

Практикуючому лікарю = To practicing physician = Практикующому врачу

УДК 617-089.844:617-3:616-001.516:616-001.514

Хірургічне лікування перелому C_{II} хребця типу hangman

Горбатюк К.І., Ольхов В.М., Столяренко О.О.

Вінницька обласна психоневрологічна лікарня ім. акад. О.І. Ющенка, Вінниця, Україна

Надійшла до редакції 19.10.16.
Прийнята до публікації 07.02.17.

Адреса для листування:

Горбатюк Костянтин Іванович, Нейрохірургічне відділення, Вінницька обласна психоневрологічна лікарня, вул. Пирогова, 109, Вінниця, Україна, 21005, e-mail: pbox.kos@gmail.com

Мета дослідження. Оцінити ефективність методу лікування пацієнтів з приводу перелому C_{II} хребця типу hangman.

Матеріали і методи. За період 2012–2015 рр. у Вінницькому обласному нейрохірургічному відділенні оперовані 5 постраждалих з переломом C_{II} хребця типу hangman. Серед них 3 чоловіка, 2 жінки. Перелом II типу діагностований у 2 пацієнтів, IIa типу — у 2, III типу — в 1. Усі пацієнти скаржилися на біль в шії, що посилювався при спробах рухів. У 4 хворих виконане хірургічне втручання — транспедикулярна стабілізація C_1 – C_{II} – C_{III} з скелетизацією латеральних мас, в 1 — задню стабілізацію комбінували з передньою на рівні C_{II} – C_{III} з використанням пластини Medtronic Atlantis. Для задньої стабілізації використовували систему Medtronic Vertex.

Результати. Під час операції в усіх постраждалих досягнута надійна фіксація травмованого сегмента. Пацієнтів активізували у той же день або на наступну добу після втручання. Обсяг ротаційних рухів у краніовертебральному з'єднанні обмежений від 180 до 120°, проте, це суттєво не погіршувало якість життя пацієнтів (ВАШ 8,9 та 2,3 бала, NDI відповідно 80,6 та 19,6% до операції та на момент опитування відповідно). Через 6 міс проведений КТ контроль. Досягнуте зрощення кісток у місці перелому, повна стабільність ураженого сегмента.

Висновки. Хірургічне лікування перелому C_{II} хребця типу hangman шляхом задньої транспедикулярної / трансартикулярної або передньо-задньої стабілізації забезпечило досягнення оптимального ефекту, що дозволило максимально швидко відновити звичайне фізично активне соціальне життя.

Ключові слова: перелом C_{II} хребця; хреботно-спинномозкова травма; ураження шийного відділу хребта; стабілізація.

Український нейрохірургічний журнал. — 2017. — №1. — С.46-51.

Surgical treatment of C2 hangman's fracture

Kostyantyn I. Horbatiuk, Valeriy M. Olkhov, Oleksiy O. Stoliarenko

Iushenko Vinnytsia Regional Psychoneurological Hospital, Vinnytsia, Ukraine

Received, October 19, 2016.
Accepted, February 07, 2017

Address for correspondence:

Kostyantyn Horbatiuk, Neurosurgical Department Vinnytsia Regional Psychoneurological Hospital, 109 Pyrohova St., Vinnytsia, Ukraine, 21005, e-mail: pbox.kos@gmail.com

Purpose. To evaluate the treatment efficacy in patients with C2 hangman's fracture.

Materials and methods. During the period from 2012 to 2015 in the Regional Neurosurgical Department 5 patients with hangman's fracture of C2 vertebra underwent surgery (3 males and 2 females). Fracture type II was diagnosed in 2 patients, IIa type — in 2 persons, type III — in 1 patient. All patients had such clinical symptoms as cervicalgia, deteriorating on the movement. Four patients underwent transpedicular stabilization of C_1 – C_2 – C_3 with skeletezation of lateral mass, one patient had a combination of posterior instrumentation with anterior plating C_2 – C_3 by Medtronic Atlantis. Posterior stabilization was achieved by Medtronic Vertex system.

Results. During the operation, all patients achieved fusion of an injured segment. The patients were activated the same or next day after surgery. The volume of rotational motion in craniovertebral junction was limited to 180°–200°, but this did not worsen the quality of life of the (VAS 8.9 and 2.3, NDI 80.6–19.6 % before and within the investigation, respectively). CT control was performed in 6 months. Fracture healing and the complete stability of the damaged segment were achieved in 6 months.

Conclusions. Surgical treatment of C2 hangman's fractures by posterior transpedicular/transarticular or anterior-posterior stabilization is a high-effective method for rapid restoration of ordinary physically active social life.

Keywords: C2 fracture; cervical spine injury; stabilization.

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2017;(1):46-51.

Хирургическое лечение перелома C_{II} позвонка типа hangman

Горбатюк К.И., Ольхов В.М., Столяренко А.А.

Винницька обласна психоневрологічна лікарня ім. акад. А.І. Ющенко, Вінниця, Україна

Поступила в редакцію 19.10.16.
Принята к публікації 07.02.17.

Адрес для переписки:

Горбатюк Константин Иванович,
нейрохірургічне відділення,
Винницька обласна психоневрологічна лікарня,
ул. Пирогова, 109, Вінниця,
Україна, 21005, e-mail pbox.kos@gmail.com

Цель исследования. Оценить эффективность лечения пациентов по поводу перелома C_{II} позвонка типа hangman.

Материалы и методы. За период 2012–2015 гг. в Винницком областном нейрохирургическом отделении оперированы 5 пострадавших с переломом hangman, в том числе 3 мужчин, 2 женщины. Перелом II типа диагностирован у 2 пациентов, IIa типа — у 2, III типа — у 1. Все пациенты жаловались на боль в шейном отделе позвоночника, которая усиливалась при движениях. У 4 пациентов выполнено хирургическое вмешательство — транспедикулярная стабилизация C_I–C_{II}–C_{III} системой Medtronic Vertex, у 1 — заднюю стабилизацию комбинировали с передней на уровне C_{II}–C_{III} с использованием пластины Medtronic Atlantis.

Результаты. У всех больных достигнута фиксация сегмента C_I–C_{III}. Пациентов активизировали в то же день или на следующие сутки после операции. Постепенно регрессировал болевой синдром, восстановились ротационные движения в шейном отделе позвоночника (ВАШ 8,9 и 2,3 балла, NDI 80,6 и 19,6% соответственно до операции и на момент опроса). Через 6 мес. проведена спиральная компьютерная томография, подтверждено сращение перелома, полная стабильность поврежденного сегмента.

Выводы. Хирургическое лечение перелома hangman методом задней транспедикулярной или передне-задней стабилизации обеспечило оптимальный эффект при тяжелом травматическом повреждении C_{II} позвонка, позволило максимально восстановить обычный активный образ социальной жизни.

Ключевые слова: перелом C_{II} позвонка; позвоночно-спинномозговая травма; повреждение шейного отдела позвоночника; стабилизация.

Український нейрохірургічний журнал. — 2017. — №1. — С.46-51.

Вступ. Травматичне ураження шийного відділу хребта та спинного мозку вважають тяжкою травмою, що виникає, як правило, в осіб працездатного віку, вона становить 19–22% в структурі усіх видів травми хребта. Частота перелому хребта від 19 до 88 на 100 тис. населення, травматичного ушкодження спинного мозку — від 14 до 53 на 1 млн населення. Інвалідність встановлюють більш ніж у 50% потерпілих після ускладненої хреботно-спинномозкової травми. Основними її причинами є дорожньо-транспортна пригода (ДТП) та падіння з висоти [1–4].

Особливо складними є переломи краніовертебрального переходу C_I та C_{II} хребців. Травматичне ушкодження C_{II} хребця розділяють на перелом зуба осьового хребця та травматичний спондилолістез [1]. Це ушкодження становить майже 12% переломів в ділянці шийного відділу хребта та 1–2% — загальної частоти травматичного ушкодження хребта. У 16–25% постраждалих перелом C_{II} ускладнюється

порушенням функції спинного мозку, у 5,5–11% — має летальний кінець [1, 2].

Перелом типу hangman, «перелом повішаного», «перелом ката» або травматичний спондилолістез C_{II} — основні назви такого перелому. Вперше термін «перелом повішаного» введений Schneider та співавторами (навед. за [1]), проте, травматичний перелом C_{II} хребця дещо відрізняється від такого внаслідок втрати через повішання (вузол, розташований під підборіддям, спричиняє перерозгинання та розтягнення). Механізм травми характеризується перерозгинанням та аксіальним навантаженням внаслідок ДТП, пірнання у воду вниз головою або падіння з висоти.

Перелом є двобічним, проходить через міжсуглобову частину (перешийок) ніжки C_{II}. Часто виявляють передній підвивих C_{II} відносно C_{III}. Стабільність перелому визначається його типом за Levine / Efendi, що відображено на **рис. 1** та у **табл. 1** [3].

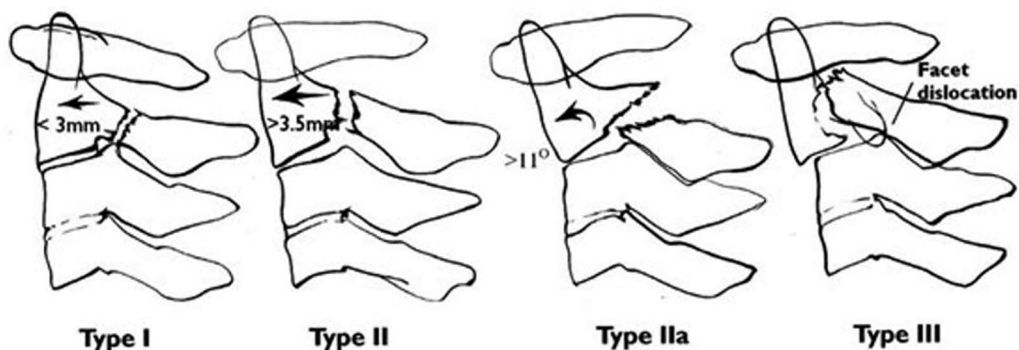


Рис. 1. Графічне зображення типів перелому C_{II} хребця.

Таблиця 1. Класифікація перелому hangman

Тип	Описання	Причини	Коментар
I	Підвивих C_{II} відносно C_{III} 3 мм і менше	Аксіальне навантаження та розгинання	Стабільний, рідко виникає неврологічний дефіцит
II	Розрив диска C_{II} — C_{III} та задньої поздовжньої зв'язки спричиняє більш виражений підвивих C_{II} відносно C_{III} (4 мм і більше) за кута деформації менше 11°	Аксіальне навантаження та розгинання з подальшим згинанням у більшості потерпілих	Можлива рання нестабільність, неврологічний дефіцит спостерігають рідко
IIA	Менше зміщення, проте, більша кутова деформація, ніж за II типу	В основному внаслідок згинання	Нестабільний, кутова деформація збільшується при флексії / екстензії
III	Ушкодження капсул фасеткових суглобів C_{II} — C_{III} з переломом в ділянці перешийка, передня поздовжня зв'язка може бути ушкоджена та відшарована від C_{III} , зчеплені суглобові відростки C_{II} / C_{III} .	Згинання (ушкодження капсули) з подальшою компресією (перелом перешийка)	Рідкісне ушкодження, можливий неврологічний дефіцит, може бути смертельним, будь-які спроби рухів у сегменті C_I — C_{III} небезпечні

У більшості (до 95%) хворих неврологічний дефіцит відсутній. За його наявності, як правило, він незначний (парестезія, монопарез тощо). Практично всі пацієнти скаржаться на біль в шиї, переважно ззаду, що посилюється при спробах рухів, часто супроводжується черепно-мозковою травмою [5–8].

Діагностика перелому включає рентгенологічне дослідження, комп'ютерну (КТ) та магніторезонансну (МРТ) томографію (рис. 2) [9].

Консервативне лікування перелому hangman передбачає знерухомлення C_I — C_{III} сегмента хребта шляхом застосування жорсткого комірця — за типу I та встановлення апарату Halo vest — за типу II [1, 6].

Консервативну тактику застосовують за таких умов:

- зміщення тіла C_{II} по відношенню до тіла C_{III} менше 5 мм за відсутності кутвої деформації;

- молодий вік потерпілого на тлі адекватної репозиції зміщеного C_{II} в апараті Halo vest;

- тяжкий соматичний стан потерпілого, що не дозволяє виконати хірургічне втручання.

Показання до хірургічного лікування [1, 3, 6–8]:

- тип II (за умови одного з нижче наведених пунктів), типи IIa і III;

- неспроможність зовнішньої іммобілізації забезпечити консолідацію фрагментів перелому та нерухомість в місці перелому;

- травматична грижа диска C_{II} — C_{III} з компресією спинного мозку;

- діагностоване незрощення у вигляді рухливості за даними бічної рентгенографії при згинанні / розгинанні ураженого сегмента після консервативного лікування;

- повний розрив міжхребцевого диска C_{II} — C_{III} .

Основним ризиком хірургічного лікування у вигляді транспедикулярного позиціонування гвинтів у шийному відділі хребта є травматичне пошкодження або стиснення хребтової артерії та спинномозкових нервів, частота якого, за даними літератури, становить 3–9% [10, 11].

Матеріали і методи дослідження. За період 2012–2015 рр. у Вінницькому обласному нейрохірургічному відділенні оперовані 5 постраждалих з приводу перелому hangman, з них 3 чоловіка, 2 жінки. Перелом II типу діагностований у 2 пацієнтів, IIA типу — у 2, III типу — в 1. Вік хворих у середньому ($41 \pm 12,5$) року. Причиною травми в усіх спостереженнях була ДТП.

Переважаючими скаргами у потерпілих були головний біль у потиличній ділянці, біль у шийному відділі хребта при спробах рухів. Під час обстеження виявлені ознаки вертебробазиллярної недостатності (мілкорозмашистий ністагм, запаморочення, мерехтіння «мушок» перед очима, диплопія тощо). Руховий неврологічний дефіцит відзначений в одного пацієнта у вигляді геміпарезу, що повністю регресував протягом 4 діб після травми.

Вибір обсягу хірургічного втручання залежав від типу перелому. Стабілізацію 360° рекомендовано проводити пацієнтам за перелому III типу. Виключення рухів у сегменті C_I — C_{II} — C_{III} шляхом задньої стабілізації засто-



Рис. 2. КТ ознаки перелому hangman.

совують за типів II та IIa, хоча, за даними деяких авторів, за типу II можливе здійснення задньої стабілізації $C_{II}-C_{III}$ сегмента [12]. Проте, ми її не застосовували через ймовірність пошкодження зв'язок з'єднання C_I-C_{II} .

У 4 хворих виконане хірургічне втручання — транспедикулярна стабілізація $C_I-C_{II}-C_{III}$ з скелетизацією латеральних мас $C_{II}-C_{III}$ сегмента для забезпечення зрощення. Стабілізація 360° застосована в 1 хворого, задню стабілізацію комбінували з передньою на рівні $C_{II}-C_{III}$ з видаленням міжхребцевого диска, встановленням аутокістки та пластини Medtronic Atlantis. Для задньої стабілізації використовували систему Medtronic Vertex. Гвинти в C_I проводили у латеральні маси бікортікально (розміром 3,5–4,0 мм × 30–34 мм), в C_{II} транспедикулярно бікортікально (розміром 3,5–4,0 мм × 26–30 мм), так, щоб гвинти були встановлені в обидві розламані частини тіла C_{II} . В одному спостереженні вдалося встановити гвинт лише з одного боку у тіло C_{II} , що не вплинуло на результат лікування. Складність встановлення гвинта у цього хворого пов'язана з проходженням лінії перелому безпосередньо через ніжку C_{II} хребця, деструкцією та зміщенням ніжки з одного боку. У C_{III} гвинти встановлювали у латеральні маси бікортікально (розміром 3,5–4 мм × 14–16 мм).

Хірургічне втручання виконували у положенні хворого лежачи на животі, з жорсткою системою триточкової фіксації голови (**рис. 3, 4**).

Проводили розріз, скелетизували задні структури (остисті відростки, дуги, латеральні маси). Для зручності у точках введення гвинтів знімали кіркову речовину кістки високошвидкісним мікробором діаметром 3 мм, що попереджало "зісковзування" свердла під час нарізання каналу введення гвинта. Під C-arm контролем встановлювали гвинти у $C_I-C_{II}-C_{III}$ хребці з визначеними відповідно кутами для попередження травмування судинно-нервових структур (**рис. 5**). Намагалися дотримувати бікортікального позиціонування гвинтів. Напрямок гвинтів визначали за такими координатами:

- у C_I гвинти встановлювали у латеральні маси під кутом $5-10^\circ$ медіально, паралельно до субхондральних пластинок, розмір гвинта від 4,0×30 мм до 4,0×34 мм;

- гвинти у C_{II} вводили транспедикулярно, після визначення внутрішнього краю ніжки та основи зуба осьового хребця за допомогою дисектора, дотримуючись кута $35-40^\circ$ медіально, розмір від 4,0×22 мм до 4,0×32 мм залежно від можливості проведення гвинта бікортікально;

- у C_{III} гвинти встановлювали у латеральні маси, направляючи під кутом $25-30^\circ$ латерально, розмір від 4,0×12 мм до 4,0×16 мм (**рис. 6, 7**).



Рис. 3. Положення пацієнта на операційному столі, положення C-arm.



Рис. 4. Фіксація голови пацієнта / передопераційна розмітка.

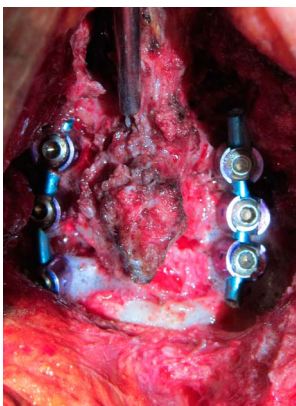


Рис. 5. Скелетизовані задні структури тіл $C_I-C_{II}-C_{III}$ хребців з встановленою системою стабілізації.

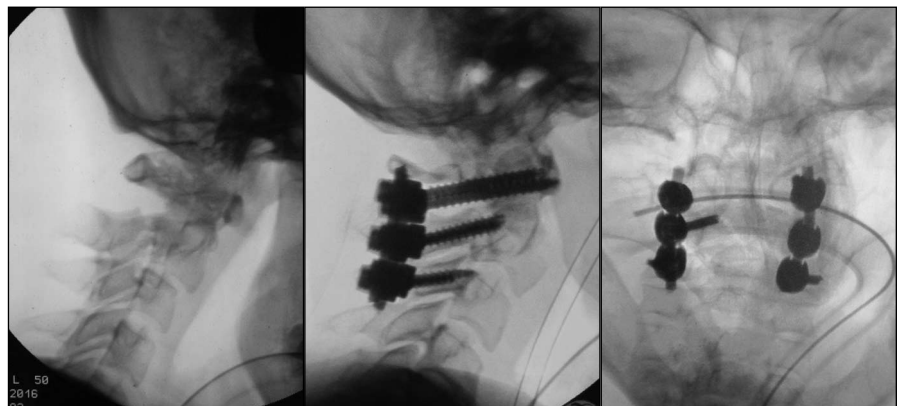


Рис. 6. Інтраопераційний рентген-моніторинг, вправлення вивиху сегмента $C_I-C_{II}-C_{III}$, задня транспедикулярно-трансартікулярна стабілізація $C_I-C_{II}-C_{III}$.

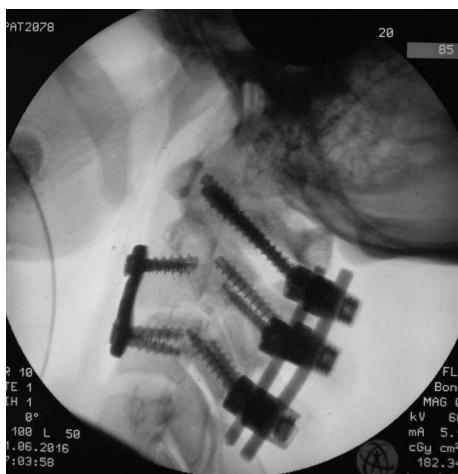


Рис. 7. Стабілізація 360° перелому hangman.

Результати та їх обговорення. Під час хірургічного втручання ятрогенного пошкодження нейроваскулярних структур не було, що підтвержене даними КТ у ранньому періоді після операції. Досягнуто надійну фіксацію оперованого сегмента. Постраждалих активізували в день операції або на наступну добу. Комірець для додаткової стабілізації не використовували. Больовий синдром у верхньо-шийному відділі хребта поступово регресував, не збільшувався при ротаційних рухах. Обсяг рухів у краніовертебральному з'єднанні обмежений від 180 до 120°, проте, це суттєво не погіршувало якість життя пацієнтів. Через 6 міс усім пацієнтам проведений КТ контроль, відзначено зрощення кісток у місці перелому, повну стабільність ураженого сегмента (рис. 8).

Ми оцінили вираженість больового синдрому у пацієнтів до операції та після неї за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Середній показник до операції становив 8,9 бала, після неї — 2,3 бала. Строки спостереження від 11 міс до 3 років (у середньому 18 міс). Для оцінки якості життя застосований Neck Disability Index (NDI), до втручання він становив 80,6%, після нього — 19,6%.

Висновки. 1. Хірургічне лікування перелому C_{II} хребця типу hangman шляхом задньої транспедикулярної / трансартикулярної або передньо-задньої стабілізації дозволяє досягти зрощення перелому, максимально швидко відновити повсякденне життя пацієнта.

2. При переломі II та IIa типу достатньо здійснення задньої траспедикулярно-трансартикулярної

стабілізації на рівні C_I – C_{II} – C_{III} . При переломі III типу, зважаючи на дислокацію фасеткових суглобів, необхідно задню стабілізацію доповнювати фіксацією переднього стовбура з диссектомією C_{II} – C_{III} та встановленням аутокістки у міжхребцевий проміжок.

3. Консервативне лікування значно погіршує якість життя хворих під час тривалого періоду зовнішньої фіксації шийного відділу хребта.

4. Запропонована тактика хірургічного лікування забезпечує оптимальний лікувальний ефект при переломі типу hangman C_{II} хребця, є ефективною і безпечною.

Список літератури

- Greenberg M. Handbook of Neurosurgery / M. Greenberg. — Tampa, Fla: Greenberg Graphics, 2010, 6th ed. — 1020 p.
- Диагностика и лечение осложненной субаксиальной травмы / М.З. Мидов, О.Н. Древаль, Д.Н. Дзукаев, А.В., Кузнецов, В.Б. Заварухин // Журн. Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. — 2010. — №3 — С.48–54.
- Levine A.M. The management of traumatic spondylolisthesis of the axis [Електронний ресурс] / A.M. Levine, C.C. Edwards // J. Bone Joint Surg. Am. — 1985. — V.67, N2. — P.217–226.
- Assaghir Y. Burst C2 fractures combined with traumatic spondylolisthesis: can atlantoaxial motion be preserved? Including some technical tips for reduction and fixation / Y. Assaghir // Global Spine J. — 2016. — N6. — P.555–562.
- Повреждения позвоночника и спинного мозга (механизмы, клиника, диагностика, лечение); под ред. Н.Е. Полищука, Н.А. Коржа, В.Я. Фищенко, Е.И. Слынько. — К.: Книга плюс, 2001. — 387 с.
- Management of typical and atypical hangman's fractures / R. Al-Mahfoudh, C. Beagrie, E. Woodley, R. Zakaria, M. Radon, S. Clark, R. Pillay, M. Wilby // Global Spine J. — 2016. — N3. — P.248–256.
- Anterior discectomy / corpectomy and fusion with internal fixation for the treatment of unstable hangman's fractures: a retrospective study of 38 cases / Z. Li, F. Li, S. Hou, Y. Zhao, N. Hou, J. Tang // Global Spine J. — 2015. — N4. — P.387–393.
- Traumatic bilateral atlantoaxial rotatory subluxation with hangman fracture in an adult / K. Han, S. B. Cui, L. Wang, F.X. Wei, S.Y. Liu // Neurol. India. — 2016. — V.64, N4. — P.811–814.
- Spinal Cord Medicine: Principles and Practice; ed. W.L. Vernon. — N.Y.: Demos, 2003. — P.107–153.
- Accuracy and complications of transpedicular C2 screw placement without the use of spinal navigation / C.A. Mueller, L. Roessler, M. Podlogar, A. Kovasc, R.A. Kristof // Eur. Spine J. — 2010. — N5. — P.809–814.
- Complications of transpedicular screw fixation in the cervical spine / E. Kast, K. Mohr, H.P. Richter, W. Born // Eur. Spine J. — 2006. — N3. — P.327–334.
- Park J.H. Clinical outcomes of posterior C2-C3 fixation for unstable hangman's fracture compared with posterior C1-C3 fusion / J.H. Park, S.H. Kim, K.H. Cho // Korean J. Spine. — 2014. — N2. — P.33–38.

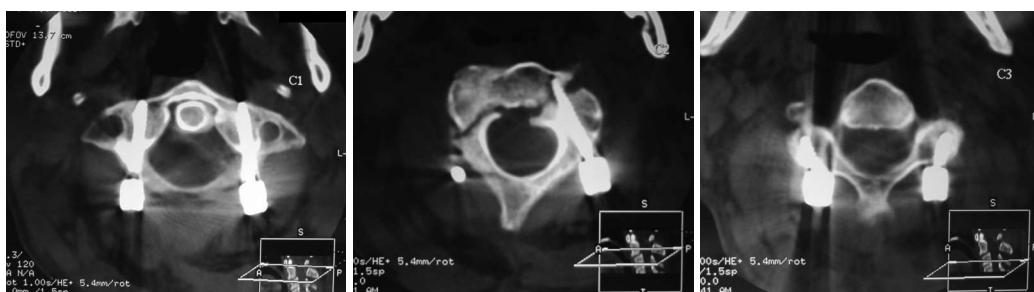


Рис. 8. КТ контроль після операції.

References

1. Greenberg M. Handbook of Neurosurgery. Tampa, Fla.: Greenberg Graphics; 2010.
2. Midov MZ, Dreval' ON, Dzukaev DN, Kuznetsov AV, Zavarukhin VB. [Diagnosis and treatment of complicated subaxial injury]. Zh Vopr Neirokhir Im NN Burdenko. 2010;3:48-54. Russian. PMID:21254575.
3. Edwards CC, Levine AM. The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. J Bone Joint Surg Am. 1985;67(2):217-26. PMID:3968113.
4. Assaghir Y. Burst C2 fractures combined with traumatic spondylolisthesis: can atlantoaxial motion be preserved? Including some technical tips for reduction and fixation. Global Spine J. 2016(6):555-62. doi:10.1055/s-0035-1569461. PMID:27555997.
5. Polishchuk NE, Korzh NA, Fishchenko VYa, Slyn'ko EI., editors. Povrezhdeniya pozvonochnika i spinnogo mozga (mekhanizmy, klinika, diagnostika, lecheniye) [Spine and spinal cord injuries (mechanisms, clinical features, diagnostics, treatment)]. Kiev: Kniga-plyus; 2001. Russian.
6. Al-Mahfoudh R, Beagrie C, Wooley E, Zakaria R, Radon M, Clark S, Pillay R, Wilby M. Management of typical and atypical hangman's fractures. Global Spine J. 2016(3):248-56. doi:10.1055/s-0035-1563404. PMID:27099816.
7. Li Z, Li F, Hou S, Zhao Y, Hou N, Tang J. Anterior discectomy / corpectomy and fusion with internal fixation for the treatment of unstable hangman's fractures: a retrospective study of 38 cases. Global Spine J. 2015(4):387-93. doi:10.3171/2014.11.SPINE13959. PMID:25635631.
8. Han K, Cui SB, Wang L, Wei FX, Liu SY. Traumatic bilateral atlantoaxial rotatory subluxation with hangman fracture in an adult. Neurol India. 2016;64(4):811-4. doi:10.4103/0028-3886.185412. PMID:27381140.
9. Lin VD, editor. Spinal Cord Medicine: Principles and Practice. New York: Demos; 2003. p.107-53
10. Mueller CA, Roessler L, Podlogar M, Kovacs A, Kristof RA. Accuracy and complications of transpedicular C2 screw placement without the use of spinal navigation. Eur Spine J. 2010(5):809-14. doi:10.1007/s00586-010-1291-3. PMID:20140465.
11. Kast E., Mohr K., Richter H, Börm W. Complications of transpedicular screw fixation in the cervical spine. Eur Spine J. 2006(3):327-34. PMID:15912352.
12. Park J, Kim S, Cho K. Clinical outcomes of posterior C2-C3 fixation for unstable hangman's fracture compared with posterior C1-C3 fusion. Korean J Spine. 2014(2):33-8. doi:10.14245/kjs.2014.11.2.33. PMID:25110480.

Научный редактор: А.Т. Сташкевич, д.мед.н., проф.