



УДК 611.721.1

**В.А. БЫВАЛЬЦЕВ<sup>1,2,3,4</sup>, И.А. СТЕПАНОВ<sup>1</sup>, М.А. АЛИЕВ<sup>1</sup>, Б.М. АГЛАКОВ<sup>1</sup>, Б.Р. ЮСУПОВ<sup>1</sup>, В.В. ШЕПЕЛЕВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Иркутский государственный медицинский университет МЗ РФ, 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1

<sup>2</sup>Дорожная клиническая больница ст. Иркутск–Пассажирский, 664005, г. Иркутск, ул. Боткина д. 10

<sup>3</sup>Иркутский научный центр хирургии и травматологии, 664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, д. 1

<sup>4</sup>Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, 664049, г. Иркутск, мкр–н Юбилейный, д. 100

## Комбинация тотальной артропластики и переднего шейного спондилодеза в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвонковых дисков

**Бывальцев Вадим Анатольевич** — доктор медицинских наук, главный нейрохирург Дирекции здравоохранения ОАО «РЖД», руководитель Центра нейрохирургии, заместитель директора по инновационной и международной деятельности, заведующий кафедрой нейрохирургии и инновационной медицины, заведующий научно–клиническим отделом нейрохирургии, профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, ведущий научный сотрудник Института ядерной физики им. Г.И. Будкера, тел. (3952) 63–85–28, e-mail: byval75vadim@yandex.ru, ORCID ID: 0000–0003–4349–7101.

**Степанов Иван Андреевич** — аспирант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, тел. (3952) 63–88–30, e-mail: edmoilers@mail.ru, ORCID ID: 0000–0001–9039–9147.

**Алиев Марат Амангелдиевич** — докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, тел. (7272) 28–07–77, e-mail: a.marat.a0903@mail.ru, ORCID ID: 0000–0002–3190–2395.

**Аглаков Бахыт Мейрамханович** — аспирант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, тел. (7272) 28–07–77, e-mail: aglakov\_jan@mail.ru

**Юсупов Бобур Рузбаевич** — аспирант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, тел. (7272) 28–07–77, e-mail: yusupov\_babur@mail.ru

**Шепелев Валерий Владимирович** — докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, тел. (3952) 63–88–30, e-mail: shepelev.dok@mail.ru

**Цель исследования** – оценить эффективность применения комбинации методик тотальной артропластики (ТА) и переднего шейного спондилодеза (ПШС) в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвонковых дисков.

**Материал и методы.** Выполнено одноцентровое ретроспективное нерандомизированное когортное исследование. Оценивались следующие клинические и инструментальные параметры: уровень качества жизни пациентов, связанный с индексом ограничения движений в шейном отделе позвоночника Neck Disability Index (NDI), выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в шейном отделе позвоночника и в верхних конечностях, амплитуда движений оперированного позвоночно–двигательного сегмента, частота развития дегенеративного заболевания смежных позвоночно–двигательных сегментов, а также показатели частоты встречаемости повторных оперативных вмешательств и нежелательных явлений.

**Результаты.** Значения уровня качества жизни пациентов по NDI достоверно увеличились ( $p < 0,05$ ), а значения выраженности болевого синдрома по ВАШ в шейном отделе позвоночника и верхних конечностях статистически значимо уменьшились ( $p < 0,05$ ). Среднее значение амплитуды движений оперированных позвоночно–двигательных сегментов достоверно не уменьшилось ( $p > 0,05$ ). У 2 (5,8 %) пациентов выявлены клиничко–инструментальные признаки дегенерации смежных сегментов. В одном случае выполнено повторное оперативное вмешательство. Нежелательных явлений у исследуемой когорты пациентов не выявлено.

**Заключение.** Комбинация методик ТА и ПШС, является эффективным способом хирургического лечения пациентов с двухуровневой дегенерацией шейных межпозвонковых дисков при средней продолжительности послеоперационного наблюдения не менее 12 месяцев.

**Ключевые слова:** шейный отдел позвоночника, межпозвонковый диск, двухуровневое дегенеративное заболевание, тотальная артропластика, передний шейный спондилодез, комбинированное хирургическое вмешательство.

DOI: 10.32000/2072-1757-2018-9-69-73

(Для цитирования: Бывальцев В.А., Степанов И.А., Алиев М.А., Аглаков Б.М., Юсупов Б.Р., Шепелев В.В. Комбинация тотальной артропластики и переднего шейного спондилодеза в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвоноковых дисков. Практическая медицина. 2018. Том 16, № 9, С. 69–73)

**V.A. BYVALTSEV<sup>1,2,3,4</sup>, I.A. STEPANOV<sup>1</sup>, M.A. ALIEV<sup>1</sup>, B.M. AGLAKOV<sup>1</sup>, B.R. YUSUPOV<sup>1</sup>, V.V. SHEPELEV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Irkutsk Irkutsk State Medical University, 1 Krasnogo Vosstaniya Str., Irkutsk, Russian Federation, 664003

<sup>2</sup>Railway Clinical Hospital on the station of Irkutsk–Passazhirskiy, 10 Botkina Str., Irkutsk, Russian Federation, 664005

<sup>3</sup>Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, 1 Bortsov Revolutsii Str., Irkutsk, Russian Federation, 664003

<sup>4</sup>Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, 100 Microdistrict Yubileiniy, Irkutsk, Russian Federation, 664049

## Combination of total arthroplasty and anterior cervical spinal fusion in the surgical treatment of a two-level degenerative disease of cervical intervertebral discs

**Byvaltsev V.A.** — D. Sc. (medicine), Chief Neurosurgeon of the Directorate of Healthcare of Russian Railways, Head of the Center for Neurosurgery, Deputy Director for Innovation and International Activities, Head of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Head of the Scientific and Clinical Department of Neurosurgery, Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Leading Researcher at Institute of Nuclear Physics named after G.I. Budker, tel. (3952) 63–85–28, e-mail: byval75vadim@yandex.ru, ORCID ID: 0000–0003–4349–7101

**Stepanov I.A.** — Postgraduate Student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, tel. (3952) 63–88–30, e-mail: edmoilers@mail.ru, ORCID ID: 0000–0001–9039–9147

**Aliev M.A.** — Doctoral Candidate of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, tel. (7272) 28–07–77, e-mail: aglakov\_jan@mail.ru

**Aglakov B.M.** — Postgraduate Student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, tel. (7272) 28–07–77, e-mail: aglakov\_jan@mail.ru

**Yusupov B.R.** — Postgraduate Student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, tel. (7272) 28–07–77, e-mail: yusupov\_babur@mail.ru

**Shepelev V.V.** — Doctoral Candidate of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, tel. (3952) 63–88–30, e-mail: shepelev.dok@mail.ru

**The objective** is to evaluate the effectiveness of using a combination of total arthroplasty (TA) and anterior cervical spinal fusion (ACSF) in the surgical treatment of a two-level degenerative disease of cervical intervertebral discs.

**Material and methods.** A single-site retrospective non-randomized cohort study was performed. The following clinical and instrumental parameters were evaluated: the patients' level of life quality, associated with the index of restriction of movements in the cervical spine, the Neck Disability Index (NDI), severity of pain syndrome by the visual analogue scale (VAS) in the cervical spine and the upper extremities, motion amplitude of the spinal motion segment, frequency of the degenerative disease of the adjacent spinal motion segments, as well as indicators of the frequency of occurrence of secondary surgical interventions and adverse events.

**Results.** The values of the quality of life of patients by NDI significantly increased ( $p < 0.05$ ), and the VAS severity of pain syndrome in cervical spine and upper limbs significantly decreased ( $p < 0.05$ ). The mean range of motion amplitude of the operated spinal motion segments did not significantly decrease ( $p > 0.05$ ). In 2 (5.8%) patients, clinical and instrumental signs of degeneration of adjacent segments were detected. In one case, secondary surgery was performed. Adverse events in the studied cohort of patients were not identified.

**Conclusions.** The combination of TA and ACSF techniques is an effective method of surgical treatment of patients with a two-level degenerative disease of cervical intervertebral discs with an average postoperative follow-up of at least 12 months.

**Key words:** cervical spine, intervertebral disk, two-level degenerative disease, total arthroplasty, anterior cervical spinal fusion, combined surgery.

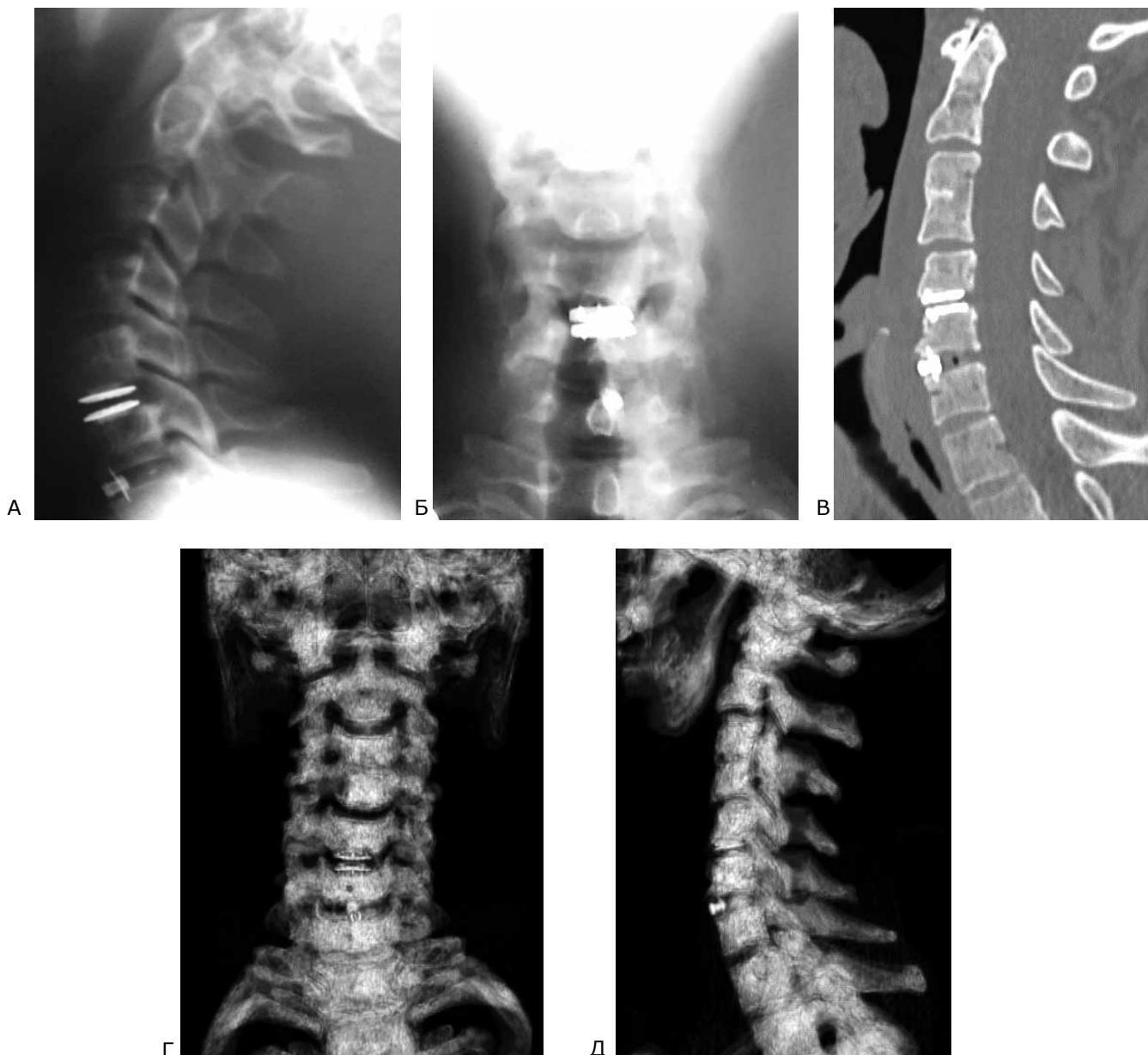
(For citation: Byvaltsev V.A., Stepanov I.A., Aliev M.A., Aglakov B.M., Yusupov B.R., Shepelev V.V. Combination of total arthroplasty and anterior cervical spinal fusion in the surgical treatment of a two-level degenerative disease of cervical intervertebral discs. Practical Medicine. 2018. Vol. 16, no. 9, P. 69–73)

Операция переднего шейного спондилодеза (ПШС) представляет собой «золотой» стандарт хирургического лечения пациентов с дегенеративным заболеванием шейных межпозвонковых дисков [1]. У подавляющего большинства пациентов методика ПШС позволяет достигнуть регресса клинико-неврологической симптоматики и значительного улучшения качества жизни [2]. Однако методика ПШС ассоциирована с развитием ряда нежелательных явлений, что связано с ограничением амплитуды движений оперированного позвоночно-двигательного сегмента и развитием дегенеративного заболевания смежных сегментов [3]. Разработанная и внедренная в широкую клиническую практику в

конце прошлого столетия, методика тотальной артропластики (ТА) межпозвонковых дисков, позволяет сохранить нормальную биомеханику шейного отдела позвоночника и тем самым предотвратить развитие дегенерации смежных позвоночно-двигательных сегментов [4]. Указанная биомеханическая особенность методики ТА шейных межпозвонковых дисков, является важнейшим фактором в достижении удовлетворительных результатов хирургического лечения пациентов с двухуровневым дегенеративным заболеванием шейных межпозвонковых дисков. Поиск литературных источников в различных базах данных показал, что комбинированное применение методик ТА и ПШС в хирургическом

**Рисунок 1. Послеоперационные спондилограммы и МСКТ-граммы шейного отдела позвоночника после выполнения гибридного хирургического вмешательства: А – боковая шейная спондилограмма, Б – прямая шейная спондилограмма, В – МСКТ-грамма (сагиттальный срез), Г, Д – МСКТ-граммы с 3-D реконструкцией в прямой и боковой проекциях.**

**Fig. 1. Postoperative spondylograms and MSCT-grams of the cervical spine after performing a hybrid surgical procedure: A - lateral cervical spondylogram, B - straight cervical spondylogram, B - MSCT-gram (sagittal section), Г, Д – MSCT-gram with 3D reconstruction in front and side projections.**



лечении пациентов с двухуровневой дегенерацией шейных межпозвонковых дисков представляет собой высокоэффективный метод лечения, в сравнении с операцией двухуровневого ПШС [5, 6]. При этом в отечественной специализированной литературе отсутствуют клинические исследования, посвященные изучению применения комбинации ТА и ПШС у указанной группы пациентов.

**Цель исследования** – оценить эффективность применения комбинации методик ТА и ПШС в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвонковых дисков.

#### Материал и методы

Выполнено одноцентровое ретроспективное нерандомизированное когортное исследование. В исследование включены пациенты с двухуровневым дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков от уровня  $C_{III}-C_{IV}$  до  $C_{VI}-C_{VII}$ . Критериями исключения из исследования являлись: (1) дегенеративное заболевание межпозвонковых дисков на уровне  $C_{II}-C_{III}$  или  $C_{VII}-Th_1$ , (2) остеопороз, (3) перенесенные травмы позвоночника, (4) признаки нестабильности позвоночно-двигательных сегментов, (5) декомпенсированный сахарный диабет, (6) хроническая сердечная, (7) почечная недостаточность, а также (8) прием лекарственных средств, препятствующих формированию костного блока.

Исследование выполнено на базе Центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский» ОАО «РЖД-Медицина» (Иркутск, Российская Федерация). Продолжительность послеоперационного наблюдения за пациентами составила в среднем 12 месяцев.

Установка имплантов (протезы межпозвонковых дисков M6-C (Spinal Kinetics, Швейцария) и Activ C (B. Braun, Великобритания); кейджи HRC Cervical (Ulrich, Германия) и Concorde (DePuy Synthes, Швейцария) выполнялась по общепринятой методике из переднего ретрофарингеального доступа по Кловарду. Контроль положения установленных имплантов производили с помощью интраоперационной флуороскопии, а также с помощью спондилографии и МСКТ-исследования шейного отдела позвоночника в раннем послеоперационном периоде (рис. 1 А-Д).

У исследуемой когорты пациентов оценивались следующие клинические и инструментальные параметры: (1) уровень качества жизни пациентов, связанный с индексом ограничения движений в шейном отделе позвоночника Neck Disability Index (NDI), (2) выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в шейном отделе позвоночника и (3) в верхних конечностях, (4) амплитуда движений оперированного позвоночно-двигательного сегмента, (5) частота развития дегенеративного заболевания смежных позвоночно-двигательных сегментов, а также показатели (6) частоты встречаемости повторных оперативных вмешательств и (7) нежелательных явлений.

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 51/3 от 08.02.2012 г.). Исследование проводилось в соответствии с принципами надлежащей клинической практики и Хельсинкской декларации [7]. Перед началом исследования пациенты предоставили письменное информированное согласие.

Статистическая обработка данных выполнена с помощью программных обеспечений Microsoft Excel 2010 и Statistica 8.0. Полученные данные представлены в среднем значении и его стандартном отклонении. Статистическая достоверность показателей в различные периоды послеоперационного наблюдения определялась с помощью t-теста Стьюдента или, в случае непараметрических показателей, с помощью U-теста Манна-Уитни. Достоверными считали различия  $p < 0,05$ .

#### Результаты

В исследование включено 34 (17 мужчин и 17 женщин) пациента, средний возраст которых составил  $45,7 \pm 7$  лет. Продолжительность оперативного вмешательства составила  $105 \pm 23$  мин, объем кровопотери –  $134 \pm 23$  мл.

При изучении клинической эффективности применения комбинации методик ТА и ПШС в хирургическом лечении пациентов с двухуровневым дегенеративным заболеванием шейных межпозвонковых дисков в различные периоды послеоперационного наблюдения, нами получены преимущественно удовлетворительные результаты. Среднее значение уровня качества жизни пациентов по NDI до операции составило 66 %, в раннем послеоперационном периоде – 43 %, спустя 3 мес. после выполнения операции – 24 %, спустя 6 мес. – 21 % и через 12 мес. после выполнения оперативного вмешательства значение уровня качества жизни пациентов по NDI составило 19 % ( $p < 0,05$ ). Средние значения выраженности болевого синдрома в шейном отделе позвоночника и верхних конечностях по ВАШ до выполнения операции составили  $8,6 \pm 2,5$  см и  $8,4 \pm 1,5$  см соответственно, в раннем послеоперационном периоде –  $7,5 \pm 2,4$  см и  $3,8 \pm 1,6$  см, спустя 3 мес. после операции –  $3,3 \pm 2,3$  см и  $2,3 \pm 1,6$  см, спустя 6 мес. –  $7,5 \pm 2,4$  см и  $2,2 \pm 1,9$  см и через 12 мес. после выполнения операции средние значения выраженности болевого синдрома по ВАШ составили  $3,2 \pm 1,5$  см и  $1,9 \pm 2,4$  см соответственно ( $p < 0,05$ ).

Среднее значение амплитуды движений оперированных позвоночно-двигательных сегментов до выполнения оперативного вмешательства составило  $54^{\circ} \pm 10,6^{\circ}$ , в раннем послеоперационном периоде –  $28,3^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$ , через 3 месяца после операции –  $33,6^{\circ} \pm 10,8^{\circ}$ , через 6 мес. –  $39,4^{\circ} \pm 10,2^{\circ}$  и спустя 12 мес. от момента выполнения гибридного хирургического вмешательства среднее значение амплитуды движений оперированных сегментов составило  $46,2^{\circ} \pm 11,8^{\circ}$  ( $p > 0,05$ ).

В указанные сроки послеоперационного наблюдения за пациентами, у 2 (5,8 %) пациентов выявлены клиническо-инструментальные признаки дегенерации смежных позвоночно-двигательных сегментов. Лишь в одном случае выполнено повторное оперативное вмешательство по поводу дегенеративного заболевания нижележащего смежного сегмента. Нежелательных явлений у исследуемой когорты пациентов не выявлено.

#### Обсуждение

Комбинированное применение методик ТА и ПШС, является эффективным способом хирургического лечения пациентов с двухуровневым дегенеративным заболеванием шейных межпозвонковых дисков, что подтверждается полученными нами данными и результатами других исследований [8–11]. Так, в исследовании N. Мао и соавт. [8] показано,



что гибридные хирургические вмешательства превосходят методику двухуровневого ПШС как по клинической, так и по рентгенологической эффективности при среднем периоде послеоперационного наблюдения за пациентами равном 24 мес. В работе Т. Wu и соавт. [9] отмечено, что комбинация методик ТА и ПШС имеет сопоставимые клинические исходы, в сравнении с операцией двухуровневой ТА шейных межпозвонковых дисков. По мнению авторов указанных исследований, высокая клиническая эффективность комбинации методик ТА и ПШС у указанной группы пациентов обусловлена снижением гипермобильности смежных позвоночно-двигательных сегментов, и как следствие, и риска развития дегенеративного заболевания последних. Более того, данная хирургическая методика по своей клинической эффективности превосходит операцию двухуровневой ТА шейных межпозвонковых дисков. Это объясняется развитием гипермобильности оперированных сегментов при протезировании двух межпозвонковых дисков и увеличением биомеханической нагрузки на смежные сегменты [10].

Другим немаловажным вопросом, является клинико-экономический анализ внедрения в широкую клиническую практику комбинированного использования операций ТА и ПШС в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвонковых дисков. Так, в клинической серии G. Ji и соавт. [11] наглядно доказано, что применение комбинации методик ТА и ПШС имеет достоверно меньшие затраты на один клинический случай, в сравнении с методиками двухуровневых ТА и ПШС. Указанная клинико-экономическая эффективность методики комбинированного применения ТА и ПШС обусловлена меньшими затратами на использование имплантов, в отличие от применения дорогостоящих искусственных межпозвонковых дисков при двухуровневой ТА, а также меньшим процентом повторных госпитализаций и оперативных вмешательств по поводу симптоматичных дегенераций смежных позвоночно-двигательных сегментов после выполнения операции двухуровневого ПШС.

Таким образом, гибридное оперативное вмешательство с использованием методик ТА и ПШС позволяет восстанавливать и сохранять нормальные биомеханические параметры на сохраненных позвоночно-двигательных сегментах и формировать неподвижность в сегментах в выраженной степени дегенерации [12]. По нашему мнению, именно биомеханическая обоснованность использования указанной хирургической методики связана с ее высокой клинической эффективностью у пациентов с двухуровневой дегенерацией межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника.

Настоящее исследование имеет ряд недостатков, которые необходимо обозначить. Во-первых, исследование имеет ретроспективный характер и включает небольшое количество пациентов, что не могло не отразиться на результатах статистической обработки полученных данных. Во-вторых, в исследовании изучена эффективность применения лишь

некоторых видов протезов межпозвонковых дисков и кейджей, что не позволяет экстраполировать полученные результаты на другие типы имплантов. И в третьих, настоящая клиническая серия основана на результатах деятельности одной нейрохирургической клиники с включением пациентов, строго соответствующих критериям включения и исключения, что могло повлиять на полученные нами данные.

### Заключение

Комбинация методик ТА и ПШС, является эффективным способом хирургического лечения пациентов с двухуровневой дегенерацией шейных межпозвонковых дисков, при средней продолжительности послеоперационного наблюдения не менее 12 месяцев. Тем не менее, для более объективной оценки клинической эффективности использования данной хирургической методики необходимо проведение проспективных рандомизированных клинических исследований с включением большего количества респондентов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бывальцев В.А., Сорокинов В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г. Анализ результатов переднего шейного спондилодеза с использованием гибридного кейджа PCB Evolution за двухлетний период // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2013. – №1. – С. 37-54.
2. Kim J.H., Park J.Y., Yi S., et al. Anterior Cervical Discectomy and Fusion Alters Whole-Spine Sagittal Alignment // Yonsei Medical Journal. – 2015. – № 4. – P. 1060-1070.
3. Tasiou A., Giannis T., Brotis A.G., et al. Anterior cervical spine surgery-associated complications in a retrospective case-control study // Journal of Spine Surgery. – 2017. – № 3. – P. 444-459.
4. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Степанов И.А., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В. Анализ результатов применения тотальной артропластики межпозвонкового диска шейного отдела позвоночника протезом М6-С: мультицентровое исследование // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2017. № 6. – С. 46-55.
5. Jang S.-R., Lee S.-B., Cho K.-S. A Comparison of Anterior Cervical Discectomy and Fusion versus Fusion Combined with Artificial Disc Replacement for Treating 3-Level Cervical Spondylotic Disease // Journal of Korean Neurosurgical Society. – 2017. – № 6. – P. 676-683.
6. Jawahar A., Nunley P. Total Disc Arthroplasty and Anterior Cervical Discectomy and Fusion in Cervical Spine: Competitive or Complimentary? Review of the Literature // Global Spine Journal. – 2012. – № 3. – С. 183-186.
7. Williams J.R. The declaration of Helsinki and public health // Bulletin of the World Health Organization. – 2008. – № 8. – P. 650-652.
8. Mao N., Wu J., Zhang Y., et al. A comparison of anterior cervical corpectomy and fusion combined with artificial disc replacement and cage fusion in patients with multilevel cervical spondylotic myelopathy // Spine (Phila Pa 1976). – 2015. – № 40. – С. 1277-1283.
9. Wu T., Wang B., Deng M., et al. A comparison of anterior cervical discectomy and fusion combined with cervical disc arthroplasty and cervical disc arthroplasty for the treatment of skip-level cervical degenerative disc disease: A retrospective study // Medicine. – 2017. – № 41. – P. e8112.
10. Kim S.W., Limson M.A., Kim S.B., et al. Comparison of radiographic changes after ACDF versus Bryan disc arthroplasty in single and bi-level cases // Eur Spine J. – 2009. – № 18. – С. 218-231.
11. Grasso G. Clinical and radiological features of hybrid surgery in multilevel cervical degenerative disc disease // Eur Spine J. – 2015. – № 24. – P. 842-848.
12. Qizhi S., Lei S., Peijia L., et al. A comparison of zero-profile devices and artificial cervical disks in patients with 2 noncontiguous levels of cervical spondylosis // Clin Spine Surg. – 2016. – № 29. – P. 61-66.