



ОСЛОЖНЕНИЯ ВЕНТРАЛЬНОЙ МЕЖТЕЛОВОЙ ФИКСАЦИИ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ ДИНАМИЧЕСКИМИ ПЛАСТИНАМИ

А.Е. Барыш¹, С.А. Козырев²

¹Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко, Харьков

²Харьковская областная клиническая травматологическая больница

Благодаря своим конструктивным особенностям динамические пластины обеспечивают более пропорциональное распределение нагрузки на межтеловую опору, что улучшает процесс сращения после переднего межтелового спондилодеза при хирургическом лечении заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника. Однако количество осложнений при их использовании достаточно велико. Проведен анализ осложнений переднего межтелового спондилодеза, выполненного с помощью динамических цервикальных пластин в зависимости от их конструктивных особенностей и варианта восстановления межтеловой опоры. Установлены характерные осложнения для каждого типа динамических пластин.

Ключевые слова: шейный отдел позвоночника, передний межтеловый спондилодез, динамические пластины, вертикальные цилиндрические сетчатые имплантаты, осложнения.

Для цитирования: Барыш А.Е., Козырев С.А. Осложнения вентральной межтеловой фиксации шейных позвонков динамическими пластинами // Хирургия позвоночника. 2014. №3. С. 22–31.

COMPLICATIONS AFTER ANTERIOR INTERBODY FIXATION OF THE CERVICAL SPINE WITH DYNAMIC PLATES

A.E. Barysh, S.A. Kozurev

Dynamic cervical plates, due to their constructive features, provide more proportional load sharing on interbody support that optimizes interbody healing after anterior cervical interbody fusion in the surgical treatment of injuries and diseases of the cervical spine. However, complication rate after their application remains sufficiently high. Analysis of complications of anterior interbody fusion with dynamic cervical plates was performed with respect to their constructive features and the option of interbody support restoration. Complications specific to each type of dynamic cervical plate were determined.

Key Words: cervical spine, anterior cervical interbody fusion, dynamic plates, vertical cylinder-shaped mesh cages, complications.

Hir. Pozvonoc. 2014;(3):22–31.

Для стабилизации тел шейных позвонков при выполнении переднего межтелового спондилодеза в последнее время все чаще используют динамические пластины [34, 37, 40, 44]. Информация о положительных результатах их применения в хирургическом лечении заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника (ШОП) начала появляться в специализированных источниках с 1998 г. [42]. Некоторые исследователи в своих публикациях продемонстрировали преимущества динамических пластин перед ригидными, выражающиеся в оптимизации процесса межтелового сращения

и уменьшении количества осложнений [24, 30, 36, 37, 44].

Однако, несмотря на постоянное усовершенствование методик переднего межтелового спондилодеза, количество осложнений при использовании динамических пластин достаточно велико. По данным литературы, вентральная миграция динамических пластин, дислокация костных кортикально-губчатых аутотрансплантатов и экструзия винтов встречаются в 10,0–16,6 % случаев, переломы костных кортикально-губчатых аутотрансплантатов, миграция винтов и динамических пластин – в 23,0 %, псевдоартроз на уровне фиксации – в 16,0 %,

дегенеративные изменения на смежных уровнях – в 40,7 %, гетеротопическая оссификация в превертебральных тканях – в 21,2 %, что часто требует проведения повторных хирургических вмешательств [10, 12, 26, 41].

Первые публикации об осложнениях при использовании динамических пластин встречаются в литературе с 2001 г. [20, 21]. Согласно литературным данным [15, 16], с помощью динамических пластин можно выполнить передний межтеловый спондилодез различной протяженности, однако бисегментарный спондилодез применяют чаще. Одной из основных причин вышеописанных осложнений

принято считать чрезмерное уменьшение вертикального размера стабилизируемых позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) и выпрямление сегментарного шейного сагиттального контура без учета ряда структурно-функциональных особенностей биомеханической системы «шейные ПДС – имплантаты» в процессе формирования сращения [1, 3, 36, 37]. В ряде исследований [2–4, 11] было доказано, что результат переднего межтелового спондилодеза зависит не столько от вида цервикальной пластины, сколько от методики восстановления межтеловой опоры. Результаты анализа информационного массива свидетельствуют о том, что чаще в литературе освещались вопросы применения трансляционных и ротационных динамических пластин, а также костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов в качестве межтеловой опоры [6, 17, 27, 44]. В то же время количество публикаций о гибридных динамических пластинах и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатах весьма ограничено [10, 28, 30].

Цель исследования – на основании литературных данных провести анализ осложнений вентральной межтеловой фиксации шейных позвонков динамическими пластинами в зависимости от их конструктивных особенностей и вариантов восстановления межтеловой опоры.

Материал и методы

Для систематизации данных об использовании динамических пластин в хирургии ШОП проанализирована медицинская специализированная литература и электронные ресурсы сети Internet. Поиск проводили по следующим ключевым словам: ШОП, передний межтеловой спондилодез, динамические пластины, вертикальные цилиндрические сетчатые имплантаты, осложнения, anterior cervical interbody fusion, dynamic cervical plates, complications. В результате найдено более 80 ссылок.

Результаты и их обсуждение

При проведении анализа найденных первоисточников отмечается разительный контраст между количеством публикаций по данной тематике в отечественной и русскоязычной зарубежной литературе, с одной стороны, и в зарубежной англоязычной – с другой. Русскоязычные источники в основном содержат сообщения о применении ригидных цервикальных пластин и имплантатов из никелида титана, количество же публикаций о динамических пластинах предельно ограничено [2, 4, 5]. В связи с этим в работе мы ориентируемся преимущественно на англоязычные публикации.

Известна классификация цервикальных пластин для переднего межтелового спондилодеза, предложенная Naid et al. в 2002 г. [23]. В результате проведенного анализа информационного массива эта классификация была усовершенствована и дополнена (рис. 1).

Выявлены закономерности осложнений переднего межтелового спондилодеза, обусловленные конструктивными особенностями динамических пластин и вариантами восстановления межтеловой опоры.

Осложнения при применении трансляционных динамических пластин

В исследовании американских авторов проанализировано применение трансляционных динамических пластин DOC, «DePuy Acromed», у 34 больных при выполнении мультисегментарного переднего межтелового спондилодеза. В 1 (2,9 %) случае отметили несостоятельность фиксации динамических пластин. Уменьшение вертикального размера фиксируемых ПДС на 2 мм и более, а также выпрямление сегментарного шейного сагиттального контура наблюдали у 61 % больных [43]. Bose [7] анализировал применение трансляционной динамической пластины DOC в сочетании с костными кортикально-губчатыми аутоотрансплантатами у 37 пациентов с заболеваниями и травмами ШОП.

В 1 (2,7 %) случае отметили осложнение, связанное с частичной дислокацией составных частей металлоконструкций, в 1 (2,7 %) – транзиторную дисфагию, а в 10,8 % – осложнения со стороны места забора трансплантата [7]. В работе других американских хирургов проведен анализ результатов применения трансляционной динамической пластины ABC, «Aescular», у 69 пациентов. В качестве межтеловой опоры использовали костные кортикально-губчатые аутоотрансплантаты во всех случаях. Осложнений со стороны динамических пластин и винтов не было. Авторы отметили значимые величины изменения общего шейного сагиттального контура – при выписке на 1,3° по сравнению с интраоперационными, через 3 мес. после операции – на 2,4°, через 6 мес. – на 3,4°, через 2 года – на 4,3°, что свидетельствовало о выпрямлении сегментарного шейного сагиттального контура [38]. Согласно опубликованным данным, у 46 больных, которым выполняли субтотальную корпэктомия и передний межтеловой спондилодез с помощью трансляционных динамических пластин ABC и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов, не наблюдали осложнений со стороны имплантатов и аутоотрансплантатов. Уменьшение вертикального размера фиксируемых ПДС в среднем в первой группе составило 5,8 мм в краниальном и каудальном направлениях, во второй группе – 4,7 и 5,2 мм соответственно. Миграции динамических пластин в направлении смежных межпозвонковых дисков и дегенеративных изменений на смежных уровнях не выявлено. Однако вышеуказанное уменьшение вертикального размера фиксируемых ПДС свидетельствует о выпрямлении сегментарного шейного сагиттального контура [19].

Epstein [15] изучала эффективность динамических пластин в лечении заболеваний ШОП: 28 пациентам (1-я группа) была выполнена субтотальная корпэктомия и бисегментарный передний межтеловой спондилодез, а 20 (2-я группа) – мультисегментарный передний межте-

ловой спондилодез, дополненный задним спондилодезом, выполненным с помощью проволоки. Во всех случаях использовали трансляционную динамическую пластину ABC. В случае бисегментарного спондилодеза в 1 (3,5 %) случае развился псевдоартроз, в 1 (3,5 %) – вентральная миграция динамических пластин и костного кортикально-губчатого аутооттрансплантата. Во 2-й группе осложнений, связанных с трансплан-

татом и имплантатами, не было [15]. Эта же автор [17] исследовала случаи переломов костных кортикально-губчатых аутооттрансплантатов из гребня подвздошной кости при выполнении переднего межтелового спондилодеза (рис. 26). У 41 больного для спондилодеза использовали трансляционную динамическую пластину ABC. У 2 (5 %) больных через 6 и 9 мес. после операции выявлены переломы костных кортикально-губчатых аутооттрансплан-

татов, что потребовало повторного хирургического лечения. Кроме того, Epstein [18] анализировала результаты лечения 42 больных, которым выполняли субтотальную корпэктомии на одном уровне и передний межтеловый спондилодез с помощью трансляционной динамической пластины ABC и костного кортикально-губчатого аутооттрансплантата. У 4 (9,5 %) пациентов развились осложнения, связанные с динамическими пластинами и трансплантатом (1 случай вентральной экструзии динамической пластины и аутооттрансплантата, 2 случая псевдоартроза, 1 случай перелома костного кортикально-губчатого аутооттрансплантата). Еще в одном исследовании Epstein [21] изучала частоту повторных операций после корпэктомии на одном уровне и переднего межтелового спондилодеза. Больные были разделены на две группы: в первой цервикальные пластины не применяли вообще, среди пациентов второй группы ротационную динамическую пластину «Atlantis», «Medtronic», использовали в 12 случаях, а трансляционную динамическую пластину ABC – в 20. У 1 (2,8 %) больного отмечали миграцию динамической пластины «Atlantis» через 6 недель после операции, у 3 (8,5 %) – псевдоартроз через 6 мес. после операции с использованием динамической пластины ABC, что потребовало повторного хирургического вмешательства.

Известны результаты исследования эффективности применения динамических пластин после дискэктомии и моносегментарного переднего межтелового спондилодеза у 60 пациентов. Во всех случаях для выполнения спондилодеза использовали трансляционную динамическую пластину ABC и костный кортикально-губчатый аутооттрансплантат. Случаев псевдоартроза не выявлено, хотя у 5 (8,3 %) больных наблюдали замедленное межтеловое сращение. У 1 (1,6 %) больного потребовалась повторная операция в связи с неправильной установкой винтов [18]. В группе из 116 больных автор анализировал результаты применения трансляционной динамиче-

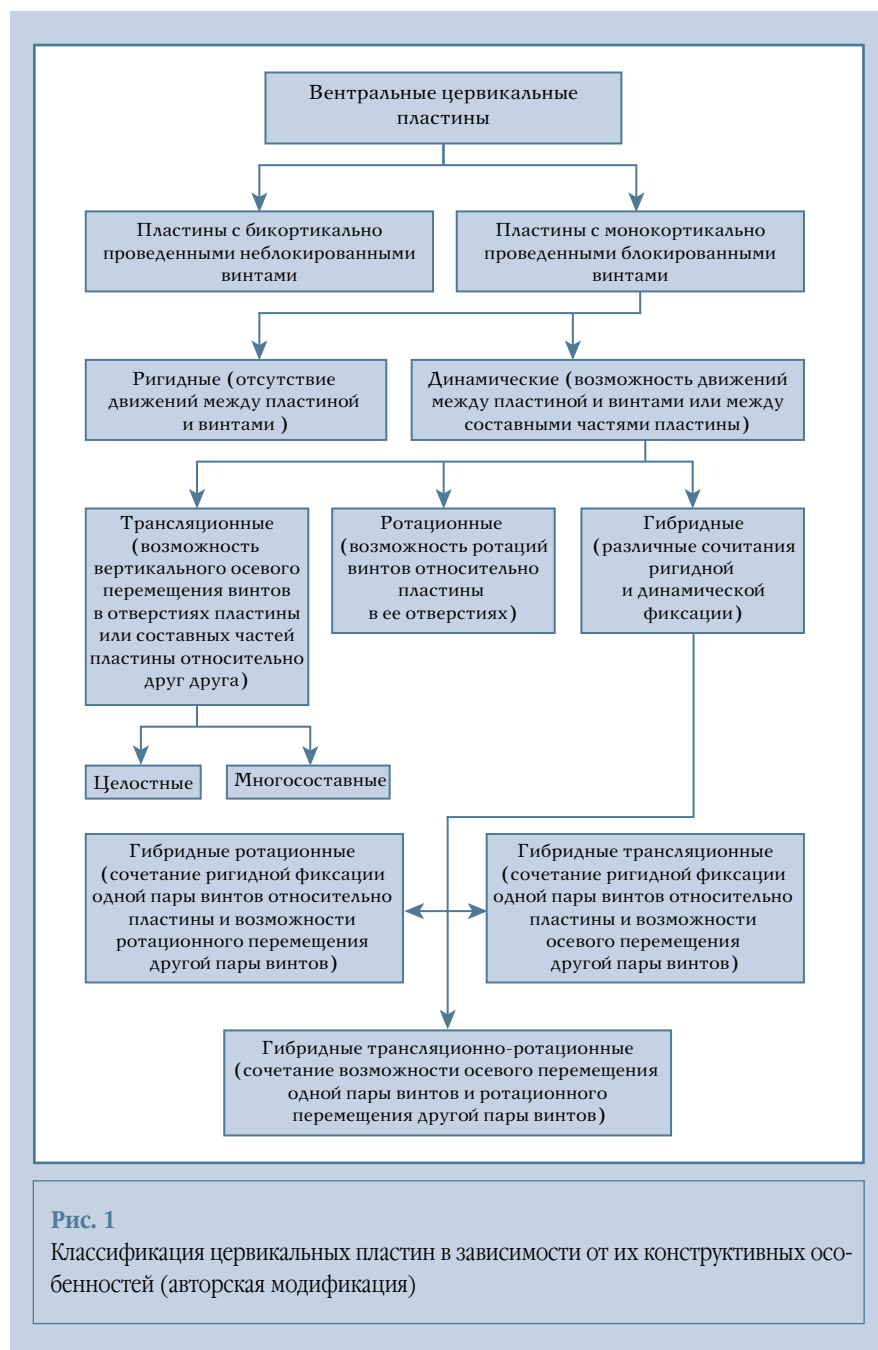


Рис. 1

Классификация цервикальных пластин в зависимости от их конструктивных особенностей (авторская модификация)

ской пластины ABC и костного кортикально-губчатого аутографта при выполнении бисегментарного переднего межтелового спондилодеза. У 3 (2,6 %) пациентов выявлена вентральная экструзия динамической пластины и трансплантата с формированием псевдоартроза, у 2 (1,7 %) – поломка костных кортикально-губчатых аутографтов, у 1 (0,8 %) – клинически значимые дегенеративные изменения на смежном уровне, которые потребовали дополнительной операции [16]. При изучении эффективности применения трансляционных динамических пластин выявили развитие гетеротопической оссификации в превертебральных тканях на смежных уровнях у 7 (21,2 %) из 33 пациентов [41]. В исследовании Bullard et al. [8] в группе из 127 больных отметили 1 (0,78 %) случай псев-

доартроза при мультисегментарном переднем межтеловом спондилодезе с использованием трансляционной динамической пластины, причем он локализовался на самом каудальном из фиксируемых уровней. Rhee et al. [36, 37] полагают, что основным недостатком трансляционных целостных динамических пластин является высокая вероятность развития оссификации на смежном уровне (рис. 2а).

Таким образом, при применении трансляционных динамических пластин встречаются следующие осложнения: псевдоартроз (рис. 2б) в 4,7–8,5 % случаев, вентральная миграция пластины и костного кортикально-губчатого аутографта – в 2,3–3,5 %, переломы аутографтов – в 1,7–5,0 % (рис. 2б), гетеротопическая оссификация в превертебральных тканях на смежных уровнях – в 21,2 %,

замедленное образование костного блока – в 8,3 %. Наиболее характерным результатом использования трансляционных динамических пластин является уменьшение вертикального размера оперированных ПДС (до 61 % пациентов) и потенциально неблагоприятное выпрямление сегментарного шейного сагиттального контура.

Осложнения при применении ротационных динамических пластин

Канадские авторы анализировали результаты лечения 195 больных, которым выполнен передний межтеловый спондилодез с использованием ротационной динамической пластины «Codman», в качестве межтеловой опоры использовали костный кортикально-губчатый аутографт. Межтеловое сращение достигнуто в 93,8 % случаев. Осложнения со стороны пластин и винтов наблюдали в 10,4 % случаев, повторные хирургические вмешательства потребовались в 2,1 % [9]. В исследовании Epstein изучены результаты мультисегментарного переднего межтелового спондилодеза с дополнительной фиксацией ПДС проволокой из заднего доступа. Для переднего межтелового спондилодеза использовали динамическую пластину «Atlantis», «Medtronic», у 10 пациентов, даже несмотря на задний спондилодез, вентральную миграцию трансплантата, пластины и винтов отмечали у 1 (10 %) больного, что потребовало проведения ревизионного хирургического вмешательства [20]. Kristof et al. [26] анализировали результаты применения ротационных динамических пластин «Codman» и «Atlantis» у 42 пациентов. В качестве межтеловой опоры использовали костные кортикально-губчатые аутографты. Радикуллопатия встречалась в 11,9 % случаев, дисфагия – в 7,1 %, раневая инфекция – в 2,1 %, осложнения со стороны имплантатов (вентральная миграция аутографтов и пластины, выкручивание винтов) – в 16,6 %; летальность – 4,7 % случаев в связи с сепсисом [26].

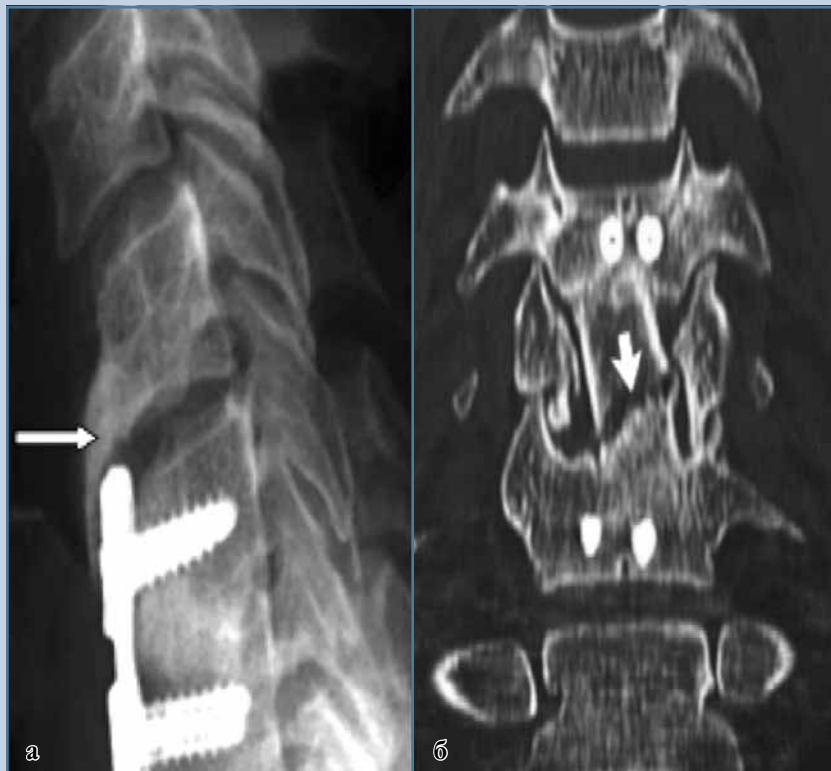


Рис. 2

Рентгенограммы и КТ, демонстрирующие осложнения при использовании трансляционных пластин: **а** – оссификация на смежном краниальном уровне (стрелка); **б** – перелом костного кортикально-губчатого трансплантата (стрелка)

В исследовании Kim et al. [25] у 49 пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника применены динамические пластины (в 16 случаях – трансляционные ABC, в 33 – ротационные «Atlantis»). У 21 больного выполнен моноsegmentарный передний межтеловой спондилодез, а у 28 – бисegmentарный. Во всех случаях использовали костные кортикально-губчатые ауто-трансплантаты из гребня подвздошной кости или малоберцовой кости. Дегенеративные изменения на смежных уровнях выявлены у 22 (40,74 %) пациентов, причем в случае выполнения бисegmentарного спондилодеза – у 16 (57,14 %), при моноsegmentарном спондилодезе – у 6 (23,07 %). Проведен анализ результатов применения ротационных динамических пластин «Zephir» у 33 больных с заболеваниями и травмами ШОП. В 26 случаях проведен моноsegmentарный передний межтеловой спондилодез, в 7 – бисegmentарный, причем для восстановления межтеловой опоры во всех случаях использовали ауто-трансплантат из малоберцовой кости. Осложнений со стороны имплантатов и трансплантатов не наблюдали. Оседание костного трансплантата составило в среднем 1,51 мм через год после хирургического лечения. Авторы отмечали уменьшение величины сегментарного шейного сагиттального контура в течение первых шести месяцев после хирургического вмешательства, в среднем на 2,59° [29]. В исследовании Park et al. [34] анализировали результаты лечения 36 пациентов с заболеваниями ШОП. Всем пациентам выполнен передний межтеловой спондилодез с использованием ротационных динамических пластин «Zephir» и костных кортикально-губчатых ауто-трансплантатов. Изучали высоту межпозвоночного отверстия и изменение вертикального размера фиксируемых ПДС. При сравнении вертикального размера фиксируемых ПДС сразу после вмешательства и через 15 мес. отметили изменение его показателя с $7,3 \pm 1,0$ до $5,1 \pm 1,1$ мм. При изучении высоты межпозвоночного отверстия отмети-

ли его изменение справа с $13,4 \pm 1,7$ до $11,6 \pm 1,7$ мм, слева с $12,8 \pm 1,8$ до $11,5 \pm 1,7$ мм. В данном исследовании авторы не отмечают осложнений, связанных с имплантатами и трансплантатами, хотя уменьшение высоты межпозвоночного отверстия и вертикального размера фиксируемых ПДС теоретически может привести к фораминальному стенозу [34].

Erstein в своем исследовании изучала результаты лечения 65 пациентов со стенозом шейного отдела позвоночного канала и оссификацией задней продольной связки. В 13 случаях для переднего межтелowego спондилодеза использовали ротационные динамические пластины «Atlantis», в 8 случаях – трансляционные динамические пластины ABC. Перелом костных кортикально-губчатых ауто-трансплантатов и миграцию пластин и винтов наблюдали в 3 случаях при использовании ротационных пластин «Atlantis», в то время как при использовании трансляционных пластин ABC осложнений не было [13]. Barnes et al. [6] анализировали результаты лечения 77 пациентов с заболеваниями ШОП с использованием ротационных динамических пластин «Atlantis». У 31 больного выполнена моноsegmentарная дискэктомия и передний межтеловой спондилодез, у 20 – мультиsegmentарная дискэктомия и передний межтеловой спондилодез, у 8 – корпэктомия на 1–4 уровнях и передний межтеловой спондилодез с задним спондилодезом, у 12 – корпэктомия на 1 уровне и спондилодез, у 6 – многоуровневая корпэктомия без заднего спондилодеза. У 1 больного развилась раневая инфекция, у 2 произошла поломка и миграция винтов. В исследовании DuBois et al. [12] оценены клинические и рентгенологические результаты применения ротационных динамических пластин «Atlantis» и костных кортикально-губчатых ауто-трансплантатов у 31 пациента. Авторы отметили отсутствие образования костного блока в 5 (16 %) случаях.

При изучении литературы обращают на себя внимание случаи перфорации пищевода после выполнения

переднего межтелowego спондилодеза с использованием ротационных динамических пластин и костных кортикально-губчатых ауто-трансплантатов [22, 28, 35, 39]. Они были обусловлены как поломкой и миграцией винтов [28], так и миграцией динамических пластин и винтов (рис. 3а) [22, 35, 39].

Таким образом, при применении ротационных динамических пластин наиболее часто встречаются следующие осложнения: вентральная миграция костного кортикально-губчатого ауто-трансплантата и динамической пластины, а также выкручивание винтов – 10,0–16,6 % случаев (рис. 3б), дегенеративные изменения на смежных уровнях – 40,7 %, переломы ауто-трансплантатов и миграция динамических пластин – 23,0 %, поломка винтов – 2,6 %, псевдоартроз – в 16,0 %. Для ротационных динамических пластин характерна более выраженная тенденция к уменьшению показателя сегментарного шейного сагиттального контура и развитию фораминального стеноза, чем для трансляционных динамических пластин. Обращают на себя внимание 4 случая перфорации пищевода вследствие миграции винтов и динамических пластин. Выкручивание и миграция винтов являются характерными осложнениями для ротационных динамических пластин.

Осложнения при применении гибридных динамических пластин

Mummaneni et al. [32] анализировали результаты лечения 30 пациентов с кифотическими деформациями ШОП. У 29 пациентов выполнен передний межтеловой спондилодез с использованием гибридной ротационной динамической пластины. В качестве межтеловой опоры использовали костные кортикально-губчатые ауто-трансплантаты из малоберцовой кости и кейджи РЕЕК, «Medtronic», заполненные рекомбинантным человеческим костным морфогенетическим белком-2 (rh-BMP-2), или костный кортикально-губчатый ауто-трансплантат, дополненный задней декомпрессией и задним спондилодезом с помощью транспеди-



Рис. 3

Рентгенограммы, демонстрирующие миграцию ротационной пластины и винтов (а), миграцию пластины и костного кортикально-губчатого трансплантата, выкручивание винтов (стрелки) (б)

кулярных винтов. Среди осложнений авторы отмечали раневую инфекцию в 2 (6,6 %) случаях, миграцию динамических пластин – в 1 (3,3 %), развитие псевдоартроза – в 1 (3,3 %) [32]. Okawa et al. [33] анализировали результаты применения гибридных ротационных динамических пластин у 30 пациентов, которым выполняли мультисегментарный передний межтеловой спондилодез. В качестве межтеловой опоры использовали костные кортикально-губчатые аутографты из малоберцовой кости. Перелом тела С₇ позвонка наблюдали в 2 (6,6 %) случаях, миграцию каудального терминального отдела аутографтата кпереди – в 2 (6,6 %), выкручивание винтов – в 2 (6,6 %), несращение – в 4 (13,3 %). В своем исследовании Song et al. [40] анализировали результаты применения гибридных ротационных динамических пластин «Maxima», «U&I Corporation», совместно с кейджами РЕЕК, «Stryker», при выполнении мультисегментарного переднего

межтелового спондилодеза у 43 больных с заболеваниями ШОП. Среди осложнений авторы отмечали транзиторную дисфагию у 4 (9,3 %) больных, 3 (3,9 %) пациента испытывали затруднения при дыхании на протяжении нескольких дней после операции, охриплость – у 1 (2,3 %) больного. Осложнений со стороны динамических пластин и кейджей не было.

При информационном поиске было найдено незначительное количество первоисточников, в которых проводился анализ использования гибридных динамических пластин. При этом авторы анализировали результаты применения гибридных ротационных пластин при выполнении мультисегментарного переднего межтелового спондилодеза, в то время как данных об осложнениях, связанных с использованием гибридных трансляционных и трансляционно-ротационных пластин, а также о бисегментарном переднем межтеловом спондилодезе не найдено.

Таким образом, при применении гибридных динамических пластин вентральная миграция пластин встречается в 3,3 % случаев, миграция костных кортикально-губчатых аутографтов – в 6,6 %, псевдоартроз – в 3,3–13,3 %, перелом тела С₇ позвонка – в 6,6 %, выкручивание винтов – в 6,6 %.

Осложнения при использовании динамических пластин с вертикальными цилиндрическими сетчатыми и другими имплантатами

При изучении результатов лечения 31 пациента с использованием динамических пластин (27 – ротационные «Atlantis», 4 – трансляционные АВС) и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов в 13 % случаев корейские авторы [10] отметили дисфонию, транзиторную дисфагию и радикулопатию в результате фораминального стеноза. В 7 (22,6 %) случаях наблюдали осложнения, связанные с имплантатами, а именно – миграцию винтов (6,4 %) и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов (6,4 %), поломку винта (3,2 %), пролабирование имплантатов в тела фиксируемых позвонков более 10 % (3,2 %), а также миграцию динамических пластин (3,2 %) при использовании пластин «Atlantis», при применении пластин АВС осложнений не выявлено [10]. Проведена оценка результатов четырех способов переднего межтелового спондилодеза с помощью ротационных динамических пластин «Atlantis» и трансляционных АВС при заболеваниях ШОП на двух смежных уровнях. Пациентов разделили на четыре группы – в первой выполняли дискэктомию и передний межтеловой спондилодез с использованием костного кортикально-губчатого аутографтата из гребня подвздошной кости, во второй – дискэктомию и спондилодез с помощью вертикального цилиндрического сетчатого имплантата (или кейджа), в третьей – дискэктомию и спондилодез при помощи вертикального цилиндрического сетчатого имплантата, в четвертой – субтотальную корпэк-

томию и спондилодез с использованием костного кортикально-губчатого аутоотрансплантата из гребня подвздошной кости. Несращение наблюдали в 8 % случаев при выполнении дискэктомии и переднего межтелового спондилодеза с использованием динамических пластин, в 4 % случаев при использовании вертикального цилиндрического сетчатого имплантата и динамических пластин. Оседание более 3 мм наблюдали при спондилодезе с использованием динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов у 2 (16 %) больных, с применением динамических пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов – у 3 (11 %) пациентов, в 3 (20 %) случаях при выполнении корпэктомии и спондилодеза с помощью динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов. Авторы пришли к выводу, что наилучшей методикой при лечении заболеваний ШОП на двух смежных уровнях являются дискэктомия и передний межтеловой спондилодез с помощью динамических пластин, вертикального цилиндрического сетчатого имплантата или кейджа [24]. Другие авторы [44] изучали результаты лечения 10 пациентов с травмами и заболеваниями ШОП с использованием телескопических кейджей и трансляционных динамических пластин, в 4 случаях дополнительно выполняли задний спондилодез. Отмечали минимальное оседание (менее 2 мм) в 3 случаях при корпэктомии на двух уровнях. Осложнений, связанных с динамическими пластинами и межтеловой опорой, не отмечали.

Lian et al. [30] изучали результаты лечения многоуровневой шейной вертеброгенной миелопатии у 105 пациентов. Больные были разделены на две группы: в первой (50 пациентов) выполнена skip-корпэктомия, во второй (55 случаев) – с использованием гибридной техники корпэктомии на одном уровне и дискэктомии на смежном уровне, а также передний межтеловой спондилодез с использованием ротационных дина-

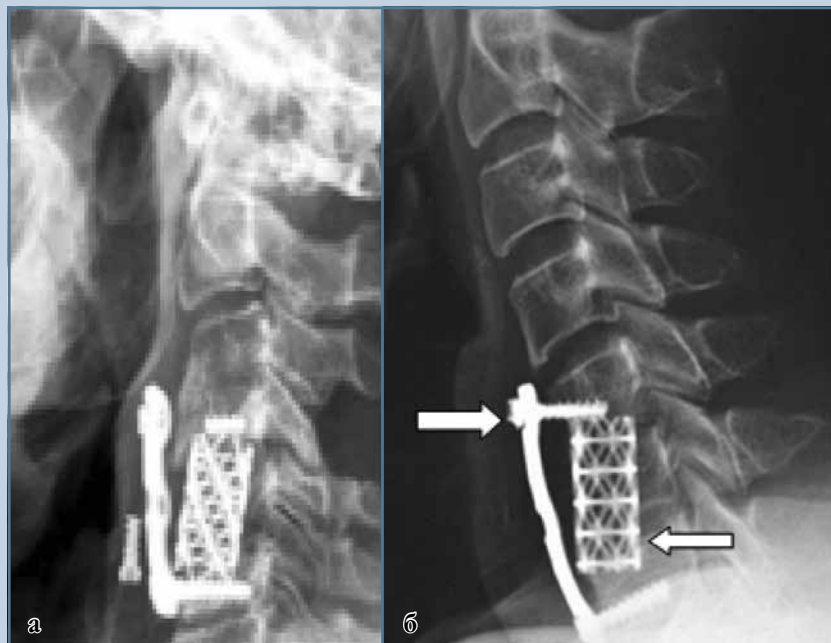
мических пластин «Zephir» и «Vectra», «DePuy» и «Synthes». Для восстановления межтеловой опоры использовали вертикальный цилиндрический сетчатый имплантат, «DePuy» и «Synthes», и имплантаты РЕЕК, «Scient'x Company». У 1 (0,9 %) пациента из первой группы и у 1 (0,9 %) из второй наблюдали уменьшение величины сегментарного шейного сагиттального контура, что проявлялось клинически. После выполнения skip-корпэктомии отмечали замедленное сращение в 18 (36 %) случаях, причем в 2 (4 %) из них выполняли задний спондилодез. Аксиальную боль по ходу ШОП наблюдали в 7 случаях (6,6 %) [30]. Lin et al [31] изучали результаты лечения 120 пациентов с многоуровневой шейной вертеброгенной миелопатией. Во всех случаях использовали ротационные динамические пластины «Atlantis» и «Codman». Было выделено две группы больных: в первой в 57 случаях выполнена дискэктомия на четырех уровнях и передний межтеловой спондилодез с использованием динамических пластин и кейджей «Syncege», «Synthes», а во второй 63 пациентам выполняли субтотальную корпэктомию и передний межтеловой спондилодез с использованием вертикального цилиндрического сетчатого имплантата и динамических пластин, причем корпэктомию на двух уровнях выполняли в 51 случае, а skip-корпэктомию – в 12. В первой группе осложнений, связанных с имплантатами, не было. Во второй группе в 2 (3,2 %) случаях наблюдали миграцию вертикального цилиндрического сетчатого имплантата, у 4 (6,3 %) – их пролабирование [31]. Lee et al. [28] при использовании ротационной динамической пластины «Atlantis» совместно с вертикальным цилиндрическим сетчатым имплантатом наблюдали случай поломки и миграции одного винта и оральную экструзию второго из краниальной пары винтов, а также миграцию и пролабирование имплантата в тела позвонков (рис. 4) через 15 мес. после хирургического лечения по поводу дегенеративного стеноза позвоночного канала.

Таким образом, при использовании динамических пластин с вертикальными цилиндрическими и другими имплантатами характерными осложнениями являются миграция имплантатов в 3,2–6,4 % случаев, их пролабирование в тела позвонков – в 3,2–6,3 %, несращение – в 4,0 %, замедленное сращение – в 36,0 % при мультисегментарном спондилодезе, миграция винтов – в 6,4 %, поломка винтов – в 3,2 %, миграция динамических пластин – в 3,2 %.

При анализе первоисточников выявлено, что при применении динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов и гибридных ротационных динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов псевдоартроз встречается чаще, чем при применении динамических пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов и гибридных ротационных динамических пластин и кейджей. Случаи замедленного сращения встречаются при использовании трансляционных динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов и ротационных динамических пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов, чего не встречается при применении ротационных динамических пластин и костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов и гибридных динамических пластин. В зависимости от вида используемой межтеловой опоры встречаются такие характерные осложнения, как переломы и миграция костных кортикально-губчатых аутоотрансплантатов, миграция и пролабирование вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов в тела позвонков.

Заключение

В результате проведенного анализа литературы о применении динамических пластин при выполнении переднего межтелового спондилодеза при травмах и заболеваниях шейного отдела позвоночника обращает на себя внимание то, что в русскоязыч-

**Рис. 4**

Рентгенограммы, иллюстрирующие миграцию пластины, поломку и миграцию винтов краниальной пары (а), миграцию динамической пластины, краниальной пары винтов и вертикального цилиндрического сетчатого имплантата (стрелки) (б)

ной литературе отсутствуют публикации по этой тематике, в зарубежной англоязычной литературе такие публикации представлены с 1998 г. Однако информации о сравнительной характеристике осложнений после использования динамических пластин с различными конструктивными особенностями и в сочетании с разными вариантами межтеловых опор даже в международных изданиях найдено не было. Впервые проведено аналитическое сравнение осложнений при применении различных видов динамических пластин, результатом которого стало усовершенствование классификации вентральных цервикальных пластин. Установлено, что при использовании динамических пластин бисегментарный передний межтеловой спондилодез выполняется наиболее часто.

Вентральная миграция динамических пластин при использовании ротационных пластин встречается

в 10,0–16,6 % случаев, трансляционных – в 2,3–3,5 %, гибридных ротационных пластин – в 3,3 %. Гетеротопическая оссификация в превертебральных тканях на смежных уровнях при использовании трансляционных пластин встречается в 21,2 %, дегенеративные изменения на смежных уровнях при использовании ротационных пластин – в 40,7 % случаев. При использовании ротационных пластин переломы костных аутотрансплантатов встречаются в 23,0 %, при применении трансляционных – только в 1,7–5,0 % случаев. Характерным осложнением для ротационных пластин является поломка (2,6 %) и выкручивание (до 16,0 %) винтов, при использовании гибридных ротационных пластин выкручивание винтов встречается в 6,6 %. Выявлено, что для ротационных пластин тенденция к уменьшению величины сегментарного шейного сагиттально-го контура более выражена, чем для

трансляционных. При использовании ротационных и трансляционных пластин с вертикальными цилиндрическими сетчатыми имплантатами наблюдается пролабирование последних в тела позвонков в 3,2–6,3 %, при использовании гибридных ротационных пластин данного явления не наблюдается. В медицинской литературе данные об осложнениях применения гибридных трансляционно-ротационных динамических пластин не представлены.

При использовании в качестве межтеловой опоры костных кортикально-губчатых аутотрансплантатов псевдоартроз при применении трансляционных динамических пластин встречается в 4,7–8,5 % случаев, ротационных динамических – в 16,0 %, гибридных динамических – в 13,3 % случаев. При совместном использовании гибридных динамических пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов псевдоартроз наблюдается в 3,3 % случаев, а при использовании ротационных динамических пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов – в 4,0 %, в 36,0 % случаев наблюдается замедленное сращивание.

С учетом разноречивых данных о результатах клинического применения известных динамических пластин, наибольшей частоты выполнения бисегментарного межтелового спондилодеза, доказанный факт влияния методики восстановления межтеловой опоры на результат переднего межтелового спондилодеза, а также недостаточное количество публикаций о применении гибридных трансляционно-ротационных динамических пластин совместно с вертикальными цилиндрическими сетчатыми имплантатами актуальными являются дальнейшие научные исследования динамических пластин в целом и данного вида пластин и вертикальных цилиндрических сетчатых имплантатов в частности для хирургического лечения заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника.

Литература

1. **Барыш А.Е.** Современные принципы стабилизирующих операций при хирургическом лечении заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника: Дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 2010. [Barysh AE. [Modern principles of stabilizing operations for surgical treatment of the cervical spine diseases and injuries]. Doctor of Medicine Thesis. Kharkov, 2010. In Ukrainian].
2. **Барыш А.Е., Бузницкий Р.И.** Передний межтеловой цервикоспондилодез с применением вертикальных сетчатых имплантатов // Ортопедия, травматология и протезирование. 2010. № 4. С. 50–55. [Barysh AE, Buznitskiy RI. [Anterior interbody cervical fusion with vertical mesh implants]. Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics. 2010;(4):50–55. In Ukrainian].
3. **Барыш А.Е., Бузницкий Р.И., Яреско А.В.** Математическое моделирование переднего межтелового цервикоспондилодеза имплантатами и пластинами // Травма. 2012. Т. 13. № 4. С. 62–69. [Barysh AE, Buznitskiy RI, Yaresko AV. [Mathematical modeling of anterior cervical spine interbody vertebral fusion with implants and plates]. Trauma. 2012;13(4):62–69. In Russian].
4. **Бридвелл К.Х., Андерсон П.А., Боден С.Д. и др.** Новое в хирургии позвоночника // Хирургия позвоночника. 2009. № 4. С. 91–107. [Bridwell KH, Anderson PA, Boden SD, et al. [What's new in spine surgery]. Hir Pozvonoc. 2009;(4):91–107. In Russian].
5. **Климов В.С., Авдеев Е.В., Костина В.М. и др.** Хирургическое лечение перелома тела C₇ позвонка с использованием имплантата BIOSCORP® // Хирургия позвоночника. 2012. № 1. С. 26–30. [Klimov VS, Avdeev SA, Kostina EV, et al. [Surgical treatment of C7 vertebral body fracture with BIOSCORP® implant]. Hir Pozvonoc. 2012;(1):26–30. In Russian].
6. **Barnes B, Haid RW, Rodts GE, et al.** Early results using the Atlantis anterior cervical plate system. *Neurosurg Focus.* 2002;12:E13.
7. **Bose V.** Anterior cervical arthrodesis using DOC dynamic stabilization implant for improvement in sagittal angulation and controlled settling. *J Neurosurg.* 2003;98(1 Suppl):8–13.
8. **Bullard DE, Souza JJ.** Three-level anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation: radiographic results of 127 patients. *Internet J Neurosurg.* 2009;6(1). URL: <http://ispub.com/IJNS/6/1/5200>.
9. **Casha S, Fehlings MG.** Clinical and radiological evaluation of the Codman semiconstrained load-sharing anterior cervical plate: prospective multicenter trial and independent blinded evaluation of outcome. *J Neurosurg.* 2003;99(3 Suppl):264–270.
10. **Chung DY, Cho DC, Lee SH et al.** Preliminary surgical result of cervical spine reconstruction with a dynamic plate and titanium mesh cage. *J Korean Neurosurg Soc.* 2007;41:111–117.
11. **Dickerman RD, Reynolds AS, Tackett J et al.** Dynamic versus static cervical plating for fusion: what about the interbody graft? *Spine J.* 2009;9:336. doi: 10.1016/j.spinee.2008.05.015.
12. **DuBois CM, Bolt PM, Todd AG, et al.** Static versus dynamic plating for multilevel anterior cervical discectomy and fusion. *Spine J.* 2007;7:188–193.
13. **Epstein NE.** Anterior approaches to cervical spondylosis and ossification of the posterior longitudinal ligament: review of operative technique and assessment of 65 multilevel circumferential procedures. *Surg Neurol.* 2001;55:313–324.
14. **Epstein NE.** Anterior cervical dynamic ABC plating with single level corpectomy and fusion in forty-two patients. *Spinal Cord.* 2003;41:153–158.
15. **Epstein NE.** Anterior dynamic plates in complex cervical reconstructive surgeries. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15:221–227.
16. **Epstein NE.** Complication avoidance in 116 dynamic-plated single-level anterior corpectomy and fusion. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:347–351.
17. **Epstein NE, Dickerman RD.** Delayed iliac crest autograft fractures following plated single-level anterior cervical corpectomy with fusion. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15:420–424.
18. **Epstein NE.** Efficacy and outcomes of dynamic-plated single-level anterior discectomy/fusion with additional analysis of comparative costs. *Surg Neurol Int.* 2011;2:9. doi: 10.4103/2152-7806.76146.
19. **Epstein NE, Hollingsworth R.** Does donor site reconstruction following anterior cervical surgery diminish postoperative pain? *J Spinal Disord Tech.* 2003;16:20–26.
20. **Epstein NE.** Identification of ossification of the posterior longitudinal ligament extending through the dura on preoperative computed tomographic examinations of the cervical spine. *Spine.* 2001;26:182–186.
21. **Epstein NE.** Reoperation rates for acute graft extrusion and pseudarthrosis after one-level anterior corpectomy and fusion with and without plate instrumentation: etiology and corrective management. *Surg Neurol.* 2001;56:73–80.
22. **Fountas KN, Kapsalaki EZ, Machinis T, et al.** Extrusion of a screw into the gastrointestinal tract after anterior cervical spine plating. *J Spinal Disord Tech.* 2006;19:199–203.
23. **Haid RW, Foley KT, Rodts GE, et al.** The Cervical Spine Study Group anterior cervical plate nomenclature. *Neurosurg Focus.* 2002;12:E15.
24. **Kim MK, Kim SM, Jeon KM, et al.** Radiographic comparison of four anterior fusion methods in two level cervical disc diseases: autograft plate fixation versus cage plate fixation versus stand-alone cage fusion versus corpectomy and plate fixation. *J Korean Neurosurg Soc.* 2012;51:135–140. doi: 10.3340/jkns.2012.51.3.135.
25. **Kim SW, Limson MA, Kim SB, et al.** Comparison of radiographic changes after ACDF versus Bryan disc arthroplasty in single and bi-level cases. *Eur Spine J.* 2009;18:218–231. doi: 10.1007/s00586-008-0854-z.
26. **Kristof RA, Kiefer T, Thudium M, et al.** Comparison of ventral corpectomy and plate-screw-instrumented fusion with dorsal laminectomy and rod-screw-instrumented fusion for treatment of at least two vertebral-level spondylotic cervical myelopathy. *Eur Spine J.* 2009;18:1951–1956. doi: 10.1007/s00586-009-1110-x.
27. **Lee HC, Hee HT, Wong D.** Oral extrusion of a cervical screw 15 months after anterior cervical spine plating. *Hong Kong J Orthop Surg.* 2004;8:127–131.
28. **Lee JS, Kang DH, Hwang SH, et al.** Oral extrusion of screw after anterior cervical interbody fusion. *J Korean Neurosurg Soc.* 2008;44:259–261. doi: 10.3340/jkns.2008.44.4.259.
29. **Lee JY, Park MS, Moon SH, et al.** Loss of lordosis and clinical outcomes after anterior cervical fusion with dynamic rotational plates. *Yonsei Med J.* 2013;54:726–731. doi: 10.3349/ymj.2013.54.3.726.
30. **Lian XF, Xu JG, Zeng BF, et al.** Noncontiguous anterior decompression and fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a prospective randomized control clinical study. *Eur Spine J.* 2010;19:713–719. doi: 10.1007/s00586-010-1319-8.
31. **Lin Q, Zhou X, Wang X, et al.** A comparison of anterior cervical discectomy and corpectomy in patients with multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2012;21:474–481. doi: 10.1007/s00586-011-1961-9.
32. **Mummaneni PV, Dhall SS, Rodts GE, et al.** Circumferential fusion for cervical kyphotic deformity. *J Neurosurg Spine.* 2008;9:515–521.
33. **Okawa A, Sakai K, Hirai T, et al.** Risk factors for early reconstruction failure of multilevel cervical corpectomy with dynamic plate fixation. *Spine.* 2011;36:582–587. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181e0f06a.
34. **Park JO, Park MS, Moon SH, et al.** Cervical foraminal and discal height after dynamic rotational plating in the cervical discectomy and fusion. *Asian Spine J.* 2013;7:289–293. doi: 10.4184/asj.2013.7.4.289.

35. **Park JS, Kim YB, Hong HJ, et al.** Esophageal injury following anterior cervical plate fixation. *J Korean Neurosurg Soc.* 2005;37:141–145.
36. **Rhee JM, Park JB, Yang JY, et al.** Indications and techniques for anterior cervical plating. *Neurol India.* 2005;53:433–439.
37. **Rhee JM, Riew KD.** Dynamic anterior cervical plates. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15:640–646.
38. **Pitzen TR, Chrobok J, Stulik J, et al.** Implant complications, fusion, loss of lordosis, and outcome after anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: two-year results of a multi-centric, randomized, controlled study. *Spine.* 2009;34:641–646. doi: 10.1097/BRS.0b013e318198ce10.
39. **Solerio D, Ruffini E, Gargiulo G, et al.** Successful surgical management of a delayed pharyngo-esophageal perforation after anterior cervical spine plating. *Eur Spine J.* 2008;17(Suppl 2):280–284. doi: 10.1007/s00586-007-0578-5.
40. **Song KJ, Yoon SJ, Lee KB.** Three- and four-level anterior cervical discectomy and fusion with a PEEK cage and plate construct. *Eur Spine J.* 2012;21:2492–2497. doi: 10.1007/s00586-012-2447-0.
41. **Stancic M, Margetic P, Elabjer E, et al.** Axial vs angular dynamization of anterior cervical fusion implants. *Coll Antropol.* 2008;32:221–229.
42. **Steinmetz MP, Benzel EC, Apfelbaum RI.** Axially dynamic implants for stabilization of the cervical spine. *Neurosurgery.* 2006;59:ONS378–ONS388.
43. **Steinmetz MP, Warbel A, Whitfield M, et al.** Preliminary experience with the DOC dynamic cervical implant for the treatment of multilevel cervical spondylosis. *J Neurosurg.* 2002;97(3 Suppl):330–336.
44. **Zhang HY, Thongtrangan I, Le H, et al.** Expandable cage for cervical spine reconstruction. *J Korean Neurosurg Soc.* 2005;38:435–441.

Адрес для переписки:

Барыш Александр Евгеньевич
61024, Харьков, ул. Пушкинская, 80,
alexbarysh@yahoo.com

Статья поступила в редакцию 03.03.2014

Александр Евгеньевич Барыш, д-р мед. наук, Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины, Харьков;

Станислав Александрович Козырев, врач, Харьковская областная клиническая травматологическая больница, Украина.

Aleksandr Evgenyevich Barysh, MD, PhD, Institute of Spine and Joint Pathology n.a. M.I. Sitenko, Kharkov, Ukraine; Stanislav Aleksandrovich Kozyrev, MD, Kharkov Regional Clinical Traumatological Hospital, Ukraine.