались у 17 (63%) пациентов; компрессионные переломы тел позвонков – у 6 (22%), компрессионно-оскольчатые – у 16 (59%), вывихи – у 5 (19%). У всех пациентов имели место неврологические нарушения. Во всех наблюдениях достигнута надежная стабилизация позвоночника с использованием имплантата из пористого никелида титана, наличие костно-металлического блока на уровне поврежденных тел позвонков. Летальность в послеоперационном периоде составила 26%. При наблюдении в отдаленном периоде после операции исходная неврологическая симптоматика отмечена у 7 (30%) пациентов, у 13 (48%) – регресс неврологической симптоматики. Полная функциональная дезадаптация наблюдалась у 6 пациентов с отсутствием двигательных функций ниже уровня повреждения, исходно принадлежащих к группам А и В по классификации Н.Л. Frankel. Умеренная и легкая степени нарушения функциональной адаптации имелись у 5 и 4 пациентов соответственно. У остальных пациентов функциональной дезадаптации не выявлено. Объем движений в шейном отделе позвоночника у всех пациентов расценен как хороший.

**Выводы.** Декомпрессивно-стабилизирующие операции на передних отделах позвоночника с применением имплантата из пористого никелида титана и металлической пластины CSLP позволяют надежно стабилизировать поврежденный отдел позвоночника и проводить реабилитацию этой тяжелой категории больных.

**Ключевые слова:** повреждения средне- и нижнешейного отделов позвоночника, межтеловой спондилодез, летальность, ныряние.

## EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF INJURIES OF MIDDLE AND LOWER CERVICAL SPINE WHILE DIVING

I.P. Ardashev<sup>1</sup>, V.R. Gatin<sup>2</sup>, E.I. Ardasheva<sup>1</sup>, M.S. Shpakovskiy<sup>1</sup>, A.A. Grishanov<sup>1</sup>, I.Yu. Veretelnikova<sup>1</sup>,  
O.I. Petrova<sup>3</sup>, M.A. Katkova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kemerovo State Medical Academy

<sup>2</sup>Podgorbunskiy Municipal Clinical Hospital N 3, Kemerovo

<sup>3</sup>Kemerovo Clinical Diagnostic Center

**Objective** – to analyze the long-term results of surgical treatment of patients with injuries of middle- and lower cervical spine in diving.

**Materials and methods.** An analysis of surgical treatment of 27 patients and assessment of the long-term results of 20 patients in a period of 6 months to 6 years were performed with analysis of clinical, neurological, radiographic data and mortality.

**Results.** Mostly the C5 vertebra was damaged - in 17 patients (63%). Compression fractures of vertebral bodies met in 6 (22%), compression-comminuted fractures – in 16 (59%) patients, dislocations – in 5 (19%). All patients had neurological disorders. All observations noted rigid stabilization of the spine with an implant made of porous nickel-titanium, the presence of bone-metal block at the level of the damaged vertebral body. Mortality in the postoperative period was 26%. In the long-term period the initial neurological symptoms were observed in 7 (30%) patients, 13 (48%) patients had marked regression of neurological symptoms. Full functional maladjustment was observed in 6 patients with no motor function below the damaged segment, originally belonging to groups A and B on the classification of H.L. Frankel. Moderate and mild degree of functional adaptation disorders were present in 5 and 4 patients respectively. In the remaining patients we did not reveal a functional maladjustment. Range of motion in the cervical spine in all patients was considered as good.

**Conclusions.** Anterior decompressive-stabilizing surgeries on the spine with an implant made of porous nickel-titanium and metal plate CSLP allows reliably stabilization of the injured spine and the rehabilitation of this severe category of patients.

**Key words:** injures of the middle- and lower cervical spine, interbody fusion, mortality, diving.



зацией позвоночника пластиковым воротником «Филадельфия».

Оценка отдаленных результатов проведена у 20 больных, выживших в послеоперационном периоде в сроки от 6 месяцев до 6 лет. При обследовании пациентам проводилась обзорная и функциональная рентгенография ШОП на цифровом рентгенологическом аппарате марки «Электрон (Арц1-000-07РЭ)».

Результаты лечения оценивались по следующим показателям:

- стабильность позвоночника на уровне оперативного вмешательства;
- деформация позвоночника (по рентгенограммам ШОП в боковой проекции);
- наличие дегенеративных изменений ниже уровня стабилизации позвоночника.

Оценка неврологических нарушений в отдаленном периоде проводилась по классификации Н.Л. Frankel [18]; оценка диапазона движений в ШОП – по шкале AAOS [20]; оценка качества жизни – по индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее NDI [19].

Для создания архивной базы данных, сводных таблиц использовалась программа Microsoft Office Excel 2003. Визуализация материала проведена с использованием таблиц.

Для статистического анализа материала использовался пакет прикладных программ Statistica 6.1.

Исследование проводилось на достаточном объеме наблюдений, в работе представлены статистически значимые результаты. Качественные признаки представлены в работе в виде абсолютной величины и относительной частоты (%). Для выявления связи между изучаемыми количественными признаками применяли корреляционный анализ по Спирмену (R). Связь считали статистически значимой при достижении уровня статистической значимости 0,05.

### Результаты и обсуждение

В послеоперационном периоде имели место осложнения со стороны органов дыхания, сер-

дечно-сосудистой системы, почечная недостаточность, пролежни. Из 27 оперированных больных в послеоперационном периоде в сроки от 5 до 30 суток умерли 7 (26%) человек. Ведущей причиной смерти явилась дыхательная недостаточность вследствие двусторонней пневмонии у 7 больных.

Во всех наблюдениях отмечена надежная стабилизация позвоночника с использованием имплантата из пористого никелида титана с фиксацией пластиной CSLP (Synthes), наличие костно-металлического блока на уровне поврежденных тел позвонков. Кифотическая деформация позвоночника, имеющаяся после травмы, была устранена.

У 10 (20,4%) больных выявлены признаки дегенерации дисков ниже уровня спондилодеза.

Пациенты с повреждениями средне- и нижнешейного отдела позвоночника при нырянии по выраженности неврологических нарушений по классификации Н.Л. Frankel [18] распределились следующим образом (табл. 2).

При наблюдении в отдаленном периоде после операции исходная неврологическая симптоматика отмечена у 7 (30%) пациентов; у 2 пациентов, относящихся к группе А; у 4 пациентов, относящихся к группе В; у 1 пациента, относящегося к группе Е. У 13 (48%) пациентов отмечен регресс неврологической симптоматики и переход в другую группу: из группы В 6 пациентов перешли в группу С, из группы С 4 пациента в группу Е, 1 в группу D. Все пациенты из группы D перешли в группу Е.

При изучении диапазона движений в ШОП по шкале AAOS [20] у 3 (11%) пациентов выявилось незначительное ограничение ротации в ШОП в сторону, противоположную операционному доступу. Несмотря на это, объем движений у всех пациентов составил 16–18 баллов и расценен как хороший результат.

Качество жизни пациентов после операции оценено с помощью индекса нарушения жизнедеятельности при болях в шее NDI [19]. Этот тест предназначен для того, чтобы определить, на-

Таблица 2

#### Неврологические нарушения у пациентов с повреждениями средне- и нижнешейного отделов позвоночника при нырянии по классификации Н.Л. Frankel (1969) [18]

Неврологические нарушения	Критерии					Всего
	А	В	С	Д	Е	
При поступлении	9	10	5	2	1	27
Смерть в послеоперационном периоде	7	-	-	-	-	7
Выжившие в послеоперационном периоде	2	4	6	1	7	20
В отдаленном периоде	2	4	5	2	7	20

сколько боль и дискомфорт в шее нарушают деятельность в повседневной жизни, и провести диагностику функционального состояния шейного отдела позвоночника. Полная функциональная дезадаптация отмечена у 6 пациентов с отсутствием двигательных функций ниже уровня повреждения, исходно принадлежащих к группам А и В по классификации Н.Л. Frankel [18]. Умеренная степень нарушения функциональной адаптации имела у 5 пациентов с сохраненными двигательными функциями, но с силой большинства мышечных групп менее 3 баллов. У 4 пациентов диагностирована легкая степень нарушения функциональной адаптации, в основном, за счет компонентов головных болей и дискомфорта в шейном отделе позвоночника. У остальных пациентов функциональной дезадаптации не выявлено.

Выжившие 6 пациентов (группа А и В) с тетраплегией, инвалиды I и II групп, живы без регресса неврологических осложнений, находятся дома с периодическими обострениями в виде восходящей инфекции мочевыводящих путей, пролежней, требуют постоянного индивидуального ухода.

Установлена достоверная зависимость качества жизни по индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее NDI [19] от степени неврологических нарушений по классификации Н.Л. Frankel [17] с помощью корреляционного анализа по Спирмену (R) ( $R=0,9$ ;  $p=0,00001$ ). При оценке отдаленных результатов нами установлено, что при увеличении степени неврологических нарушений при острой травме в последующем значительно снижается качество жизни пациента.

Среди повреждений ШОП около 75% травм происходят на уровне С3-С7 позвонков, причем наиболее часто повреждается С5 позвонок со смещением на уровне С5-С6 у мужчин [2,3].

Проблема повреждений ШОП при нырянии встречается в сообщениях наряду с другими видами травмы: автодорожной, бытовой, кататравмы [9, 11, 14].

Целенаправленные исследования этой проблемы встречаются в литературе в виде отдельных сообщений [1-6,16].

При нырянии наличие алкогольного опьянения существенным образом нарушает восприятие расстояния, глубины и высоты, снижает способность к объективной оценке [17].

Особенностью клинической диагностики у пострадавших является наличие алкогольного или наркотического опьянения на фоне грубой симптоматики повреждения позвоночника и спинного мозга, часто в сочетании с травматическим шоком, синдромом утопления, наличия черепно-мозговой травмы. Диагностика последней иногда отодвигается на второй план и нередко упускается врачами [6,14].

Наибольшие трудности представляет оценка степени повреждения спинного мозга у пострадавших с вариабельностью и нечеткостью неврологических проявлений [6].

При нырянии чаще возникают компрессионные и компрессионно-оскольчатые переломы тел позвонков от осевого механизма повреждения, когда позвоночник находится в положении сгибания у ныряльщиков при ударе головой о дно [10]. При подобном переломе отмечаются повреждения диска, задней продольной связки и задних отделов тела позвонка, чаще на уровне краниального диска [15]. Смещение поврежденных задних фрагментов в позвоночный канал сопровождается неврологическими осложнениями у 80% [15].

По данным Л.Н. Гришиной [2, 3], чаще при нырянии происходили компрессионные оскольчатые переломы нижнешейных позвонков с наличием кифотической деформации. По нашим данным, также преимущественно имели место компрессионно-оскольчатые переломы у 16 (59%) больных с кифотической деформацией ШОП на уровне повреждения.

Дегенеративные изменения на уровне межпозвонковых дисков ниже проведенного спондилодеза мы связываем с компенсаторной перегрузкой за счет стабилизированного отдела позвоночника при отсутствии клинической картины остеохондроза ШОП у оперированных больных. Наши данные согласуются с мнением А.И. Проценко с соавторами, которые также считают, что спондилодез сопровождается перегрузкой ниже лежащих сегментов, располагающихся ниже уровня спондилодеза [9].

Отягощающим обстоятельством у ныряльщиков является дыхательная недостаточность, обусловленная сложным комплексом, состоящим из паралича межреберных мышц, аспирации воды в легкие с ателектазом, дыхательной и сердечной недостаточности с летальным исходом [5, 14].

Травма ШОП при нырянии сопровождается в 88% случаев синдромом полного нарушения проводимости спинного мозга, однако в остром периоде травматической болезни не отмечается анатомического перерыва спинного мозга, даже при массивных поражениях костных структур позвоночника [2, 3]. При этом, анатомический перерыв спинного мозга отмечается только в позднем периоде травматической болезни спинного мозга, являясь результатом миеломалиции [2, 3].

В наших наблюдениях в послеоперационном периоде летальный исход имел место у 7 (27%) пострадавших. Значительного улучшения результатов нам удалось добиться у пациентов в группах С и D с частичным нарушением проводимости спинного мозга, но при этом остается высокая летальность в группах А и В. При срав-



- повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга : сб. науч. работ. М.; 2002. с. 149-162.
- Lutsik A.A. *Diskussionnye i besspornye polozheniya pozvonochno-spinnomozgovoy travmy [Discussion and indisputable positions of spinal cord injury]. V kn: Lechenie povrezhdeniy i zabolevaniy pozvonochnika i spinnogo mozga. Moscow; 2002. s. 149-162.*
8. Луцки А.А. Основные принципы хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы. В кн.: *Позвоночно-спинномозговая травма. Новокузнецк; 1998. с. 84-96.*  
Lutsik A.A. *Osnovnye printsipy khirurgicheskogo lecheniya pozvonochno-spinnomozgovoy travmy [The basic principles of surgical treatment of spinal cord injury]. V kn: Pozvonochno-spinnomozgovaya travma. Novokuznetsk; 1998. s. 84-96.*
  9. Проценко А.И., Никурадзе В.К., Мехтиханов Д.С. Хирургическая тактика в лечении травмы шейного отдела позвоночника. *Хирургия. 2011;(1):43-47.*  
Protsenko A.I., Nikuradze V.K., Mekhtikhanov D.S. *Khirurgicheskaya taktika v lechenii travmy shyeinogo otdela pozvonochnika [Surgical tactics in treatment of injuries of the cervical spine]. Khirurgiya. 2011;(1):43-47.*
  10. Рамих Э.А. Травма нижнего шейного отдела позвоночника: Диагностика, классификация, лечение. *Хирургия позвоночника. 2005;(3):8-24.*  
Ramikh E.A. *Travma nizhnego shyeinogo otdela pozvonochnika: Diagnostika, klassifikatsiya, lechenie [Trauma of the lower cervical spine: diagnostics, classification and treatment]. Khirurgiya pozvonochnika. 2005;(3):8-24.*
  11. Рерих В.В., Ластевский А.Д. Хирургическое лечение повреждений нижнешейного отдела позвоночника. *Хирургия позвоночника. 2007;(1):13-20.*  
Rerikh V.V., Lastevskiy A.D. *Khirurgicheskoe lechenie povrezhdeniy nizhneshenogo otdela pozvonochnika [Surgical treatment of lower cervical spine injuries]. Khirurgiya pozvonochnika. 2007;(1):13-20.*
  12. Селиванов М.Н., Никитин В.П. Диагностика и лечение вывихов шейных позвонков. М.: Медицина; 1971. 311 с.
  13. Цивьян, Я.Л. Повреждения позвоночника. М.: Медицина; 1971. 311 с.  
Tsivyan Y.L. *Povrezhdeniya pozvonochnika [Injuries of the spine]. Moscow: Meditsina; 1971. 311 s.*
  14. Хвисьюк, М.И., Завеля М.И., Рынденко В.Г. Основные причины летальных исходов при позвоночно-спинальной травме. В кн.: *Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации больных с заболеваниями и повреждениями позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы. Курган; 2005. с.262-264.*  
Khvisyuk M.I., Zavelya M.I., Ryndenko V.G. *Osnovnye prichiny letal'nykh iskhodov pri pozvonochno-spinal'noy travme [The main causes of deaths in the vertebral-spinal cord injury]. V kn: Sovremennye tekhnologii diagnostiki, lecheniya i rehabilitatsii bol'nykh s zabolevaniyami i povrezhdeniyami pozvonochnika, spinnogo mozga i perifericheskoy nervnoy sistemy. Kurgan; 2005. s.262-264.*
  15. Argenson C., de Peretti F., Ghabris A. Traumatic rotatory displacement of the lower cervical spine. *Bull. Hosp. Joint Dis. 2000;59:52-60.*
  16. Blitvich J.D. Characteristics of 'low risk' and 'high risk' dives by young adults: risk reduction in spinal cord injury. *Spinal Cord. 1999;37(17):553-559.*
  17. Blanksby B.A., Wearne F.K., Elliott B.C. Etiology and occurrence of diving injuries. A review of diving safety. *Sports med. 1997;23(4):228-246.*
  18. Frankel H.L., Hancock D.O., Hyslop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia. 1969;7:179-192.*
  19. Vernon H., Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J. Manipul. Physiol. Therap. 1991;1:409-415.*
  20. Segal L.S., Grimm J.O., Stauffer E.S. Non-union of fractures of the atlas. *J. Bone Joint Surg. 1987;69-A:1423-1434.*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ардашев Игорь Петрович – д.м.н. профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии

E-mail: kemsma@kemsma.ru;

Гатин Вадим Раисович – зам. главного врача по хирургической службе;

Ардашева Елена Игоревна – к.м.н. ассистент кафедры травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии;

Шпаковский Максим Сергеевич – клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии;

Гришанов Анатолий Анатольевич – аспирант кафедры травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии;

Веретельникова Ирина Юрьевна – клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии

E-mail: akihabara@list.ru;

Петрова Ольга Игоревна – врач-невролог;

Каткова Марина Александровна – к.м.н. зав. рентгенологическим отделением.

Рукопись поступила 28.02.2012