

# СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАДНЕГО СПОНДИЛОДЕЗА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА НА УРОВНЕ АТЛАНТО-АКСИАЛЬНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ

Канд. мед. наук А. Е. БАРЫШ

## MODERN CAPABILITIES OF LATE SPONDYLODESIS AT SURGICAL TREATMENT OF CERVICAL SPINE LESIONS AT THE LEVEL OF ATLANTOAXIAL JUNCTION

A. E. BARYSH

*Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко АМН Украины, Харьков*

**Проведен анализ хирургического лечения травматического спондилолистеза C2 и переднего трансдентального подвывиха C1 с помощью разработанной авторами новой технологии заднего спондилодеза C1-2 и C1/3. Показана эффективность и безопасность предложенной технологии.**

*Ключевые слова: верхне-шейный отдел позвоночника, трансдентальный подвывих C1, травматический спондилолистез C2, задний спондилодез.*

**Surgical treatment of C2 traumatic spondylolisthesis and C1 anterior transdental subluxation using the original new technique of posterior spondylosis C1-2 and C1/3 was analyzed. The efficacy and safety of the suggested technique is shown.**

*Key words: upper cervical spine, C1 transdental subluxation, C2 traumatic spondylolisthesis, posterior spondylosis.*

Выбор адекватного способа хирургического лечения повреждений шейного отдела позвоночника (ШОП) на уровне атланта-аксиального (C1-2) сочленения временами вызывает определенные трудности в силу как анатомических и биомеханических особенностей ШОП на данном уровне, так и специфичности взаимоотношений его сосудистых и нервных структур. Среди травм данной локализации особое место занимают повреждения в зоне истмической части C2 — травматический спондилолистез аксиса, или так называемый «перелом палача» (hangman's fracture) [1-5]. При его диагностике и выработке плана лечения принято ориентироваться на известные классифика-

ции W. R. Francis et al. (1981) и B. Effendi et al. (1981) [цит. по 1, 4], а также на классификацию A. M. Levine, C. C. Edwards (1985) [цит. по 6], которая является наиболее распространенной. В соответствии с этой классификацией, все переломы истмической части C2 подразделены на три типа (рис. 1). Повреждение I типа, при котором межпозвоночный диск и большинство основных связочных структур на уровне C2-3 остаются интактными, принято считать стабильным. В то же время повреждения II, IIА и III типов являются нестабильными и сопровождаются множественными разрывами мягкотканых элементов позвоночного двигательного сегмента (ПДС) C2-3.

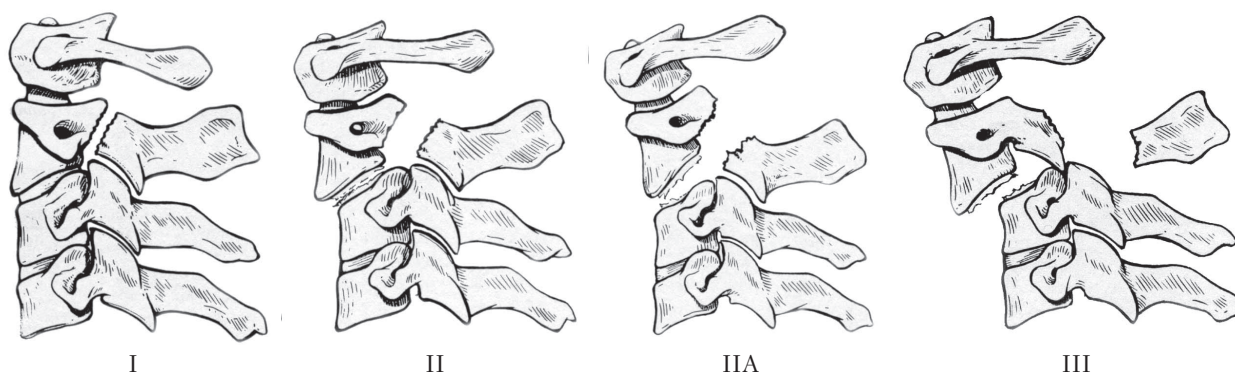


Рис. 1. Типы травматического спондилолистеза C2 (hangman's fracture) по А. М. Levine, С. С. Edwards [6]

В отношении лечебной тактики при повреждениях I типа большинство авторов публикаций более или менее единодушны и высказываются в основном в пользу применения консервативного метода. Целесообразность хирургического лечения при повреждениях III типа также не вызывает сомнений практически ни у кого из экспертов в данной области, хотя дискуссии по поводу оптимального способа фиксации все еще продолжаются. Что касается повреждений II и ПА типов, то для данных вариантов травмы в области C2 спектр лечебных мероприятий чрезвычайно широк — от внешней иммобилизации гипсовой торако-краниальной гипсовой повязки до транспедикулярной фиксации с помощью компьютерной навигации. Это свидетельствует об отсутствии единодушия специалистов по данному вопросу на фоне преимуществ и недостатков каждого из известных способов стабилизации [1, 7–16].

Кроме того, известные расхождения во мнениях встречаются и при выборе лечебной тактики при таком варианте повреждений ШОП, как трансдентальный подвывих атланта (рис. 2) [6–10]. После внедрения в клиническую практику способа трансартикулярной фиксации C1–2, разработанного F. Magerl, P.-S. Seemann [8], дискуссии такого рода стали менее частыми. И хотя при соответствующем техническом оснащении риск осложнений, связанных с данной техникой, принято считать не слишком высоким, определенные осложнения могут быть чрезвычайно опасными для жизни в тех случаях, когда существует риск повреждения позвоночных артерий [17]. Для профилактики этого чрезвычайно грозного осложне-

ния в настоящее время разработаны и применяются некоторые диагностические мероприятия и специальная техника стабилизации, позволяющая снизить риск травматизации или ирритации сосудов в данной анатомической области. Так, E. M. Horn et al. [17] предложили при наличии определенных факторов риска использовать погружную металлоконструкцию на основе стержней, фиксирующуюся к C1 и C3 без вовлечения в инстументацию C2, но с дополнительным задним аутокостнопластическим атланта-аксиальным спондилодезом C1–2 с помощью кабеля (рис. 3).

На фоне некоторых преимуществ данной техники обращает на себя внимание то, что фиксирующая конструкция достаточно громоздка, а техника является по сути комбинацией двух известных способов заднего цервикоспондилодеза. В то же время в современной литературе упоминаний о заднем спондилодезе с помощью сочетанного применения субламинарного проведения проволоки и фиксации ее к винтам, проведенным в области суставных масс шейных позвонков, мы не обнаружили.

Целью данного сообщения является анализ результатов применения разработанной нами новой технологии заднего цервикоспондилодеза с помощью проволоки и винтов для хирургического лечения больных с повреждениями на уровне атланта-аксиального сочленения шейного отдела позвоночника.

Данная технология была использована для хирургического лечения травматического спондилолистеза C2 у трех и переднего трансдентального подвывиха C1 — также у трех больных. Следует отметить, что в зависимости от характера повреждений проволока, охватывающая в виде петли заднюю дугу C1, может фиксироваться к винтам на уровне как C2, так и C3, но при выполнении спондилодеза по разработанному нами способу принципиальных отличий ни в том, ни в другом случае, кроме траектории проведения винтов на уровне C2 и C3, нет.

В соответствии с разработанной технологией, спондилодез осуществляют следующим образом. Производят скелетирование дорзальных отделов C1/3 по общеизвестной методике. Под задней дугой C1 проводят два одинаковых по размерам согнутых пополам фрагмента проволоки. Затем один из них формируют в виде петли, охватывающей заднюю дугу C1, по аналогии с известным способом Gallie [8, 15]. Второй фрагмент проволоки рассекают пополам так, чтобы об-

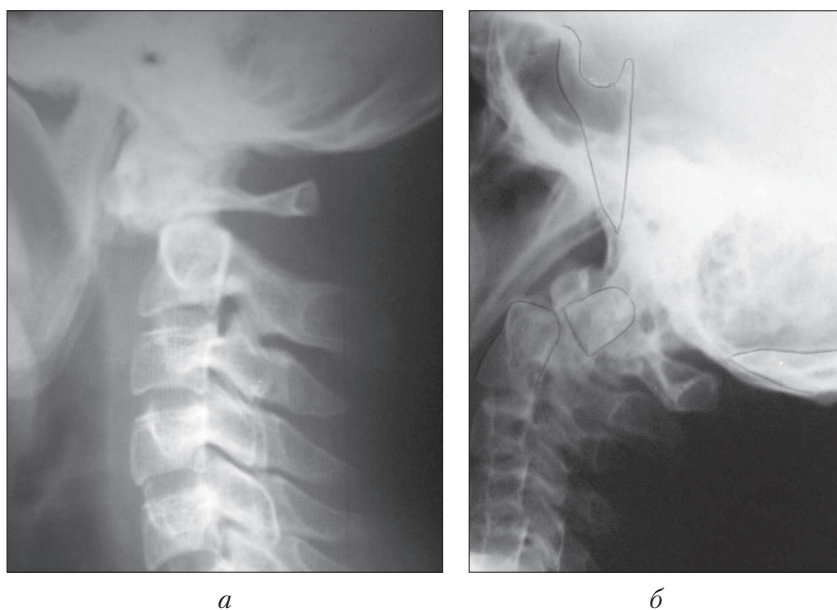


Рис. 2. Фотоотпечатки рентгенограмм больных с основными вариантами трансдентального подвывиха атланта (C1):

- a* — передний трансдентальный подвывих C1;
- б* — задний трансдентальный подвывих C1

разовать два одинаковых по длине фрагмента, перекрещенных между собой и фиксированных в пределах сформированной вокруг задней дуги С1 петли, что обеспечивает адекватное натяжение проволочной конструкции на завершающей стадии стабилизирующего этапа операции, исключая при этом латеропозицию обоих этих фрагментов и возможную травматизацию позвоночных артерий. Вслед за этим вкручивают винты в суставные массы С3 или в нижние суставные отростки С2 в направлении его *isthmus* с обеих сторон, выполняют прямые и не прямые репозиционные маневры, используя возможности лигаментотаксиса с помощью неповрежденного вентрального связочного аппарата на уровне С1–2 или С2–3 и сформированную проволочную петлю. Успешность репозиции и положение металлоконструкций определяют с помощью контрольной рентгенографии в боковой проекции. Осуществляют забор кортикально-губчатых костных аутотрансплантатов из крыла подвздошной кости по общеизвестной методике, производят декортикацию дорзальных отделов С1–2 или С1–С2–С3 и укладку аутотрансплантатов в области декортикации и напряженный трансегментарный спондилодез С1/3 или спондилодез С1–2 свободным первым фрагментом проволоки по аналогии с известным способом Rogers [15]. На завершающем этапе стабилизации выполняют дополнительное напряженное симметричное двухстороннее связывание задней дуги С1 и винтов, проведенных в области суставных масс С3 или С2, с помощью двух других, оставшихся свободными, проволочных фрагментов, сформированных в виде восьмеркообразных петель по разработанной нами методике.

Таким образом, после достигнутой репозиции С1 или С2 и восстановления сагиттального контура шейного отдела позвоночника задняя дуга С1 оказывается трансегментарно фиксированной к С3 в трех точках — в области остистого отростка С3 и его суставных масс с обеих сторон (рис. 4). Это обеспечивает надежную стабилизацию С1/3 и, что особенно важно для данных ПДС, ротационную стабильность на этом уровне. При выполнении заднего атланто-аксиального спондилодеза С1–2 реализуется идея моноsegmentарной многоплоскостной стабильной фиксации минимальной протяженности, причем задняя дуга С1 оказывается фиксированной к С2 также в трех точках — в области остистого отростка С2 и винтов с обеих сторон (рис. 5).

Интраоперационно выполняют специальные тесты для подтверждения стабильности достигнутой фиксации и контрольную рентгенографию в двух проекциях. Внешнюю иммобилизацию в послеоперационном периоде осуществляют с помощью мягких головодержателей или ортезов типа Philadelphia в течение 2,5–3 мес.

Клиническую и рентгенологическую оценку результатов хирургического лечения больных осуществляли в соответствии с разработанными нами



Рис. 3. Схематическое изображение заднего спондилодеза С1/3 с помощью металлической конструкции на основе стержней и аутокостнопластического атланто-аксиального спондилодеза С1–2 с помощью кабеля

критериями [9]. Максимальный срок наблюдения составил 24 мес.

При клинической оценке результатов лечения в послеоперационном периоде у всех 6 больных была отмечена положительная динамика. Костное сращение на уровне спондилодезирования, по данным рентгенографии, наблюдалось также у всех больных. Признаков миграции винтов или потери конструкцией ее фиксирующих свойств не отмечалось ни в одном случае.

В настоящее время известно значительное количество способов консервативного и хирургического лечения травматического спондилолистеза С2 (в англоязычной литературе для обозначения этого типа повреждений используют преимущественно термин *hangman's fracture*). Среди современных вариантов консервативного лечения лидирующее место занимают внешняя иммобилизация жесткими головодержателями и галотракция [1, 2, 4, 6]. Но Э. А. Рамих [1] указывает, что переломы II и III типов сопровождаются ротационным смещением фрагментов, которое не устраняется при обычной тракции. Поэтому для подобных клинических ситуаций В. А. Моисеенко и С. В. Аржанухин [18] применяют способ биполярной галотракции. Среди основных недостатков перечисленных выше способов можно выделить такие, как длительные сроки внешней иммобилизации; нередко встречающаяся выраженная болевая реакция и значительный дискомфорт, испытываемый пациентами; инфекционно-воспалительные процессы и др. Кроме того, консервативный метод используют преимущественно для лечения травматического спондилолистеза С2 I типа, который составляет 28,8% случаев из общего количества таких повреждений [5].

Что касается хирургических способов лечения наиболее часто встречающегося травматического спондилолистеза С2 II и III типов (61,6 и 9,6% случаев соответственно), то литературные источники изобилуют информацией о применении таких способов, как передний межтеловой трансоральный



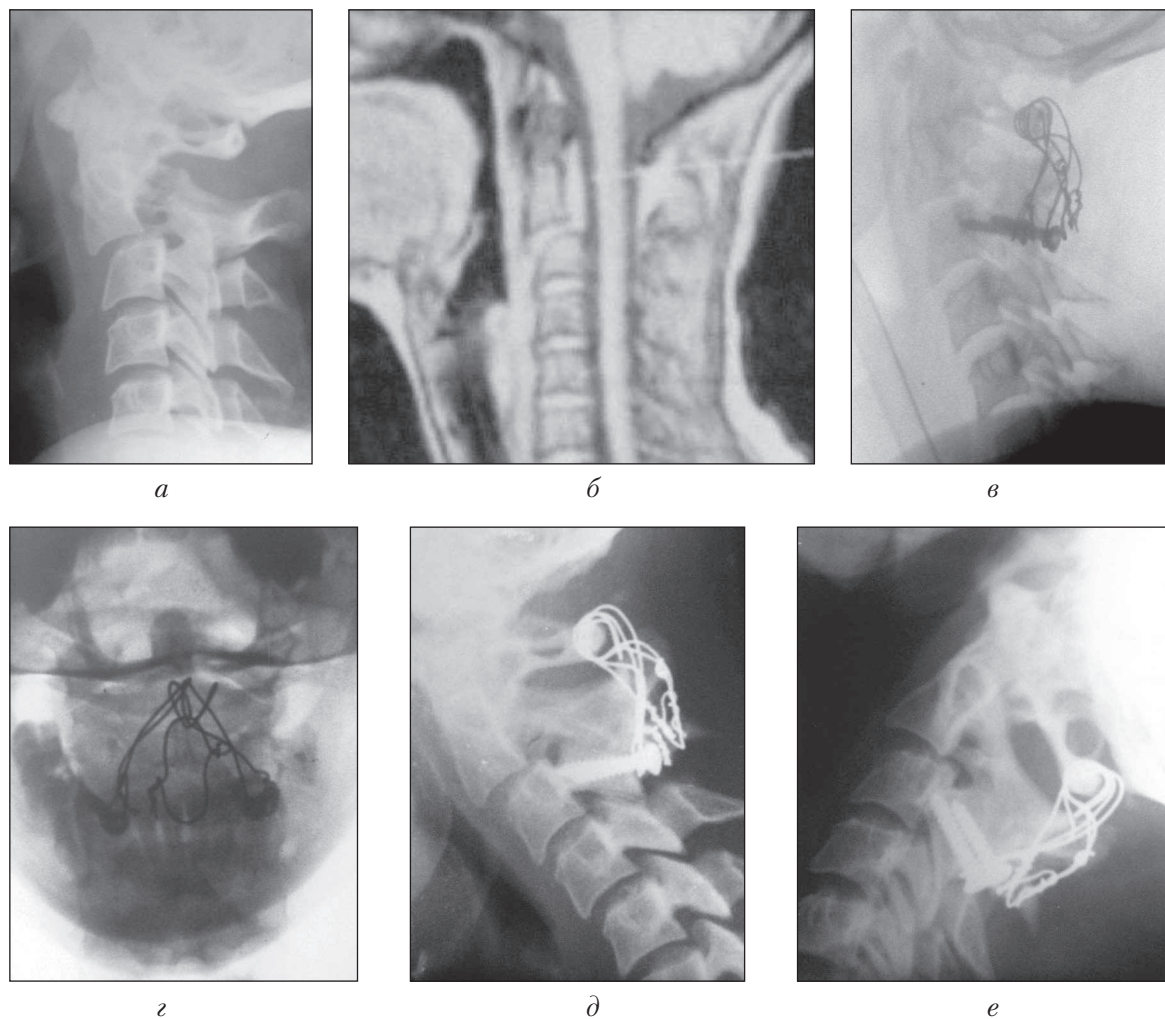


Рис. 4. Фотоотпечатки рентгенограмм и МР-томограмма больной А.:  
*a* — в боковой проекции при поступлении в ИППС; *б* — МР-томограмма в сагиттальной плоскости до операции; после операции: *в* — в боковой проекции, *г* — в передне-задней проекции через открытый рот; через 2 года после операции: *д* — в боковой проекции с функциональной нагрузкой в положении сгибания; *е* — в боковой проекции с функциональной нагрузкой в положении разгибания

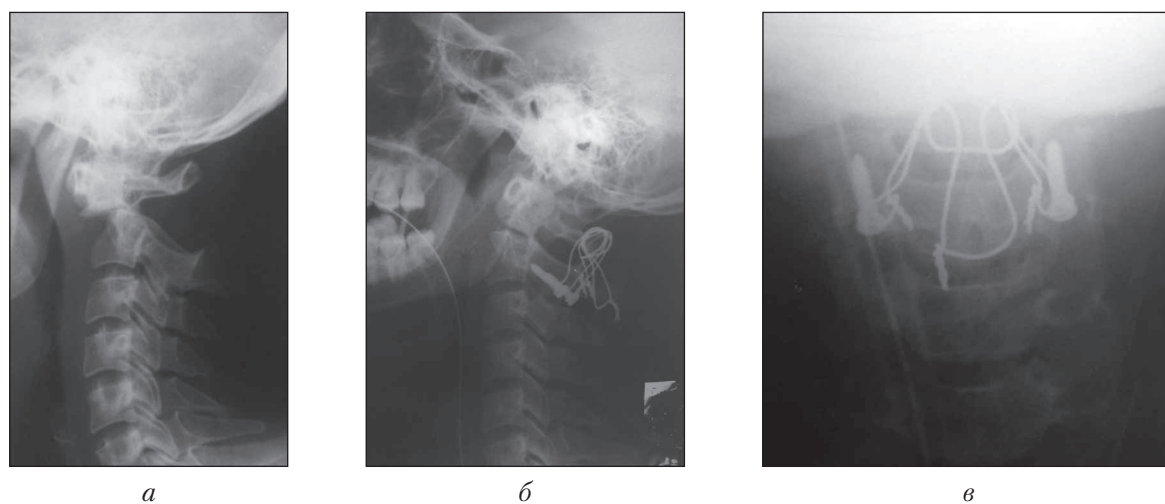


Рис. 5. Фотоотпечатки рентгенограмм больного С:  
*a* — в боковой проекции до операции; *б* — в боковой проекции после операции; *в* — в передне-задней проекции после операции

или субмандибулярный спондилодез С2–3 костными трансплантатами и различными имплантатами с помощью дополнительной фиксации пластинами и без нее; задняя транспедикулярная фиксация области перелома С2 винтами, в ряде случаев с применением самых современных компьютерных навигационных систем; задний спондилодез различной протяженности разнообразными металлическими конструкциями, а также комбинированный передне-задний спондилодез [19–23]. Бесспорно, необходимость выполнения переднего межтелового спондилодеза С2–3 при повреждении III типа, сопровождающегося разрывом передней продольной связки, не вызывает возражений. Но для повреждений II и ПА типов, при которых передняя продольная связка остается по сути единственным интактным мягкотканым элементом переднего опорного комплекса ПДС С2–3, необходимость ее разрушения в процессе выполнения переднего межтелового спондилодеза С2–3 вызывает определенные сомнения. Кроме того, многие из описанных в специальной литературе способов переднего или заднего спондилодеза С2–3 достаточно травматичны, сложны или требуют специального технического оснащения, без которого проведение таких операций практически невозможно. Разработанная нами технология заднего транссегментарного напряженного аутокостнопластического металлоспондилодеза С1/3 проволокой и винтами позволяет осуществить анатомичную репозицию перелома истмической части дуги С2, восстановление краниоцервикального сагиттального баланса и надежную фиксацию области повреждения, сохраняя при этом интактным такой важный элемент ПДС С2–3, как передняя продольная связка.

С целью иллюстрации практического применения данной технологии для хирургического лечения травматического спондилолистеза С2 II типа приведем следующее клиническое наблюдение (см. рис. 4).

Больная А., 25 лет, находилась на стационарном лечении в ИППС с диагнозом невправленный неосложненный травматический спондилолистез II типа по Levine, Edwards (рис 4 а, б). Проводили постоянное накроватное вытяжение петель Глиссона и закрытую одномоментную репозицию по Рише-Гютеру, которые оказались неэффективными. Через 5 нед с момента травмы было произведено оперативное вмешательство: открытая репозиция, задний транссегментарный напряженный аутокостнопластический металлоспондилодез С1/3 по разработанной нами методике (рис. 4 в, г).

#### Литература

1. Рамих Э. А. Повреждения верхнего шейного отдела позвоночника: диагностика, классификации, особенности лечения // Хирургия позвоночника.— 2005.— № 1.— С. 25–44.
2. Рерих В. В., Жеребцов С. В. Хирургическое лечение нестабильных повреждений позвонка С2 // Хирургия позвоночника.— 2005.— № 3.— С. 20–25.

На контрольных рентгенограммах с функциональной нагрузкой через 2 года после операции — удовлетворительные анатомические соотношения на уровне повреждения, костное сращение в области истмической части дуги С2 (рис. 4 д, е).

В последнее время все больше специалистов склонны избирать активную тактику хирургического лечения трансдентальных подвывихов С1, особенно в случаях дорзальной дислокации [3, 7, 9, 15]. Современное медицинское оборудование, оснащение операционных и хирургическая техника позволяют осуществить моносегментарный атланта-аксиальный спондилодез или окципитоцервикоспондилодез, хотя в ряде случаев даже в специализированных центрах приходится решать вопросы выбора оптимального способа хирургического лечения таких повреждений, что может быть обусловлено характером разрушения элементов шейных ПДС, наличием сосудистых аномалий развития, эктопическим расположением позвоночных артерий и многими другими факторами.

В качестве иллюстрации практического применения разработанной нами технологии хирургического лечения переднего трансдентального подвывиха С1 приведем следующее клиническое наблюдение (см. рис. 5).

Больной С., 32 года, находился на стационарном лечении в одном из лечебных учреждений Харьковской области с диагнозом неосложненный передний трансдентальный подвывих С1 (рис. 5 а). В ургентном порядке было произведено оперативное вмешательство: открытая репозиция, задний аутокостнопластический металлоспондилодез С1–2 по разработанной нами методике. На контрольных рентгенограммах непосредственно после операции (рис. 5 б, в) — удовлетворительные анатомические соотношения на уровне повреждения, положение фиксирующей системы стабильное.

Таким образом, разработанная новая технология заднего транссегментарного напряженного аутокостнопластического металлоспондилодеза С1/3 и атланта-аксиального спондилодеза С1–2 с помощью комбинированного применения проволоки и винтов является технически простым, безопасным и эффективным вариантом хирургического лечения травматического спондилолистеза С2 II и ПА типов и переднего трансдентального подвывиха С1, который может быть успешно использован в специализированных отделениях как в плановом порядке, так и при оказании экстренной специализированной медицинской помощи.

3. Слинько Є. І. Ургентна нейрохірургічна допомога при ускладненій хребетно-спинномозковій травмі на Україні (програма доповідь) // Укр. нейрохірург. журн.— 2005.— № 3.— С. 63–74.
4. Acute axis fractures: analysis of management and outcome in 340 consecutive cases / K. A. Greene, C. A. Dickman, F. F. Marciano et al. // Spine.— 1997.— Vol. 22, № 16.— P. 1843–1852.

5. *Silcox D.H., III, Whitesides T. E., Jr.* Injuries of cervicocranium // B. D. Browner et al., eds. *Skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries.*— Philadelphia-London: W. B. Saunders Company, 1998.— Vol. 1.— P. 861–894.
6. *Rockwood C. A., Jr.* Rockwood and Green's fractures in adults.— Philadelphia.— N. Y.: Lippincott-Raven Publishers, 1996.— Vol. 2.— P. 1478–1487.
7. *Ecker R. D., Dekutoski M. B., Ebersold M.J.* Symptomatic C1-2 fusion failure due to a fracture of the C-1 posterior arch in a patient with rheumatoid arthritis // *J. Neurosurg. (Spine).*— 2001.— Vol. 94, № 1.— P. 27–32.
8. *Magerl F., Seemann P.-S.* Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation // P. Kehr, A. Weidner., eds. *Cervical Spine I.*— Wien.— N. Y.: Springer-Verlag, 1987.— P. 322–327.
9. *Корж Н. А., Барыш А. Е.* Стабилизация окципито-атланта-аксиального комплекса из заднего доступа // *Хирургия позвоночника.*— 2005.— № 1.— С. 8–15.
10. *Ветрилэ С. Т., Колесов С. В.* Диагностика и лечение повреждений верхнего шейного отдела позвоночника // Там же.— 2005.— № 1.— С. 16–20.
11. Pathomorphology, diagnosis and treatment of «hangman's fractures» / A. Junge, M. El-Sheik, I. Celik, L. Gotzen // *Unfallchirurg.*— 2002.— Vol. 105, № 9.— P. 775–782.
12. *Muller E. J., Wick M., Muhr G.* Traumatic spondylolisthesis of the axis: treatment rationale based on the stability of the different fracture types // *Eur. Spine J.*— 2000.— Vol. 9, № 2.— P. 123–128.
13. *Sirkis H. M.* Traumatic spondylolisthesis of the axis (Hangman's Fracture) // *Appl. Radiol.*— 2005.— Vol. 34, № 8.— P.32–34.
14. CT-guided internal fixation of a hangman's fracture / S. Taller, P. Suchomel, R. Lukas, J. Beran // *Eur. Spine J.*— 2000.— Vol. 9, № 5.— P. 393–397.
15. *Vaccaro A. R., Albert T. J.* Spine surgery. Tricks of the trade.— N. Y.— Stuttgart: Thieme Med. Publish. Inc., 2003.— 212 p.
16. Early halo immobilization of displaced traumatic spondylolisthesis of the axis / A. R. Vaccaro, L. Madigan, W. B. Bauerle et al. // *Spine.*— 2002.— Vol. 27, № 20.— P. 2229–2233.
17. Atlantoaxial stabilization with the use of C1-3 lateral mass screw fixation / E. M. Horn, J. S. Hott, R. W. Porter et al. // *J. Neurosurg. Spine.*— 2006.— Vol. 5.— P. 172–177.
18. *Моисеенко В. А., Аржанухин С. В.* Регенерация костной ткани при лечении травматических смещений атланта-аксиального отдела позвоночника методом галотракции // *Хирургия позвоночника.*— 2005.— № 3.— С. 33–38.
19. Биомеханические особенности и хирургическое лечение травматического спондилолистеза С2 позвонка / А. М. Киселев, И. В. Есин, И. А. Качков и др. // *Повреждения и заболевания шейного отдела позвоночника: Матер. Симпоз. с междунар. участием.*— М., 2004.— С. 59–60.
20. Surgical management of axis' traumatic spondylolisthesis (Hangman's fracture) / J. L. Boullosa, B. O. Colli, C. G. Carlotti, Jr. et al. // *Arq. Neuropsiquiatr.*— 2004.— Vol. 62, № 3B.— P. 821–826.
21. *Bristol R., Henn J. S., Dickman C. A.* Pars screw fixation of a hangman's fracture: technical case report // *Neurosurgery.*— 2005.— Vol. 56, № 1.— P. E204.
22. Traumatic spondylolisthesis of the axis: 42 cases / M. S. Moon, J. L. Moon, Y. W. Moon et al. // *Bull. Hosp. Jt. Dis.*— 2001–2002.— Vol. 60, № 2.— P. 61–66.
23. *Wilson A. J., Marshall R. W., Ewart M.* Transoral fusion with internal fixation in a displaced hangman's fracture // *Spine.*— 1999.— Vol. 24, № 3.— P. 295–298.

Поступила 03.06.2008