



# АНАЛИЗ ВИНТОВОЙ ФИКСАЦИИ C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> ПРИ АТЛАНТОАКСИАЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

А.В. Губин<sup>1</sup>, А.В. Бурицев<sup>1</sup>, С.О. Рябых<sup>1</sup>, В.С. Климов<sup>2</sup>, А.В. Евсюков<sup>2</sup>, Д.С. Ивлиев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова, Курган, Россия

<sup>2</sup>Федеральный центр нейрохирургии, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup>Уральский клинический лечебно-реабилитационный центр, Нижний Тагил, Россия

**Цель исследования.** Анализ возможностей выполнения и безопасности фиксации C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> при краниоцервикальной фиксации у пациентов различных возрастных групп.

**Материал и методы.** Дизайн исследования — ретроспективный мультицентровой когортный анализ. Уровень доказательности — II. В основе исследования — данные диагностики и лечения 43 пациентов 5–74 лет, которым выполняли винтовую фиксацию C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

**Результаты.** В большинстве случаев атлантоаксиальная нестабильность была обусловлена травматическими повреждениями. В C<sub>1</sub> имплантировали 81 винт, в C<sub>2</sub> — 80. Послеоперационную МСКТ оценили у 41 пациента. Положение винтов в C<sub>1</sub> определено как идеальное в 63,0 % случаев, в остальных случаях имелись мальпозиции, причем у 6 винтов — двойные. В C<sub>2</sub> позвонке оценили 80 винтов, среди которых 64 были имплантированы транспедикулярно. В 59,5 % случаев выявлено хорошее положение, в остальных — различные мальпозиции. Ни в одном случае не отмечено нейроваскулярных повреждений или клинической манифестации.

**Заключение.** Анализ винтовой фиксации C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> показал, что данная методика является выполнимой у пациентов различных возрастных групп. Продолжительность операции и кровопотеря не выходят за рамки общепринятых значений. Послеоперационные мальпозиции не сопровождаются неврологическими расстройствами, что позволяет судить о достаточной безопасности данной фиксации.

**Ключевые слова:** атлантоаксиальная нестабильность, винтовая фиксация, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

Для цитирования: Губин А.В., Бурицев А.В., Рябых С.О., Климов В.С., Евсюков А.В., Ивлиев Д.С. Анализ винтовой фиксации C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> при атлантоаксиальной нестабильности у пациентов разных возрастных групп // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 3. С. 6–12.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.3.6-12>.

## ANALYSIS OF C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> SCREW FIXATION FOR ATLANTOAXIAL INSTABILITY IN PATIENTS OF DIFFERENT AGE GROUPS

A.V. Gubin<sup>1</sup>, A.V. Burtsev<sup>1</sup>, S.O. Ryabykh<sup>1</sup>, V.S. Klimov<sup>2</sup>, A.V. Evsyukov<sup>2</sup>, D.S. Ivliev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia; <sup>2</sup>Federal Center of Neurosurgery, Novosibirsk, Russia; <sup>3</sup>The Ural Clinical and Rehabilitation Centre, Nizhny Tagil, Russia

**Objective.** To analyze feasibility and safety of C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> fixation for craniocervical stabilization in patients of different age groups.

**Material and Methods.** Study design is a retrospective multicenter cohort analysis. Level of evidence — II. The study was based on the diagnosis and treatment data of 43 patients aged 5–74 years who underwent C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> screw fixation.

**Results.** In most cases, atlantoaxial instability was due to traumatic injuries. Screws were implanted in C<sub>1</sub> in 81 cases, and in C<sub>2</sub> in 80. Postoperative MSCT data were evaluated in 41 patients. The position of the screws in C<sub>1</sub> was defined as ideal in 63,0 % of cases, in the remaining cases there were malpositions, with 6 screws having double malpositions. Out of 80 screws inserted in C<sub>2</sub>, 64 were implanted transpedicularly. In 59.5 % of cases, a good position was revealed; in other cases different malpositions were noted. In none of the cases neurovascular damage or clinical manifestation occurred.

**Conclusion.** Analysis of screw fixation of C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> showed that this technique is feasible in patients of different age groups. Duration of surgery and blood loss did not go beyond the conventional values. Postoperative malpositions are not accompanied by neurological disorders, which allows to consider this fixation quite safe.

**Key Words:** atlantoaxial instability, screw fixation, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

Please cite this paper as: Gubin A.V., Burtsev A.V., Ryabykh S.O., Klimov V.S., Evsyukov A.V., Ivliev D.S. Analysis of C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> screw fixation for atlantoaxial instability in patients of different age groups. Hir. Pozvonoc. 2018;15(3):6–12. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.3.6-12>.

Краниоцервикальная нестабильность, обусловленная травмой, врожденными аномалиями развития, опухолевым или аутоиммунным поражением, является показанием к выполнению инструментальной стабилизации. Уникальная анатомия верхнего отдела шеи (C<sub>1</sub>–C<sub>2</sub>) увеличивает потенциальные риски повреждения сосудисто-нервных структур, особенно позвоночной артерии, что зачастую является существенным ограничивающим фактором в выборе способа фиксации [17]. До недавнего времени были широко распространены различные методики субламинарной фиксации. Однако высокий риск псевдоартрозов, достигающий 86 % случаев, свидетельствует о ее низкой надежности. Разработанная в 90-х гг. XX в. Goel et al. [6] и популяризированная в начале 2000-х гг. Harms [8, 17] методика винтовой фиксации C<sub>1</sub>–C<sub>2</sub> позволила существенно увеличить эффективность стабилизации. Тем не менее распространение данной методики ограничивается потенциальным риском нейроваскулярного повреждения, особенно при введении винтов в C<sub>1</sub>.

Цель исследования – анализ возможностей выполнения и безопасности фиксации C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> при выполне-

нии краниоцервикальной фиксации у пациентов различных возрастных групп.

Дизайн исследования – ретроспективный мультицентровой когортный анализ. Уровень доказательности – II.

### Материал и методы

В основе исследования – данные диагностики и лечения 43 пациентов 5–74 лет, оперированных в РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова (Курган), Федеральном нейрохирургическом центре (Новосибирск), Уральском клиническом лечебно-реабилитационном центре (Нижний Тагил), которым выполняли винтовую фиксацию C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

Критерии включения в исследование: диагностированная атлантоаксиальная нестабильность, наличие полного лучевого архива.

Среди пациентов мужчин было 29 (67,4 %), женщин – 14 (32,6 %). Средний возраст 41 ± 16 лет.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполняли МСКТ с последующим 3D-моделированием для предоперационного планирования. Оперативное вмешательство осу-

ществляли из дорсального срединного доступа по методике свободной руки с интраоперационным флюороскопическим контролем. В C<sub>1</sub> позвонок винты вводили в боковые массы через заднюю дугу, частично через заднюю дугу или под дугой, в зависимости от выраженности последней. В C<sub>2</sub> позвонок винты вводили транспедикулярно, в суставную часть или трансламинарно. При транспедикулярной установке точка введения винта располагалась в верхнемедиальном квадранте перешейка позвонка. Траекторию в каждом случае выбирали индивидуально, при прямой визуализации внутреннего края ножки позвонка со стороны позвоночного канала. Методика имплантации в суставную часть, по нашему мнению, более простая и безопасная. Точка и траектория введения соответствовали трансартрикулярному способу введения по Magerl и располагались на 2–3 мм выше края нижнего суставного отростка C<sub>2</sub> и снаружи от границы дуги и суставной части C<sub>2</sub> позвонка, с направлением краниально на 20–30° и кнутри на 10°. Наиболее технически простым и безопасным является трансламинарный способ установки винта. Точка введения располагается на границе остистого отростка и дуги. Выбор траектории введения осуществляли параллельно противоположной стороне дуги. При этом способе имплантации особое внимание уделяется определению наличия внутренней стенки канала для винта, что гарантирует невозможность его интраканального проникновения (рис. 1). В послеоперационном периоде выполняли двухпроекционную рентгенографию и МСКТ для оценки положения винтов в C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> по предложенным ранее критериям (рис. 2, табл.). Учитывали продолжительность оперативного вмешательства и величину кровопотери.

### Результаты

В большинстве случаев атлантоаксиальная нестабильность была обусловлена травматическими повреждениями: на уровне C<sub>2</sub> позвонка – 33 (76,7 %)



Рис. 1

Варианты введения винтов в C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> позвонки на рентгенограммах и МСКТ

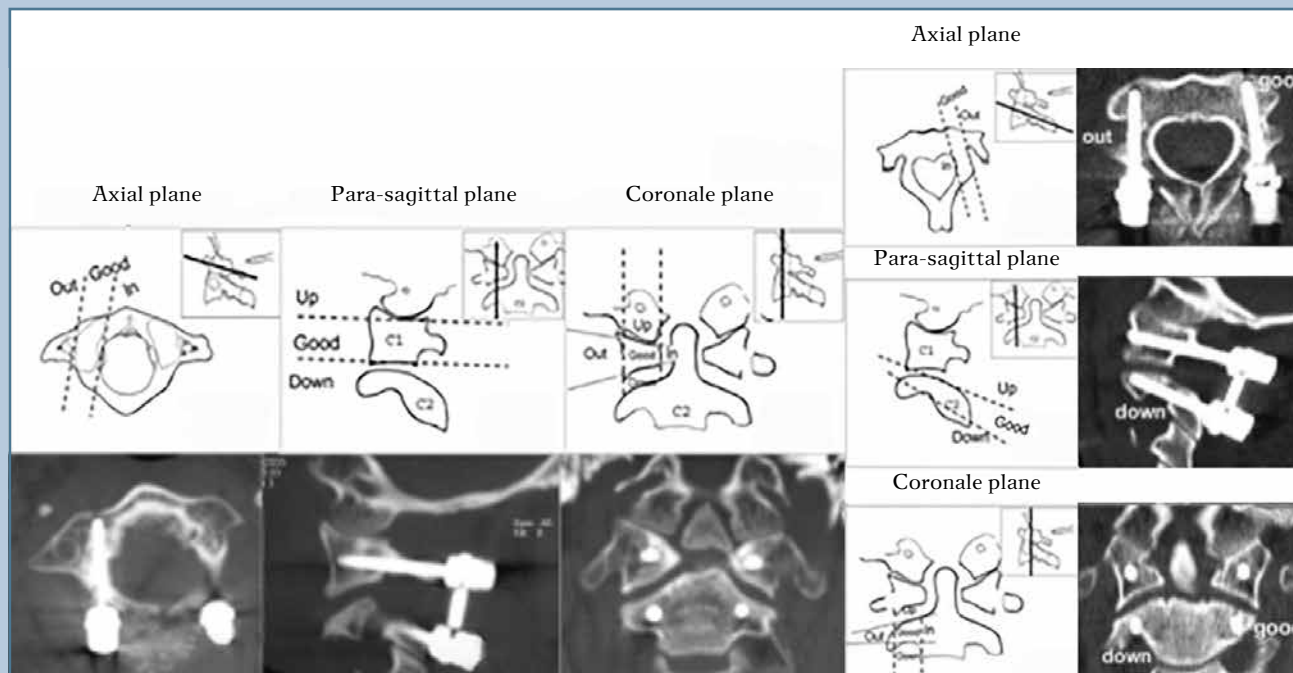


Рис. 2

Критерии оценки положения винтов в C<sub>1</sub> при введении в боковые массы, C<sub>2</sub> – при транспедикулярном введении [22]

пациента, на уровне C<sub>1</sub> позвонка – 3 (7,0 %), зубовидной кости – 3 (7,0 %); обусловленность атлантоаксиальным блокированием – 3 (7,0 %) пациента, ревматоидным поражением – 1 (2,3 %).

Продолжительность операции варьировала от 75 до 300 мин (в среднем  $163 \pm 44$  мин), кровопотеря 50–600 мл (в среднем  $201 \pm 120$  мл).

Всего имплантировали 161 винт: в C<sub>1</sub> – 81, в C<sub>2</sub> – 80. Послеоперационную МСКТ оценили у 41 пациента. Положение винтов в C<sub>1</sub> определено как идеальное в 63,0 % случаев (51 винт), в остальных случаях имелись различные мальпозиции

(рис. 3, 4), причем у 6 винтов – двойные. Отнесение к тому или иному типу смещения производили по степени наибольшей опасности (мальпозиции up и down с точки зрения риска нейроваскулярных повреждений являются неопасными, in и out – опасными).

В C<sub>2</sub> позвонке оценили 80 винтов: имплантированы транспедикулярно – 64 (80,0 %), в суставную часть – 10 (12,5 %), трансламинарно – 6 (7,5 %). Винты, имплантированные в суставную часть и трансламинарно, во всех случаях располагались полностью в пределах костной ткани. Из транспедикулярных винтов, импланти-

рованных в C<sub>2</sub>, хорошее положение оценено в 59,5 % случаев (38 винтов), в остальных случаях отмечены различные мальпозиции (рис. 5, 6).

Нейроваскулярных повреждений или клинической манифестации не произошло ни в одном случае.

## Обсуждение

Публикации последних лет показывают, что задняя фиксация с применением винтовых конструкций является эффективным и незаменимым методом при атлантоаксиальной нестабильности [12, 18]. Биомеханические исследования свидетельствуют о высокой эффективности, особенно в противостоянии ротационным движениям [7, 13], а высокая вариабельность по возрастному цензу делает данную методику достаточно универсальной практически для всех групп пациентов. В данном исследовании минимальный возраст пациентов составлял 5 лет, тогда как, согласно данным литературы [11], введение винтов в C<sub>1</sub>

Таблица

Критерии оценки положения винтов в C<sub>1</sub> [9]

Тип	Критерии
I (идеальное положение)	Винт полностью в кости без выхода за кортикальный слой
II (допустимое положение)	Не более 50 % диаметра за пределами кортикального слоя, не более чем на 1 мм выступает за передний кортикал
III (недопустимое)	Мальпозиция в позвоночный канал или поперечное отверстие, независимо от клинических проявлений

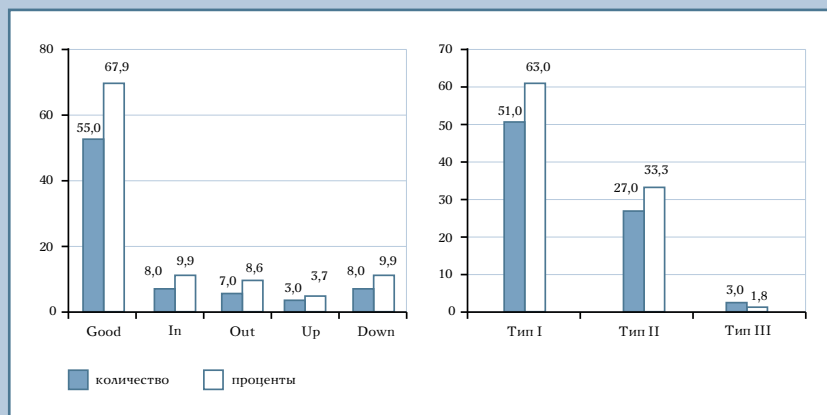


Рис. 3

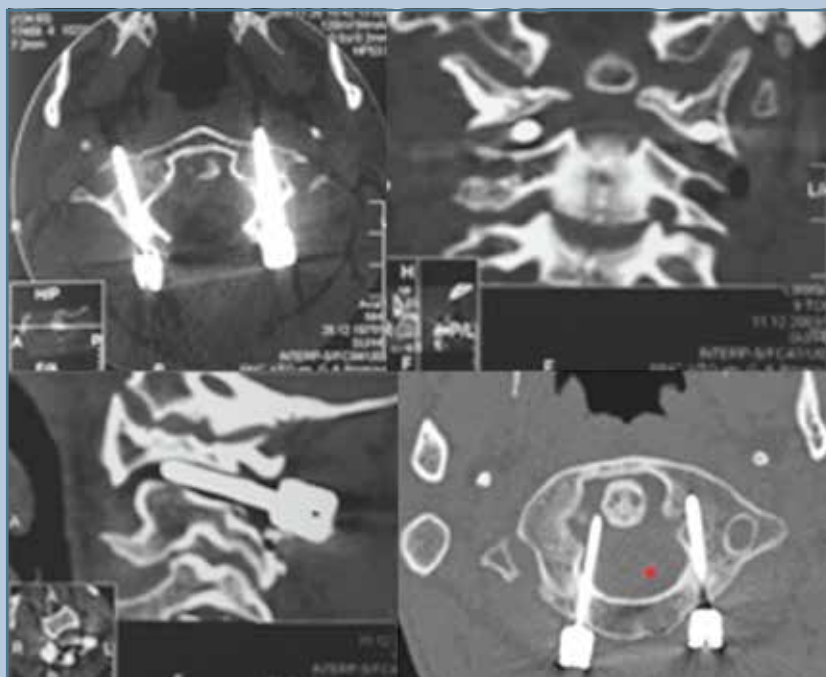
Положение винтов в C<sub>1</sub> (n = 81)

Рис. 4

Варианты мальпозиций винтов в C<sub>1</sub> на МСКТ

у детей до 6 лет выполнимо лишь в 5 % случаев, а после 7 лет – в 2 %. Следует отметить, что преобладающей патологией остаются травматические поражения, достигающие 44,1 % [2], тогда как в текущем исследовании эта цифра превышала 83 %, что крайне актуально из-за динамики роста травматизма.

Полученные данные, оценивающие травматичность и продолжительность операции, свидетельствуют о приемлемых показателях в сравнении с приводимыми в литературе. Продолжительность оперативного вмешательства 75–300 мин против 192–416 мин [1], а кровопотеря 50–600 мл против 100–462 мл [1, 24]. Однако эти данные

могут меняться в зависимости от патологии и анатомических особенностей C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> позвонков.

Проведенный ретроспективный анализ винтовой фиксации C<sub>1</sub>–C<sub>2</sub> по Harms свидетельствует о ее достаточной безопасности [5, 21], при этом костный блок достигается в 100 % случаев [12, 20]. Однако методика остается достаточно сложной для воспроизведения, особенно при гипоплазии костных структур [20]. Требуется тщательная оценка положения позвоночных артерий [12], так как в 10–25 % случаев может наблюдаться глубокое положение в C<sub>2</sub> [16], что может существенно увеличить риск ее повреждения, при условии, что предоперационная МСКТ-ангиография не является общепринятым рутинным исследованием для планирования фиксации. Выявленные послеоперационные мальпозиции винтов в поперечное отверстие не сопровождаются неврологическими расстройствами, что позволяет судить о достаточной безопасности данной фиксации [9, 10, 19, 22]. Риск повреждения позвоночной артерии при транспедикулярном введении в C<sub>2</sub>, по данным проведенного метаанализа, составляет 0,3 % [3, 4]. При высоких рисках трансламинарная фиксация C<sub>2</sub> может служить приемлемой альтернативой [14, 15, 23]. При этом даже на фоне аномалии развития толщины ножки позвонка C<sub>2</sub> в 60 % случаев позволяет осуществить транспедикулярную фиксацию [21].

В нашем исследовании идеальное положение винтов в C<sub>1</sub> выявлено менее чем в 70 % случаев, в C<sub>2</sub> – менее чем в 60 %. По литературным данным, включающим существенно большую выборку (196–319 пациентов), оптимальную позицию в C<sub>1</sub> выявляли в 85,5–95,5 % [9, 22], а в C<sub>2</sub> – в 92,8 % [22], что, по всей видимости, обусловлено в том числе опытом хирургов и количеством выполненных фиксаций.

Следует отметить, что, наряду с оценкой эффективности и безопасности данной методики, предметом частого обсуждения становятся технические аспекты, особенно для C<sub>1</sub>.



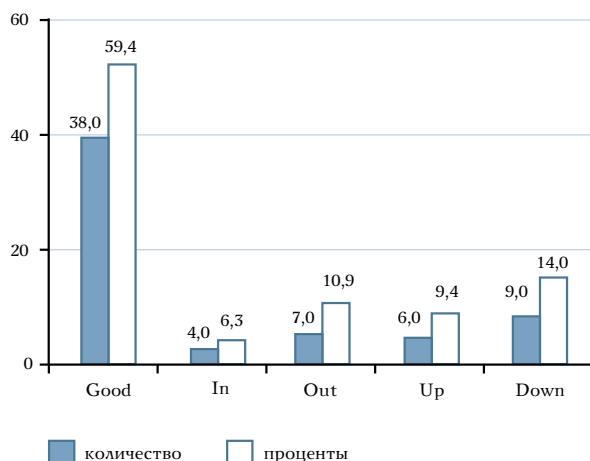


Рис. 5

Транспедикулярное положение винтов в C<sub>2</sub> (n = 65)

Рис. 6

Варианты мальпозиций винтов в C<sub>2</sub> на МСКТ

Так, предложено три способа введения винтов в C<sub>1</sub>: полностью через дугу, частично через дугу или под дугой [22]. В других публикациях описываются различные технические хитрости, позволяющие избежать повреждений венозного сплетения C<sub>1</sub>–C<sub>2</sub> [20]. Эти факты свидетельствуют о том, что винтовая фиксация по Harms не может рассматриваться как рутинная стабилизация, в каждом случае требуется тщательная предоперационная оценка при выборе траекторий и способов введения винтов, но в то же время допускает определенные погрешности при имплантации.

### Заключение

Проведенный анализ винтовой фиксации C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> позвонков показал, что данная методика является выполнимой у пациентов различных возрастных групп. Продолжительность и кровопотеря не выходят за рамки общепринятых значений. Относительно высокое количественное соотношение мальпозиций и отсутствие неврологической симптоматики свидетельствуют о безопасности данной фиксации.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Литература/References

- Ahmadian A, Dakwar E, Vale FL, Uribe JS. Occipitocervical fusion via occipital condylar fixation: a clinical case series. J Spinal Disord Tech. 2014;27:232–236. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31825bfeca.
- Derman PB, Lampe LP, Lyman S, Kueper J, BS, Pan TJ, Girardi FP, Albert TJ, Hughes AP. Atlantoaxial fusion: sixteen years of epidemiology, indications, and complications in New York State. Spine. 2016;41:1586–1592. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001603.
- Elliott RE, Tanweer O, Boah A, Smith ML, Frempong-Boadu A. Comparison of safety and stability of C-2 pars and pedicle screws for atlantoaxial fusion: meta-analysis and review of the literature. J Neurosurg Spine. 2012;17:577–593. DOI: 10.3171/2012.9.SPINE111021.
- Elliott RE, Tanweer O, Boah A, Morsi A, Ma T, Frempong-Boadu A, Smith ML. Comparison of screw malposition and vertebral artery injury of C2 pedicle transarticular screws: meta-analysis and review of the literature. J Spinal Disord Tech. 2014;27:305–315. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31825d5daa.
- Eshra MA. C2 Pars/pedicle screws in management of craniocervical and upper cervical instability. Asian Spine J. 2014;8:156–160. DOI: 10.4184/asj.2014.8.2.156.
- Goel A, Desai KI, Muzumdar DP. Atlantoaxial fixation using plate and screw method: a report of 160 treated patients. Neurosurgery. 2002;51:1351–1357. DOI: 10.1097/00006123-200212000-00004.
- Guo-Xin J, Huan W. Unilateral C-1 posterior arch screws and C-2 laminar screws combined with a 1-side C1–2 pedicle screw system as salvage fixation for atlantoaxial instability. J Neurosurg Spine. 2016;24:315–320. DOI: 10.3171/2015.4.SPINE14517.
- Harms J, Melcher RP. Posterior C1–C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation. Spine. 2001;26:2467–2471. DOI: 10.1097/00007632-200111150-00014.
- Hu Y, Kepler CK, Albert TJ, Yuan Z, Ma W, Gu Y, Xu R. Accuracy and complications associated with the freehand C-1 lateral mass screw fixation technique: a radiographic and clinical assessment. J Neurosurg Spine. 2013;18:372–377. DOI: 10.3171/2013.1.SPINE12724.

10. Iure FD, Donthineni R, Boriani S. Outcomes of C1 and C2 posterior screw fixation for upper cervical spine fusion. *Eur Spine J.* 2009;18 Suppl 1:2–6. DOI: 10.1007/s00586-009-0981-1.
11. Ji W, Zheng M, Kong G, Qu D, Chen J, Zhu Q. Computed tomographic morphometric analysis of pediatric C1 posterior arch crossing screw fixation for atlantoaxial instability. *Spine.* 2016;41:91–96. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001156.
12. Kwan MK, Chan CYW, Kwan TCC, Gashi YN, Saw LB. Safety issues and neurological improvement following C1–C2 fusion using C1 Lateral mass and C2 pedicle screw in atlantoaxial instability. *Malaysian Orthopaedic Journal.* 2010;4:17–22.
13. Liu H, Zhang B, Lei J, Cai X, Li Z, Wang Z. Biomechanical role of the C1 lateral mass screws in occipitatlantoaxial fixation: a finite element analysis. *Spine.* 2016;41:E1312–E1318. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001637.
14. Ma W, Feng L, Xu R, Liu X, Lee AH, Sun S, Zhao L, Hu Y, Liu G. Clinical application of C2 laminar screw technique. *Eur Spine J.* 2010;19:1312–1317. DOI: 10.1007/s00586-010-1447-1.
15. Park JS, Cho DC, Sung JK. Feasibility of C2 translaminar screw as an alternative or salvage of C2 pedicle screws in atlantoaxial instability. *J Spinal Disord Tech.* 2012;25:254–258. DOI: 10.1097/BSD.0b013e318218a4f7.
16. Pitzen T, Salman E, Ostrowski G, Welk T, Ruf M, Drumm J. Left-right axial rotation within C1–2 after implant removal. *Clinical article. J Neurosurg Spine.* 2013;19:688–693.
17. Schulz R, Macchiavello N, Fernandez E, Carredano X, Garrido O, Diaz J, Melcher RP. Harms C1–C2 instrumentation technique: anatomic-surgical guide. *Spine.* 2011;36:945–950. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181e887df.
18. Shuhui G, Jiagang L, Haifeng C, Hao ZB, Qing HS. Surgical management of adult reducible atlantoaxial dislocation, basilar invagination and Chiari malformation with syringomyelia. *Turk Neurosurg.* 2016;26:615–621. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.13884-14.2.
19. Srikantha U, Khanapure KS, Jagannatha AT, Joshi KC, Varma RG, Hegde AS. Minimally invasive atlantoaxial fusion: cadaveric study and report of 5 clinical cases. *J Neurosurg Spine.* 2016;25:675–680. DOI: 10.3171/2016.5.SPINE151459.
20. Tan M, Dong L, Wang W, Tang X, Yi P, Yang F, Hao Q, Zhang G. Clinical application of the “pedicle exposure technique” for atlantoaxial instability patients with a narrow C1 posterior arch. *J Spinal Disord Tech.* 2015;28:25–30. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000078.
21. Wang S, Wang C, Passias PG, Yan M, Zhou H. Pedicle versus laminar screws: what provides more suitable C2 fixation in congenital C2–3 fusion patients? *Eur Spine J.* 2010;19:1306–1311. DOI: 10.1007/s00586-010-1418-6.
22. Wang S, Wang C, Wood KB, Yan M, Zhou H. Radiographic evaluation of the technique for C1 lateral mass and C2 pedicle screw fixation in three hundred nineteen cases. *Spine.* 2010;36:3–8. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181c97dc7.
23. Wright NM. Translaminar rigid screw fixation of the axis. Technical note. *J Neurosurg Spine.* 2005;3:409–414. DOI: 10.3171/spi.2005.3.5.0409.
24. Yang YL, Zhou DS, He JL. Comparison of isocentric C-Arm 3-dimensional navigation and conventional fluoroscopy for C1 lateral mass and C2 pedicle screw placement for atlantoaxial instability. *J Spinal Disord Tech.* 2013;26:127–134. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31823d36b6.

**Адрес для переписки:**

Бурцев Александр Владимирович  
640014, Россия, Курган,  
ул. М. Ульяновой, 6,  
РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия»  
им. акад. Г.А. Илизарова,  
bav31rus@mail.ru

**Address correspondence to:**

Burtsev Alexandr Vladimirovich  
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative  
Traumatology and Orthopaedics,  
Marii Ulyanovoy str., 6, Kurgan, 640014, Russia,  
bav31rus@mail.ru

Статья поступила в редакцию 11.09.2017

Рецензирование пройдено 22.11.2017

Подписано в печать 22.12.2017

Received 11.09.2017

Review completed 22.11.2017

Passed for printing 22.12.2017

Александр Вадимович Губин, д-р мед. наук, директор, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, director@rncvto;

Александр Владимирович Бурцев, канд. мед. наук, научный сотрудник, врач травматолог-ортопед, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, bav31rus@mail.ru;

Сергей Олегович Рябых, д-р мед. наук, руководитель клиники патологии позвоночника и редких заболеваний, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, rso@mail.ru;

Владимир Сергеевич Климов, канд. мед. наук, заведующий отделением спинальной нейрохирургии, Федеральный центр нейрохирургии, Россия, 630087, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 132/1, v\_klimov@neuronsk.ru;

Алексей Владимирович Евсюков, канд. мед. наук, врач-нейрохирург отделения спинальной нейрохирургии, Федеральный центр нейрохирургии, Россия, 630087, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 132/1, a\_evsyukov@neuronsk.ru;

Денис Сергеевич Ивлиев, врач-нейрохирург, Уральский клинический лечебно-реабилитационный центр, Россия, 622049, Нижний Тагил, Уральский проспект, 55, ivlievds83@yandex.ru.

Alexandr Vadimovich Gubin, DMSc, Director, Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Marii Ulyanovoy str., 6, Kurgan, 640014, Russia, director@rncvto;

Aleksandr Vladimirovich Burtsev, MD, PhD, orthopedic traumatologist, Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Marii Ulyanovoy str., 6, Kurgan, 640014, Russia, bav31rus@mail.ru;

*Sergey Olegovich Ryabykh, DMSc, Head of the Clinic of Spine Pathology and Rare Diseases, Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Marii Ulyanovoy str., 6, Kurgan, 640014, Russia, rso@mail.ru;*

*Vladimir Sergeyevich Klimov, MD, PhD, Head of Spinal Neurosurgical Department, Federal Center of Neurosurgery, Nemirovicha-Danchenko str., 132/1, Novosibirsk, 630087, Russia, v\_klimov@neuronsk.ru;*

*Aleksey Vladimirovich Evsyukov, MD, PhD, neurosurgeon, Spinal Neurosurgical Department, Federal Center of Neurosurgery, Nemirovicha-Danchenko str., 132/1, Novosibirsk, 630087, Russia, a\_evsyukov@neuronsk.ru;*

*Denis Sergeyevich Ivliev, neurosurgeon, The Ural Clinical and Rehabilitation Centre, Uralsky avenue, 55, Nizhny Tagil, 622049, Russia, ivlievds83@yandex.ru.*



## КНИЖНЫЕ НОВИНКИ

**С.В. Колесов, Д.А. Пташников, В.В. Швец**  
**Повреждения спинного мозга и позвоночника**

М.: Авторская академия, 2018  
Тв. переплет, 568 с., ил., DVD с записью операции  
ISBN 978-5-91902-043-1

Данная книга посвящена исследованию современного состояния проблемы повреждения позвоночника и спинного мозга. С позиций доказательной медицины проведен анализ большого количества литературных источников, начиная с повреждения краниовертебральной области и заканчивая переломами крестца. Большой раздел посвящен травматической болезни спинного мозга и современным аспектам ее лечения. Монография предназначена для травматологов-ортопедов, нейрохирургов, неврологов и реабилитологов.

