



# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОЯСНИЧНОГО СПИНАЛЬНОГО СТЕНОЗА

**А.И. Продан<sup>1</sup>, О.А. Перепечай<sup>2</sup>, В.А. Колесниченко<sup>1</sup>, С.И. Балан<sup>3</sup>, А.Г. Чернышев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко, Харьков

<sup>2</sup>Институт травматологии и ортопедии, Киев

<sup>3</sup>Ивано-Франковская областная больница, Украина

Статья является аналитическим обзором литературы по проблеме совершенствования технологий хирургического лечения поясничного спинального стеноза. Материалом исследования послужили тезисы статей за последние 15 лет из базы данных MEDLINE, публикации в периодических изданиях России и Украины, в журналах «Spine», «European Spine Journal» и других источниках научно-медицинской информации.

**Ключевые слова:** поясничный спинальный стеноз, технологии хирургического лечения, малоинвазивные способы декомпрессии.

## CONTEMPORARY TECHNOLOGIES FOR SURGICAL TREATMENT OF LUMBAR SPINAL STENOSIS

*A.I. Prodan, O.A. Perepechay, V.A. Kolesnichenko,  
S.I. Balan, A.G. Chernyshov*

The paper presents analytical review of literature on perfection of technologies for surgical treatment of lumbar spine stenosis. Data for the study were the abstracts of papers from MEDLINE database, publications in periodicals of Russia and Ukraine, in the "Spine", "European Spine Journal", and other sources of medical information published during recent 15 years.

**Key Words:** lumbar spinal stenosis, technologies for surgical treatment, less invasive decompression.

Hir. Pozvonoc. 2008;(3):40–47.

Поясничный спинальный стеноз (ПСС) встречается преимущественно у людей старшего возраста. Хирургическая активность при этом заболевании постоянно растет, а у пожилых пациентов хирургия ПСС занимает первое место среди всех оперативных вмешательств на позвоночнике в ортопедических и нейрохирургических клиниках.

В последние 10–15 лет технологии хирургического лечения ПСС существенно изменились и усовершенствовались. Классическая декомпрессивная ламинэктомия продолжает применяться, но постепенно сменяется новыми, менее травматичными вмешательствами, селективно применяемыми при различных вариантах стеноза позвоночного канала (ПК). Традиционные способы костно-пластического спондилодеза дополняются

методами транспедикулярной инструментальной фиксации, появляются и принципиально новые методы стабилизации.

Цель нашего исследования — анализ современных тенденций в совершенствовании технологий хирургического лечения ПСС.

Материалом информационного исследования послужили статьи из специализированных периодических изданий и рефераты статей за последние 15 лет из Национальной медицинской библиотеки США. Использовались и более ранние публикации, не утратившие значения.

Способы хирургического лечения ПСС различаются, но среди них преобладают декомпрессивная ламинэктомия и другие экономные и менее дестабилизирующие методы устранения стеноза.

По данным К.-А. Jansson et al. [61], в Швеции декомпрессивные вмешательства выполнены 89,0% больных со стенозом ПК, а остальным 11,0% декомпрессивная ламинэктомия дополнена спондилодезом. За период наблюдения средний возраст оперированных пациентов увеличился с 60,1 до 66,8 лет.

О. Niggemeyer et al. [83] при анализе 30 публикаций выявили, что декомпрессивная ламинэктомия выполнена 70,6% больных с ПСС, гемиламинэктомия — 17,9%, другие способы декомпрессии — 11,5%. Спондилодез, преимущественно с транспедикулярной инструментальной фиксацией, выполнен в 17,5% наблюдений.

Наряду с традиционной расширенной многоуровневой ламинэктомией, все чаще применяют более экономные, менее деструктивные вмешательства.

Еще в 80-е гг. прошлого века предложены субартикулярная фенестрация, ламинотомия, ограниченная ламинэктомия, селективная декомпрессия только на уровне доминирующего стеноза. Появились и совершенствуются микрохирургические способы декомпрессии при стенозе ПК [23, 25, 26, 32, 36, 67, 77, 108, 111].

В последние годы много публикаций посвящено использованию ламинотомии [52–54, 104, 107]. Суть операции состоит в том, что мышцы от остистых отростков отслаивают только с одной стороны. Остистые отростки остеотомируют у основания, мышцы противоположной стороны вместе с остистыми отростками, межостистыми и надостистыми связками отслаивают от дуг и смещают кнаружи. Центральный стеноз устраняют за счет частичной резекции смежных краев дуг позвонков и их пластинок (типа интерламинэктомии), латеральный стеноз ликвидируют путем субартикулярной или парциальной медиальной фасетэктомии, а фораминальную часть канала расширяют методом фораминотомии. После завершения декомпрессии остистые отростки возвращают на место и ушивают рану.

Сохранение межостистых и надостистых связок, прикреплений мышц к одной стороне остистых отростков уменьшает, по мнению авторов, дестабилизацию сегментов. Операция менее агрессивна, чем стандартная расширенная ламинэктомия, и особенно рекомендуется у пожилых пациентов.

Похожую операцию применяют у пожилых пациентов B. Fredman et al. [39]. Авторы считают ее безопасной и эффективной у гериатрических больных. Успех достигнут в 58,3% случаев [104].

Вариантов микрохирургической декомпрессии много. Так, H. Baba et al. [23] использовали для расширения ПК микрохирургическую технику интерламинарной ламинотомии, латеральной ламинотомии и фораминотомии с сохранением межсуставной части дуги. J. McCulloch [77] и другие хирурги [87, 96, 110] выполняют односторонним доступом микрохирургическую

двустороннюю декомпрессию на всех стенозированных уровнях.

Оригинальную микрохирургическую технику применяют B. Weiner et al. [111]. Используя кусачки Kerrison, выполняют ипсилатеральную (с доминирующей стороны) ламинотомию краниальной полудуги вплоть до уровня прикрепления желтой связки. Костный дефект рупорообразный, чем достигается максимальное сохранение дуги благодаря хорошему обзору операционной раны через микроскоп. Таким же образом делают ламинотомию каудальной полудуги и удаляют половину желтой связки. Выполняют гемидекомпрессию центральной части ПК, резизируют мягкие ткани и стенозирующие костные образования в субартикулярной зоне, не повреждая межсуставную часть дуги и максимально сохраняя суставные фасетки. После завершения ипсилатеральной гемидекомпрессии выполняют гемидекомпрессию противоположной полудуги, сохраняя тем самым остистый отросток.

Z. Askar et al. [20] для исключения повреждений твердой мозговой оболочки и предупреждения послеоперационного эпидурального фиброза выполняют такую же декомпрессию, но с сохранением желтой связки. Такой же прием используют и другие хирурги [21, 77]. Однако такая техника затрудняет визуализацию гипертрофированной желтой связки, что повышает риск неадекватности декомпрессии из-за сохранения ее в скрытой зоне.

Трансламинарная фенестрация и декомпрессия в скрытой зоне предложена для удаления грыж дисков, но может быть использована и при фораминальном стенозе [33, 113]. L. Khoo et al. [65] для расширения латеральной и фораминальной зон каналов спинно-мозговых нервов предложили новый инструментарий, позволяющий выполнять декомпрессию канала на всем протяжении изнутри, то есть с минимальным повреждением суставных фасеток. Для фораминальной и экстрафораминальной микродекомпрессии используют заднебоковую чрезмышечный доступ по Masonab [33, 50].

Трансфораминальная декомпрессия при фораминальном стенозе может быть дополнена трансфораминальным межтеловым спондилодезом [64]. Однако, по данным рандомизированного исследования A. Hallet et al. [56], дополнительная стабилизация не повышает эффективность лечения, ее следует иметь в резерве.

Унипортальная эндоскопическая фораминальная декомпрессия [87, 95], другие малоинвазивные способы декомпрессии позволяют успешно оперировать пациентов 70–80 лет и старше [11, 43, 71, 87, 89, 102], в том числе амбулаторно [27].

Снижение дестабилизирующего влияния резекции задних опорных структур позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) достигается путем использования остеопластической ламинэктомии (ламинопластики). Остеопластическую ламинэктомию впервые предложили A. Riamondi et al. [91] в 1976 г. для декомпрессии позвоночного канала у детей. У нас в стране костно-пластическую ламинэктомию ввели Н.И. Хвисьук с соавт. [14, 17] для лечения больных с поясничным стенозом [4, 5]. Позже B. Rama et al. [90] также применили эту методику у больных со стенозом. Биомеханические исследования Y. Kato et al. [63] показали, что деформируемость ПДС после такой операции не увеличивается. K. Yucesoy et al. [117] предложили инверсивную ламинопластику, которая, по их данным, хорошо расширяет ПК и не приводит к нестабильности.

Остеопластическая ламинэктомия — это декомпрессивная процедура, направленная на реконструкцию задних опорных структур позвонков и предупреждающая образование рубцов [85]. Однако технические приемы, которые используются при остеопластической ламинэктомии, с нашей точки зрения, слишком травматичны, а фиксация фрагмента дуги к позвонкам микропластинками недостаточно надежна, хотя, по данным H. Wiedemayer et al. [112], сращение в зоне фиксации отмечено у всех оперированных больных.

Оригинальный метод ламинопластики с применением имплантатов из пористого никелида титана предложен в Новосибирском институте травматологии и ортопедии [2, 15].

В последние годы сохраняют популярность сочетания декомпрессии ПК со спондилодезом и транспедикулярной фиксацией [4–9, 22, 30, 35, 40, 45, 57, 116]. Z.N. Irwin et al. [60] изучили особенности хирургической тактики при различных вариантах поясничного спинального стеноза по данным ответов на анкету, предложенную 22 ортопедам и 8 нейрохирургам. У больных с фораминальным стенозом при спондилолизном спондилолистезе все хирурги единодушно рекомендуют сочетать декомпрессию и транспедикулярную инструментальную стабилизацию. Рекомендации относительно других вариантов ПСС варьируют, но ортопеды чаще предпочитают сочетание декомпрессии со спондилодезом и инструментальной фиксацией, особенно при дегенеративном спондилолистезе и сколиозе со стенозом ПК ( $P = 0,02$ ). Молодые хирурги по сравнению с более старшими коллегами чаще используют транспедикулярную стабилизацию, особенно при многоуровневом ( $P = 0,05$ ) или рецидивирующем стенозе после первичной ламинэктомии ( $P = 0,01$ ). Таким образом, хирургическая тактика, хотя и зависит от возраста хирургов и предшествующего обучения, определяется состоянием пациента и особенностями ПСС, а большая вариабельность хирургических предпочтений обусловлена отсутствием консенсуса относительно критериев выбора оптимального оперативного пособия при различных вариантах стеноза и индивидуальных особенностях пациента [47, 66].

Проблему стабилизации позвоночных сегментов в дополнении к декомпрессии следует рассматривать в нескольких аспектах:

1) дестабилизирующее влияние ятрогенного разрушения задних опорных структур ПДС при различных вариантах декомпрессии позвоночного канала;

2) влияние исходной дегенеративной нестабильности ПДС и ее сочетание с ятрогенной дестабилизацией;

3) изменение состояния процессов дезадаптации и реадaptации, декомпенсации и компенсации опорной и двигательной функции ПДС в ближайшие и отдаленные сроки после декомпрессивных и стабилизирующих операций.

Дестабилизирующее влияние декомпрессивных операций изучалось в экспериментальных и аналитических работах. U. Quint et al. [88] исследовали *in vitro* препараты поясничного отдела позвоночника в условиях левосторонней гемифасетэктомии и гемиламинэктомии, двухсторонней фасетэктомии на уровне  $L_4-L_5$  под действием нагрузки. Установлено существенное увеличение объема подвижности позвонков, особенно при билатеральной фасетэктомии и ламинэктомии, вызвавших дестабилизацию сегмента. S.D. Boden et al. [28] в экспериментальном исследовании показали, что двустороннее удаление более 50% суставных фасеток приводит к дестабилизации сегмента.

Биомеханические исследования стабильности позвоночных сегментов до и после различного объема фасетэктомии и удаления связок, проведенные K. Abumi et al. [18], показали существенное увеличение объема флексии после односторонней медиальной фасетэктомии, а также аксиальной ротации после односторонней тотальной фасетэктомии, но объемы боковых наклонов и разгибания не увеличивались.

Экспериментальные результаты дестабилизирующего влияния различных вариантов декомпрессивных процедур подтверждены в биомеханических исследованиях с применением метода конечных элементов [70, 118].

Впрочем, W. Lu et al. [73] показали, что при экспериментальном моделировании даже многоуровневой ламинэктомии, хотя и увеличивается объем флексии, но абсолютные величины объемов подвижности не достигают степени нестабильности.

Заметим, однако, что связь нагрузок и деформаций *in vitro* на препаратах поясничного отдела позвоночника и соотношение многократных повседневных нагрузок и деформации дегенерированных сегментов *in vivo* несравнимы, поэтому необходимы более доказательные исследования дальнейшего течения дестабилизации и рестаблизации в живом организме.

Есть достоверное подтверждение негативного влияния сочетания исходной дегенеративной нестабильности и декомпрессивной дестабилизации на результаты хирургического лечения пациентов с ПСС. Так, B. Mullin et al. [81] после декомпрессивной ламинэктомии в отдаленном периоде выявили нестабильность у 54,0% больных.

Спондилодез как дополнительное вмешательство увеличивает время операции и кровопотерю, повышает риск осложнений, особенно у пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями [30, 37, 42], но обладает рядом преимуществ, побуждающих использовать его, особенно при дестабилизирующих декомпрессивных вмешательствах [19, 37, 40, 57, 58, 82, 116].

Хирург должен избрать оптимальный баланс между преимуществами и риском дополнительной стабилизации у конкретного пациента. В зависимости от вида и протяженности декомпрессии используют различные технологии спондилодеза. Чаще всего, особенно при многоуровневой декомпрессии, применяется костнопластический заднебоковой спондилодез с транспедикулярной фиксацией. У пациентов с моносегментарным стенозом используется задний межтеловой спондилодез кейджами или керамическими имплантатами [4–9] или имплантатами из пористого никелида титана [15], иногда с короткой инструментальной фиксацией. Малоинвазивные способы декомпрессии дополняют малоинвазивным межтеловым спондилодезом [1, 22, 26, 38, 55, 86]. Однако общая тенденция в хирургии позвоночника в настоящее время характеризуется стремлением

избегать спондилодеза путем повышения жесткости и стабильности сегментов с сохранением их подвижности, то есть использованием динамической стабилизации без сращения позвонков. Эта идея реализуется методом лигаментопластики.

Суть лигаментопластики состоит в повышении жесткости сегмента за счет синтетических материалов, дополняющих или заменяющих задние межпозвонковые связки. Лигаментопластика известна также под названием мягкой или гибкой фиксации, неригидной или полуригидной динамической стабилизации.

Впервые способ лигаментопластики для лечения больных с ПСС предложили J. Senegas et al. [98]. Исследователи использовали титановый межостистый имплантат и связывали раздвинутые остистые отростки дакроновыми искусственными связками. Флексия позвонков приводит к расширению позвоночного канала, поэтому использовали такую операцию вместо традиционной ламинэктомии. Позже они разработали новый межостистый имплантат с синтетическими связками, известный теперь как система Wallis [34, 99, 100].

Другие оригинальные способы лигаментопластики предложили Н. Graf [49], J. Mochida et al. [78]. В настоящее время известно несколько вариантов лигаментопластики. Кроме системы Wallis [98–100], применяют аналогичные системы DIAM [13, 31] и Loop [46], которые тоже состоят из межостистого имплантата и артифицированных связок [69].

Системы Graf [44, 74, 93], Dynesys [51, 84, 97, 105], FASS [79, 101] состоят из транспедикулярных винтов и искусственных синтетических связок с некоторыми особенностями конструкции эластичных вставок между винтами.

Впервые в странах постсоветского пространства полуригидную стабилизацию инструментарием системы Dynesys использовал А.Е. Симонович [10, 12]. Результаты, полученные автором, свидетельствуют о перспективности такой динамической стабилизации.

На основании изучения отдаленных результатов мягкой стабилизации по Graf этот способ противопоказан при спондилолистезе, при латеральном и фораминальном стенозе [44, 62], а М.С. Rigby et al. [93] нашли результаты операции по Graf у большинства оперированных плохими, поэтому в дальнейшем использовать ее нужно с осторожностью.

Предварительные результаты полуригидной стабилизации (FASS, Dynesys) были обнадеживающими и сравнимыми с результатами инструментального спондилодеза с ригидной фиксацией [12, 84, 105], но Р. Korovessis et al. [68] не нашли статистически достоверных преимуществ динамической и полуригидной фиксации после декомпрессивных вмешательств при ПСС по сравнению с ригидной стабилизацией, а D. Grob et al. [51], С. Wurgler-Nauri et al. [115] показали, что полуригидная система Dynesys явно менее эффективна, чем транспедикулярная инструментальная фиксация.

Функциональная МРТ через 9 мес. после имплантации системы Dynesys показала, что величина подвижности оперированных сегментов составляет в среднем 4°. Высота передних отделов межпозвонкового диска существенно уменьшается, а высота диска сзади уменьшается незначительно (в среднем на 0,3 мм). Подвижность соседних сегментов не увеличивается [24].

В аналитическом исследовании А. Rohlmann et al. [94] показали, что динамические имплантаты менее противостоят аксиальным нагрузкам, чем ригидные устройства, а ожидаемое положительное влияние на биомеханические параметры соседних сегментов не подтверждено.

Концепция динамического [78] или перемежающегося [17] стеноза положена в основу способа хирургического лечения ПСС без резекции задней стенки ПК, а лишь путем стабилизации позвонков в положении флексии и дистракции.

Способ флексии-дистракционного спондилодеза с фиксацией позвонков пластинами ХНИИОТ им. М.И. Ситенко широко применялся

с конца 70-х гг. [3, 4, 16]. Однако спондилодез, особенно полисегментарный, приводит к появлению и прогрессированию дегенеративных изменений в соседних позвоночных сегментах, поэтому J. Senegas et al. [98–100] предложили флексии-динамическую стабилизацию стенозированного сегмента вместо деструктивной декомпрессии с помощью межостистого имплантата и лигаментопластического связывания остистых отростков, позже усовершенствованную и известную теперь как система Wallis.

J.F. Zucherman et al. [119] предложили для обеспечения флексии-дистракционного положения позвоночных сегментов помещать между остистыми отростками специальный имплантат без лигаментопластики. Это устройство известно под названием X-stop. Известны и U-образные межостистые имплантаты [5, 34], в том числе системы Coflex [13].

В экспериментальных работах [41, 72, 92, 106, 114] показано, что межостистые имплантаты типа X-stop или Coflex обеспечивают флексии и дистракцию задних опорных структур ПДС, устраняют центральный и фораминальный динамический стеноз, но значительно повышают объем боковых наклонов, уменьшают площадь контакта суставных фасеток и способны вызывать подвывих последних с прогрессированием спондилоартроза.

Клиническое применение межостистых имплантатов у пациентов с нейрогенной перемежающейся хромотой при динамическом ПСС [13, 29, 54, 80, 103, 119, 120] показало их эффективность по сравнению с консервативным лечением, но только около половины оперированных больных отметили значительное клиническое улучшение через один-два года после операции.

В недавнем сообщении J. Senegas et al. [100] приведены данные о кумулятивной частоте реопераций в течение 14 лет после применения межостистых имплантатов и лигаментопластик (система Wallis) у 142 пациентов. Реоперация потребовалась 30 (21,1%)



больным. У 26 реоперированных установленным поводом к повторной операции чаще всего были персистирующая боль (38,5%) и грыжи межпозвонковых дисков (42,3%). Кроме того, отмечены переломы остистых отростков, спондилолистез, стеноз ПК, случай смещения имплантата. O.J. Verhoof et al. [109] при использовании межостистого имплантата X-stop получили крайне плохие результаты. Более половины пациентов нуждаются, по мнению авторов, в реоперации.

Для предупреждения переломов остистых отростков рекомендуется инъекционное введение в них костного цемента [59], но экзотермическая реакция при полимеризации полиметилметакрилата вызывает повреждение костной ткани. Уменьшив риск одного возможного осложнения, можно ожидать появления нового. Полагаем, что в этом отношении предпочтительнее межостистые имплантаты Coflex, выполненные в виде U-образной пружины. Такая конструкция предотвращает переломы остистых отростков. Это подтверждается и наблюдениями А.Е. Симоновича и др. [13].

В комментарии к статье J. Senegas et al. [100] P. Gillet [48] справедливо заметил, что применение межостистых имплантатов остается предметом дискуссии, а безопасность использования этой процедуры по сравнению с инструментальным спондилодезом не позволяет рекомендовать данный способ в качестве дополнения к декомпрессивной операции при ПСС и грыжах межпозвонковых дисков. Нужны более тщательные рандомизирован-

ные исследования для определения клинической целесообразности и конкретизации показаний к этому способу хирургического лечения.

Интегративным показателем эффективности лечения служит частота реопераций, связанных с сохранением симптоматики, прогрессированием клинически значимых дегенеративных изменений позвоночных сегментов и осложнениями. Исследования B.I. Martin et al. [75, 76] показали, что более частое применение спондилодеза и использование новых имплантатов привело к существенному увеличению уровня реопераций, особенно в течение первого года после первичного вмешательства.

В последние годы технологии хирургического лечения ПСС существенно изменились, предложены новые способы декомпрессии и стабилизации, предусматривающие повышение эффективности лечения.

В настоящее время имеется три основных направления в развитии хирургии поясничного спинального стеноза:

- 1) минимизация дестабилизирующего влияния декомпрессивных операций путем ограниченных селективных или микрохирургических методов устранения стеноза позвоночного канала;
- 2) совершенствование технологий хирургического лечения, предусматривающих сочетание декомпрессии ПК и стабилизации позвоночных сегментов, в том числе с применением гибкой или полугибкой динамической фиксации;

- 3) технологии декомпрессии ПК путем флексивно-дистракционной динамической фиксации позвонков без хирургического повреждения дуг позвонков или с малоинвазивным их разрушением с использованием межостистых имплантатов у пациентов с динамическим ПСС.

Более широкое применение имплантатов для стабилизации привело к росту числа реопераций, связанных с осложнениями и отдаленными последствиями стабилизации.

Применение новых малоинвазивных способов селективной декомпрессии доминирующего стеноза ПК также повышает риск реопераций в связи с недостаточностью диагностики и, соответственно, с неадекватностью декомпрессии. С этой точки зрения особенно важны исследования, направленные на повышение качества диагностики, прогнозирования результатов лечения, дальнейшего течения патологических процессов в элементах ПДС и на оптимизацию лечебной тактики и технологии лечения ПСС.

Коммерциализация медицины, особенно стремительная в постсоветских странах, вступает в конфликт с ее гуманитарной направленностью. В этой связи широкое использование инновационных технологий хирургического лечения ПСС возможно только после получения исчерпывающих научных доказательств их более высокой эффективности и снижения риска осложнений в ближайшие и отдаленные сроки после операции.

## Литература

1. Брехов А.Н., Елисеев С.Л. Задний межтеловой спондилодез при микрохирургической дискэктомии в лечении поясничного остеохондроза // Ортопед, травматол. и протезир. 2001. № 4. С. 8–12.
2. Крутько А.В., Симонович А.Е., Зайдман А.М. и др. Декомпрессивная ламинаопластика с использованием пористого никелида титана при дегенеративных стенозах позвоночного канала: экспериментально-клиническое исследование // Хирургия позвоночника. 2004. № 4. С. 47–56.
3. Продан А.И. Клинико-рентгенологические особенности и хирургическое лечение полисегментарного поясничного остеохондроза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 1981.
4. Продан А.И. Стеноз поясничного отдела позвоночного канала: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1994.
5. Продан А.И. Ортопедические аспекты хирургического лечения стеноза позвоночного канала // Ортопед, травматол. и протезир. 2005. № 1. С. 93–97.
6. Продан А.И., Радченко В.А. Хирургическое лечение различных вариантов спондилолистеза со стенозом позвоночного канала // Хирургическое лечение спондилолистезов: Сб. науч. тр. Харьков, 1987. С. 14–18.
7. Продан А.И., Радченко В.А. Новые способы хирургического лечения стеноза поясничного отдела позвоночного канала // X съезд травматологов-ортопедов Украинской ССР (Одесса): Тез. докл. Харьков, 1987. Ч. 2. С. 66–67.

8. Радченко В.А. Диагностика и лечение артроза дугоотростчатых суставов при поясничном остеохондрозе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 1988.
9. Радченко В.О. Оптимізація хірургічної тактики та техніки операцій при дистрофічних захворюваннях поперекового відділу хребта: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1996.
10. Симонович А.Е. Применение инструментария Dynesys для динамической фиксации поясничного отдела позвоночника при его дегенеративных поражениях // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 63–71.
11. Симонович А.Е., Козлов Д.М. Дегенеративно-дистрофические поражения поясничного отдела позвоночника и их хирургическое лечение у лиц пожилого и старческого возраста // Хирургия позвоночника. 2006. №3. С. 63–71.
12. Симонович А.Е. Хирургическое лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника с использованием инструментария Dynesys для транспедикулярной динамической фиксации // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. 2006. № 2. С. 11–15.
13. Симонович А.Е., Маркин С.П., Байкалов А.А. и др. Лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника с использованием динамических межостистых имплантатов Soflex и DIAM // Хирургия позвоночника. 2007. № 1. С. 21–26.
14. Способ костно-пластической ламинэктомии / Н.И. Хвисьок, А.С. Чикунев, А.И. Продан и др. // А.с. 1223900. Заявл. 28.11.1984; Опубл. Бюл. № 14. 1986.
15. Фомичев Н.Г., Симонович А.Е., Байкалов А.А. и др. Декомпрессиивно-стабилизирующие и пластические операции с использованием имплантатов из пористого никелида титана при дегенеративных поражениях поясничного отдела позвоночника // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. 2006. № 2. С. 3–10.
16. Хвисьок Н.И., Продан А.И. Хирургическое лечение полисегментарного поясничного остеохондроза // Ортопед, травматол. и протезир. 1979. № 5. С. 18–24.
17. Хвисьок Н.И., Продан А.И., Фендриков В.В. Некоторые формы стеноза поясничного отдела позвоночного канала // Заболевания и повреждение позвоночника. Саратов, 1978. С. 19–23.
18. Abumi K., Panjabi M.M., Kramer K.M., et al. Biomechanical evaluation of lumbar spine stability after graded facetectomies // Spine. 1990. Vol. 15. P. 1142–1147.
19. Altinmakas M., Schirlioglu A., Komurcu M., et al. Importance of subtotal facetectomy in lumbar spine stenosis // Eur. Spine J. 2002. Vol. 11. P. S54.
20. Askar Z., Wardlaw D., Chondhary S., et al. A ligamentum flavum-preserving approach to the lumbar spinal canal // Spine. 2003. Vol. 28. P. E385 – E390.
21. Aydin Y., Ziyal I.M., Duman H., et al. Clinical and radiological results of lumbar microdiscectomy technique with preserving of ligamentum flavum comparing to the standard microdiscectomy technique // Surg. Neurol. 2002. Vol. 57. P. 5–13.
22. Aydinli U., Akesen B., Karakayah M. et al. Posterolateral approach for posterior stabilization, fusion and transforaminal interbody fusion in lumbar spine // Eur. Spine J. 2005. Vol. 14. P. 318.
23. Baba H., Uchida K., Maezawa Y., et al. Microsurgical nerve root canal widening without fusion for lumbosacral intervertebral foraminal stenosis: technical notes and early results // Spinal Cord. 1996. Vol. 34. P. 644–650.
24. Beastall J., Karadimas E., Siddiqui M., et al. The Dynesys lumbar spinal stabilization system: a preliminary report on positional magnetic resonance imaging findings // Spine. 2007. Vol. 32. P. 685–690.
25. Bernucci C., Giovanelli M. Translaminar microsurgical approach for lumbar herniated nucleus pulposus (HNP) in the «hidden zone»: clinical and radiologic results in a series of 24 patients // Spine. 2007. Vol. 32. P. 281–284.
26. Benz R.J., Garfin S.R. Current techniques of decompression of the lumbar spine // Clin. Orthop. Relat. Res. 2001. N 384. P. 75–81.
27. Best N.M., Sasso R.C. Outpatient lumbar spine decompression in 233 patients 65 years of age or older // Spine. 2007. Vol. 32. P. 1135–1139.
28. Boden S.D., Martin C., Rudolph R., et al. Increase of motion between lumbar vertebrae after excision of the capsule and cartilage of the facets. A cadaver study // J. Bone Joint Surg. Am. 1994. Vol. 76. P. 1847–1853.
29. Brussee P., Hauth J., Donk R.D., et al. Self-rated evaluation of outcome of the implantation of interspinous process distraction (X-Stop) for neurogenic claudication // Eur. Spine J. 2008. Vol. 17. P. 200–203.
30. Carreon L.Y., Puno R.M., Dimar J.R.2nd, et al. Perioperative complications of posterior lumbar decompression and arthrodesis in older adults // J. Bone Joint Surg. Am. 2003. Vol. 85. P. 2089–2092.
31. Caserta S., La Maida G.A., Misaggi B., et al. Elastic stabilization alone or combined with rigid fusion in spinal surgery: a biomechanical study and clinical experience based on 82 cases // Eur. Spine J. 2002. Vol. 11. P. S192–S197.
32. Caspar W., Papavero L., Saylor M.K., et al. Precise and limited decompression for lumbar spinal stenosis // Acta Neurochir. (Wien). 1994. Vol. 131. P. 130–136.
33. Chang S.B., Lee S.H., Ahn Y., et al. Risk factor for unsatisfactory outcome after lumbar foraminal and far lateral microdecompression // Spine. 2006. Vol. 31. P. 1163–1167.
34. Christie S.D., Song J.K., Fessler R.G. Dynamic interspinous process technology // Spine. 2005. Vol. 30. P. S73–S78.
35. Corneford M., Byr d G., Brisby H., et al. A long-term (4- to 12-year) follow-up study of surgical treatment of lumbar spinal stenosis // Eur. Spine J. 2000. Vol. 9. P. 563–570.
36. Crock H.V., Crock M.C. Decompression of the sublamina central canal, bilateral foramina, and nerve root canals // In: Gunzburg R., Szpalski M. (Eds.), Lumbar spinal stenosis: Philadelphia, 2000. P. 199–206.
37. Fokter S.K., Yerby S.A. Patient-based outcomes for the operative treatment of degenerative lumbar spinal stenosis // Eur. Spine J. 2006. Vol. 15. P. 1661–1669.
38. Foley K.T., Holly L.T., Schwender J.D. Minimally invasive lumbar fusion // Spine. 2003. Vol. 28. P. S26–S35.
39. Fredman B., Arinzon Z., Zohar E., et al. Observations on the safety and efficacy of surgical decompression for lumbar spinal stenosis in geriatric patients // Eur. Spine J. 2002. Vol. 11. P. 571–574.
40. Fox M.W., Onofrio B.M., Hanssen A.D. Clinical outcomes and radiological instability following decompressive lumbar laminectomy for degenerative spinal stenosis: a comparison of patients undergoing concomitant arthrodesis versus decompression alone // J. Neurosurg. 1996. Vol. 85. P. 793–802.
41. Fuchs P.D., Lindsey D.P., Hsu K.Y., et al. The use of an interspinous implant in conjunction with a graded facetectomy procedure // Spine. 2005. Vol. 30. P. 1266–1272.
42. Fujita T., Kostuik J.P., Huckell C.B., et al. Complications of spinal fusion in adult patients more than 60 years of age // Orthop. Clin. North Am. 1998. Vol. 29. P. 669–678.
43. Galiano K., Obwegeser A.A., Gabi M.V., et al. Long-term outcome of laminectomy for spinal stenosis in octogenarians // Spine. 2005. Vol. 30. P. 332–335.
44. Gardner A., Pande K.C. Graf ligamentoplasty: a 7-year follow-up // Eur. Spine J. 2002. Vol. 11. P. S157–S163.
45. Garfin S.R., Herkowitz H.N., Mirkowic S. Instruction Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons — Spinal Stenosis // J. Bone Joint Surg. Am. 1999. Vol. 81. P. 572–586.
46. Garner M.D., Wolfe S.J., Kuslich S.D. Development and preclinical testing of a new tension-band device for the spine: The Loop system // Eur. Spine J. 2002. Vol. 11. P. S186 – S191.

47. **Gibson J.N., Waddell G.** Surgery for degenerative lumbar spondylosis: updated Cochrane Review // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 2312–2320.
48. **Gillet P.** Comment on «Long-term actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system» // *Eur. Spine J.* 2007. Vol. 16. P. 1289–1290.
49. **Graf H.** Lumbar instability: surgical treatment without fusion // *Rachis*. 1992. Vol. 412. P. 123–137.
50. **Greiner-Perth R., Bohm H., Allam Y.** A new technique for the treatment of lumbar far lateral disc herniation: technical note and preliminary results // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. 320–324.
51. **Grob D., Benini A., Junge A., et al.** Clinical experience with the Dynesys semirigid fixation system for the lumbar spine: surgical and patient-oriented outcome in 50 cases after an average of 2 years // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 324–331.
52. **Gunzburg R., Szpalski M. (Eds.).** Lumbar spinal stenosis. Philadelphia, 1998. P. 414.
53. **Gunzburg R., Keller T.S., Szpalski M., et al.** Clinical and psychofunctional measures of conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis: a prospective cohort study // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. 197–204.
54. **Gunzburg R., Szpalski M.** The conservative surgical treatment of lumbar spinal stenosis in the elderly // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. S176–S180.
55. **Hackenberg L., Halm H., Bullmann V., et al.** Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five years results // *Eur. Spine J.* 2005. Vol. 14. P. 551–558.
56. **Hallet A., Huntley J.S., Gibson J.N.A.** Foraminal stenosis and single-level degenerative disc disease: a randomized controlled trial comparing decompression with decompression and instrumented fusion // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 1375–1380.
57. **Hansraj K.K., O'Leary P.F., Cammisa F.P.Jr., et al.** Decompression, fusion, and instrumentation surgery for complex lumbar spinal stenosis // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2001. N 384. P.18–25.
58. **Hee H.T., Wong H.K.** The long-term results of surgical treatment for spinal stenosis in the elderly // *Singapore Med. J.* 2003. Vol. 44. P.175–180.
59. **Idler C., Zucherman J., Yerby S., et al.** A novel technique of intraspinal process injection of PMMA to augment the strength of an interspinous process device such as the X-Stop // *Spine*. 2008. Vol. 33. P. 452–456.
60. **Irwin Z.N., Hilibrand A., Gustavel M., et al.** Variation in surgical decision making for degenerative spinal disorders. Part I: Lumbar spine // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 2208–2213.
61. **Jansson K.A., Blomqvist P., Granath F., et al.** Spinal stenosis surgery in Sweden 1987–1999 // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. 535–541.
62. **Kanayama M., Hashimoto T., Shigenobu K., et al.** A minimum 10-year follow-up of posterior dynamic stabilization using Graf artificial ligament // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 1992–1996.
63. **Kato Y., Panjabi M.M., Nibu K.** Biomechanical study of lumbar spinal stability after osteoplastic laminectomy // *J. Spinal Disord.* 1998. Vol. 11. P. 146–150.
64. **Kettler A., Schmoelz W., Kast E., et al.** In vitro stabilizing effect of a transforaminal compared with two posterior lumbar interbody fusion cages // *Spine*. 2003. Vol. 30. P. E665 – E670.
65. **Khoo L.T., Cosar M., Yeung C.A., et al.** A comparison of the degree of lateral recess and foraminal enlargement with facet preservation in the treatment of lumbar stenosis with use of standard surgical tools versus a novel powered filing instrument: A cadaver study // *Eur. Spine J.* 2006. Vol. 15. P. S512.
66. **Kirkaldy-Willis W., Wedge J., Yong-Hing K., et al.** Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis // *Spine*. 1978. Vol. 3. P. 319–328.
67. **Kleeman T.J., Hiscoe A.C., Berg E.E.** Patient outcomes after minimally destabilising lumbar stenosis decompression // *Spine*. 2000. Vol. 25. P. 865–870.
68. **Korovessis P., Papazisis Z., Koureas G., et al.** Rigid, semirigid versus dynamic instrumentation for degenerative lumbar spinal stenosis: A correlative radiological and clinical analysis of short-term results // *Spine*. 2004. Vol. 29. P. 735–742.
69. **Lafage V., Gangnet N., Senegas J., et al.** New interspinous implant evaluation using an in vitro biomechanical study combined with a finite-element analysis // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 1706–1713.
70. **Lee K.K., Teo E.C., Qiu T.X., et al.** Effect of facetectomy on lumbar spinal stability under sagittal plane loadings // *Spine*. 2004. Vol. 29. P. 1624–1631.
71. **Lin P.M.** Internal decompression for multiple levels of lumbar spinal stenosis: a technical note // *Neurosurgery*. 1982. Vol. 11. P. 546–549.
72. **Lindsey D.P., Swanson K.E., Fuchs P., et al.** The effect of an interspinous implant on the kinematics of the instrumented and adjacent levels in the lumbar spine // *Spine*. 2003. Vol. 28. P. 2192–2197.
73. **Lu W.W., Luk K.D., Ruan D.K., et al.** Stability of the whole lumbar spine after multilevel fenestration and discectomy // *Spine*. 1999. Vol. 24. P. 1277–1282.
74. **Madan S., Boeree N.R.** Outcome of the Graf ligamentoplasty procedure compared with anterior lumbar interbody fusion with the Hartshill horseshoe cage // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. 361–368.
75. **Martin B.I., Mirza S.K., Comstock B.A., et al.** Reoperation rates following lumbar spine surgery and the influence of spinal fusion procedures // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 382–387.
76. **Martin B.I., Mirza S.K., Comstock B.A. et al.** Are lumbar spine reoperations rates falling with greater use of fusion surgery and new surgical technology? // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 2119–2126.
77. **McCulloch J., Young P., eds.** Essentials of spinal microsurgery. N.Y., 1998.
78. **Mochida J., Toh E., Suzuki K., et al.** An innovative method using the Leeds-Keio artificial ligament in the unstable spine // *Orthopedics*. 1997. Vol. 20. P. 17–23.
79. **Mulholland R.C., Sengupta D.K.** Rationale, principles and experimental evaluation of the concept of soft stabilization // *Eur. Spine J.* 2002. Vol. 11. P. S198–S205.
80. **Munting E., Druetz V., Tsoukas D.** Surgical decompression of lumbar spinal stenosis according to Senegas technique // In: Gunzburg R., Szpalski M. (Eds.) *Lumbar Spinal Stenosis*. Philadelphia, 2000. P. 207–214.
81. **Mullin B.B., Rea G.L., Irsik R., et al.** The effect of postlaminectomy spinal instability on the outcome of lumbar spinal stenosis // *J. Spinal Disord.* 1996. Vol. 9. P. 107–116.
82. **Neumann P., Johnsson R., Hagg O., et al.** Instrumented versus noninstrumented fusion in surgical treatment of lumbar spinal stenosis: a prospective randomized clinical trial // *Eur. Spine J.* 2001. Vol. 10. P. 526.
83. **Niggemeyer O., Strauss J.M., Schulitz K.** Comparison of surgical procedures for degenerative lumbar spine stenosis: a meta-analysis of the literature from 1975 to 1995 // *Eur. Spine J.* 1997. Vol. 6. P. 423–429.
84. **Nockels R.P.** Dynamic stabilization in the surgical management of painful lumbar spinal disorders // *Spine*. 2005. Vol. 30. Suppl. 16. P. S68–S72.
85. **O'Leary P.F., McCance S.E.** Distraction laminoplasty for decompression of lumbar spinal stenosis // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2001. N 384. P. 26–34.
86. **Ozgur B.M., Yoo K., Rodriguez G., et al.** Minimally-invasive technique for transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) // *Eur. Spine J.* 2005. Vol. 14. P. 887–894.
87. **Papavero L., Helfrich S., Fritzsche E., et al.** Unilateral microsurgical decompression of the lumbar spinal canal stenosis: the immediate surgical impact on the elderly // *Eur. Spine J.* 2002. Vol. 11. P. 520.
88. **Quint U., Wilke H.J., Loer F., et al.** Laminectomy and functional impairment of the lumbar spine: the importance of muscle forces in flexible and rigid instrumented stabilization — a biomechanical study in vitro // *Eur. Spine J.* 1998. Vol. 7. P. 229–238.
89. **Ragab A.A., Fye M.A., Bohlman H.H.** Surgery of the lumbar spine for spinal stenosis in 118 patients 70 years of age or older // *Spine*. 2003. Vol. 28. P. 348–353.

90. **Rama B., Markakis E., Kolenda H., et al.** Reconstruction instead of resection: laminotomy and laminoplasty // *Neurochirurgia*. 1990. Vol. 33. P. 36–39.
91. **Riamondi A.J., Gutierrez F.A., DiRocco C.** Laminotomy and total reconstruction of the posterior spinal arch for spinal surgery in childhood // *J. Neurosurg*. 1976. Vol. 45. P. 555–560.
92. **Richards J.C., Majumdar S., Lindsey D.P., et al.** The treatment mechanism of an interspinous process implant for lumbar neurogenic intermittent claudication // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 744–749.
93. **Rigby M.C., Selmon G.P. F., Foy M.A., et al.** Graf ligament stabilization: mid-to long term follow-up // *Eur. Spine J.* 2001. Vol. 10. P. 234–236.
94. **Rohmann A., Burra N.K., Zander T., et al.** Comparison of the effects of bilateral posterior dynamic and rigid fixation devices on the loads in the lumbar spine: a finite element analysis // *Eur. Spine J.* 2007. Vol. 16. P. 1223–1231.
95. **Ruetten S., Komp M., Godolias G.** An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach-technique and prospective results of 463 patients // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 2570–2578.
96. **Schillberg B., Nystrom B., Svensson E.** Quality of life before and after microsurgical decompression without laminectomy for lumbar spinal stenosis // *Eur. Spine J.* 2001. Vol. 10. P. 101.
97. **Schwarzenbach O., Lottenbach M.** Dynamic stabilization with Dynesys for the treatment of degenerative lumbar spine disease // *Eur. Spine J.* 1999. Vol. 8. P. 25.
98. **Senegas J., Etchevers J.P., Baulny D., Grenier F.** Widening of the lumbar vertebral canal as an alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis // *Fr. J. Orthop. Surg.* 1988. Vol. 2. P. 93–99.
99. **Senegas J.** Mechanical supplementation by non-rigid fixation in degenerative intervertebral lumbar segments: the Wallis system // *Eur. Spine J.* 2002. Vol. 11. P. 164–169.
100. **Senegas J., Vital J.-M., Pointillart V., et al.** Long-term actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system // *Eur. Spine J.* 2007. Vol. 16. P. 1279–1287.
101. **Sengupta D.K., Mulholland R.C.** Fulcrum assisted soft stabilization system: A new concept in the surgical treatment of degenerative low back pain // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 1019–1029.
102. **Shabat S., Arinon Z., Folman Y., et al.** Long-term outcome of decompressive surgery for lumbar spine stenosis in octogenarians // *Eur. Spine J.* 2008. Vol. 17. P. 193–198.
103. **Siddiqui M., Smith F.W., Wardlaw D.** One-year results of X-STOP interspinous implant for the treatment of lumbar spine stenosis // *Spine*. 2007. Vol. 32. P. 1345–1348.
104. **Spratt K.F., Keller T.S., Szpalski M., et al.** A predictive model for outcome after conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis // *Eur. Spine J.* 2004. Vol. 13. P. 14–21.
105. **Stoll T.M., Dubois G., Schwarzenbach O.** The dynamic neutralization system for the spine: a multicenter study of a novel non-fusion system // *Eur. Spine J.* 2002. Vol. 11. P. S170 – S178.
106. **Swanson K.E., Lindsey D.P., Hsu K.Y., et al.** The effects of an interspinous implant on vertebral disc pressures // *Spine*. 2003. Vol. 28. P. 26–32.
107. **Szpalski M., Gunzburg R.** Lumbar spine stenosis in the elderly: an overview // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. Suppl. 2. P. S170 – S175.
108. **Tsai R.Y., Yang R.S., Bray R.S.** Microscopic laminotomies for degenerative lumbar spinal stenosis // *J. Spinal Disord.* 1998. Vol. 11. P. 389–394.
109. **Verhoof O.J., Bron J.L., Wapstra F.H., et al.** High failure rate of the interspinous distraction device (X-Stop) for the treatment of lumbar spinal stenosis caused by degenerative spondylolisthesis // *Eur. Spine J.* 2008. Vol. 17. P. 188–192.
110. **Weicher K., Korge A., List J., et al.** Bilateral microsurgical decompression of acquired lumbar spinal stenosis through a monolateral approach // *Eur. Spine J.* 2002. Vol. 11. P. 520.
111. **Weiner B.K., Walker M., Brower R.S., et al.** Microdecompression for lumbar spinal canal stenosis // *Spine*. 1999. Vol. 24. P. 2268–2272.
112. **Wiedemayer H., Sandalcioğlu I.E., Aalders M., et al.** Reconstruction of the laminar roof with miniplates for a posterior approach in intraspinal surgery: technical considerations and critical evaluation of follow-up results // *Spine*. 2004. Vol. 29. P. E333–E342.
113. **Willen J., Wessberg P., Danielsson B.** Surgical results in hidden lumbar spinal stenosis detected by axial loaded computed tomography and magnetic resonance imaging: an outcome study // *Spine*. 2008. Vol. 33. P. E109 – E115.
114. **Wiseman C.M., Lindsey D.P., Fredrick A.D., et al.** The effect of an interspinous process implant on facet loading during extension // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 903–907.
115. **Wurgler-Hauri C.C., Kalbarczyk A., Wiesli M., et al.** Dynamic neutralization of the lumbar spine after microsurgical decompression in acquired lumbar spinal stenosis and segmental instability // *Spine*. 2008. Vol. 33. P. E66–E72.
116. **Yone K., Sakou T., Kawauchi Y., et al.** Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance // *Spine*. 1996. Vol. 21. P. 242–248.
117. **Yucesoy K., Ozer E.** Inverse laminoplasty for the treatment of lumbar spinal stenosis // *Spine*. 2002. Vol. 27. P. E316–E320.
118. **Zander T., Rohmann A., Klockner C., et al.** Influence of graded facetectomy and laminectomy on spinal biomechanics // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. 427–434.
119. **Zucherman J.F., Hsu K.Y., Hartjen C.A., et al.** A prospective randomized multicenter study for the treatment of lumbar spine stenosis with the X-STOP interspinous implant: 1-year results // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 13. P. 22–31.
120. **Zucherman J.F., Hsu K.Y., Hartjen C.A. et al.** A multicenter, prospective, randomized trial evaluating the X-STOP interspinous process decompression system for the treatment of neurogenic intermittent claudication: two-year follow-up results // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 1351–1358.

#### Адрес для переписки:

Колесниченко Вера Анатольевна  
Украина, 61024, Харьков, ул. Пушкинская, 80,  
ipps-noo@ukr.net;  
medicine@online.kharkov.ua

Статья поступила в редакцию 17.04.2008