

# Кафедра Травматологии и ортопедии

научно-практический журнал

**Издатель:**

«ИПК «Дом книги»

Адрес: 123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд,  
д. 15/16. Тел./факс (499) 196-18-49,  
e-mail: serg@profill.ru

**Адрес редакции:**

123060, Москва, ул. 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16  
Тел. (985) 643-50-21, e-mail: serg@profill.ru

Перепечатка опубликованных в журнале материалов допускается только с разрешения редакции. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна. Присланные материалы не возвращаются. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность рекламной информации.

Принимаются для публикации статьи, оформленные согласно правилам оформления статей для медико-биологических периодических изданий. Не допускаются к публикации статьи, опубликованные или поданные для публикации в другие издания.

**Ответственный за рекламу Савельев Сергей Викторович,**  
тел. (985) 643-50-21, e-mail: serg@profill.ru

Подписано в печать 12.01.2013.

Формат 60x90/<sub>1/8</sub>

Тираж 1000 экз.

Цена договорная

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

КАВАЛЕРСКИЙ Г. М., д.м.н., профессор.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Гаркави А. В., д.м.н., профессор;

Ченский А. Д., д.м.н., профессор;

Слиняков Л. Ю., к.м.н., доцент;

Скороглядов А. В., д.м.н., профессор;

Дубров В. Э., д.м.н., профессор;

Иванников С. В., д.м.н., профессор;

Зоря В. И., д.м.н., профессор;

Ахтямов И. Ф., д.м.н., профессор;

Голубев В. Г., д.м.н., профессор;

Морозов В. П., д.м.н., профессор;

Самодай В. Г., д.м.н., профессор.

**Виды публикуемых материалов**

- Обзоры литературы
- Лекции
- Оригинальные статьи
- Случаи из практики, клинические наблюдения
- Аннотации тематических зарубежных и российских публикаций
- Комментарии специалистов

# Department of traumatology and orthopaedy

Scientific and practical journal

**Publisher:**

Publishing house «IPK «Dom knigi»  
123060, Moscow, 1-st Volokolamsky passage, 15/16  
fone/fax (499) 196-18-49  
e-mail: serg@profill.ru

**Address of edition:**

123060, Moscow, 1-st Volokolamsky passage, 15/16  
Fone (985) 643-50-21, e-mail: ser@profill.ru

Reprinting of the materials published in the magazine is permitted only subject to approval of the editorial staff. In case of use of the materials reference to the magazine is mandatory. The delivered materials are not subject to returning. The point of view of the authors may contradict to that of the editorial staff. The editorial staff is not responsible for reliability of advertising information.

Articles are admitted for publication, if there are mounted according to uniforms requirements of manuscripts submitted to biomedical journals. Articles are not allowed for publication, if there were published or submitted for publication in other journals.

**Responsible for publicity Savelev Sergey Victorovich, fone:**  
**(985) 643-50-21, e-mail: serg@profill.ru**

**Passed for printing** 12.01.2013.

**Format** 60x90/8

**Circulation** 1000 pcs.

**Negotiated price**

**CHIEF EDITOR**

**KAVALERSKIY G. M., PhD in medicine, professor.**

**EDITORIAL BOARD**

**Garkavi A. V., PhD in medicine, professor;**

**Chenskiy A. D., PhD in medicine, professor;**

**Slinyakov L. Yu., MD assistance professor;**

**Skoroglyadov A. V., PhD in medicine, professor;**

**Dubrov V. E., PhD in medicine, professor;**

**Ivannikov S. V., PhD in medicine, professor;**

**Zorya V. I., PhD in medicine, professor;**

**Akhtyamov I. F., PhD in medicine, professor;**

**Golubev V. G., PhD in medicine, professor;**

**Morozov V. P., PhD in medicine, professor;**

**Samoday V. G., PhD in medicine, professor.**

**TYPES OF PUBLISHED MATERIALS:**

- Literature review
- Lections
- Original articles
- Case reports, clinical observations
- Annotations of topical foreign and Russian publications
- Specialists comments

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Е. Б. КАЛИНСКИЙ, Б. М. КАЛИНСКИЙ, Л. Ю. СЛИНЯКОВ, С. В. ДОНЧЕНКО, В. И. ТЕЛЬПУХОВ</b> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РАЗРЫВОМ ЛОННОГО СОЧЛЕНЕНИЯ (КЛИНИКО- ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ) .....	4
<b>С. А. БУЛАТОВ</b> МЕТОДИКА «СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПАЦИЕНТ» – РАЗВЛЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛОВ ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ МАСТЕРСТВОМ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ .....	7
<b>Л. А. ЯКИМОВ, А. И. НАЙМАНН, И. А. ТЕКЕЕВ</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА .....	11
<b>Д. И. ГОРДИЕНКО</b> ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ ГОЛЕНИ .....	15
<b>Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, Л. Ю. СЛИНЯКОВ, А. Д. ЧЕНСКИЙ, С. В. БРОВКИН, К. С. ТЕРНОВОЙ, Д. С. БОБРОВ, А. В. ЧЕРНЯЕВ</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЧРЕСКОЖНОЙ ПУНКЦИОННОЙ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ ПРИ ТРАВМАХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА .....	27
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ» .....	36

**CONTENT**

<b>E. B. KALINSKIY, B. M. KALINSKIY, L. YU. SLINYAKOV, S. V. DONCHENKO, V. I. TELPUKHOV</b> SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH RUPTURE OF THE PUBIC SYMPHYSIS (CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY) .....	4
<b>S. A. BULATOV</b> METHOD «STANDARDIZED PATIENTS» – ENTERTAINMENT FOR INTELLECTUALS OR COMPULSORY STAGE OF DEVELOPMENT SKILL OF THE FUTURE PROFESSION .....	7
<b>L. A. YAKIMOV, A. I. NAYMANN, I. A. TEKEEV</b> THE USE OF ARTIFICIAL SYNOVIAL FLUID THE TREATMENT OSTEOARTHRISIS .....	11
<b>D. I. GORDIENKO</b> SURGICAL TREATMENT OF OPEN FRACTURES SHIN .....	15
<b>G. M. KAVALERSKIY, L. YU. SLINYAKOV, A. D. CHENSKIY, S. V. BROVKIN, K. S. TERNOVOY, D. S. BOBROV, A. V. CHERNYAEV</b> PUNCTURE OF PERCUTANEOUS VERTEBROPLASTY WITH THE INJURIES AND DISEASES OF INFANTS AND LUMBAR SPINE .....	27
SUBMISSION GUIDELINES FOR AUTHORS «DEPARTMENT OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS» .....	36

УДК

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РАЗРЫВОМ ЛОННОГО СОЧЛЕНЕНИЯ (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ)

Е. Б. КАЛИНСКИЙ, Б. М. КАЛИНСКИЙ, Л. Ю. СЛИНЯКОВ, С. В. ДОНЧЕНКО, В. И. ТЕЛПУХОВ

место работы

Основываясь на экспериментально-клинических данных, была создана рабочая классификация нестабильности тазового кольца у пациентов с разрывом лонного сочленения в зависимости от величины диастаза между ветвями лонных костей (I, II, III степени). В результате проведенной научной работы стало ясно, что дифференцированный подход к хирургическому лечению структурно-функциональных нарушений при разрыве симфиза таза с использованием современных технологий позволяет значительно сократить сроки стационарного лечения и повысить качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** лонное сочленение, связки таза, нестабильность тазового кольца.

Based on experimental and clinical data, a working classification of unstable pelvic ring in patients with rupture of the symphysis pubis, depending on the size of diastasis between the branches of the pubic bone (I, II, III degree). As a result of this research it became clear that a differentiated approach to the surgical treatment of structural and functional abnormalities in the pelvic symphysis fracture using technology to dramatically reduce the time of hospitalization and improve the quality of life of patients.

**Key words:** pubic symphysis, pelvic ligaments, instability pelvic ring.

Тазовое кольцо, как известно, представляет собой единый комплекс, в котором связочный аппарат является основой его стабильности. Исходя из этого, сложность лечения разрыва симфиза заключается в отсутствии четких данных о влиянии степени повреждения переднего полукольца на связочный отдел заднего полукольца таза.

Знание этих параметров и разработка показаний к оперативному лечению, определение объема вмешательства и наиболее рационального метода как в отношении переднего отдела таза, так и, при необходимости, крестцово-подвздошного сустава, является важной проблемой современной травматологии.

Актуальность проблемы еще более возрастает, учитывая частоту разрывов симфиза, достигающую 15% от общего количества пострадавших с травмой таза, и большой частотой неудовлетворительных исходов, достигающих 25% (по данным различных авторов).

На клинических базах кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова нами проведено клиничко-экспериментальное исследование: «Клиничко-экспериментальное обоснование хирургического лечения пациентов с разрывом лонного сочленения». Работа состояла из двух частей: анатомического эксперимента, выполненного на 18 небальзамированных трупах, и клинического исследования, включавшего материал 30 пациентов с разрывом

лонного сочленения, наблюдавшихся в травматологических отделениях ГКБ им. С.П. Боткина и ГКБ № 57 г. Москвы.

После выполнения и получения результатов эксперимента, а также по завершению гистоморфометрического исследования характера повреждения связочного аппарата заднего отдела таза, выявлены необратимые нарушения стабилизирующих структур, приводящих к нестабильности тазового кольца. Так, при повреждении крестцово-подвздошной связки изолированно или в сочетании с разрывом крестцово-остистой связки наблюдается ротационная нестабильность (патологическая подвижность тазовых костей в сагиттальной плоскости); при полном повреждении заднего вентрального связочного комплекса таза отмечается ротационная нестабильность в сочетании с тенденцией к вертикальной диссоциации костей таза.

Результаты экспериментального моделирования нашли свое подтверждение при анализе клинического материала. Так, при сопоставлении данных, полученных в результате проведенного экспериментального и клинического исследования, стало ясно, комплексное инструментальное обследование необходимо проводить всем пациентам с разрывом лонного сочленения. У всех обследованных нами пациентов с использованием обзорной переднезадней и боковой рентгенографии, а также специальных укладок «входа» и «выхода из таза» были заподозрены различной степени выраженности повреждения заднего вентраль-

ного связочного аппарата таза с одной или двух сторон. При выполнении компьютерной томографии мы выявляли дислокацию крестцово-подвздошного сустава различной степени (соответственно степени повреждения крестцово-подвздошной, крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок).

Основываясь на экспериментально-клинических данных, была создана рабочая классификация нестабильности тазового кольца у пациентов с разрывом лонного сочленения в зависимости от величины диастаза между ветвями лонных костей (I, II, III степени) см. рис.1. Были также разработаны следующие показания к способам оперативного лечения при различных степенях расхождения симфиза: при разрыве симфиза I степени (диастаз ветвей лонных костей 3,0–5,0 см) показана открытая репозиция и фиксация переднего полукольца таза пластиной и винтами или закрытая репозиция и стабилизация переднего полукольца таза аппаратом наружной фиксации. При разрыве симфиза II степени (диастаз ветвей лонных костей 5,0–7,0 см) показана открытая репозиция и фиксация переднего полукольца таза одной или двумя пластинами и винтами во взаимно перпендикулярных направлениях (установленных на передней и верхней поверхности лонного сочленения) в сочетании с трансартикулярной фиксацией крестцово-подвздошного сустава одним винтом по малоинвазивной методике под интраоперационным динамическим рентгенологическим контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП). При разрыве симфиза III степени (диастаз ветвей лонных костей 7,0 и более см) показана закрытая репозиция и фиксация переднего полукольца таза аппаратом наружной фиксации и крестцово-подвздошного сочленения винтами или открытая репозиция и фиксация переднего полукольца таза двумя пластинами и винтами во взаимно перпендикулярных направлениях в сочетании с фиксацией крестцово-подвздошного сустава по меньшей мере двумя винтами.

Таким образом, в результате проведенной научной работы стало ясно, что предложенный дифференцированный подход к хирургическому лечению структурно-функциональных нарушений при разрыве симфиза таза с использованием современных технологий позволяет значительно сократить сроки стационарного лечения и повысить качество жизни пациентов.

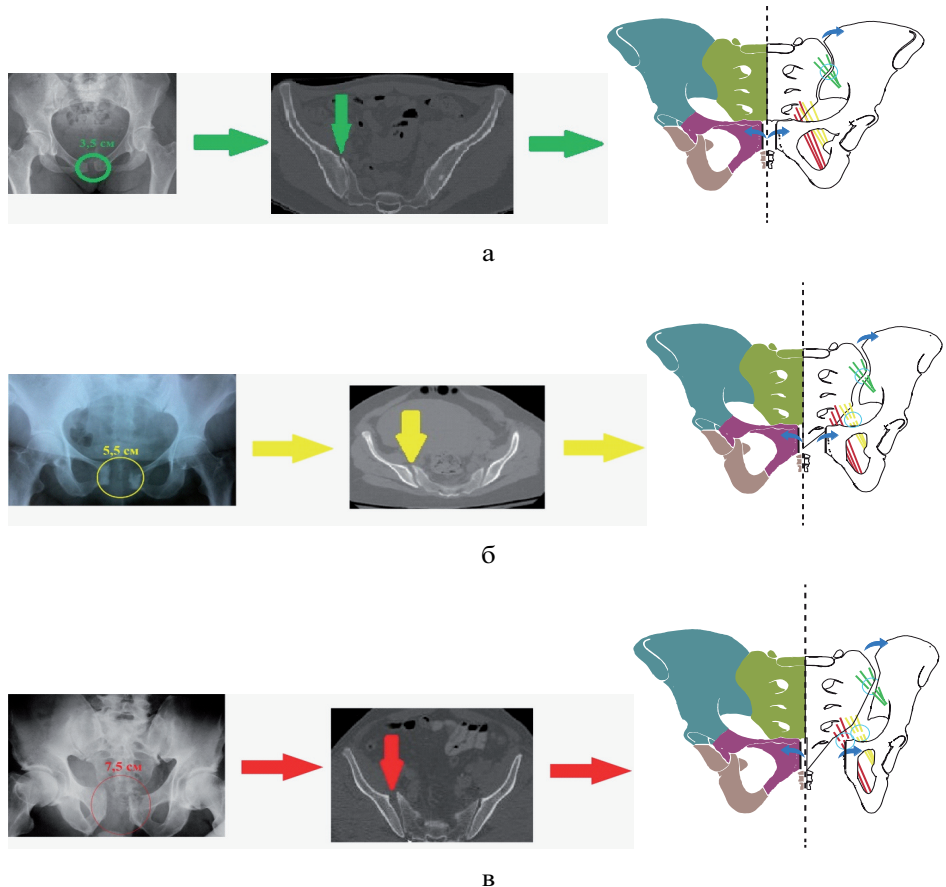


Рис. 1. Сопоставление рентгенологической картины с данными экспериментального моделирования: а) I степень нестабильности; б) II степень нестабильности; в) III степень нестабильности. На схемах справа обозначено цветами: Зеленым – крестцово-подвздошная связка; Желтым – крестцово-остистая связка; Красным – крестцово-бугорная связка; Черным – лонное сочленение; Голубым – подвздошная кость; Сиреневым – лонная кость; Розовым – седалищная кость; Темно-зеленым – крестец

### Список литературы

1. **Никитин В.В., Насибулин И.Г.** Современные технологии при оказании медицинской помощи пострадавшим в ДТП // Материалы второй науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов Федерального медико-биологического агентства. М., 2005. С. 67.
2. **Тюрчин А.Н., Пахомов В.И.** Опыт лечения больных с повреждениями костей таза // Сб. тезисов докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России. Самара, 2006. Т. 1. С. 453.
3. **Фокин В.А., Волна А.Л.** Биологический остеосинтез // Margo Anterior. 1999. №1. С. 1–2.
4. **Burgess A.R., Eastridge B.J., Young J.W.R. et al.** Pelvis Ring Disruptions: Effective classification system and treatment protocols // J. Trauma. 1990. Vol. 30 (7). P. 848–856.
5. **Gansslen A., Hufner T., Krettek C.** Percutaneous iliosacral screw fixation of unstable pelvic injuries by conventional fluoroscopy // Oper. Orthop. Traumatol. 2006. Vol. 18(3). P. 225–244.
6. **Matta J.M., Tornetta P.** Internal fixation of unstable pelvic ring injuries. – Press, 1996. – 100 p.
7. **Tile M.** Fractures of the pelvic and acetabulum. Williams&Wilkins, 1995. 480 p.



**Сведения об авторах**

**Калинский Евгений Борисович** – eugene\_kalinsky@mail.ru, 8 (916) 115-91-27, к.м.н., травматолог-ортопед 28 травматологического отделения ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы.

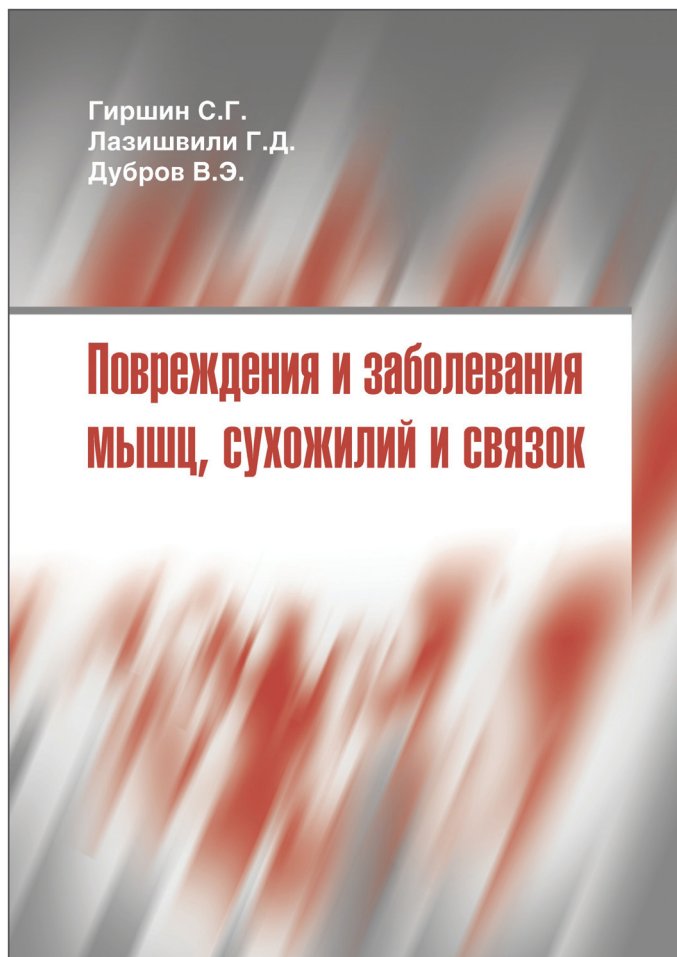
**Калинский Борис Маркович** – 8 (916) 685-69-89, заведующий 28-м травматологическим отделением ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы.

**Слиняков Леонид Юрьевич** – Slinyakovleonid@mail.ru, 8 (916) 657-54-36, к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии

и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Донченко Сергей Викторович** – don\_03@mail.ru, 8 (916) 196-79-42, к.м.н., заведующий 27-м травматологическим отделением ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы.

**Тельпухов Владимир Иванович** – telpuhov@mail.ru, (499) 245-23-40, д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.



## **НОВИНКА**

Книга является руководством по диагностике и лечению повреждений и заболеваний мягкотканых образований опорно-двигательного аппарата. В ней подробно представлены повреждения и заболевания мышц, сухожилий и связок от области надплечья до стопы. Авторы представили самые современные методы диагностики и лечения повреждений и заболеваний перечисленных образований. В книге анализируется опыт крупной травматологической клиники и личный опыт авторов. В обзоре литературы приведены данные более 1000 отечественных и зарубежных специалистов, в основном, последних 10 лет.

Руководство рассчитано на травматологов-ортопедов и хирургов.

**На книгу можно сделать заявку на в издательстве по e-mail: [serg@profill.ru](mailto:serg@profill.ru)**

**Цена книги 1980 руб.**

ГИРШИН СОЛОМОН ГРИГОРЬЕВИЧ И ЛАЗИШВИЛИ ГУРАМ ДАВИДОВИЧ — ДОКТОРА МЕДИЦИНСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА КАФЕДРЫ ТРАВМАТОЛОГИИ, ОРТОПЕДИИ И ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ХИРУРГИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА БАЗЕ 1-Й ГОРОДСКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЫ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА Г. МОСКВЫ.

ДУБРОВ ВАДИМ ЭРИКОВИЧ — ДОКТОР МЕДИЦИНСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР, ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ МГУ ИМ. М. ЛОМОНОСОВА.

«Целью настоящего руководства является необходимость восполнить зияющий пробел в информации, касающейся повреждений мышц, сухожилий и связок, а также ряда заболеваний, ведущих к ним. Травматологи-ортопеды плохо знают эту патологию, а специальных руководств практически нет.

613.78

## МЕТОДИКА «СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПАЦИЕНТ» – РАЗВЛЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛОВ ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ МАСТЕРСТВОМ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ

С. А. БУЛАТОВ

*Казанский государственный медицинский университет МЗ РФ*

В центре практических умений Казанского ГМУ у студентов старших курсов лечебного факультета реализуется специализированный цикл «Стандартизированный пациент». В роли пациентов выступают специально обученные актеры. В задачу обучаемого входит сбор анамнеза, проведение объективного обследования, разработка плана дополнительного обследования и составление индивидуальной программы лечения. Были проанализированы результаты работы студентов 5-го курса лечебного факультета за 5 лет. К началу самостоятельной работы с актерами у 70% студентов отмечены слабые практические умения по пропедевтике внутренних болезней. Наибольшие затруднения студенты испытывали при объективном обследовании пациента (37%), дифференциальной диагностике болезни (28,6%) и при назначении лечения (45,7%). После завершения цикла 71% студентов отметили, что им стало легче общаться с пациентами и улучшились практические навыки при общении с больным. Метод «Стандартизированный пациент» может быть использован в качестве контроля практических умений у интернов, ординаторов и практикующих врачей.

**Ключевые слова:** стандартизированный, пациент, актер, обучение, клиническое, мышление.

In the Centre of practical skills Kazan State Medical University for senior students of therapeutic Faculty is using special course «standardized patient». In the role of patients are specially trained actors. Student has to discuss with the patient anamnesis, collect of thymus disorder, objective survey develop, create a plan for additional surveys and individual treatment programmer. Were analyzed results the course of a medical faculty for 5 years. To start with actors the 70% of students identified weak practical skills on examination of internal diseases. The greatest difficulty students experienced when an objective survey the patient (37%), differential diagnosis of illness (28.6%) and treatment (45.7%) following completion of the course, 71% of students said that they become easier to communicate with patients and improved practical skills in dealing with sick. Method «standardized patient» can be used as control of practical skills for post graduate students and medical practitioners.

**Key words:** standardized patient, actor, medical education, clinical experience.

Важной проблемой вузовской подготовки будущего врача является довольно низкий уровень владения студентами практическими навыками и умениями [1, 4]. Выпускники высших медицинских заведений нередко вынуждены обучаться врачебному мастерству уже непосредственно на своих рабочих местах, имея при себе диплом, а порой уже и сертификат специалиста. В этой ситуации вполне понятны и недовольство работодателя в лице главного врача и неудовлетворенность самого молодого специалиста. Частной проблемой в обучении студентов старших курсов следует признать недостаточный уровень владения ими навыками физикального обследования пациента. Приобретенные на 3 курсе знания и умения в области пропедевтики к 4 и 5 курсам неуклонно ослабевают. Причины этого обстоятельства кроются, на наш взгляд, в отсутствии регулярного и частого подкрепления теоретических знаний реальным кураторством больного в клинике. Это в свою очередь продиктовано как недостаточным количеством часов производственной практики на протяжении года, так и несовершенством контроля процесса курации студентов. В клинике далеко не

всегда осуществляется полноценный разбор каждого больного и всеобъемлющий контроль за выполнением объективного обследования пациента. Отсутствие 100% обеспеченности студентов реальными больными и возможная сложность в вопросах общения «студент-пациент» в силу этических моментов (не всегда пациент готов раскрыться перед студентом) вносят дополнительный вклад в проблему несовершенного владения студентами старших курсов практическими навыками [2].

Один из путей решения этой важной проблемы напрямую связан с вопросом качества получаемого специального образования в высших медицинских учебных заведениях. На современном этапе повышение эффективности и оптимизация учебно-методического процесса, создание более совершенных моделей преподавания студентам-медикам являются весьма актуальными для высшей профессиональной школы [1, 3]. Следует признать, что в настоящее время первоочередным шагом в достижении этой задачи является сосредоточение усилий по реализации программ, методология которых учит не просто знаниям, а знаниям-умениям [5]. Имитационные игры как

одна из форм обучения студентов-медиков привлекают внимание специалистов уже давно [6]. Тем не менее, широкого распространения они так и не получили. Причин тому может быть несколько – отсутствие необходимых учебных часов для занятий, недостаток материально-технических средств, дефицит кадров, способных на должном уровне реализовать творческие задумки, и еще целый ряд факторов, затрудняющих массовое внедрение такой формы обучения.

На базе Центра практических умений КГМУ с 2004 года успешно реализуется программа «Стандартизированный пациент». Следует отметить, что сама методика, по своей сути, не является авторской, а заимствована из багажа Высшей медицинской школы Броуди штата Восточная Каролина (США). Однако при имеющихся явных различиях как в сфере преподавания, так и в области практического здравоохранения наших стран, этот метод за все время существования претерпел ряд немалых изменений, адаптирующих данную программу под российские условия. Таким образом, мы хотим поделиться с коллегами результатами «русифицированной» версии методики «Стандартизированный пациент».

Проведением такого цикла на 4 и 5 курсах мы, с одной стороны, добиваемся обучающей цели, а с другой – осуществляем комплексную оценку знаний старшекурсников по вопросам пропедевтики и клинического мышления из раздела внутренних болезней. На промежуточном этапе, еще до начала активной работы в клинике, студент может лично оценить свои возможности, выявить «белые пятна» в образовании и, самое главное, вовремя предпринять попытки по их устранению. Здесь он учится применять свои теоретические знания на практике, пользуясь ими как инструментами в достижении конкретной цели – помощь больному человеку. Причем в течение всего занятия студент занят проблемой одного реального человека, а не абстрактного случая, лишённого индивидуальности и специфичности.

Суть метода заключается в том, что в роли пациента выступает специально обученный актер, способный с большой степенью достоверности инсценировать тот или иной клинический случай. Он имеет конкретные установки от методиста-инструктора, которые запрещают импровизировать по основной сюжетной линии и призваны выдавать четко сформулированную информацию по разработанному для актера сценарию. Первоначально выдаваемые жалобы, как впрочем и вся остальная часть легенды (анамнеза), будут детализированы только в случае соответствующих конкретных вопросов со стороны студента. В то же время имеющаяся по той или иной задаче патология формируется не только за счет сценических словесных образов, но и путем демонстрации актерами тех или иных симптомов при объективном обследовании (например, имитация артритов, кожной сыпи, цианоза, более различной локализации). Дополнительный вклад в создание реалистичного образа больного человека вносит использование аудиограммам легочных и сердечных шумов, карточек с функциональными показателями. При подготовке к занятиям методист использует грим, а иногда, и исходные изменения объективного

статуса, присущие самому актеру (например, у возрастных актеров часто имеют место дефигурация суставов, гипертрофия левых отделов сердца и т.д.).

Работа студента, исполняющего роль куратора больного, проходит индивидуально в отдельных боксах и в режиме строго регламентированного времени (20 мин. опрос и 25 мин. физикальное обследование). Специально отведенное помещение подготовлено по подобию больничной палаты – имеются кровать, шкаф, стул, тумбочка и раковина. Соблюдение всех выше перечисленных факторов позволяет выполнить важное условие по максимальному приближению разыгрываемой ситуации к реальной действительности.

Помещения, в которых проходит учебный процесс, снабжены системой видеонаблюдения, необходимой для работы преподавателя и студента-эксперта, наблюдающего за работой своего товарища по монитору. Таким образом, в процессе разыгрывания одной ситуационной задачи задействованы 4 лица, 2 из которых являются студентами, 1 – актером и 1 – преподавателем. Материально-техническое обеспечение позволяет разыгрывать различные клинические случаи одновременно для всей группы студентов.

После общения с пациентом-актером студенты-кураторы и студенты-эксперты разъединяются и продолжают работать в отдельных учебных комнатах. На самостоятельную работу отводится 45 мин., в течение которых студент анализирует лабораторно-инструментальные данные по своему клиническому случаю, демонстрирует в кратчайшие сроки навыки пользования современной научной литературой (справочниками по лабораторной диагностике, фармакологическими пособиями т.д.). Для просмотра рентгенологических снимков предусмотрено использование негатоскопа. По истечении отведенного времени с заполненным листом куратора, являющегося мини-версией истории болезни, студент предстает для защиты клинического случая перед преподавателем.

Подвергается контролю и труд студента-эксперта, который наблюдал за работой куратора из операторской. Его оценка осуществляется на основании листа эксперта и его замечаний по поводу работы своего товарища из группы. Во время учебного цикла студенты меняются ролями – куратор становится экспертом и наоборот.

Принцип оценки работы учащихся носит комплексный характер, базирующийся на целом ряде критериев. Студента-куратора оценивает сразу 3 человека – актер, студент-эксперт и, конечно, преподаватель. Оцениваются полнота и последовательность сбора анамнеза, правильность проведения объективного обследования больного, деонтологические навыки общения с пациентом. Деятельность актера также строго регламентирована в отношении контроля студента-куратора. В своей оценке он исходит не из понятий «нравится – не нравится», а из четкой фиксации пунктов сбора анамнеза и физикального обследования, заблаговременно представленных в листе контроля актера. Таким образом, первая часть работы актера строится на его презентации конкретной болезни, а вторая – на постоянном наблюдении за работой студента с последую-



щей его оценкой. Но если актер и студент-эксперт ориентированы исключительно на техническую сторону этого процесса (спросил – не спросил, сделал – не сделал, как провел тот или иной прием, был ли последовательным), то преподаватель дополняет свой контроль проверкой клинического мышления студента-старшекурсника. Тщательный разбор всех основных пунктов истории болезни, выявление ошибок и погрешностей позволяет студенту создать целостный образ о конкретном человеке, с которым ему пришлось только что пообщаться. Последнее оказывается для ребят весьма сложным – они готовы теоретизировать вслух абстрактно, опираясь на литературные и лекционные сведения, и испытывают немалые затруднения, если рассуждать об этом нужно применительно к конкретному пациенту. На этом цикле мы и даем им возможность лишней раз потренироваться и применить свои силы на практике. Таким разноплановым способом удается оценить труд куратора и максимально объективизировать оценку его работы в баллах (за весь цикл максимум 100 баллов, которые затем переводятся в традиционную пятибалльную систему).

Мы проанализировали результаты работы студентов 5 курса за 5 лет (листы успеваемости студентов, анкетные данные) и получили следующие данные: к началу цикла большая часть студентов имела крайне низкие баллы по пропедевтике (70% не вышли из интервала 2–3 балла), 15% были оценены на 0–1 балл, и лишь 15% продемонстрировали хорошие и отличные знания. Это обстоятельство, а также некая условность будущей разыгрываемой ситуации побудили нас подробно и детально остановиться на групповом разборе одного клинического случая с привлечением опытного актера. За время первого общего занятия мы со студентами повторяем сбор анамнеза, вспоминаем навыки физикального обследования пациента, составляем программу обследования и лечения применительно к этому случаю. По данным анонимного анкетирования большинство студентов (в 94% случаев) отметили необходимость проведения общего занятия, нацеленного на повтор и озвучивание требований, предъявляемых к ним. Наш личный опыт показал, что полной взаимосвязи между выявленным базовым уровнем знаний на первом занятии и успешностью прохождения остальных дней цикла (2, 3-го) не наблюдалось. Т.е. был ряд студентов (23,5%), которые после повтора сбора анамнеза и проведения физикального обследования на последующих этапах демонстрировали положительные результаты. И наоборот, студенты, показавшие хорошие результаты в первый день, в последующие сроки оказывались слабо подготовленными (4,7%). Здесь мы видим несколько причин: есть студенты, требующие поддержки (помощь группы, наводящие вопросы преподавателя), а есть ребята, нуждающиеся в изолированности и самостоятельности, позволяющих им сосредоточиться. Кроме того, на общем занятии не исключен элемент везения – одному студенту досталась аускультация сердечных тонов, а другому – перкуссия селезенки. Есть студенты, легко адаптирующиеся к новым условиям, а есть – с замедленным уровнем реагирования. В этой связи мы не стали наделять первое занятие большим долевым участием баллов (максимум 5 баллов), а осталь-

ные баллы справедливо распределили на дни самостоятельной работы (куратор-эксперт; эксперт-куратор).

По данным анкетирования наибольшее затруднение студенты испытывали во время проведения объективного обследования (37%), дифференциальной диагностики болезни (28,6%) и во время составления программы лечения (45,7%). Сами студенты видели причины такого обстоятельства в недостатке собственных теоретических знаний (54%). После прохождения цикла «Стандартизированный пациент» 71% студентов отметили, что им стало легче общаться с пациентами и улучшились практические навыки самостоятельной работы.

Как указывалось выше, подобный цикл реализуется как на 4, так и на 5 курсах. Структура цикла, подходы к оценке знаний являются схожими, однако есть и принципиальные различия. На 4 курсе мы представляем каждый случай болезни в изолированном виде согласно тематическому плану кафедры факультетской терапии. В процессе цикла и общения с пациентами студенты оттачивают навыки опроса и обследования, знакомятся с различными лабораторно-инструментальными данными, учатся заполнять истории болезни. На 5 курсе мы представляем больший перечень ситуационных задач, во-вторых, делаем акцент на дифференциальную диагностику, дополняем главную сюжетную линию историей сопутствующего заболевания хронического характера, часто требующего приема различных лекарственных средств на постоянной основе. Таким способом мы готовим студента к тому, что нередко придется лечить 2 болезни одновременно, искать адекватные подходы к лечению нескольких разноплановых патологий, нацеливаем их на хорошее знание фармакологии лекарственных средств.

Итак, ценность методики «Стандартизированный пациент», на наш взгляд, очевидна: студент имеет возможность отработать практические навыки на реальном пациенте, а в случае ошибок исправить имеющиеся недостатки.

Во-вторых, студент учится работать самостоятельно, так сказать «один на один» с больным, полагаясь только на свои силы и знания.

В-третьих, студент привыкает работать в условиях строго ограниченного времени (20 минут опрос, 25 минут осмотр), дефицит которого является одной из реалий трудовых будней врача любой специальности.

Кроме того, у студентов есть возможность отработать и психологические основы взаимодействия «врач-пациент». Симуляция актером не только определенного симптомокомплекса заболевания, но и демонстрация различных черт характера больного человека учат студента-медика элементам психологии. Если к этому добавить последующий тщательный разбор с указанием конкретных ошибок куратора и внесением соответствующих корректив, то это делает методику «Стандартизированный пациент» поистине уникальной. Кроме того, данный метод можно небезуспешно использовать не только в качестве обучения, но и контроля знаний, причем не только у студентов, но и интернов, ординаторов и уже практикующих врачей. Это реальная перспектива ближайшего будущего.

Несмотря на обилие достоинств и преимуществ этого метода, у читателей, близко не знакомых с программой, может возникнуть другой, вполне планомерный вопрос: для чего устраивать трудоемкий процесс, если такую возможность можно реализовать в условиях учреждений практического здравоохранения (стационарах, поликлиниках)? В этой связи необходимо остановиться на проблеме гуманизма и защиты личности, как таковой, и больного человека, в частности. Имеем ли мы право в целях обучения студентов привлекать к сотрудничеству обычных людей? Оправдан ли жесткий подход отработки навыков на телах пациентов, проходящих лечение на клинических базах? В экономически развитых странах этот вопрос давно решен и четко отражен в учебных программах, носящих общенациональный государственный характер. Обучение будущего врача начинается с тренажеров и муляжей, а на старших курсах продолжается в имитационных играх с участием добровольцев. Слабые позиции российской высшей медицинской школы по этой проблеме до недавнего времени не позволяли включаться нам в единую мировую систему, присущую цивилизованным странам. Тем не менее, быстрые темпы развития отечественной биомедицики за последние годы вселяют надежды на скорое разрешение этой важной проблемы и в нашей стране.

Возвращаясь к основной теме статьи, подчеркнем, что вопрос этического плана в данном случае решается путем установления договорных отношений между вузом и актерами, подтвержденных соответствующими документами и финансовым вознаграждением. Следует отметить, что в роли актера выступают как профессиональные артисты, так и просто творчески одаренные люди. Наш центр на протяжении нескольких лет с успехом сотрудничает с членами Казанской актерской гильдии. Вопрос профессиональной подготовки актеров решается усилиями сотрудников центра и занимает немалую часть рабочего времени. Непосредственный контроль за исполнением роли, ведущийся на подготовительном этапе, дополняется постоянным видеомониторингом в процессе занятий. При необходимости методистом вносятся соответствующие коррективы. Безусловно, что на начальных этапах становления данной программы не обошлось без определенных трудностей, впрочем, вполне прогнозируемых и потому решаемых.

Таким образом, в свете актуальных проблем современного здравоохранения становится очевидным, что необходимо не только активно искать новые пути по повышению качества образования студентов медицинских вузов, но более широко внедрять перспективные новшества в структуру учебно-методического процесса. Особое внимание следует уделять методам активного обучения и контроля, являющихся наиболее действенными и результативными. В то же время они ни в коей мере не должны быть противопоставлены этапам клинической подготовки и экзаменации у постели больного, составляющих важную часть обучения как на старших курсах, так и на этапах послевузовской подготовки. Только их адекватное сочетание способно реально повысить образовательный уровень выпускников высших медицинских заведений, а практическое здравоохранение обеспечить высококвалифицированными специалистами.

#### Список литературы

1. **Амиров Н.Х., Созинов А.С., Булатов С.А.** Актеры вместо пациентов // Медицинская газета. 2008. №35. С. 10.
2. **Булатов С.А., Хамитов Р.Ф.** Практические умения и навыки. Программа освоения практических умений по методике «Стандартизированный пациент» // Учебно-методическое пособие. Казань: ИПФ «Бриг», 2006. 44 с.
3. **Денисов И.Н.** Медицинское образование: ситуация сегодня и пути совершенствования подготовки врачей // Врач. 2004. №4. С. 4–7.
4. **Мелешко В.** Мертва теория без практики. Почему хромает практическая подготовка врачей // Медицинская газета. 2001. №22–28 марта.
5. **Мещерякова М., Подчерняева Н., Шубина Л.** Обучение профессиональным мануальным умениям и оценка уровня их сформированности у студентов медицинских ВУЗов // Врач. 2007. №7. С. 81–83.
6. **Наумов Л.Б.** Учебные игры в медицине. Мн.: Ташкент «Медицина», 1986. 320 с.

#### Контактная информация

**Сергей Александрович Булатов** – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии КГМУ МЗ РФ, руководитель Центра практических умений, р.т.: 2360401, e-mail: boulatov@rambler.ru

удк

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА

Л. А. ЯКИМОВ, А. И. НАЙМАНН, И. А. ТЕКЕЕВ

Первый московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

Статья представляет собой обзор наиболее важных открытий и исследований, на которых строились все последующие работы, посвященные изучению использования препаратов гиалуроновой кислоты при лечении остеоартроза.

**Ключевые слова:** гиалуроновая кислота, остеоартроз.

The article is a summary of the most important discoveries and research, upon which all subsequent work devoted to the study of the use of hyaluronic acid in the treatment of osteoarthritis.

**Key words:** hyaluronic acid, osteoarthritis.

Гиалуроновая кислота является важным компонентом синовиальной жидкости и хрящевой ткани, она играет ряд ключевых ролей в трофике хряща и регуляции среды в полости сустава. Гиалуроновая кислота – это природный полисахарид с высокой молекулярной массой, состоящий из длинных, прямых цепочек дисахаридов различной длины, содержащих N-ацетилглюкозамин и глюкуроновую кислоту. Гиалуронат является официальным названием Международной Ассоциации чистой и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) для гиалуроновой кислоты [15]. За сутки в организме 70-килограммового взрослого человека распадается и синтезируется 5 г гиалуроновой кислоты по сухому весу, что составляет одну треть всей гиалуроновой кислоты [21].

В настоящее время одним из самых распространенных видов лечения деформирующих остеоартрозов в современной ортопедии на определенных стадиях развития является внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты. Целью современных методов терапии остеоартроза является уменьшение болевого синдрома, улучшение функции пораженных суставов, а также предотвращение или замедление прогрессирования заболевания. Современная медицина в настоящий момент обладает достаточно большим спектром препаратов на основе гиалуроновой кислоты, имеющих различия по многим параметрам, таким как: концентрация, молекулярный вес, методика производства.

Первое упоминание о необычном полисахариде как о выделенном и охарактеризованном новом биополимере было сделано в работе Karl Meyer и John Palmer, опубликованной в Journal of Biological Chemistry в 1934 г. [13]. Из стекловидного тела бычьего глаза они выделили кислый полисахарид с крайне высокой молекулярной массой. И именно они предложили на-

звание гиалуроновая кислота (hyaluronic acid от hyaloid – стекловидный и uronic acid – уроновая кислота).

Вскоре выяснилось, что биополимер распространен и среди бактерий. Kendali, Heidelberger и Dawson в 1937 г. сообщили о выделении из культуральной жидкости гемолитического стрептококка полисахарида, осаждающегося уксусной кислотой и этиловым спиртом [7].

На протяжении всего времени исследования интерес к гиалуроновой кислоте в научном мире не ослабевал. Но лишь через 20 лет после выхода этой работы полная структура и мономерный состав гиалуроновой кислоты были окончательно установлены. Решение проблемы было связано, в первую очередь, с исследованием действия на гиалуроновую кислоту бактериальных гиалуронатлиаз и тестикулярных гиалуронидаз. Тот же Meyer опубликовал в Nature в 1954 г. результаты исследования продуктов расщепления гиалуроновой кислоты [9].

Первые исследования использования гиалуроновой кислоты при артрозе коленного сустава у человека были выполнены в начале 1970-х годов Rydell и Balasz, Peyron и Balasz и через несколько лет – Weiss и соавт. В 1974 году Peyron вводил 1, 2 или 3 мл гиалуроновой кислоты (Healon) в 23 коленных сустава и получил положительные результаты у 74% пациентов; наилучшей схемой терапии являлась комбинация: 2 инъекций по 2 мл гиалуроновой кислоты [16, 18, 24]. Чуть позже появляются препараты гиалуроновой кислоты для внутрисуставных инъекций – «Artz» («Seikagaku and Kaken», Япония, 1987) и «Hyalgan» («Fidia», Италия, 1988). В Японии и Италии внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты при остеоартрозе внедрено в клиническую практику в 1987 г., в Канаде – в 1992 г., в странах Европы – в 1995 г. [12] Спустя 10 лет использование внутрисуставных инъекций гиалуроновой кислоты для облегчения боли в коленных суставах при остеоартрозе было одо-



брено Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) [1, 10, 11, 19, 20, 22.]

Впоследствии начинается эра многочисленных клинических исследований применения гиалуроновой кислоты. Наряду с клиническими исследованиями продолжают исследования новых путей получения гиалуроновой кислоты. В связи с растущим спросом на гиалуроновую кислоту, помимо экстракции из животного материала, постоянно исследовались вопросы получения гиалуроновой кислоты микробиологическим синтезом. Параллельно исследованиям проводятся международные конференции и конгрессы, целиком посвященные гиалуронату, в г. Сен-Тропез в 1985 году, в Лондоне (1988), Стокгольме (1996) и Падуе (1999).

Из литературных данных становится известным, что в 1959 г. Warren и Gray разработали полусинтетическую среду для культивирования продуцентов гиалуроновой кислоты. [23]. Учитывая, что первые гиалуронаты были получены путем экстракции из биоматериалов, при их внутрисуставном введении отмечались воспалительные реакции. В 70-х годах разрабатывается высококачественный тест (monkey vitreous test), чувствительный к определению воспалительной фракции и хемотаксического агента. Было выявлено присутствие «воспалительной» фракции (IF-NaHA) в полученном гиалуронате, осуществлено ее отделение от «невоспалительной» (NIF-NaHA) и создан эталон препарата гиалуроновой кислоты для применения в медицине.

Прорыв в области изучения механизма синтеза гиалуроновой кислоты и его регуляции произошел в 1993 г., когда DeAngelis и др. сообщили, о том, что оперон синтеза гиалуроновой кислоты обнаружен, выделен, охарактеризован и клонирован [3, 4].

В настоящее время среди множества препаратов гиалуроновой кислоты можно выделить две группы [17]:

1) Препараты с перекрестными связями между молекулами гиалуроновой кислоты (молекулярная масса 6000–7000 кДа, период полувыведения 1,5–9 дней, высокая вязкость и эластичность): синтезированный комплекс полисахарида.

2) Препараты с линейной структурой молекулы (молекулярная масса 500–5000 кДа, период полувыведения 17 ч):

- а) полученные из петушиных гребешков,
- б) полученные путем длительной бактериальной ферментации,
- в) полученные по технологии NASHA: Non-Animal Stabilized Hyaluronic Acid – Стабилизированная Гиалуроновая Кислота Неживотного Происхождения.

Имеются данные, что внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты с высоким молекулярным весом и перекрестным типом связи молекул позволяет значительно улучшить вязкоэластические свойства синовиальной жидкости, обеспечить обезболивание сустава за счет взаимодействия с болевыми рецепторами, стимулировать синтез эндогенной ГЛК, ингибировать выработку провоспалительных цитокинов [5, 8, 14].

В одном из исследований ученым удалось показать, что наиболее заметный ответ наблюдается в синовиальных фибробластах, полученных из остеоартритного сустава, обработанного гиалуронатами с молекулярной массой более 500 кДа, в то время как клеточный ответ на молекулы меньшего размера был значительно меньше, либо вообще был нулевым. Исследователи также обнаружили, что высокомолекулярные гиалуронаты (4700 кДа) слабее, чем фрагменты размером 3800 кДа стимулировали синтез. Они считали, что эти данные доказывают, что синовиальные фибробласты не увеличивают синтез эндогенных гиалуронатов в присутствии функционально-активных (то есть высокомолекулярных или находящихся в высокой концентрации) гиалуронатов [6]. В ходе экспериментов на модели остеоартрита у собак были получены некоторые доказательства того, что гиалуронаты со средней молекулярной массой (около 2000 кДа) проникают в поврежденные ткани гораздо эффективнее, чем высокомолекулярные гиалуронаты [2].

Выделение гиалуроновой кислоты из животного сырья часто осложняется тем, что в тканях и органах млекопитающих и птиц (например, в гребнях кур) биополимер находится в комплексе с белками, протеогликанам, и, кроме того, в животном сырье часто присутствуют родственные гликозаминогликаны. Содержание птичьего белка может привести к нежелательным последствиям, в том числе к аллергической реакции. Этого недостатка лишено применение гиалуроновой кислоты, полученной биотехнологическим способом и прошедшей требуемую очистку.

Препараты гиалуроновой кислоты с линейной структурой молекул неживотного происхождения находят наиболее широкое клиническое применение у пациентов с остеоартрозом как в России, так и за ее пределами. Внутрисуставная инъекционная терапия препаратами гиалуроновой кислоты входит в список мероприятий, рекомендуемых ВОЗ при лечении остеоартроза, с 2003 г.

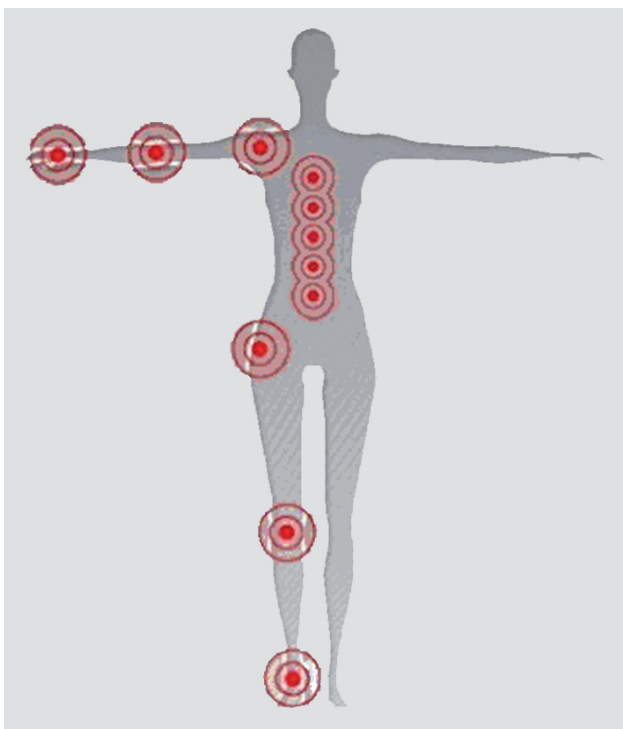
Современные препараты гиалуроновой кислоты для внутрисуставного введения являются высокоочищенными и производятся по большей части путем биологической ферментации. Одним из препаратов, соответствующим вышеописанным характеристикам, является ViscoPlus – протез синовиальной жидкости нового поколения, представленный немецкой фирмой «БиоМедикал Б. Бауманн ГмбХ».

В отличие от других препаратов этой группы, молекулярная масса ViscoPlus максимально приближена к значениям средней молекулярной массы полимера, содержащегося в синовиальной жидкости у человека, и составляет 2000000 Дальтон. Такие уникальные характеристики данного препарата достигнуты



# ViscoPlus





благодаря инновационным технологиям бактериальной ферментации непатогенных штаммов и обеспечивают длительный эффект от применения за счет медленного рассасывания препарата.

ViscoPlus предназначен для внутрисуставного применения, причем возможно его введение практически в любой сустав тела человека – коленный, тазобедренный, плечевой, голеностопный, межпозвоночный, височно-нижнечелюстной.

ViscoPlus выпускается готовым к употреблению – в стерильном шприце для однократного применения. Вводят его путем инъекции в пораженный сустав один раз в неделю. Минимальный курс – 3 инъекции, максимальный – 5 инъекций. Возможно одновременное введение препарата в несколько суставов. Препарат обеспечивает стойкий лечебный эффект от применения до одного года. ViscoPlus не содержит птичьего белка, обладает отличным профилем безопасности.

Внедрение в клиническую практику препаратов гиалуроновой кислоты рассматривается в настоящее время как качественный прорыв в лечении пациентов с остеоартрозом суставов. Учитывая сложность, трудоемкость лечения остеоартроза, работы по совершенствованию методов получения гиалуроновой кислоты и препаратов ее отдельных фракций с заданной молекулярной массой имеют большое научное и практическое значение.

#### Список литературы

1. Altman R.D., Moskowitz R., Jacobs S. et al. Double-blind, randomized trial of intra-articular injection of sodium hyaluronate (Hyalgan) for the treatment of chronic shoulder pain // *Arthritis Rheum.* 2005. № 52 (Suppl). P. 461.

2. Asari A., Miyauchi S., Matsuzaka S., Ito I., Kominamia E., Uchiyama Y. Molecular weight-dependent effects of hyaluronate on the arthritic synovium // *Arch. Histol. Cytol.* 1998. Vol. 61. P. 125–135.
3. DeAngelis P.L., Papaconstantinou J., Weigel P.H. Isolation of a *Streptococcus pyogenes* gene locus that directs hyaluronan biosynthesis in acapsular mutants and in heterologous bacteria // *J. Biol. Chem.* 1993. Vol. 268. P. 14568–14571.
4. DeAngelis P.L., Papaconstantinou J., Weigel P.H. Molecular cloning, identification and sequence of the hyaluronic acid synthase gene from Group A *Streptococcus pyogenes* // *J. Biol. Chem.* 1993. Vol. 268. P. 19181–19184.
5. Gomis A., Pawlak M., Balazs E.A., Schmidt R.F., C. Belmonte C. Effects of different molecular weight elastoviscous hyaluronan solutions on articular nociceptive afferents // *Arthritis Rheum.* 2004. № 50. P. 314–326.
6. Gotoh S., Onaya J., Abe M. et al. Effects of the molecular weight of hyaluronic acid and its action mechanisms on experimental joint pain in rats // *Ann. Rheum. Dis.* 1993. Vol. 52. P. 817–822.
7. Kendall F.E., Heidelberger M., Dawson M.H. A serologically inactive polysaccharide elaborated by mucoid strains of group A hemolytic *Streptococcus* // *J. Biol. Chem.* 1937. Vol. 118. P. 61–69.
8. Kennedy J.F., Phillips G.O., Williams P.A., Hascall V.C. Hyaluronan, Volume 1: Chemical, Biochemical and Biological Aspects. Cambridge, UK: Woodhead Publishing. 2002. P. 181–193.
9. Linker A., Meyer K. Production of Unsaturated Uronides by Bacterial Hyaluronidases // *Nature.* 1954. Vol. 174. P. 1192–1194.
10. Luciani D., Cadossi M., Tesei F., Chiarello E., Gianni S. Viscosupplementation for grade II osteoarthritis of the ankle: a prospective study at 18 months' follow up // *Chir. Organ. Mov.* 2008. Vol. 92, № 3. P. 15560.
11. Marshall K.W. Intra-articular hyaluronan therapy // *Foot Ankle Clin. N. Am.* 2003. Vol. 8, № 2. P. 221–232.
12. Marshall K.W. Viscosupplementation for osteoarthritis: current status, unresolved issues and future directions // *J. Rheumatol.* 1998. Vol. 25. P. 2056–2058.
13. Meyer K., Palmer J. The polysaccharide of the vitreous humor // *J. Biol. Chem.* 1934. Vol. 107. P. 629–634.
14. Milas M., Rinaudo M., Roure I., Al-Assaf S., Phillips G.O., Williams P.A. Rheological behaviour of hyaluronan, healon and hylan in aqueous solution // *Osteoarthritis Cartilage.* 2010. Vol. 14, № 6. P. 18–22.
15. Pelletier J.P., Martel-Pelletier J., Raynauld J.P. Most recent developments in strategies to reduce the progression of structural changes in osteoarthritis: today and tomorrow // *Arthritis Res. Ther.* 2006. Vol. 8, №2. P. 206–210.
16. Peyron J.G., Balasz E.A. Preliminary clinical assessment of N-hyaluronate injection into human arthritic joint // *Pathol. Biol. (Paris).* 1974. Vol. 22. P. 731–736.
17. Rinaudo M. Properties and degradation of selected polysaccharides // *Corros. Eng. Sci. Technol.* 2007. Vol. 42. P. 324–334.
18. Rydell N.W., Balasz E.A. Effect of intra-articular injection of hyaluronic acid on the clinical symptoms of osteoarthritis and on granulation tissue formation // *Clin. Orthop.* 1971. Vol. 80. P. 25–32.
19. Schumacher H.R., Meador R., Sieck M., Mohammed Y. Pilot investigation of hyaluronate injections for first metacarpalcarpal osteoarthritis // *J. Clin. Rheumatol.* 2004. Vol. 10, № 2. P. 59–62.

20. **Silverstein E., Leger R., Shea K.P.** The use of intra-articular hylan G-F 20 in the treatment of symptomatic osteoarthritis of the shoulder: a preliminary study // *Am. J. Sports. Med.* 2007. Vol. 35, № 6. P. 979–985.
21. **Stern R.** Devising a pathway for hyaluronan catabolism: are we there yet? // *Glycobiology.* 2003. Vol. 13, № 12. P. 105–115.
22. **Tikiz C., Unlii Z., Sener A., Efe M., Tiizun C.** Comparison of efficacy of lower and higher molecular weight viscosupplementation in the treatment of hip osteoarthritis // *Clin. Rheumatol.* 2005. Vol. 24, №3. P. 244–250.
23. **Warren G.H., Gray J.** Isolation and purification of streptococcal hyaluronic acid // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1959. V. 102. P. 125–127.
24. **Weiss C., Balasz EA, St Onge R, Denlinger JL.** Clinical studies of the intraarticular injections of Hyalon® (sodium hyaluronate) in the treatment of osteoarthritis of human knees // *Semin Arthritis Rheum.* 1981. Vol. 11 (Suppl. 1). P. 143–144.

#### Сведения об авторах

**Якимов Леонид Алексеевич** – dr.yakimov@gmail.com, 8 (916) 674-74-36, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Найманин Андрей Игоревич** – naimann.a@mail.ru, 8( 926) 533-30-35, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Текеев Исмаил Асланбекович** – tekeev3@gmail.com, 8( 916) 317-33-74, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова

# ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ ГОЛЕНИ

Д. И. ГОРДИЕНКО

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова

Проведенный анализ литературы наглядно показывает неблагополучие во многих аспектах тактики хирургического лечения открытых переломов большеберцовой кости.

Отсутствие четких стандартов и рекомендаций по использованию различных методов костной фиксации, ведению ран с применением новых технологий и способов реконструкции дефектов мягких тканей; отсутствие общего алгоритма лечения пострадавших с открытыми переломами голени.

**Ключевые слова:** открытый перелом голени, алгоритм лечения.

The analysis of literature clearly shows the disadvantage in many aspects of surgical treatment of open fractures of the tibia. The lack of clear standards and guidelines for the use of different methods of bone fixation, wound management with the use of new technologies and methods for the reconstruction of soft tissue defects, the lack of a general algorithm of treatment of patients with open fractures of the tibia.

**Key words:** open fracture of the tibia, a treatment algorithm.

## Эпидемиология и медико-социальная значимость открытых переломов голени

По данным F. Behrens и соавт., в индустриальном обществе встречаемость открытых переломов голени составляет два случая на 1000 травм в год, то есть – 0,2% всех травм. В развивающихся странах частота и тяжесть повреждений, вероятно, выше. Переломы диафиза большеберцовой кости встречаются в 17-21 случаях на 100 тыс. населения в год, составляют 2% всех переломов и 36,7% от всех открытых переломов длинных костей у взрослых [7, 61]. По данным С. Court-Brown и соавт., переломы большеберцовой кости являются самыми частыми переломами длинных костей. Поскольку большеберцовая кость расположена непосредственно под кожей, большинство ее переломов являются открытыми [42].

Основные причины открытых переломов голени – дорожно-транспортные происшествия (ДТП), падения с высоты, травмы при катании на горных лыжах и падения. Механизм травмы обуславливает конфигурацию перелома (например, горнолыжные травмы обычно приводят к спиральным переломам). В большинстве случаев переломы многооскольчатые [8, 18, 42].

W. Chua и соавт. на основе анализа одной из самых больших опубликованных проспективных серий (323 наблюдения) приводят следующее распределение по механизмам открытых переломов большеберцовой кости [12]:

- ДТП – 69,3% (из них: мотоциклисты – 41,8%, пешеходы – 10,8%, водители автомобилей – 9,3%, пассажиры автомобилей – 4,0%, велосипедисты – 3,4%).
- Уличный травматизм – 21,7% (прямая травма – 19,8%, падения с высоты – 1,5%, взрывные повреждения – 0,3%).
- Прочие – 8,8% (включая спортивную травму – 0,3%, неуточненные – 3,3%).

J.J. Doucet и соавт. провели ретроспективный (с 1985 по 2006 г.) анализ 850 пострадавших с открытыми переломами большеберцовой кости и выявили несколько иную этиологическую структуру повреждений: ДТП – 52,9%, мотоциклетная травма – 9,3%, пешеходы – 7,6%, огнестрельные ранения – 5,2%, сдавление конечности – 1,5%, производственная травма – 0,6%, железнодорожная травма – 0,5% [21].

Не только распространенность обуславливает высокую значимость открытых переломов большеберцовой кости как медико-социальной проблемы. Основные причины – временная и стойкая нетрудоспособность пострадавших в течение длительного времени, высокая частота осложнений и их последствий, невозможность сохранения конечности и необходимость ампутации в определенном проценте случаев, дорогостоящее высокотехнологичное лечение, длительная госпитализация и реабилитация.

Современная ситуация характеризуется тем, что открытые переломы большеберцовой кости в основном становятся результатом высокоэнергетических травмирующих воздействий, они все чаще встречаются при множественных и сочетанных повреждениях, высок процент осложнений, к которым относятся гнойно-воспалительные осложнения, несращения, образование ложного сустава, дефекты и деформации кости, дефекты мягких тканей и другие [19, 26].

При повреждениях нижних конечностей процент восстановления трудоспособности с возвращением к ранее выполняемой работе составляет 49-53% [30].

Факторы, влияющие на течение заболевания и исход лечения, делятся на немодифицируемые и модифицируемые. Немодифицируемые факторы, которые следует принимать во внимание, – это особенности пациента, включающие возраст, сопутствующие заболевания, психосоциальные проблемы,

включая наркотическую и алкогольную зависимость, депрессию, механизм травмы и другие.

У пожилых пациентов, несмотря на наличие сопутствующих заболеваний и необходимость оказания дополнительной медицинской помощи, смертность достоверно не превышает таковую в более молодых возрастных группах. Однако сопутствующая патология является ведущим фактором, осложняющим предоперационное ведение пациентов. В литературе содержатся статистически достоверные сведения о том, что сопутствующие заболевания влияют на возникновение осложнений вне зависимости от тяжести открытого перелома [23].

Курение оказывает отрицательное влияние на консолидацию переломов, в частности оно увеличивает риск несращения при открытых переломах большеберцовой кости на 37%, а у лиц, переставших курить, этот риск выше на 32%.

Тип перелома достоверно прогностически значим для всех параметров исходов, кроме самообслуживания.

Множественные повреждения являются достоверным прогностическим фактором несращения к 12 месяцам после травмы.

#### Классификации открытых переломов голени

Создание единой классификации открытых переломов большеберцовой кости имеет очень большое значение для определения оптимальной тактики лечения. В России наибольшую популярность получила классификация открытых переломов, предложенная А.В. Капланом и О.В. Марковой в 1968 г. [36], в которой авторы разделили открытые переломы на три типа, в зависимости от величины кожной раны и причины ее возникновения (колотая, рубленая, ушибленная). Отдельной группой выделен IV тип повреждения, отражающий нарушения жизнеспособности конечности. Данная классификация весьма хороша для анализа характера повреждений, но не отражает степень повреждения мягких тканей и довольно сложна для практического использования.

Другая классификация, предложенная Ф.Р. Богдановым (1971) [63], разделяет открытые переломы на четыре степени: легкую, средней тяжести, тяжелую и очень тяжелую. Предложенная классификация обширная, недостаточно четкая и мало помогает в выборе тактики лечения.

Наиболее интересной и удобной для практического применения является классификация, предложенная И.Ф. Бяликом, согласно которой открытые переломы разделены на четыре группы по характеру повреждения и виду хирургической обработки раны. К первой группе отнесены раны с малой зоной повреждения, которые можно свободно зашить без натяжения кожи. Ко второй – раны со средней зоной повреждения, отслойкой мягких тканей, для закрытия которых необходимо выполнение послабляющих разрезов. К третьей группе – раны с большой зоной повреждения, для закрытия которых необходима кожная пластика. И, наконец, в четвертую группу отнесены раны с тяжелым повреждением мягких тканей с нарушением жизнеспособности конечности и травматические ампутации. Представленная классификация удобна для практического

применения и акцентирует внимание врачей на способе хирургического закрытия кожной раны, а не на тактике лечения открытого перелома.

В мировой литературе общепринятой считается классификация Gustilo-Andersen [53] (табл. 1). В нашей работе мы использовали именно эту классификацию как основную, поскольку подавляющее большинство публикаций, посвященных лечению открытых переломов голени, представляют данные в соответствии с ней.

Одним из главных достоинств классификации Gustilo-Andersen является взаимосвязь типов перелома с частотой осложнений и прогнозом.

Так, согласно С. Court-Brown и соавт., 56,9% открытых переломов большеберцовой кости (n=230) приходилось на III тип, при этом наблюдалась положительная корреляция между степенью тяжести перелома по классификации Gustilo-Andersen и частотой инфекционных осложнений, большими сроками госпитализации, большим количеством операций и более длительной консолидацией [27].

Частота инфекционных осложнений составляет 0–2% при I типе, 2–7% при II типе, 7% при IIIA типе, 10–50% при IIIB типе и 25–50% при IIIC типе (частота ампутаций 50% и более), при этом общая частота инфекционных осложнений при переломах III типа составляет 10–25%. При переломах III типа риск инфекции в 3,5 и 2,5 раза выше, чем при переломах I и II типов соответственно [25].

Однако такая взаимосвязь в отношении отсроченной и поздней консолидации не прослеживается. В связи с этим были

Таблица 1

#### Классификация открытых переломов по Gustilo-Andersen

I	Рана от воздействия низкой энергии, длина до 1 см, чаще образуется под действием кости изнутри кнаружи, а не от внешней травмы. При I типе ран поражение мышц минимальное или совсем отсутствует
II	Рана от воздействия высокой энергии, длина более 1 см, образуется от разрыва кожи. Имеются участки некроза мышц, но повреждение локализуется в пределах одного фасциального футляра. Отслоения мягких тканей от кости нет или оно минимально
III	Возникает от воздействия высокой энергии, повреждение кожи – снаружи внутрь, размер раны больше 10 см с обширной зоной некроза мышц
IIIA	Ограниченное отслоение надкостницы и мягких тканей от кости, закрытие кости мягкими тканями не создает больших проблем. Обычно покров мягких тканей в области перелома довольно хорошо сохранен
IIIB	Наблюдается обширное отслоение мягких тканей и надкостницы от кости; омертвление и потеря мягких тканей требует замещения местным лоскутом или свободным тканевым трансплантатом для закрытия раны
IIIC	Повреждение крупных сосудов, требующее восстановления их целостности для сохранения конечности



предложены новые классификации, учитывающие эти факторы [16].

Также существует предложенная АО/ASIF классификация открытых переломов, согласно которой повреждения кожи обозначаются IO1 – IO5, мышц – MT1 – MT5, нервов и сосудов – NV1 – NV5. Открытые переломы в зависимости от тяжести повреждения покровных тканей подразделяются следующим образом: IO1 – ранка от прокола изнутри; IO2 – рваная рана над переломом менее 5 см длиной с ушибленными краями; IO3 – рана кожи более 5 см с нежизнеспособными краями; IO4 – дефекты кожи, размозжение участка кожи на всю толщину; IO5 – раны с обширной отслойкой кожи на большом протяжении. Повреждения мышц классифицируются от отсутствия травмы (MT1), разрыва одной мышечной группы (MT2), двух групп (MT3), дефекта мышц (MT4) до развития синдрома сдавливания или компартмент-синдрома (MT5). Аналогично выстроена и классификация нейроваскулярных повреждений: NV1 – такие повреждения отсутствуют, NV2 – изолированное повреждение нерва, NV3 – повреждение сосуда в ране, NV4 – травма сосуда и в отдалении от раны и NV5 – сочетанное повреждение сосудов и нервов с признаками ишемии, включая и субтотальные или тотальные отрывы сегмента конечности.

Основным недостатком этих классификаций является детальный и потенциально тяжелый анализ открытых переломов, который больше подходит для научных исследований.

Большинство открытых переломов большеберцовой кости – диафизарные, из них 60% – III тип по Gustilo-Andersen. В работе С. Parakostidis и соавт. проведен анализ 32 публикаций, содержащих данные 3060 случаев открытых переломов голени у 3036 пациентов [29]. Всего было 527 переломов I типа, 1779 переломов II типа и 1754 перелома III типа, причем IIIA тип наблюдался в 643 наблюдениях (37,9%), IIIB тип – в 790 (46,5%) и IIIC тип – в 247 (14,5%).

P.V. Giannoudis и соавт. была изучена взаимосвязь между качеством жизни пациентов в катамнезе и тяжестью перелома по Gustilo-Andersen [13]. Так, частота и выраженность тревожности, депрессии, проблем с повседневной активностью, самообслуживанием и подвижностью испытывали преимущественно пациенты с IIIB-C типами перелома и после ампутаций.

#### **Первичная хирургическая обработка ран при открытых переломах большеберцовой кости**

Одна из ключевых проблем, которой уделяется основное внимание в литературе, – это организация своевременной квалифицированной помощи при открытых переломах большеберцовой кости. Чем раньше будет произведена ПХО раны с удалением нежизнеспособных тканей и промывание, тем будет ниже риск инфекционных осложнений [24, 50, 52, 60].

Открытый перелом обычно является инфицированным, рост бактерий при посеве раневого отделяемого оказывается положительным в 60–70% случаев [28]. Микробиологическое исследование выявляет как грамположительную, так и грамотрицательную флору [29, 30, 57]. По данным А.К. Ako-Nai и соавт., самые частые возбудители инфекции – грамотрицатель-

ные бактерии (53,2%, среди них на первом месте *Escherichia coli* – 12,8%) и грамположительные кокки (*Staphylococcus aureus* – 15,3%, *Staphylococcus epidermidis* – 13,3%). Поэтому при переломах II и III типов оптимальна комбинация цефалоспоринов второго-третьего поколений с аминогликозидами. Добавление антибиотиков пенициллинового ряда рекомендовано при переломах, происшедших в сельской местности, для защиты от бактерий кишечной группы, однако следует учитывать, что резистентность к пенициллинам, в частности к амоксициллину, наблюдается в 58,2% посевов [43].

Долгое время существовало так называемое «правило шести часов», согласно которому ПХО, произведенная в первые шесть часов после травмы, снижает риск инфекционных осложнений и несращения. По одним данным, это правило возникло в ходе эксперимента, проведенного военным хирургом P.L. Friedreich во время испано-американской войны в 1898 году, по другим данным, автором правила являлся M.C. Robson, который определил, что порогом колонизации раны при открытом переломе было содержание флоры  $10^5$  организмов в 1 грамме ткани, что достигалось в среднем через 5,17 ч после травмы.

K. Kindsfater и K. Jonassen показали, что при условии выполнения ПХО с удалением нежизнеспособных тканей в течение 5 часов после травмы частота инфекционных осложнений ниже (7% против 38%), однако недостатком этого исследования являлась неоднородность группы по тяжести повреждений.

Необходимо подчеркнуть, что в современных клинических исследованиях, использующих принципы доказательной медицины, достоверность «правила шести часов» подтвердить не удалось, о чем свидетельствуют многочисленные источники [61], несмотря на разработанные рекомендации и протоколы лечения. Ряд публикаций свидетельствует о том, что 87,5% всех инфицированных открытых переломов поступает в стационар в течение 6 часов после травмы [30]. Кроме того, на практике «правило шести часов» в большинстве случаев не соблюдается. S.B. Naïque и соавт. очень точно и справедливо отметили, что стремление к приверженности «правилу шести часов» может быть в ущерб здоровью пациента, поскольку это означает, что ПХО должна выполняться в спешке хирургами отделений экстренной помощи, не имеющими высокой квалификации в ведении таких тяжелых травм, как открытые переломы большеберцовой кости.

Тем не менее, несмотря на отсутствие доказательств истинности «правила шести часов», все равно следует выполнять ПХО в самые ранние сроки после травмы, поскольку своевременное оказание помощи при открытых переломах голени (в среднем через 8 ч) в действительности уменьшает временные интервалы до ПХО и контаминации, которые являются прогностически неблагоприятными факторами [23]. Более того, установлено, что отсрочка ПХО на следующий день после поступления достоверно увеличивает вероятность ампутации при открытых переломах голени. B.L. Reuss и J.D. Cole, напротив, показали, что отсрочка оперативного вмешательства более чем на 48 ч не приводит к повышению частоты инфекционных осложнений и несращений в серии из 81 пациента с открыты-

ми диафизарными переломами голени. Однако данные национального исследования, проведенного в США и охватившего 7-летний период, показывают, что отсрочка ПХО приводит к достоверному повышению вероятности ампутации при открытых переломах большеберцовой кости. Исходя из анализа современных опубликованных работ, ситуация со сроками ПХО в настоящее время представляется неоднозначной. Дополнительным фактором, влияющим на сроки и объем ПХО раны, является общее состояние пострадавшего и наличие сопутствующих повреждений, поскольку, как указывалось выше, открытые переломы большеберцовой кости часто встречаются при политравме. Так, при стабильном состоянии пострадавшего выполняется полный объем ПХО, фиксации и реконструкции, при пограничном – ПХО и наружная фиксация после стабилизации состояния пациента, при критическом – отсроченная ПХО и консервативная фиксация переломов [9, 11].

Таким образом, в отношении «правила шести часов» в литературе содержатся взаимоисключающие данные, однако, по мнению авторов, всегда следует стремиться к максимально раннему вмешательству, но выбор времени целиком зависит от тяжести пострадавшего, особенно при наличии других угрожающих жизни повреждений, от квалификации травматологической бригады, оснащения операционной и других факторов.

Большое внимание необходимо уделять правильной технике неполного удаления нежизнеспособных тканей и промывания и учитывать слаборазвитое кровоснабжение большеберцовой кости, поскольку неадекватно выполненная ПХО играет дополнительную роль в колонизации раны [13]. Это особенно актуально для приемных отделений скорпомощных стационаров, в условиях которых может произойти первичная или отсроченная контаминация, приводящая к росту частоты осложнений [22].

Несмотря на разработанные агрессивные протоколы промывания раны, удаления нежизнеспособных тканей, фиксации отломков и реконструкции мягких тканей, проблемы несращения, инфекционных осложнений и в ряде случаев необходимости ампутации остаются актуальными.

#### **Компартмент-синдром при открытых переломах голени**

Средняя распространенность КС составляет 3,1 на 100 тыс. населения (7,3 на 100 тыс. мужской популяции и 0,7 на 100 тыс. женской популяции). Наиболее частая причина КС – перелом диафиза большеберцовой кости. Примерно 36% всех случаев КС связаны с переломами большеберцовой кости, при которых частота КС варьируется от 1,4% до 48%.

Преобладание КС при диафизарных переломах, вероятнее всего, обусловлено тем, что основная мышечная масса окружает именно диафизарную часть большеберцовой кости. Сопутствующее повреждение мышц при диафизарных переломах вносит дополнительный вклад в развитие КС [35]. Наиболее часто КС наблюдается при многооскольчатых переломах III типа [28].

Посчитано, что КС увеличивает стоимость лечения пациентов с переломами голени в три раза.

Следует уточнить, что при открытых переломах не обязательно происходит повреждение фасции, поэтому 5,8–9% всех случаев КС приходится на открытые переломы.

М.М. McQueen и соавт. показали, что риск КС выше у людей моложе 35 лет и при спортивной травме. Молодой возраст был идентифицирован как независимый фактор риска КС. W.D. Turnipseed и соавт. обнаружили, что выраженность КС прямо пропорциональна плотности фасции, которая с возрастом уменьшается.

Из четырех пространств голени переднее страдает чаще.

Главные принципы лечения КС – ранняя диагностика и своевременная фасциотомия. Если диагноз поставлен с опозданием на два часа, то высока вероятность тяжелых осложнений и даже летального исхода.

До сих пор диагностика КС представляет непростую задачу, потому что и в настоящее время приходится ориентироваться, в основном, на клиническую картину.

Несколько работ показали, что отсутствие симптомов – более надежный критерий исключения КС, чем их наличие как критерий его подтверждения.

Эксперты рекомендуют выполнять фасциотомию при абсолютном внутритканевом давлении (ВТД) 30–45 мм рт. ст. Если клинические наблюдения не дают полноценной информации, для подтверждения или исключения КС следует проводить мониторинг ВТД. В настоящее время принято, что уровень ВТД 30 мм рт. ст. является показанием для фасциотомии.

К сожалению, на сегодняшний день еще не обнаружен специфический маркер ишемии мышечной ткани, который позволил бы быстро и неинвазивно диагностировать КС.

Диагностическая ценность методов визуализации для ранней диагностики КС ограничена. Есть несколько публикаций об успешном применении сцинтиграфии для диагностики хронического КС, однако она требует временных затрат, обладает низкой специфичностью и не может выполняться в динамике. Ультразвуковое исследование и доплерография пока не нашли своего места в ранней диагностике КС.

Спектроскопия в ближнем инфракрасном диапазоне – неинвазивная оптическая методика, которая позволяет мониторировать локальную оксигенацию мышечной ткани и перфузию в реальном времени, расценивается как потенциально эффективная для диагностики КС.

Когда диагноз КС установлен, необходима экстренная фасциотомия для декомпрессии вовлеченных пространств. Существует два варианта четырехкомпарментной декомпрессии голени: с помощью традиционной техники двух разрезов (переднелатеральный и заднемедиальный разрезы) и через один парабубулярный разрез.

Отек мышц, возникающий при КС, не позволяет выполнить раннее зашивание раны. P. Wiger и соавт. при анализе собственной серии выявили, что только в 5 из 12 случаев фасциотомии закрытие раны было технически осуществимым и безопасным. Рану можно зашивать после того, как миновал пик отека тканей и выполнено удаление всех нежизнеспособных и некротизированных тканей.

Применение вакуумного дренирования ран приобрело широкую популярность (см. ниже), в частности оно способствует уменьшению отека и облегчает сопоставление краев кожной раны. Методика может увеличить вероятность возможности зашивания раны с помощью первичных отсроченных швов и облегчает закрытие раны с помощью аутодермопластики.

Одним из осложнений КС является реперфузионный синдром.

Исследование R.D. Zura и соавт. показало отсутствие статистически достоверных различий в частоте инфекционных осложнений после фасциотомий у пациентов с проксимальными переломами большеберцовой кости, при которых проводилось открытое вправление и внутренняя фиксация до закрытия фасциотомических разрезов, во время закрытия или после закрытия.

В заключение нужно отметить, что именно при открытых переломах голени КС встречается очень редко. Тем не менее, мониторинг ВТД в ряде случаев необходим, во-первых, с целью определения показаний к фасциотомии во время ПХО и, во-вторых, для настороженности в отношении риска развития этого грозного осложнения.

#### **Тактика и технологии остеосинтеза при открытых переломах голени**

Варианты стабилизации костных отломков включают иммобилизацию в гипсе, внеочаговую фиксацию и внутреннюю фиксацию пластинами и интрамедуллярными стержнями [35, 44, 45, 58].

На сегодняшний день единой точки зрения по поводу метода фиксации открытых переломов большеберцовой кости нет. Основные дискуссии происходят между сторонниками интрамедуллярного остеосинтеза без рассверливания костномозгового канала и чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза (ЧКДО) по Илизарову или аппаратов наружной фиксации (АНФ) [48, 49].

У пациентов с проксимальными переломами большеберцовой кости получены хорошие результаты при использовании на костного остеосинтеза пластиной. Значительно большую сложность в выборе метода остеосинтеза представляют диафизарные переломы, о которых и пойдет речь.

Некоторые авторы рекомендуют первичную стабилизацию с помощью полустержневых систем наружной фиксации или остеосинтез пластиной, в то время как другие поддерживают первичный или отсроченный интрамедуллярный остеосинтез даже при переломах IIIB-C типов.

По данным S. Kakar и P. Tornetta, тщательная хирургическая обработка раны и немедленная фиксация путем интрамедуллярного остеосинтеза без рассверливания канала представляется безопасной и эффективной тактикой лечения пациентов с открытыми переломами голени I-IIIB типов. Глубокая инфекция среди пациентов, леченных по разработанному протоколу, наблюдалась в 3% случаев, а частота несостоятельности имплантатов была ниже, чем в опубликованных сериях пациентов. В целом, пациенты были удовлетворены результатами ле-

чения, но около 41% пациентов предъявляли жалобы на боли в коленной области или зоне перелома после консолидации.

K. Yokoyama и соавт. показали, что при немедленном внутрикостном остеосинтезе частота глубокой инфекции при переломах IIIB-C типов была достоверно выше, чем при I-IIIA типах. Несращение было отмечено в 20,3% случаев. Тяжесть перелома по Gustilo-Andersen и частота глубокой инфекции четко коррелировали с длительностью консолидации. Кроме того, немедленный внутрикостный остеосинтез при IIIB-C типе связан с потенциальным риском, однако рассверливание канала не повышало риск осложнений.

G.A. Melcher и соавт. в эксперименте смоделировали рост частоты инфекционных осложнений у кроликов с искусственно контаминированными открытыми переломами после интрамедуллярного остеосинтеза с рассверливанием канала и без него. Рост частоты инфекционных осложнений оказался ассоциирован с рассверливанием канала, которое приводит к нарушению эндостального кровоснабжения кости. В работе M.R. Brinker и соавт. показано, что при рассверливании канала питающая артерия большеберцовой кости повреждается в гораздо большей степени, чем без него, причем эффект рассверливания проявляется в период до двух недель. E.H. Schemitsch и соавт. обнаружили, что при рассверливании канала происходит более выраженное снижение порозности кортикальной кости, а также достоверное общее снижение эндостальной перфузии непосредственно после операции; данный феномен сохранялся до 12 недель после рассверливания и до 6 недель без него. По данным литературы, при рассверливании канала частота неправильного сращения достоверно ниже, чем без него или при использовании наружной фиксации [].

L.X. Webb и соавт. рекомендовали отказ от наружной фиксации при переломах IIIB типа в пользу интрамедуллярных стержней. Интрамедуллярный остеосинтез при открытых переломах большеберцовой кости является частью концепции ранней реконструкции мягких тканей ("fix and flap"). В своей статье S. Gopal и соавт. рекомендовали раннюю реконструкцию мягких тканей в сочетании с интрамедуллярным остеосинтезом при переломах IIIB типа [].

Интрамедуллярный остеосинтез без рассверливания канала широко используется при открытых переломах большеберцовой кости. Частота глубокой инфекции и несращения при переломах I, II и IIIA типов при этом виде фиксации ниже, чем при использовании других видов фиксации. Риск глубокой инфекции не увеличивается при интрамедуллярном остеосинтезе. Кроме того, использование интрамедуллярных стержней вместо наружных систем исключает риск инфицирования, обусловленный чрескостным проведением стержней.

Однако подход к лечению переломов IIIB типа с помощью интрамедуллярного остеосинтеза неоднозначен. По данным P. Tornetta и соавт., удобство доступа к мягким тканям при использовании систем наружной фиксации обуславливает их преимущество перед интрамедуллярными стержнями [].

Сообщается, что частота несращения при интрамедуллярном остеосинтезе без рассверливания канала составляет



0–27%. Несостоятельность стержней остается самым наблюдаемым осложнением при интрамедуллярном остеосинтезе без рассверливания канала (3–16%).

Как только присоединяется инфекция, имплант становится инородным телом, которое поддерживает воспаление.

Большое число осложнений (нагноений, несращений) и популяризация внеочаговой фиксации изменили взгляды хирургов на вид применяемого остеосинтеза. В нашей стране стержень и пластину успешно заменил ЧКДО по Илизарову. Причем, несмотря на отрицательные стороны этого метода (сложность методики, громоздкость конструкций, длительность лечения, контрактуры, воспаления тканей вокруг спиц и т.д.), до сих пор в большинстве случаев он не имеет альтернатив при лечении открытых переломов во многих лечебных учреждениях России [33, 41].

Устройства наружной фиксации позволяют достичь удовлетворительных результатов лечения открытых переломов большеберцовой кости. Их технические характеристики отвечают принципам стабилизации открытых переломов: 1) минимальное воздействие на кровоснабжение; 2) отсутствие инородных тел в ране, незначительная травматизация мягких тканей, что облегчает профилактику и лечение инфекционных осложнений; 3) это простая и быстрая методика, оптимальная для одновременного лечения раны мягких тканей; 4) системы наружной фиксации обеспечивают очень высокую стабильность, которая является залогом хорошего функционального восстановления.

Частота хронического остеомиелита при чрескостном проведении спиц составляет 0–4%.

Благодаря преимуществам систем наружной фиксации (хорошая стабилизация, минимальная хирургическая травма и удобный доступ к мягким тканям) их широко применяют при переломах III типа.

Во время военных действий в Ираке и Афганистане наблюдалось большое число пострадавших с переломами IIIВ типа. Этот опыт позволил сделать вывод, что сочетание интрамедуллярного остеосинтеза и раннего закрытия дефекта мягких тканей приводит к большому числу осложнений, инфекции и несращения, при этом циркулярная наружная фиксация с последующей реконструкцией мягких тканей является сравнительно лучшей стратегией при лечении этих сложных переломов. Многие публикации, посвященные анализу результатов ЧКДО по Илизарову при переломах мирного времени и военных действий, также продемонстрировали эффективность наружной фиксации в лечении сложных переломов большеберцовой кости.

Опыт Вэньчуаньского землетрясения показал, что наружная фиксация в комбинации с вакуумным дренированием позволяет добиться хороших результатов лечения открытых многооскольчатых переломов большеберцовой кости.

Сравнительное исследование продемонстрировало более высокую эффективность лечения путем ЧКДО по Илизарову, чем с помощью стержневого аппарата «АО».

Г.А. Илизаров и соавт. показали, при дистракции отломков не происходит разрыва места анастомоза при реконструкции крупных сосудов [33, 34, 47, 51, 55, 59]. Сочетание ЧКДО по Илизарову и трансплантации тканей возможно благодаря ряду биологических и механических факторов. Хорошо васкуляризированные мягкие ткани обеспечивают достаточный уровень кровоснабжения для эрадикации инфекции и успешного сращения костей. Улучшенное кровоснабжение также способствует доставке антибиотиков. ЧКДО по Илизарову обеспечивает биологическую стимуляцию роста костной ткани и необходимые стабильные условия. Ранее общепринятое мнение, что отторжение трансплантатов обусловлено перфорацией мягких тканей спицами и механической дистракцией в области анастомозов, не получило подтверждения. Данные M.D. McKee и соавт. показывают, что одномоментная реконструкция мягких тканей и ЧКДО по Илизарову являются альтернативной тактикой лечения при сложных дефектах тканей.

J.J. Hutson и соавт. модифицировали технику путем имплантации спейсера с антибиотиком в дефект кости, так как гранулы с антибиотиками характеризуются существенными недостатками (сложность удаления из раны, миграция, неровная поверхность рубцовой ткани под гранулами).

Авторы смешивали 20 г сухого костного цемента с 2,4 г тобрамицина и 1 г ванкомицина. 20 г материала соответствуют приблизительно 6 см спейсера. Через центр спейсера проводили спицу диаметром не более 2 мм и устанавливали его в дефекте кости с целью формирования мягкотканного футляра. Когда последний сформирован, спейсер удаляли и замещали дефект кости путем ЧКДО по Илизарову.

Костный спейсер впервые был предложен A.C. Masquelet, который утверждал, что псевдокапсула, которая образуется вокруг спейсера, создает условия для присутствия в полости факторов роста костной ткани. На следующем этапе спейсер должен быть удален, губчатая кость, уложенная в область дефекта, будет стимулировать рост костной ткани. С помощью этой методики автор реконструировал костные дефекты длиной до 25 см. По мнению E.P. Christian и соавт., лимитирующим фактором является объем костной ткани, помещаемый в дефект. Спейсеры с антибиотиками позволяют осуществить трехмерное моделирование биологически активного мягкотканного футляра и стимулировать рост костной ткани в области дефекта с обеих сторон. Недостатком методики является ее сложность.

Хотя применение аппаратов наружной фиксации приводит к хорошим результатам при сложных переломах, оно не гарантирует благоприятный исход, поскольку он зависит от исходного состояния мягких тканей [3]. Опыт хирурга и соблюдение пациентом рекомендаций по восстановительным мероприятиям также имеют большое значение для исхода лечения.

Существует рандомизированное исследование, сравнивающее наружную фиксацию с интрамедуллярным остеосинтезом при переломах II и III типов, оно выполнено R. Sanders и соавт. Авторы сообщали о более длительной консолидации при односторонней фиксации по сравнению с интрамедуллярным



остеосинтезом. Процент консолидации составил 76% при наружной фиксации и 97% – при интрамедуллярной.

В исследовании М. Inan и соавт. частота консолидации после первоначальной операции составила 87,5% после ЧКДО по Илизарову и 86,2% – после интрамедуллярного остеосинтеза, то есть разницы не было. Однако консолидация наступала раньше при ЧКДО по Илизарову.

По литературным данным, общая частота инфекционных осложнений при открытых переломах большеберцовой кости в случае наружной фиксации составляет 0–21%, и при интрамедуллярном остеосинтезе без рассверливания канала – 0–13%.

G.A. Baker и соавт. сравнивали частоту инфекции при стабилизации экспериментально контаминированных переломов большеберцовой кости интрамедуллярными стержнями без рассверливания канала и системами наружной фиксации. В группе наружной фиксации частота инфекции была ниже. Тем не менее, в ряде исследований опровергается факт, что риск инфекции при интрамедуллярном остеосинтезе при открытых переломах не увеличивается (за исключением переломов ПС). A. Velazco и соавт. и J.B.T. Spiegel и соавт. сравнивали оба метода проспективно и не обнаружили достоверных различий в частоте инфекции при переломах III типа.

Однако, если относить к инфекционным осложнениям инфекции, обусловленные чрескостными спицами при наружной фиксации, то преимущество остается за интрамедуллярным остеосинтезом.

Преимущества обоих методов включают раннее восстановление объема движений, однако при наружной фиксации спицы, проведенные через мышцы, могут ограничивать объем движений и приводить к суставным контрактурам. Результаты исследования показали, что при наружной фиксации наблюдается значимое количество инфицирования каналов проведения чрескожных спиц, суставных контрактур и укорочения конечности. Интрамедуллярный остеосинтез без рассверливания канала может приводить к посттравматическому остеомиелиту и задержке консолидации, что требует повторных вмешательств [1]. Авторы считают, что принятие решения должно происходить в индивидуальном порядке.

O.J. Sohn и соавт. прооперировали 10 пациентов с переломами большеберцовой кости II–III-A-B с применением минимально инвазивного остеосинтеза латеральной пластиной и сообщают о хороших функциональных исходах с низкой частотой осложнений. Авторы разработали протокол, согласно которому отбирали пациентов и проводили лечение. В двух случаях наблюдались небольшие ограничения подвижности, ни одного случая несращения или раздражения кожи не было. Однако применение пластин при диафизарных переломах требует обширной диссекции, которая отрицательно сказывается на жизнеспособности мягких тканей и костей и может приводит к осложнениям. Использование пластин для лечения открытых диафизарных переломов связано с высоким риском инфекции, поэтому они применяются редко. Хотим подчеркнуть, что существует опасность девитализации кости и, как следствие, формирования дефектов вплоть до всей длины пластины, это

является недопустимым с позиции современных требований к лечению открытых переломов.

Y.S. Gao и соавт. опубликовали случай успешной фиксации костных отломков с помощью швов. В данном наблюдении перелом был многооскольчатый, костные отломки имели малые размеры. Ранее подобная методика уже применялась для фиксации переломовывихов стопы и авульсионных переломов. Авторы считают, что данный способ фиксации является альтернативой существующим стандартным методам в избранных ситуациях, хотя это наблюдение – исключительный случай, который не дает оснований делать какие-либо рекомендации.

Поскольку открытые переломы голени нередко встречаются как элемент множественных и сочетанных повреждений, вопрос об очередности и этапности хирургического лечения является актуальным [2]. В работах И.С. Абдусаламова и С.А. Радкевич убедительно продемонстрировано, что одномоментная фиксация переломов нескольких сегментов улучшает исходы лечения [2, 10]. В основе лечения открытых переломов при множественной и сочетанной травме лежит ранний остеосинтез открытых и доминирующих закрытых переломов длинных костей и костей таза, который является важной частью комплекса лечебных мероприятий в остром периоде травматической болезни. При стабильном функциональном состоянии больного операции при множественных и сочетанных переломах (в показанных случаях) должны выполняться в первые три дня после травмы (в период относительной стабилизации нарушенных функций). К исходу этого срока необходимо закончить стабилизацию всех открытых и доминирующих закрытых переломов костей конечностей и таза.

Следует подчеркнуть неоднозначность каждого мнения, изложенного в опубликованных работах. В отношении выбора метода остеосинтеза при открытых переломах большеберцовой кости, определения сроков смены фиксаторов и других ключевых вопросов, в литературе приводятся самые разные точки зрения. В настоящее время нет утвержденных стандартов и протоколов.

#### **Пластика дефектов мягких тканей при открытых переломах голени**

Способ ведения раны при открытых переломах большеберцовой кости также является одним из наиболее дискуссионных. Необходимость пластики протяженных дефектов мягких тканей не вызывает сомнений, но открытым остается вопрос о сроках реконструкции. Одни авторы придерживаются концепции «fix and flap», то есть одномоментной фиксации костных отломков и закрытия раны, подчеркивая важность этого для профилактики гнойно-воспалительных осложнений. В литературе есть доказательства того, что обеспечение хорошего кровоснабжения мягких тканей при тяжелых повреждениях нижних конечностей имеет большое значение для снижения риска инфекционных осложнений и несращений [20]. Показано, что при открытых переломах III-B типа реконструкция мягких тканей приводит к улучшению кровообращения, сращения костных отломков и минимизации роста бактерий.

Другие авторы являются сторонниками отсроченной пластики дефекта мягких тканей, постулируя, что «рану при открытом переломе нужно вести открыто» [17].

Когда мягкотканное ложе стабилизировано и свободно от нежизнеспособных тканей, осуществляется реконструкция мягкотканного дефекта. Со времен пионерской работы М. Godina была установлена взаимосвязь между сроками мягкотканной реконструкции и осложнениями. Наибольшая частота инфекции и осложнений, связанных с лоскутом, происходит тогда, когда реконструкция дефекта мягких тканей выполнена в подострой фазе (1–6 недель по Н.S. Vurd и соавт). Возможные механизмы этого включают транзиторный тромбоцитоз, периваскулярный фиброз и бактериальную колонизацию.

Выбор метода пластики зависит от локализации перелома и раны, размера дефекта, наличия местных донорских тканей, необходимости последующих ортопедических вмешательств, состояния пациента и опыта хирургов [4, 5, 15, 16, 38, 39]. Описано применение кожно-фасциальных ротационных, перемещенных мышечных и свободных васкуляризированных лоскутов на сосудистой ножке.

Развитие технологий пластики дефектов мягких тканей при открытых переломах привело к внедрению сложных методов реконструкции с применением свободных лоскутов на сосудистой ножке. Выбор свободного лоскута на сосудистой ножке (*m. gracilis*, *m. latissimus dorsi*, *m. serratus anterior*, *m. rectus abdominis*) зависит от предпочтений хирурга. Недостатками применения этих лоскутов являются высокая частота осложнений, длительность операций и периода госпитализации. Применение таких лоскутов в остром периоде при переломах большеберцовой кости не только технически сложно, но и приводит к их несостоятельности в 25% случаев.

Тенденция к снижению частоты применения свободных лоскутов при травматических повреждениях нижних конечностей также обусловлена большой частотой отторжения и высокой стоимостью лечения. При неудачных трансплантациях свободных лоскутов сохранение конечности еще более затруднительно. Эти факторы обуславливают использование свободных лоскутов только тогда, когда невозможно выполнить пластику перемещенными местными тканями в силу их отсутствия либо большой протяженности дефекта [6, 14, 21].

По сравнению с ротационными лоскутами, свободные лоскуты на питающей ножке требуют более сложной хирургической техники и сопряжены с повышенным риском отторжения, их используют преимущественно для закрытия протяженных или дистально расположенных дефектов. Повторные операции и ампутации были отмечены достоверно реже при использовании ротационных лоскутов (30% и 9% соответственно), чем при трансплантации свободных лоскутов на сосудистой ножке (64% и 35% соответственно), несостоятельность пластики также была реже при использовании ротационных лоскутов.

Для реконструкции мягкотканых дефектов голени в зависимости от локализации используются различные лоскуты перемещенных местных тканей. При дефектах проксимальной трети голени применяются: медиальная головка икроножной

мышцы и медиальный икроножный мышечно-кожный лоскут, расщепленный лоскут медиальной головки икроножной мышцы, двумышечный лоскут (проксимальная половина икроножной мышцы вместе с камбаловидной), лоскут латеральной широкой мышцы бедра, короткая головка двуглавой мышцы бедра с межмышечной перегородкой, расщепленная передняя большеберцовая мышца, переднелатеральный бедренный лоскут, нижний заднелатеральный бедренный лоскут, подколенно-нижебедренный лоскут, кожно-фасциальный лоскут на питающей артерии (*a. saphena*), задний кожно-фасциальный лоскут из икроножной области, кожно-фасциальные лоскуты на перфорирующих ветвях задней большеберцовой артерии, кожно-фасциальный лоскут на медиальной икроножной артерии. Дистальная треть голени – наиболее сложная область для пластики, ранее считалось, что закрытие таких дефектов возможно только при помощи свободных васкуляризированных лоскутов. В настоящее время при дефектах данной локализации используют лоскуты малоберцовых мышц, камбаловидной мышцы, дистальный лоскут на икроножной артерии, надлодыжковый лоскут, кожно-фасциальный лоскут из икроножной области, развернутый лоскут на передней большеберцовой артерии, развернутый кожно-фасциальный лоскут на поверхностном малоберцовом нерве и сопровождающих его сосудах. Наконец, при дефектах средней трети голени применяют в зависимости от ситуации различные проксимальные и дистальные лоскуты, лоскут камбаловидной мышцы.

Наблюдаемое более активное заживление переломов, укрытых мышечными лоскутами (по сравнению с кожно-фасциальными), не связано с особенностями кровоснабжения тканей.

По мнению G.I. Taylor и соавт., использование камбаловидной мышцы для пластики приводит к функциональному дефициту, поскольку эта мышца имеет важное значение для ходьбы и венозного дренажа.

#### **Ампутации при открытых переломах большеберцовой кости**

Сохранение функциональной состоятельности конечности, если это возможно, является основной лечебно-профилактических мероприятий при открытых переломах большеберцовой кости. Решение об ампутации может приниматься как в остром (ранняя ампутация), так и в отдаленном периоде (поздняя ампутация), причем у пациентов, которым проводилась поздняя ампутация, чаще наблюдались повреждения мягких тканей, требующие реконструкции, и частота инфекционных осложнений была выше [37]. По данным T.C. Burns и соавт., при глубокой инфекции или остеомиелите частота ампутаций была достоверно выше (40,3% и 34,3% соответственно), чем у пациентов без инфекционных осложнений (15,4%). D.J. Stinner и соавт. показали, что 15,2% ампутаций при ранениях конечностей были поздними, то есть выполнялись спустя 12 и более недель после травмы.

Для определения показаний к ранней ампутации в травматологии используется шкала MESS (Mangled Extremity Severity

Таблица 2

## Шкала MESS

Категория	Баллы
<b>А. Травма костей и мягких тканей</b>	
от низкой энергии с простыми переломами	1
от средней энергии с открытыми или множественными переломами, вывихами	2
от высокой энергии (огнестрельные, от раздавливания)	3
от очень тяжелой травмы с отрывами кожи и большой контаминацией	4
<b>В. Ишемия конечности</b>	
Пульсация может отсутствовать, но перфузия нормальная	1*
Пульса нет, парестезии, уменьшение наполнения капилляров	2*
Холодная, парализованная с нарушением чувствительности	3*
<b>С. Шок</b>	
систолическое давление > 90 мм рт. ст.	0
временная гипотензия	1
постоянная гипотензия	2
<b>Д. Возраст</b>	
< 30 лет	0
30–50 лет	1e
> 50 лет	2

\*Баллы удваиваются при сроке ишемии более 6 ч

Score – см. табл. 2), NISSA (Nerve, Ischemia, Soft tissues, Skeletal, Shock, Age) и HFS (Hannover Fracture Scale). Оценка по указанным шкалам строится на следующих показателях: величина костного дефекта, характер повреждения мягких тканей, степень контаминации раны, состояние местного кровообращения конечности, наличие травматического шока, возраст пострадавшего. В тех случаях, когда сумма баллов по шкалам MESS и NISSA равна 7 и выше, показана ампутация конечности. При использовании Ганноверской шкалы ампутация показана, когда сумма баллов составляет или превышает 11.

Принятие решения о поздней ампутации всегда требует тщательной взвешенной оценки всех «за» и «против». Хотя в литературе приводятся сведения о том, что факт ампутации конечности ассоциирован с высокой частотой и выраженностью тревоги, депрессии, болевого синдрома, нарушениями подвижности и самообслуживания, следует также принимать во внимание, что многочисленные реконструктивные операции также ухудшают качество жизни пациентов и увеличивают сроки нетрудоспособности. По данным M.J. Bosse и соавт., пациенты, которым проводились реконструктивные вмешательства, чаще госпитализировались повторно, страдали от осложнений и реже возвращались к работе. Крупное проспективное исследование, сравнивавшее пациентов, которым проводилась ампутация, и пациентов, которым конечность сохраняли, не выявило достоверных различий в психологическом статусе между двумя группами. D. Saddawi-Konefka и соавт. также не выявили статистически значимых различий во влиянии на исходы между ранней ампутацией и сохранением конечности. Более того,

у ряда пациентов ампутации приводят к более благоприятным исходам, чем восстановительное хирургическое лечение [19].

Все эти факты следует принимать во внимание и необходимо полностью объяснить пациенту с сохраненной конечностью, которому предстоит длительное восстановительное лечение, что оно впоследствии может быть сопряжено с серьезными проблемами.

### Новые технологии в лечении открытых переломов голени

Вакуумное дренирование было внедрено в практику лечения ран с 1940-х годов и с тех пор приобрело широкую популярность благодаря клинической эффективности [40]. В настоящее время это перспективный метод лечения дефектов мягких тканей при тяжелых открытых переломах голени. В нашей стране положительное влияние отрицательного давления на заживление инфицированных ран было описано Б.М. Костюченком в 1986 г. [46] и Ю.А. Давыдовым в 1991 г. [25]. В 1997 г. L.C. Argenta и M.J. Morykwas опубликовали результаты собственного исследования ведения ран в условиях отрицательного давления. В 2000 году показания для вакуумного дренирования были расширены и включали дермотрансплантацию, а в 2002 г. были добавлены и ожоговые раны. Открытые переломы, сочетающиеся с обширными дефектами мягких тканей, являются перспективным направлением использования вакуумного дренирования.

Давление величиной 125 мм рт. ст. улучшает васкуляризацию и кровоток в ране на 400%, в то время как давление 400 мм рт. ст. полностью подавляет кровоток в грануляционной ткани. Вакуумное дренирование ускоряет синтез белков, в том числе коллагенов, пролиферацию клеток, снижает колонизацию бактерий в ране, эффективно удаляет гнойный экссудат из раны и ускоряет интеграцию кожного лоскута.

Использование вакуумного дренирования стимулирует рост грануляционной ткани, что необходимо для подготовки ложа для трансплантации. В работе A.J. DeFranzo и соавт. на анализе 75 пациентов, пролеченных с применением вакуумного дренирования, показано, что рост грануляций был на 80% интенсивнее по сравнению контрольной группой, в которой пациентам не проводилась вакуумное дренирование.

За рубежом для вакуумного дренирования традиционно используются дренажи Redon. Эта система является неконтролируемой и дает пиковое давление – 900 мм Hg, которое возвращается к 0 по мере наполнения системы. В 1995 году в практику была внедрена система V.A.C. на основе полиуретановой пены с размером пор 400–600 мкм и компьютерным модулем управления, позволяющим выставлять нужные параметры вакуумной среды. Эффектом применения системы является улучшение перфузии, удаление межклеточной жидкости и устранение отека, стимуляция ангиогенеза, стимуляция пролиферации клеток T. Wild и соавт. продемонстрировали превосходство системы V.A.C. над дренажами Redon при лечении пролежней в виде прироста площади грануляций на 54%, уменьшения фибриновых наложений на 27% (Redon – увеличение на 21,8%) и



редукции некротических масс (различия статистически недостоверны).

J.L. Payne и A.M. Ambrosio разработали систему для вакуумного дренирования ран с применением полиуретановой пены, содержащей ионизированное серебро. Ионы серебра вновь стали объектом интереса как средство деконтаминации. Они связываются с различными компонентами клеток микробов, включая белки клеточной мембраны, ферменты и ДНК, нарушая тем самым пролиферацию и функционирование клеток. В исследовании системы V.A.C. GranuFoam Silver наблюдалось снижение числа бактерий на 99,99% в течение 30 минут, причем эффект сохранялся в течение 72 ч.

Ряд авторов рекомендует окончательное закрытие раны в течение 5–7 дней после серии сеансов вакуумного дренирования для снижения риска инфицирования. Пролонгированное вакуумное дренирование (длительностью более 1 недели) приводит к росту частоты инфекционных осложнений, хотя чем дольше вакуумное дренирование, тем лучше перфузия тканей, однако вместе с тем усиливается бактериальная колонизация раны.

Таким образом, вакуумное дренирование позволяет уменьшить размер лоскутов и упростить процесс реконструкции мягкотканых дефектов, но длительность более 7 дней опасна из-за высокого риска инфицирования и ампутаций. Вакуумное дренирование – важный компонент лечения, который, однако, не избавляет от необходимости в ранних реконструктивных операциях.

Альтернативой вакуумному дренированию может стать использование биологических заменителей кожных лоскутов. Они обеспечивают временное или постоянное покрытие раны как в виде биосинтетических аналогов кожи, так и аутологичной кожи, выращенной с помощью тканевой инженерии. Преимущества этих методов заключается в доступности больших лоскутов и минимальном риске инфекционных осложнений или иммунного ответа, однако они являются достаточно дорогостоящими.

Остеогенный протеин 1 (OP-1 или BMP-7) – это естественный белок, стимулирующий остеогенез. В экспериментах на животных было показано, что локальная имплантация BMP-7 в комбинации с коллагеновым матриксом стимулирует заживление дефектов длинных трубчатых костей и образование новой кости при спондилодезе. Клинические исследования BMP-7 продемонстрировали эффективность использования OP-1 при лечении дистальных переломов большеберцовой кости, открытых переломов большеберцовой кости, несращения большеберцовой кости и несращения атрофичных длинных трубчатых костей.

Максимальная рекомендуемая доза BMP-7 составляет 2 г, эффективность более высоких доз не установлена. Положительный эффект BMP перевешивает побочные эффекты, такие как гетеротопическую оссификацию и выработку антител к BMP.

Несколько исследований выявили, что использование BMP приводит к почти двукратному снижению числа повторных вмешательств и частоты инфекционных осложнений.

Применение вакуумного дренирования в комбинации с BMP-7 и внешней фиксацией в комплексной терапии открытых переломов большеберцовой кости III типа с обширными дефектами мягких тканей, костными дефектами или несращением отломков в избранных случаях позволяет сохранить конечность после реконструкции дефекта мягких тканей и ликвидации патогенной флоры [18].

В нашей стране в последние годы также появились публикации о перспективных методах, улучшающих результаты лечения пациентов с открытыми переломами конечностей. Так, по данным П.В. Липинского и соавт., простагландин E1 оказывает положительный эффект у пациентов с переломами длинных костей конечностей, который заключается в достоверном снижении количества гнойно-воспалительных осложнений как в эксперименте, так и в клинической практике [53, 54]. В другой работе показано, что регионарное применение оксигенированного перфторана в дозе 10–30 мл/кг массы тела при интенсивной терапии случайных ран, находящихся в состоянии тяжелой ишемии и гипоксии пораженных тканей, увеличивает частоту заживления первичным натяжением при открытых переломах конечностей и травмах дистальных сегментов конечностей циркулярной пилой на 28,8% и при открытых повреждениях стопы – на 37,6%, без гнойно-некротических осложнений, сокращает сроки стационарного лечения на 5–7 дней.

Таким образом, проведенный анализ литературы наглядно показывает неблагополучие во многих аспектах тактики хирургического лечения открытых переломов большеберцовой кости:

- Отсутствие четких стандартов и рекомендаций по использованию различных методов костной фиксации, ведению ран с применением новых технологий и способов реконструкции дефектов мягких тканей.
- Отсутствие общего алгоритма лечения пострадавших с открытыми переломами голени.

Все это подчеркивает актуальность проводимых в настоящее время проспективных исследований, учитывающих не только опыт применения стандартных методик, но и результаты внедрения инновационных технологий диагностики и лечения, позволяющих улучшить функциональные исходы лечения пациентов со столь сложной разновидностью травмы, как открытые переломы большеберцовой кости.

#### Список литературы

1. **Абдуев В.В.** Профилактика и лечение нарушений консолидации при тяжелых открытых костей голени // Материалы II Пленума Ассоциации травматологов-ортопедов России. Ростов-на-Дону, 1996. С. 3–5.
2. **Абдусаламов И.С.** Оперативное лечение переломов длинных костей при множественной и сочетанной травме в остром периоде травматической болезни. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2001.



3. Агаджанян В.В., Пак В.П., Калашников В.В. и др. Профилактика и лечение гнойных осложнений механических травм нижних конечностей. / В кн: «Профилактика и лечение гнойной инфекции при механических травмах различной локализации» // Материалы Всесоюзной конференции (Саратов, 1984). М., 1985. С. 3–5.
4. Амирасланов Ю.А., Митиш В.А., Борисов И.В., Липатов К.В. Ранние реконструктивно-восстановительные операции при обширных травматических повреждениях голени, осложненных гнойной инфекцией // Хирургия. 1998. № 5. С. 36–39.
5. Амирасланов Ю.А., Светухин А.М., Митиш В.А. и др. Лечение переломов длинных костей с обширным повреждением мягких тканей и нагноением ран // Материалы научно-практической конференции: «Лечение открытых переломов». М., 1997. С. 25–29.
6. Ахундов А.А. Свободная кожная пластика при лечении поврежденных мягких тканей с оголением кости // Материалы научно-практической конференции: «Вопросы травматологии и ортопедии». Баку, 1984. С. 97–100.
7. Баймагоматов Ш.А., Алмолдин С.А., Омаров М.Ш. и др. Клинико-статистическая характеристика открытых переломов опорно-двигательного аппарата // Материалы II Пленума Ассоциации травматологов-ортопедов России. Ростов-на-Дону, 1996. С. 3–5.
8. Беляков А.А. Отдаленные исходы лечения больных с переломами диафиза костей голени // Ортопедия, травматология и протезирование. 1980. № 10. С. 38–41.
9. Беляков А.А., Капитанский И.С. Причины осложнений при лечении открытых переломов диафизов длинных трубчатых костей // Ортопедия травматология и протезирование. 1978. № 8. С. 14–19.
10. Богданов Ф.Р. Открытые множественные и сочетанные переломы длинных трубчатых костей // Материалы VI съезда травматологов-ортопедов УССР. Киев, 1971. С. 188–193.
11. Бондарчук А.С. К вопросу о профилактике и лечении раневой инфекции при открытых диафизарных переломах обеих костей голени // Раневая инфекция. 1973. С. 114–117.
12. Chua W., Murphy D., Siow W. et al. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience // Singapore Med. J. 2012. Vol. 53(6). P. 385–389.
13. Giannoudis P.V., Harward P.J., Kontakis G. et al. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIb/IIIc open fracture and amputation) // Injury. 2009. Vol. 40(2). P. 213–219.
14. Вайнштейн В.Г., Лыткин М.И. Кожная пластика при первичной хирургической обработке открытых повреждений. Л.: Лен. отд. Медицина, 1965. 235 с.
15. Варавва Л.А. Роль кожной пластики в лечении ран и открытых переломов при свежих и гранулирующих ранах. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 1981.
16. Kamat A.S. Infection rates in open fractures of the tibia: is the 6-hour rule fact or fiction? // Adv. Orthop. 2011. Vol. 20(11). P. 943–945.
17. Вишневский А.А., Шрайбер М.И. Вторичная обработка ран // Хирургия. 1943. С. 21–26.
18. Волков М.В., Любошин Р.А. Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата. М.: Медицина, 1970. 280 с.
19. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. М., 2004. С. 543.
20. Гиршин С.Г. Лечение открытых переломов голени и их последствий. // Сб. ЦИТО к 100-летию Н.Н. Приорова. М., 1985. С. 21–25.
21. Doucet J.J., Galarneau M.R., Potenza V.M. et al. Combat versus civilian open tibia fractures: the effect of blast mechanism on limb salvage // J. Trauma. 2011. Vol. 70(5). P. 1241–1247.
22. Гнетнев А.М., Познякова Б.Я., Мартыщенко Л.Г. Антибиотикорезистентные культуры и возможности развития госпитальной инфекции в травматологическом стационаре // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 11. С. 59–62.
23. Cox G., Jones S., Nikolaou V.S. et al. Elderly tibial shaft fractures: Open fractures are not associated with increased mortality rates // Injury. 2010. Vol. 41(6). P. 620–623.
24. Гринев М.В., Апанасенко Б.Г. К вопросу о первичной хирургической обработке // Ортопедия, травматология и протезирование. 1983. № 2. С. 69–70.
25. Patel M., Herzenberg J., Grogan D.P. et al. Open tibia fractures. 2011, May 23, URL: <http://emedicine.medscape.com/article/1249761-overview> (дата обращения 17.12.2012).
26. Девятов В.А., Розенфельд Л.Г., Повстяной Н.Е. Профилактика инфекции в хирургии. Челябинск, 1994. 152 с.
27. Court-Brown C.M., Rimmer S., Prakash U. et al. The epidemiology of open long bone fractures // Injury. 1998. Vol. 29(7). P. 529–534.
28. Дудник В.С. Аэрозольный препарат «Цимезоль» и его применение для профилактики и лечения гнойных осложнений. Киев, 1984. Вып. 14. С. 15–26.
29. Papakostidis C., Kanakaris N.K., Pretel J. et al. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification // Injury. 2011. Vol. 42(12). P. 1408–1415.
30. Залогужева Г.В. Этиология и эпидемиологические особенности раневой инфекции при травмах. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1995.
31. Захарова Г.Н., Топилина Н.П. Лечение открытых переломов длинных трубчатых костей. М.: Медицина, 1974. 220 с.
32. Иванов П.А. Лечение открытых переломов длинных костей у пострадавших с множественной и сочетанной травмой. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009.
33. Илизаров Г.А., Ли А.Д., Девятов А.А. и др. Лечение открытых переломов длинных трубчатых костей аппаратом Илизарова. / В кн.: «Применение компрессионно-дистракционного остеосинтеза в травматологии и ортопедии». Курган, 1972. С. 76–86.
34. Кадынцев В.А., Кадынцев И.В., Яхлакова Т.В. и др. Восстановительное лечение тяжелых открытых переломов голени // Материалы II Пленума Ассоциации травматологов-ортопедов России. Ростов-на-Дону, 1996. С. 3–5.
35. Giannoudis P.V., Harward P.J., Kontakis G. et al. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIb/IIIc open fracture and amputation) // Injury. 2009. Vol. 40(2). P. 213–219.
36. Каплан А.В., Маркова О.В. Открытые переломы длинных трубчатых костей. Ташкент: Медицина УзССР, 1975. 195 с.
37. Каплан А.В., Пожарский В.Ф., Кадилов Р.С. Размозжения и отрывы сегментов конечностей у больных с политравмой // Ортопедия, травматология и протезирование. 1985. № 7. С. 1–4.
38. Кирилленко А.В. Ошибки при применении свободной кожной пластики для закрытия обнаженной кости // Ортопедия, травматология и протезирование. 1980. № 9. С. 17–20.

39. Кириленко А.В. Свободная кожная пластика при лечении открытых повреждений костей. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Винница, 1977.
40. Клопов Л.Г. Применение метода вакуумной первичной хирургической обработки ран и открытых переломов // Первая Всесоюзная конференция по ранам и раневой инфекции. М., 1977. С. 110–111.
41. Клюквин И.Ю. Лечение больных со свежими открытыми и осложненными острым и хроническим нагноением диафизарными переломами конечностей. Дис. ... канд. мед. наук. М., 1999.
42. Ключевский В.В. Хирургия повреждений. Изд. 2-е. Рыбинск, 2004. 784 с.
43. Ковалева Е.П., Семина И.А. Профилактика внутрибольничной инфекции М.: Раротъ, 1993. 228 с.
44. Кораблева Н.Н., Коваленко И.Л. Комплексное лечение переломов трубчатых костей, осложненных гнойной инфекцией. / В кн.: «Профилактика и лечение гнойных осложнений в хирургии и травматологии». М., 1998. С. 93–97.
45. Корж А.А. Некоторые замечания о принципах лечения переломов // Ортопедия, травматология и протезирование. 1989. № 1. С. 1–3.
46. Костюченко, Б.М., Колкер И.И., Карлов В.А. Вакуум-воздействие при хирургической обработке гнойных ран // Вестник хирургии. 1986. № 9. С. 18–21.
47. Краснов С.А., Дубров В.Э., Колесников В.Н. Применение внеочагового остеосинтез у больных с открытыми переломами костей голени // Ортопедия, травматология и протезирование. 1997. № 2. С. 30–33.
48. Кузьменко В.В., Дубров В.Э., Краснов С.А. Выбор метода внеочаговой фиксации в лечении открытых переломов костей голени с обширным повреждением мягких тканей // Материалы II Пленума Ассоциации травматологов-ортопедов России. Ростов-на-Дону, 1996. С. 50–52.
49. Кузьменко В.В., Дубров В.Э., Краснов С.А. Принципы экстренного оперативного лечения открытых переломов костей голени с обширным повреждением мягких тканей // Материалы научно-практической конференции: «Лечение открытых переломов». М., 1997. С. 14–17.
50. Кузьменко В.В., Лазарев А.А., Скороглядов А.В. и др. О первичной хирургической обработке ран // Ортопедия, травматология и протезирование. 1983. № 2. С. 65–66.
51. Кустуров В.И., Барабаш А.П., Швец С.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при открытых переломах костей голени // Ортопедия, травматология и протезирование. 1988. № 5. С. 51–53.
52. Лебедев А.А. К вопросы о сущности первичной хирургической обработки ран // Ортопедия, травматология и протезирование. 1983. № 2. С. 66–67.
53. Gustilo R.B., Anderson J.T. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses // J. Bone Joint Surg. Am. 1976. Vol. 58(4). P. 453–458.
54. Липинский П.В., Скороглядов А.В., Ивков А.В. и др. Влияние простагландина E1 на процесс формирования костной мозоли при моделировании перелома длинных костей конечностей // Вестник РГМУ, 2012. № 1.
55. Маргель И.И. Лечение тяжелых открытых переломов костей голени по Илизарову. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган, 1994.
56. Махсон Н.Е., Уразгильдиев З.И., Калаев Н.О. и др. Длительная внутриартериальная терапия в комплексном лечении больных травматолого-ортопедического профиля // Советская медицина. 1983. № 2. С. 108–109.
57. Мельников Д.Д., Олейник В.А., Янискер Г.Я. и др. Оптимизация слежения за экологией микрофлоры очагов нагноения // Антибиотики и химиотерапия. 1990. № 7. С. 44–47.
58. Михельсон Э.Р., Кучерук Е.Ф. Первичный внутрикостный металоостеосинтез при открытых оскольчатых диафизарных переломах костей голени // Ортопедия, травматология и протезирование. 1981. № 6. С. 40–41.
59. Небосенко В.Л., Овсянников В.Д., Лукьянов Л.М. и др. Чрескостный остеосинтез при лечении открытых переломов длинных костей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1987. № 7. С. 29.
60. Никифоров Б.И. Мурыгин А.П., Аверьянов Ю.П. и др. Метод повышения эффективности первичной хирургической обработки ран при открытых переломах костей // Мат. II Всесоюзной конференции: «Раны и раневая инфекция». М., 1986. С. 63–64.
61. Пелипиленко В.П., Скомаровский А.Ц., Олексюк Д.И. и др. Анализ результатов лечения открытых переломов длинных костей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1991. № 21. С. 33–35.
62. Петров В.П. Об удлинении сроков первичной хирургической обработки ран мягких тканей. Л.: Медгиз, 1957. 95 с.
63. Радкевич С.А. Одноэтапные операции при множественной травме крупных сегментов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009.
64. Ревенко Т.А., Рушай А.К. Комплексная профилактика гнойных осложнений у больных с открытыми переломами длинных трубчатых костей // Материалы Всесоюзной конференции: «Профилактика и лечение гнойной инфекции при механических травмах различной локализации». М., 1985. С. 133–135.

УДК

## ПРИМЕНЕНИЕ ЧРЕСКОЖНОЙ ПУНКЦИОННОЙ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ ПРИ ТРАВМАХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

<sup>1</sup>Т. М. КАВАЛЕРСКИЙ, <sup>1</sup>Л. Ю. СЛИНЯКОВ, <sup>1</sup>А. Д. ЧЕНСКИЙ, <sup>1</sup>С. В. БРОВКИН, <sup>1</sup>К. С. ТЕРНОВОЙ,  
<sup>1</sup>Д. С. БОБРОВ, <sup>2</sup>А. В. ЧЕРНЯЕВ

<sup>1</sup>Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
<sup>2</sup>Городская клиническая больница имени С.П. Боткина

В настоящее время лечение больных с остеопорозом позвоночника методом пункционной вертебропластики проводится на основании данных инструментальных методов исследования с применением биомеханических моделей, что позволяет обоснованно подойти к хирургическому решению этой проблемы.

**Ключевые слова:** нестабильность позвоночника, вертебропластика.

Currently, treatment of patients with osteoporotic spinal puncture method of vertebroplasty performed on the basis of imaging studies using biomechanical models that can reasonably come to a surgical solution to the problem.

**Key words:** the instability of the spine, vertebroplasty.

### Введение

Хирургические методы лечения переломов и нетравматических повреждений тел позвонков грудного и поясничного отделов позвоночника представляют определенные сложности, особенно у пациентов пожилого и старческого возраста вследствие остеопоротических изменений костной ткани и сопутствующих заболеваний у данной группы больных.

В травматологической практике до конца XX в. преобладающим вариантом лечения больных старшей возрастной группы с деформациями и переломами тел позвонков грудного и поясничного отделов являлась консервативная тактика (Цивьян Я.Л., 1971; Floman Y., Farcy J.-P. C., Argenson C., 1993). Однако в случаях грубых анатомических повреждений, наличия неврологического дефицита, прогрессирования посттравматических деформаций позвоночника травматологи-ортопеды прибегали к хирургическому вмешательству (Baba H., 1995). Главным аргументом для проведения оперативного лечения является необходимость устранения существующего неврологического дефицита и восстановление анатомической оси позвоночника (Heggness M.H., 1993; Hu S.S., 1997; Shikata J., 1990).

На протяжении многих лет хирургические методы лечения остеопороза применялись крайне редко и проводились только в случаях выраженной эпидуральной компрессии, сопровождающейся неврологической симптоматикой. Причин этому

несколько. В настоящее время ни одна из существующих хирургических методик не способна предотвратить развитие компрессионных переломов тел позвонков при выраженном остеопорозе. Стабилизирующие системы не могут выполнять свою функцию из-за отсутствия достаточной фиксации в кости, пораженной остеопорозом. Использование только декомпрессионных операций значительно усугубляет нестабильность позвоночника. Пожилой возраст подавляющего большинства больных и соматически отягощенный анамнез негативно сказываются на результатах лечения.

В ряде случаев причиной деформации является перелом на фоне доброкачественной опухоли (например, гемангиомы). Наличие морфологических изменений в теле пораженного опухолевым процессом позвонка нередко само по себе дает болевую симптоматику и требует хирургического лечения даже в случае доброкачественного процесса. В настоящее время в связи с появлением новых малоинвазивных методов лечения, а также усовершенствования существующих методик подходы к лечению переломов и заболеваний тел позвонков пересмотрены. Для оперативного лечения повреждений позвонков, в арсенале хирургов имеются несколько видов хирургических вмешательств, применение которых требует дифференциального подхода (Baba H., 1997; Kaneda K., 1996; Kaplan PA, Orton D.F., Asleson R.J., 1987).

Основными методами оперативного лечения, позволяющими облегчить страдания пациентов и улучшить качество жизни, являются: пункционная вертебропластика (перкутанная цементопластика, перкутанная вертебропластика, транспедикулярная вертебропластика), пункционная кифопластика, а также комбинация этих методик с транспедикулярными фиксаторами (Acosta F.L. Jr, Aryan H.E., Taylor W.R., Ames C.P., 2005; Рерих В.В., Рахматиллаев Ш.Н. 2006).

Применяемые методы оперативного лечения на вентральных отделах позвонков более эффективны для устранения посттравматических деформаций, осуществления декомпрессии содержимого позвоночного канала на уровне поврежденного позвонка, являющегося причиной неврологического дефицита, с последующим замещением тела поврежденного позвонка различными трансплантатами (Kaneda K., 1992; 1996). Однако хирургические вмешательства на вентральных отделах позвоночника увеличивают травматичность оперативного вмешательства. Замещение поврежденной части тела позвонка ауто-, алло- или металлическими имплантатами не решает проблемы дефицита костной ткани и стабилизации поврежденного сегмента позвоночника из-за снижения механической резистентности костной ткани позвоночника. Проведенные исследования различных авторов показали, что сниженная минеральная плотность костной ткани тел позвонков не исключает риска потери достигнутой коррекции деформации поврежденного сегмента в отдаленные сроки лечения (Hadjipavlou A.G., 2004; Halvorson T.L., 1994). Костные ауто- и аллотрансплантаты, используемые для замещения тел позвонков, не имеют свойств полноценной структуральной опоры, что является причиной неудовлетворительных результатов их применения (Buchholz R.W., 2002; Hiroshi T., 2004; Hu S.S., 1996).

### Пункционная вертебропластика

Пункционная вертебропластика – малоинвазивный метод достижения стабилизации поврежденных тел позвонков с использованием костных цементов.

Термин «вертебропластика» изначально использовался для описания оперативного вмешательства по восстановлению прочности тела позвонка путем открытого введения в имеющийся костный дефект костного алло-, ауто- или трансплантата или костного цемента.

В настоящее время пункционная вертебропластика рассматривается как стабилизирующая операция, предусматривающая введение костного цемента в область перелома или зону деструкции. Целью операции является восстановление опороспособности позвоночника, что избавляет пациентов от острых болей.

Впервые пункционное введение костного цемента в пораженное тело позвонка провели в 1984 году два французских врача – нейрохирург P. Galibert и нейрорадиолог H. Deramond. Оперативное лечение было проведено 54-летней женщине, страдающей нестерпимой болью в шейном отделе позвоночника с клиническими признаками радикулопатии корешка C2 при КТ шейного отдела позвоночника была выявлена агрессив-

ная гемангиома C2 позвонка, поражающая все тело, имеющая обширное эпидуральное распространение и вызывающая компрессию спинного мозга. Была выполнена двухэтапная операция: ламинэктомия с устранением эпидуральной компрессии спинного мозга и последующая пункционная вертебропластика. В послеоперационном периоде был отмечен полный регресс неврологической симптоматики и болевого синдрома. Результат операции превзошел все ожидания. Затем в клинике было выполнено еще 6 подобных вмешательств с хорошими результатами. Воодушевленные успехами своих коллег, группа нейрорадиологов и нейрохирургов из университетской клиники в Лионе (Франция) в течение 1987–1988 годов использовали методику для лечения больных с компрессионными переломами тел позвонков на фоне остеопороза и при метастатическом поражении позвоночника. Хорошие клинические результаты вмешательств, проведенных в клинике Лиона, стали поводом для широкого распространения методики как в Европе, так и в Северной Америке. По мере того, как пункционная вертебропластика завоевывала прочное место в медицине, постепенно расширялись показания для ее проведения (Педаченко Е.Г., Куцаев С.В., 2005; Galibert P., Deramond H., 1987).

Применение пункционной вертебропластики при лечении посттравматических изменений позвоночника предложили американские исследователи H.M. Do и соавт. в 1999 году. Они описали 4 случая успешного лечения посттравматического остеонекроза с развитием компрессионных переломов (Do H.M., Jensen M.E., Marx W.F., Kallmes D.F., 1999).

При этом помимо восстановления прочности позвонка и купирования болевого синдрома (Giovanni Carlo Anselmetti, Giovanni Corrao, Patrizia Della et al., 2007; Sang Ki Chung, Sang Ho Lee et al., 2002) происходит восстановление высоты позвонка и уменьшения угла кифоза, что особенно актуально при многоуровневом поражении (Hiwatashi A., Moritani T., Numaguchi Y. et al., 2003; Hiwatashia A., Westesson P.-L.A., 2007; Sang Ki Chung, Sang Ho Lee, Dong-Yun Kim, Ho Yeon Lee, 2002; Carlier R.Y., Gordji H., Mompont D.M. et al., 2004; Teng M.M., Wei C.J., Wei L.C. et al., 2003; Arthur B. Dublin, Hartma J., Latchaw R. E. et al., 2006; Afzal S., Akbar S., Dhar S.A., 2008). Восстановление высоты тела сломанного позвонка зависит от динамической подвижности перелома (McKiernan F., Jensen R., Faciszewski T., 2003).

При использовании пункционной вертебропластики следует принимать во внимание степень распространения процесса, уровень патологии, выраженность неврологической симптоматики, виды использованного ранее лечения.

В настоящее время лечение больных с остеопорозом позвоночника методом пункционной вертебропластики проводится на основании данных инструментальных методов исследования с применением биомеханических моделей, что позволяет обоснованно подойти к хирургическому решению этой проблемы.

Несомненно, что некоторые исключаящие критерии незбылемы. К ним относится крайне тяжелое общесоматическое состояние больного (критические нарушения свертывающей системы крови, декомпенсированная сердечно-сосудистая и



дыхательная недостаточность). Имплантация цемента при инфекционных поражениях тел позвонков также противопоказана по известным причинам.

Относительным противопоказанием при использовании чрескожной пункционной вертебропластики является смещение костного фрагмента в сторону позвоночного канала, что создает опасность компрессии дурального мешка, а также увеличивает риск утечки костного цемента в сторону позвоночного канала. Однако ряд публикации позволяют усомниться в высоком риске этих осложнений. При исследовании деформации позвоночного канала не было выявлено статистически значимых различий до и после вертебропластики, вместе с тем было отмечено восстановление высоты тела позвонка и уменьшение угла кифотической деформации (Hiwatashia A., Westesson P.-L.A., 2007).

Ряд авторов предлагает использование микрохирургических доступов в сочетании с последующей вертебропластикой или кифопластикой тел позвонков. Данная методика позволяет контролировать процесс вертебропластики визуально. В случае истечения цемента за пределы задней кортикальной пластинки своевременно его удалить (Bronek M. Boszczyk et al., 2000).

Применение метода сопряжено с определенными осложнениями. Есть работы, в которых термический эффект вертебропластики рассматривается как потенциально приводящий к некрозу костной ткани (Berman A.T., 1984) Наиболее опасными осложнениями вертебропластики являются неврологические, связанные с утечкой цемента в сторону позвоночного канала (Bong-Jin Lee, Sung-Rak Lee and Tae-Yeul Yoo, 2002).

Интраоперационные и послеоперационные осложнения метода вертебропластики связаны с распространением костного цемента за пределы тела поврежденного позвонка и с индивидуальной непереносимостью компонентов костного цемента. Распространение костного цемента за пределы оперированного позвонка встречается приблизительно в 65% случаев (Cortet B., Cotton A., Boutry N. et al., 1999; Gaughen J., Jensen M., Schwicker P. et al., 2002). Большая часть этих осложнений клинически не проявляется (рентгенологические осложнения). Однако в ряде случаев распространение костного цемента за пределы тела позвонка приводит к параличу, снижению чувствительности, постоянному болевому синдрому, эмболии легочных артерий и даже смерти пациентов (Phillips F., Wetzel F., Lieberman I. et al., 2002; Padovani B., Kasriel O., Brunner P. et al., 1999; Monticelli F., Meyer H.J., Tustch-Bauer E., 2005). Есть данные, что случаи распространения костного цемента за пределы тела позвонка учащаются при увеличении объема костного цемента (Ryu K., Park C., Kim M. et al., 2002). Другим потенциально опасным осложнением вертебропластики является перелом смежного позвонка предположительно вследствие чрезмерного увеличения жесткости тела сломанного позвонка в процессе вертебропластики (Grados F., Depriester C., Cayrolle G. et al., 2000; Liebschner M.A., Rosenberg W.S., Keaveny T.M., 2001). В этих исследованиях введение большого количества костного цемента (более 30% объема тела позвонка) приводит к увеличению жесткости на 50% по сравнению с неповрежденным позвонком. Однако большое количество проведенных

другими авторами исследований говорит об обратном. Вертебропластика и кифопластика не восстанавливают жесткость и прочность оперированного позвонка до начального уровня (жесткости и прочности тел неповрежденных позвонков) (Keller T.S., Kosmopoulos V., Lieberman I.H., 2005). Для восстановления начальной жесткости и прочности тела позвонка необходимо использовать достаточно большие дозы костного цемента: не менее 4 мл в грудном и поясничном отделах и 6–8 мл в зоне грудопоясничного перехода (Tohmeh A.G., Mathis J.M., Fenton D.C., Levine A.M., Belkoff S.M., 1999; Belkoff S.M., Mathis J.M., Jasper L.E., Deramond H., 2001). Даже в случае профилактического использования кифо- и вертебропластики жесткость и прочность тела позвонка определяются в основном его исходными данными, коррелирующими с минеральной плотностью костной ткани (Kayanja M.M., Evans K., Milks R., Lieberman I.H., Adjacent, 2006).

Объем цемента, заполняющего тело позвонка должен быть не менее 24% от объема сломанного позвонка. При меньшем объеме костного цемента механические свойства сломанного позвонка (жесткость и прочность) достоверно не улучшаются (Graham Jove, Chul Ahn, Nabila Hai et al., 2007).

Второй предположительной причиной переломов позвонков на смежном уровне является изменение биомеханики позвоночного столба и перегрузка сегментов, смежных со сломанным позвонком. В ряде исследований прослеживается четкая взаимосвязь перелома позвонка на смежном уровне с величиной локального угла кифоза и клиновидной деформации тела сломанного позвонка (Lin C.C., Chen I.H., Yu T.C., Chen A., Yen P.S., 2007).

Одним из противопоказаний к вертебропластике является повреждение дорсальных отделов тела позвонка, однако существуют публикации, в которых данная точка зрения подвергается сомнению. Например, исследование результатов лечения пациентов с повреждением дорсальных отделов тела позвонка (A. Hiwatashi and P.-L.A. Westesson, 2007). Обследованию подверглась группа из 21 пациента. Среднее смещение сломанных фрагментов позвоночника в сторону позвоночного канала составило 0,2 мм после операции (4,2 мм до операции, 4,4 после). Максимальное значение – 2,8 мм, у пациента с переломом тела L3 (с 5,2 до 8,0 мм). Однако даже в последнем случае клинических проявлений не было. В этом же исследовании установлено, что происходит восстановление высоты поврежденных позвонков, в среднем на 2,6 мм, а также уменьшение угла кифотической деформации на 4,7°.

Основными факторами, обеспечивающими эффективность пункционной вертебропластики являются:

1. Обеспечение осевой стабильности пораженного тела позвонка (препятствует или останавливает развитие компрессионного перелома).
2. Устранение боковой (функциональной) деформации тела позвонка при нагрузках.
3. Термическое разрушение болевых рецепторов периоста тела позвонка.

При опухолевых и метастатических поражениях дополнительными к вышеперечисленным являются следующие факторы:

1. Химическое цитотоксическое воздействие на ткань опухоли (за счет токсичности мономера костного цемента).

2. Термическое цитотоксическое воздействие (термокоагуляция) на опухолевую ткань (за счет экзотермической реакции композиционных материалов).

3. Ишемическое воздействие на ткань опухоли – нарушение кровоснабжения в питающих опухоль сосудах.

4. Угнетение образования опухолевой тканью биологически активных веществ, которые повышают порог возбудимости болевых рецепторов (цито-кинов, интерлейкинов и др.).

Определяющим клиническую эффективность пункционной вертебропластики является устранение болевого синдрома.

Пункционная вертебропластика может выполняться на любом уровне позвоночного столба. В настоящее время разработаны методики введения композитов на шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника.

На шейном отделе позвоночника введение иглы осуществляется переднебоковым доступом, а при поражении С2 позвонка может использоваться трансоральный пункционный доступ, описанный К. Tong и соавт. в 2000 году.

На грудном отделе позвоночника пункцию тела позвонка можно провести двумя доступами: транспедункулярно и интеркостовертбрально (паравертбрально).

На поясничном отделе применяются преимущественно транспедункулярный или заднебоковой доступы.

Операции могут выполняться как на одном уровне, так и при многоуровневом поражении с одномоментным введением цемента в тела 4–5 позвонков и более.

Пункционная вертебропластика – развивающаяся методика, истинные возможности которой еще до конца не раскрыты. С течением времени неоднократно пересматривались показания и противопоказания к использованию данной методики. Изначально, даже компрессионные переломы тел позвонков на фоне остеопороза на рассматривались как показания для использования данного метода лечения. В настоящее время обсуждается вопрос уже не просто использования вертебропластики при сенильных переломах, а различные варианты использования.

**Основными показаниями к выполнению пункционной вертебропластики являются:**

1. Новообразования тел позвонков:

- Компрессионные переломы тел позвонков либо выраженные остеолитические изменения их с болевым синдромом на фоне злокачественных и доброкачественных новообразований тела позвонка (агрессивные гемангиомы, миелома болезнь), метастатическое поражение тел позвонков (единичные метастазы, локализующиеся в пределах пораженного тела).

2. Травматические повреждения:

- Компрессионные переломы тел позвонков I–II ст., сопровождающиеся болевым синдромом, при неэффективности консервативной терапии.

- Компрессионные переломы тел позвонков, сопровождающиеся болевым синдромом, связанные с посттравматическим остеонекрозом (болезнь Кюммеля).

- Множественные компрессионные переломы, являющиеся следствием остеопороза, которые могут привести к клинически значимому нарушению функции дыхательной системы и органов пищеварения, грубым статодинамическим расстройствам, потере фиксации центра тяжести.

- Травматические переломы тел позвонков в отдаленный период при несращении костных отломков.

**Основные противопоказания к проведению пункционной вертебропластики следующие:**

1. Тяжелое общесоматическое состояние больного (критические нарушения свертывающей системы крови, декомпенсированная сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность).

2. Характер и распространенность поражения тела позвонка:

- Инфекционные поражения тел позвонков.
- Асимптоматичные стабильные компрессионные переломы.

- Подтвержденное клиническое улучшение состояния пациента при компрессионных переломах.

3. Остеопения без признаков компрессионных переломов.

4. Остеомиелит пораженного тела позвонка.

5. Острый компрессионный перелом у больного без остеопороза.

6. Некорректируемая коагулопатия или геморрагический диатез.

7. Непереносимость любого из компонентов, которые используются в ходе имплантации цемента.

**Относительные противопоказания**

1. Наличие синдрома радикулопатии (не связанного с компрессионным переломом тела позвонка), превалирующего над люмбалгическим синдромом.

2. Смещение костного отломка в эпидуральное пространство, вызывающее компрессию структур позвоночного канала.

3. Распространение опухоли тела позвонка в эпидуральное пространство с компрессией структур позвоночного канала.

4. Значительное снижение высоты (более 70 % от исходной) тела позвонка;

Пункционная вертебропластика развивается чрезвычайно стремительно. Предложенные ранее стандарты сегодня уже на практике во многом пересматриваются. В первую очередь, это касается острых травматических компрессионных переломов. В настоящее время во многих европейских странах пункционная вертебропластика успешно используется при такой патологии.

Клинический опыт показывает, что к трактовке асимптоматичных стабильных компрессионных переломов при остеопорозе следует относиться весьма осторожно, а лечение боль-

ного с компрессионными переломами тел позвонков должно быть комплексным, с учетом биомеханических особенностей. В некоторых случаях критического остеопороза целесообразно вводить композиционные материалы даже при отсутствии компрессионного перелома.

Успешное проведение вертебропластики у больных с литическими процессами, распространяющимися на заднюю стенку тела позвонка, позволяет утверждать, что и эта группа пациентов весьма перспективна.

На сегодняшний день показания к выполнению вертебропластики расширяются. Описано успешное использование методики при гистиоцитозе Лангерганса, локальных поражениях тел позвонков при болезни Педжета.

Малотравматичность вмешательства делает возможным его проведение у соматически ослабленных больных, в частности у больных сахарным диабетом.

Пункционная вертебропластика осуществляется как при неизмененной патологическим процессом высоте тела позвонка (например, при агрессивных гемангиомах), так и при сформировавшемся компрессионном переломе.

Отдельно следует рассматривать проблему «профилактической» вертебропластики с введением костного цемента при несформировавшемся компрессионном переломе. В основном подобные вмешательства целесообразно проводить при мета-статическом поражении позвоночника, миеломной болезни, при остеопорозе (после определенных биомеханических расчетов).

При определении показаний к пункционной вертебропластике следует принимать во внимание степень распространения процесса, уровень патологии, выраженность неврологической симптоматики, виды использованного ранее лечения. Особенно это касается лечения больных онкологического профиля.

В ходе пункционной вертебропластики имеется возможность провести интраоперационную биопсию, результаты которой влияют как на ход операционного вмешательства, так и на послеоперационное ведение больного.

Несомненно, что некоторые исключаяющие критерии неизбежны. К ним относится крайне тяжелое общесоматическое состояние больного (критические нарушения свертывающей системы крови, декомпенсированная сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность). Имплантация цемента при инфекционных поражениях тел позвонков также противопоказана по известным причинам.

#### Клинический пример

Пациентка Б. И. Е., 77 лет, поступила стационар с жалобами на резкие боли в поясничном отделе позвоночника. Со слов больной травма за два дня до поступления: упала дома и ударилась спиной. При осмотре: выпрямление лордоза поясничного отдела позвоночника, напряжение мышц разгибателей туловища (2 балла), выраженная болезненность при пальпации остистых отростков и паравerteбральных точек Th12, L1, L2 позвонков. Симптомов натяжения нет. Двигательных и чувствительных нарушений нет.

На рентгенограммах: снижение высоты тела первого поясничного позвонка на более чем на  $\frac{1}{3}$  (индекс клиновидной деформации 44%), третьего грудного на  $\frac{1}{4}$  (индекс клиновидности 25%). Диагноз: компрессионно-оскольчатые неосложненные сенильные переломы тел Th12 и L1 позвонков. Первичный гипотиреоз, медикаментозная компенсация.

Пациентка уложена на постель с пневмоклинатором. Пациентку беспокоил выраженный болевой синдром при минимальных движениях в пределах постели на протяжении 7 дней с момента поступления в стационар (6–7 баллов по ВАШ) между приемом анальгетиков, затем уменьшение болей до 5–6 бал-

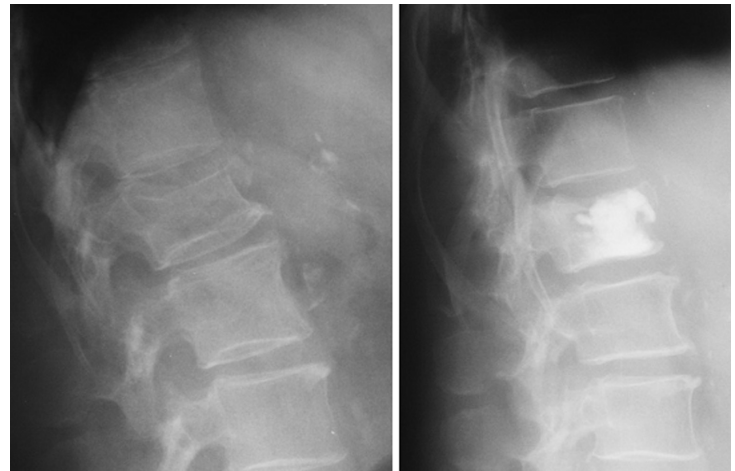


Рис. 1. Боковые рентгенограммы до и после операции

лов. До травмы пациентка вела активный образ жизни, самостоятельно решала бытовые задачи и помогала присматривать за внуками, много передвигалась. По данным денситометрии Т-критерий  $-2,7SD$ .

На рентгенограммах: снижение высоты тела первого поясничного позвонка на более чем на  $\frac{1}{3}$  (индекс клиновидной деформации 35% в передних отделах тела позвонка). Угол кифотической деформации  $9^\circ$  (абсолютный угол)  $-(-5^\circ)$  (средний физиологический кифоз смежных позвонков)  $=14^\circ$  Диагноз: компрессионный перелом тела L1 позвонка. Сенильный остеопороз.

Через 20 дней с момента травмы произведена операция (под местной анестезией с медикаментозной седацией): Чрескожная пункционная вертебропластика тел Th12 и L1 позвонков. Продолжительность операции составила 35 мин. Проводилась симптоматическая терапия. Рана зажила первичным натяжением, признаков воспаления в области послеоперационной раны не было. Пациентка активизирована через 4 часа после операции. В удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное лечение.

#### Кифопластика

В конце 90-х годов фирма «Kyphon» (США) разработала систему кифопластики и методику ее проведения. Изобретение позволяет путем введения в пораженное тело позвонка специального баллона восстанавливать утраченную высоту тела позвонка, которая фиксируется последующим заполнени-



ем костным цементом (Deen H. Gordon, Jaime Aranda-Michel, Ronald Reimer and John D. Putzke, 2005; Wade Wong, D.O., John M. Mathis, 2005; Acosta F.L. Jr, Aryan H.E., Taylor W.R., Ames C.P., 2005). Методика была разработана для лечения больных с остеопорозом позвоночника. Однако высокая стоимость процедуры ограничивает ее применение.

#### **Материально-техническое оснащение.**

Оперативное лечение выполняется под местной анестезией (0,5–1% раствор лидокаина или другой анестетик). Изначально для проведения вертебропластики использовался стандартный костный цемент в сочетании с барием, иглы-троакары (диаметром 9,11 или 13 G) и 2 мл шприцы. В настоящее время практически все мировые производители медицинской продукции предлагают на рынке свою версию набора для вертебропластики, в который входят иглы-троакары, рентгенконтрастный костный цемент для вертебропластики, системы для замешивания и нагнетания костного цемента (могут быть совмещены в одну). Выбор систем зависит от предпочтения хирурга, опыта и конкретного клинического случая. Наиболее важным компонентом наборов является костный цемент, время возможной работы с которым зависит от его физических свойств: скорости перехода в рабочую фазу пастообразной консистенции с последующей окончательной полимеризацией (твердая фаза). Наиболее распространенный диаметр игл-троакаров 13 G. Этого диаметра, как правило, бывает достаточно чтобы ввести костный цемент с минимальной травматизацией мягких тканей.

Для оперативного лечения необходим рентгеновский электронно-оптический преобразователь (ЭОП). Одновременное использование двух приборов, установленных во взаимно перпендикулярных плоскостях, позволяет значительно уменьшить время оперативного пособия и улучшить результаты лечения.

#### **Описание метода**

Положение пациента на операционном столе лежа на животе. ЭОП устанавливают в прямой проекции и намечают по паравертебральным линиям точки введения игл-троакаров. На коже точка введения должна располагаться на 1,5–2,5 см снаружи от проекции основания ножки поврежденного позвонка, что позволит дать необходимую конвергенцию. Обезболивание производят с двух сторон, используя стандартные иглы и шприцы 10–20 мл. У пациентов с ожирением необходимо использовать более длинные иглы для обезболивания. Обезболивания производят до кости. Точки введения игл-троакаров в позвонки – аналогичны точкам введения транспедикулярных винтов. В грудном отделе – ниже края вышележащего межпозвоночного сустава, на 3 мм латеральнее его середины у основания поперечного отростка. В поясничном отделе – на пересечении линии, проходящей по латеральному краю вышележащего суставного отростка, и линии, делящей поперечный отросток пополам. Однако определяются эти точки с помощью ЭОП. Основным ориентиром должна служить проекция оси иглы троакара и центра основания дужки позвонка.

Игла-троакар осторожно продвигается ударами небольшого молотка или вращательными движениями до границы передней и средней трети тела позвонка (может варьировать в зависимости от конкретного клинического случая). Очень важным моментом является постоянный контроль иглы-троакара с целью предотвращения избыточного введения и прохождения передней кортикальной пластинки тела позвонка. Следующим этапом является приготовление костного цемента. Следует обратить внимание на температуру смешиваемых компонентов и воздуха в операционной, что может существенно повлиять на скорость полимеризации. При этом используется постоянной дискретное (каждые 3–5 секунд) контролирование заполнения тела позвонка костным цементом с помощью ЭОП, что позволяет вовремя обнаружить возможное экстравертебральное распространение костного цемента. Введение костного цемента возможно с помощью систем для нагнетания, шприцов небольшого объема (1–2 мл) в сочетании с периодическим использованием внутренней иглы-троакара. После введения необходимого количества костного цемента (30–70% объема тела сломанного позвонка) необходимо не удалять тубусы внешних игл-троакаров, а вращать их. Это позволяет избежать экстравертебрального распространения костного цемента по дужкам, а так же возникновения «дорожек костного цемента». После полимеризации костного цемента иглы троакары удаляются. На раны накладываются асептические повязки.

Вертебропластика дает возможность в ранние сроки, через 2–3 дня, поднимать и адаптировать больных вертикальным нагрузкам. Дисциплинирующая иммобилизация позвоночника осуществлялась при помощи съемного корсета на 3–4 мес.

#### **Возможные специфические осложнения**

Интраоперационные и послеоперационные осложнения метода вертебропластики связаны с распространением костного цемента за пределы тела поврежденного позвонка и с индивидуальной непереносимостью компонентов костного цемента.

Наибольшую группу составляют пациенты с распространением костного цемента за пределы тела позвонка. При этом цемент располагался в паравертебральных тканях, не распространялся в сторону позвоночного канала и межпозвоночных отверстий, не вызывал неврологических осложнений. В ряде случаев отмечено распространение костного цемента в сторону межпозвоночного диска и в трех – в просвет паравертебральных вен. Клинически эффект данных осложнений не проявляется. Эту группу осложнений можно назвать «рентгенологическими осложнениями». Вязкая консистенция цемента препятствовала дальнейшему распространению цемента по венозному руслу. Эмболии легочной артерии не отмечено.

Для уменьшения осложнений вертебропластики следует проводить тщательное обследование пациентов для исключения деструкции задней стенки тела позвонка. Данный фактор следует расценивать как противопоказание к проведению вертебропластики. Во время вмешательства внимание уделяется правильному введению иглы соответственно анатомическим ориентирам. Необходимо сохранять кортикальный слой нож-



ки позвонка. Вязкость костного цемента также определяет возможные осложнения. Введение костного цемента во время достижения вязкой консистенции, снижает риск истечения его вне тела позвонка.

### **Послеоперационная реабилитация и профилактика возникновения переломов**

Послеоперационная реабилитация и профилактика новых переломов являются важным этапом в лечении пациентов старшей возрастной группы с переломами тел позвонков. В программу комплексного лечения обязательно должны входить: остеотропная антирезорбтивная терапия (для пациентов с остеопорозом), использование брейсов (различных корсетов и поясов), занятия лечебной физкультурой (Prather H., Watson J., Gilula L., 2007; Pfeifer M., Sinaki M., Geusens P., 2004).

Поддерживающие приспособления в виде поясов и корсетов часто используются для снижения боли и улучшения осанки у пациентов с остеопорозом. Использование поддерживающих приспособлений в течение коротких периодов не снижает силу мышц (Walsh N.E., Schwartz R.K., 1990). Вместе с тем при исходной слабости мышц спины показано избегание тяжелых нагрузок и профилактические меры в виде ношения жестких дорсолюмбальных поясов. Выбор типа брейса обусловлен уровнем физической активности, выраженностью болевого синдрома, характером перелома и перенесенного оперативного вмешательства и уровнем обеспечения комфорта для пациента (Fisher S., Winter R.B., 1996).

Поддерживающие приспособления для спины используются в попытке поддержать и скорректировать осанку, насколько это возможно. Могут применяться также полужесткие корсеты, в зависимости от степени выраженности остеопороза позвоночника, переносимости пациента и остроты компрессионных переломов. Поддерживающие приспособления корригируют осанку пациентам следующим образом: 1) напоминают пациенту о необходимости избегать физической нагрузки в повседневной жизни; 2) предотвращают усиление кифоза, сопровождающегося нарастанием компрессионных сил, действующих на позвоночник; 3) способствуют уменьшению болевого синдрома дополнительно к лечебным мероприятиям при остром компрессионном переломе; 4) повышают внутрибрюшное давление, разгружая тем самым тела позвонков и предотвращая развитие новых переломов.

Полагают, что давление внутри брюшной стенки обеспечивает разгрузку позвоночника, поддерживая его спереди. Когда такие поддерживающие приспособления надевают, тяжесть верхней половины тела распределяется поровну между позвоночником и поддерживающим устройством. У очень тучных пациентов увеличивается компрессионная сила, создаваемая поясом, повышая его поддерживающие свойства. У тучных людей с высоким внутрибрюшным давлением обеспечивается более плотная поддержка позвоночника. Однако при неправильном сгибании или при наличии значительной сутулости у полных пациентов подобные пояса могут быть очень неудобными. В таких случаях можно использовать жесткие пояса, которые не

прилегают к брюшной полости, но предотвращают сгибание пациента вперед, соприкасаясь одной частью с грудиной, а второй – с лобком. В случае острого компрессионного перелома смысл назначения поддерживающего устройства заключается в том, чтобы создать максимальный покой пострадавшей области позвоночника, не прибегая к полному постельному режиму. Если поддерживающие устройства используются на протяжении длительного периода времени, это может привести к развитию атрофии мышц спины. Для предупреждения атрофии необходимо использовать физиотерапевтические методы лечения. Лечебные программы, включающие упражнения для укрепления мышц спины, обеспечивают мышечную стабильность. К хорошим результатам могут привести упражнения, выполняемые вместе с поддерживающими устройствами.

Таким образом, при лечении остеопороза поддерживающие устройства применяются в трех ситуациях: 1) для обеспечения неподвижности позвоночника и уменьшения болевого синдрома в острый период; 2) для компенсации слабости мышц спины и облегчения постоянных болей в хронической стадии; 3) для сокращения периода общей иммобилизации.

Хотя физические упражнения оздоравливают мышечно-скелетную систему, физические нагрузки, превышающие биомеханические возможности хрупкого скелета в процессе жизнедеятельности, или восстановительные упражнения могут быть опасны. При выполнении восстановительных упражнений пациенты должны придерживаться тех же мер предосторожности, что и при выполнении лечебной гимнастики. Не все типы упражнений подходят пациентам с остеопорозом из-за хрупкости позвонков. Сгибательные упражнения, вызывающие компрессионные силы, действующие на позвоночник и не сочетающиеся с упражнениями на разгибание и растяжение мышц, могут привести к новым переломам позвоночника. Увеличение мышечной силы улучшает естественную поддержку хрупких костей и может обеспечивать улучшение осанки. Сильные мышцы спины могут способствовать снижению кифоза (Itoi E., Sinaki M., 1994).

Сгибательные упражнения не рекомендуются, так как они могут увеличить вертикальные компрессионные силы, действующие на тела позвонков, повышая возможность развития передних клиновидных деформаций, а в дальнейшем – увеличения кифоза.

В тех случаях, когда имеется слабость мышц-выпрямителей спины и избежать силовой физической нагрузки невозможно, рекомендовано использование поддерживающих устройств. Упражнения на разгибание позвоночника укрепляют мышцы спины, способствуют выработке правильной осанки и предотвращают возникновение новых переломов (Sinaki M., Mikkelsen B.A., 1984).

Учитывая тенденции современной медицины, большое внимание должно уделяться профилактике заболеваний и травм. Это сложная, многокомпонентная задача, основанная на сведениях к минимуму рисков возникновения переломов позвоночника. Данная задача актуальна и для послеоперационного ведения пациентов. Учитывая хрупкость скелета основной массы

пациентов старшей возрастной группы, важным моментом в реабилитации пациентов является использование ортезов, физические упражнения для укрепления мышечного корсета, ограничительный режим, направленный на исключение критических нагрузок на тела позвонков, профилактика падений и остеотропная антирезорбтивная терапия.

#### Список литературы

1. **Белосельский Н. Н.** Остеопороз позвоночного столба. (Комплексная лучевая диагностика): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Ярославль, 2000. 38 с.
2. **Исламов С.А., Никитин В.В., Еникеев Р.И., Ерофеева И.В.** Компрессионные неосложненные переломы тел нижнегрудных и поясничных позвонков при остеопорозе и их лечение // VII съезд травматологов-ортопедов России. Тез. докл. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 82.
3. **Кавалерский Г.М., Ченский А.Д., Макиров С.К., Слияков Л.Ю., Бровкин С.С.** Пункционные методы хирургического лечения остеопоротических переломов тел позвонков // Русский медицинский журнал. 2006. Т. 14, № 16. С. 1175–1177.
4. **Мартынова Н. В.** Рентгеновская компьютерная томография в диагностике некоторых поражений позвоночника. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. 1991. 24 с.
5. **Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И.** Эпидемиология остеопороза и переломов /Руководство по остеопорозу (под ред. Проф. Л.И. Беневоленской). М.: БИНОМ, 2003. С. 10–53.
6. **Морозов А.К., Огарев Е.В., Гаврюшенко Н.С.** Изучение характеристик тел позвонков до и после пункционной вертебропластики в эксперименте // Вестник травматологии, ортопедии им. Н.Н.Приорова. 2006. №4. С. 59–63.
7. **Осипова Н.А.** Подготовка больного к анестезии и операции. Руководство по анестезиологии / под ред. проф. А.А. Бунятяна. М.: Медицина, 1994. С. 116–145.
8. **Педаченко Е.Г., Куцаев С.В.** Пункционная вертебропластика. Киев: А.Л.Д., 2005. 520 с.
9. **Пикин В. В.** Диагностика и лечение неосложненных компрессионных переломов позвоночника в нижнегрудном и поясничном отделах. Дис. ... канд. мед. наук. М., 1987. 186 с.
10. **Риггз Б.Л., Мелтон III Л.Дж.** Остеопороз. / Пер. с англ. М.-Спб.: ЗАО «Издательство БИНОМ», «Невский диалект», 2000. 560 с.
11. **Чистяков А. Е.** Переломы позвоночника в грудном и поясничном отделах у людей пожилого и старческого возраста. Дис. ... канд. мед. наук. 1987. 238 с.
12. **Burton A.W., Rhines L.D., Mendel E.** Vertebroplasty and kyphoplasty: a comprehensive review // Neurosurg. Focus. 2005. Vol. 18 (3). P. 1.
13. **Arthur B. Dublin, Jonathan Hartman, Richard E. Latchaw, John K. Hald and Michael H. Reid** The Vertebral Body Fracture in Osteoporosis: Restoration of Height Using Percutaneous Vertebroplasty // AJNR Am. J. Neuroradiol. Mar. 2005. Vol. 26. P. 489–492.
14. **Baba H.** Osteoporotic vertebral collapse with late neurological complications // Paraplegia. 1995. Vol. 33. P. 281–289.
15. **Babat L.B., McLain R.F., Bingaman W., Kalfas I., Young P., Rufo-Smith C.** Spinal surgery in patients with Parkinson's disease: construct failure and progressive deformity // Spine. 2004, Sep. 15. Vol. 29(18). P. 2006–2012.
16. **Bai B., Kummer F.J., Spivak J.** Augmentation of anterior vertebral body screw fixation by an injectable, biodegradable calcium phosphate bone substitute // Spine. 2001. Vol. 26. P. 2679–2683.
17. **Bajaj S., Saag K.G.** Osteoporosis: evaluation and treatment. // Curr. Womens Health Rep. 2003. Vol. 3, №5. P. 418–424.
18. **Belkoff S.M., Mathis J.M., Jasper L.E., Deramond H.** The biomechanics of vertebroplasty. The effect of cement volume on mechanical behavior // Spine. 2001, Jul. 15. Vol. 26(14). P. 1537–41.
19. **Berlemann U., Ferguson S.J., Nolte L.-P., Heini P.F.** Adjacent vertebral failure after vertebroplasty (a biomechanical investigation) // Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume. Vol. 84-B. Issue 5. P. 748–752.
20. **Bong-Jin Lee, Sung-Rak Lee, and Tae-Yeul Yoo** Paraplegia as Complication of Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. A case report // Spine. 2002. Vol. 27, № 19. P. 419–422.
21. **Bostrom M.P.G., Lane J.M.** Augmentation of osteoporotic vertebral bodies // Spine. 1997. Vol. 22. P. 38–42.
22. **Bronek M. Boszczyk M.D. et al.** Microsurgical Interlaminary Vertebro- and Kyphoplasty for Severe Osteoporotic Fractures // Spine. January 2004. Vol. 100. P. 32–37.
23. **Cortet B., Cotton A., Boutry N. et al.** Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study // J. Rheumatol. 1999. Vol. 26. P. 2222–2228.
24. **Chiras J., Depriester C., Weill A. et al.** Percutaneous vertebral surgery. Technics and indications // J. Neuroradiol. 1997. Vol. 24, №1. P. 45–59.
25. **Cummins S. R.** Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures Cummins S. R., Kelsey J. L., Nevitt M. C., O Dowd K. J. Epidemiol. Rev. - 1985.-Vol. 7.-P. 178-208.
26. **Cyteval C., Sarrabere M.P., Roux J.O. et al.** Acute osteoporotic vertebral collapse: open study on percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients // Am. J. Roentgenol. 1999. Vol. 173(6). P. 1685–1690.
27. **Deen H. Gordon,, Jaime Aranda-Michel, Ronald Reimer, And John D. Putzke** Preliminary results of balloon kyphoplasty for vertebral compression fractures in organ transplant recipients // Neurosurg. Focus. 2005. Vol. 18 (3). P. 6.
28. **Deramond H.** Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty // J. Neurochirurgie. 1987. Vol. 33. P. 166–168.
29. **Deramond H., Depriester C., Galibert P., Le Gars D.** Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: technique, indications, and results // Radiol. Clin. North. Am. 1998. Vol. 36. P. 533–546.
30. **Do H.M., Jensen M.E., Marx W.F., Kallmes D.F.** Percutaneous vertebroplasty in vertebral osteonecrosis (Kümmell's spondylitis) // Neurosurgical Focus. 1999. Vol. 7(1). Article 2.
31. **Evans A.J., Jensen M.E., Kip K.E. et al.** Vertebral compression fractures: pain reduction and improvement in functional mobility after percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty retrospective report of 245 cases // J. Radiology. 2003. Vol. 226. P. 366–372.
32. **Farooq Najma, Park Jonathan C., Pollintine Phillip, Annesley-Williams Deborah J., Dolan Patricia** Can Vertebroplasty Restore Normal Load-Bearing to Fractured Vertebrae? // Spine. 2005. Vol. 30(15). P. 1723–1730.

33. **Giovanni Carlo Anselmetti, Giovanni Corrao, Patrizia Della Monica, Vincenzo Tartaglia, Antonio Manca, Haris Eminefendic, Filippo Russo, Irene Tosetti and Daniele Regge** Pain Relief Following Percutaneous Vertebroplasty: Results of a Series of 283 Consecutive Patients Treated in a Single // *Spine*. 2007. Vol. 30, № 3. P. 441–447.
34. **Jensen M.E., Evans A.J., Mathis J.M. et al.** Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 1997. Vol. 18(10). P. 1897–1904.
35. **Hiroshi T.** High-risk osteoporotic vertebral fractures for pseudarthrosis causing painful elderly kyphosis Proceedings of the NASS 19<sup>th</sup> Annual Meeting // *The Spine Journal*. 2004. Vol. 4. P. 113–119.
36. **Hiwatashi A., Moritani T., Numaguchi Y., Westesson P.L.** Increase in vertebral body height after vertebroplasty // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2003. Vol. 24. P. 185–189.
37. **Jonsson B.** Lumbar spine surgery in the elderly: Complications and surgical results // *Spine*. 1994. Vol. 19. P. 1431–1435.
38. **Kayanja M.M., Evans K., Milks R., Lieberman I.H.** Adjacent level load transfer following vertebral augmentation in the cadaveric spine // *Spine*. 2006, Oct. 1. Vol. 31(21). P. 790–797.
39. **Korovessis Panagiotis, Repantis Thomas, George Petsinis** Treatment of acute thoracolumbar burst fractures with kyphoplasty and short pedicle screw fixation: Transpedicular intracorporeal grafting with calcium phosphate: A prospective study // *Indian Journal of Orthopaedics*. 2007. Vol. 41. Issue 4. P. 354–361.
40. **Korovessis P., Hadjipavlou A., Repantis T.** Minimal invasive short posterior instrumentation plus balloon kyphoplasty with calcium phosphate for burst and severe compression lumbar fractures // *Spine*. 2008, Mar. 15. Vol. 33(6). P. 658–667.
41. **Magerl F., Aebi M., Gertzbein S.D. et al.** A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries // *Eur. Spine. J.* 1994. Vol. 3. P. 184–201.
42. **Mathis J.M., Deramond H., Belkoff S.M.** Percutaneous vertebroplasty. New York: Springer-Verlag, 2002. P. 23–98.
43. **McCann H., LePine M., Glaser J.** Biomechanical comparison of augmentation techniques for insufficiency fractures // *Spine*. 2006. Jul. 1. Vol. 31(15). P. 499–502.
44. **McKiernan F., Jensen R., Faciszewski T.** The dynamic mobility of vertebral compression fractures // *J. Bone Miner. Res.* 2003, Jan. Vol. 18(1). P. 24–29.
45. **Melton L.J. III, Lane A.W., Cooper C., Fastell R., O'Fallon W.M., Riggs B.L.** Prevalence and incidence of vertebral defonui ties // *Osteoporosis In.* 1993. Vol. 3. P. 113–119.
46. **Melton L.J. III, Chao E.Y.S., Lane J.** Biomechanical aspects of fracture. / In: Riggs B.L., Melton L.J. eds. *Osteoporosis: etiology, diagnosis, and management*. New York: Raven Press, 1988. P. 111–131.
47. **Neuner J.M., Zimmer J.K., Hamel M.B.** Diagnosis and treatment of osteoporosis in patients with vertebral compression fractures // *J. Am. Geriatr. Soc.* 2003. Vol. 51. №4. P. 483–491.
48. **Phillips F., Wetzell F., Lieberman I. et al.** An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty // *Spine*. 2002. Vol. 27. P. 2173–2179.
49. **Reeve J., Silman A.** Epidemiology of osteoporotic fractures in Europe: towards biologic mechanisms (the European prospective osteoporosis study) // *Osteoporosis International*. 1997. Vol. 7(suppl. 3). P. 78–83.
50. **Riggs B.L., Seeman E., Hodgson S.F., Taves D.R., O'Fallon W.M.** Effect of the fluoride/calcium regimen on vertebral fracture occurrence in postmenopausal osteoporosis. Comparison with conventional therapy // *N Engl. J. Med.* 1982, Feb. 25. Vol. 306(8). P. 446–450.

#### Сведения об авторах

**Кавалерский Геннадий Михайлович** – 8 (495) 530-33-54, (499) 248-54-35, (499) 248-78-33, gkavalerskiy@mail.ru, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Слиняков Леонид Юрьевич** – Slinyakovleonid@mail.ru, 8(916) 657-54-36, к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Ченский Анатолий Дмитриевич** – chenskiy@list.ru, 8 (985) 784-83-68, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Бровкин Сергей Васильевич** – 8 (495) 530-33-54, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Терновой Константин Сергеевич** – ternovoy@hotmail.com, 8 (903) 761-35-46, к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Бобров Дмитрий Сергеевич** – dr.bobroff@gmail.com, 8 (926) 576-61-00, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

**Черняев Анатолий Васильевич** – avchernjaev@gmail.com, 8 (910) 417-67-40, к.м.н., травматолог-ортопед 27 травматологического отделения ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы.



## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ»

### Общие требования

- Общими положениями работ, принимаемых для публикации в журнале, являются: актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или практическом аспектах.
- В конце статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, полностью указаны фамилия, имя, отчество, точный почтовый адрес, телефон лица, ответственного за переписку.
- Структура статьи оригинального исследования должна быть следующая: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, список литературы, иллюстративный материал, резюме на русском и английском языках. Описания клинических случаев, обзоры, лекции, краткие сообщения, рецензии могут иметь другую структуру.
- Титульная страница должна содержать: 1) фамилии, инициалы авторов статьи, 2) наименование статьи, 3) полное наименование учреждения, в котором проводилась работа, 4) телефон и электронная почта лица, ответственного за переписку, 5) в сведениях об авторах необходимо полностью указывать ФИО авторов, их контакты, должность, ученое звание и степень, 6) источники финансирования в форме грантов, оборудования, лекарств (если имеются).
- Фамилии авторов и названия учреждений надо снабжать цифрами, чтобы было понятно, кто в каком учреждении работает.
- Начало статьи оформляется по образцу: индекс статьи по универсальной десятичной классификации (УДК); название, авторы, полное название учреждений, в которых выполнялось исследование. Резюме на русском и английском языках приводятся на отдельных страницах. Объем каждого резюме не более 1/3 страницы. В английском резюме обязательно переводят фамилии и инициалы авторов, название, полное наименование учреждения.

### Технические требования

- Весь материал печатается в двух экземплярах через 2 интервала 12 кеглем, с полями 25 мм на бумаге формата А4. Это правило должно распространяться на все разделы статьи, включая таблицы и рисунки. Все разделы статьи должны быть напечатаны на отдельных листах. Все страницы должны быть пронумерованы.
- К статье должен прилагаться диск с текстом статьи в формате ".doc" или ".rtf", с рисунками и фотографиями.
- Максимальный размер для статьи 8–10 страниц (без учета резюме, таблиц, иллюстраций, списка литературы); краткие сообщения и письма в редакцию – 3–4 страницы; лекции, обзоры – 15 страниц.
- Статья должна быть тщательно проверена автором: формулы, таблицы, дозировки, цитаты визируются автором на полях.
- Каждая таблица, рисунок печатается на отдельной странице, вверху которой указывается полное наименование статьи, фамилии и инициалы авторов, название таблицы или рисунка.
- Микрофотографии должны быть четкими, каждая представляется на отдельном листе и на обороте указывается «верх» и «низ», а также номер фотографии, фамилии авторов, название микрофотографии, увеличение, а при необходимости – способ окраски.
- Вместо рентгенограмм присылайте четкие черно-белые фотографии на глянцевой бумаге, обычно размерами 127×173 мм.
- Каждый рисунок должен быть выполнен на белой бумаге черной тушью или в виде компьютерной распечатки.
- Графики и рисунки печатать на лазерном или струйном принтере с разрешением не менее 600 dpi.
- Рисунки должны быть предоставлены на CD в графических форматах TIFF, BMP, JPG, EPS, PDF. Каждый рисунок должен быть представлен в виде отдельного файла, озаглавленного Fig1, Fig2 и т.д. Фотографии присылать в 2 экземплярах в виде оригиналов. На каждом рисунке или фотографии карандашом на обороте указать номер рисунка, фамилию первого автора и название статьи, обозначить верх и низ. Подписи к рисункам и фотографиям должны быть вынесены на отдельную страницу (на дискете выделены в файл «Podpisi»).
- Сканированные штриховые рисунки должны иметь разрешение не менее 600 dpi.
- Сканированные полутоновые рисунки и фотографии должны иметь разрешение не менее 300 dpi.
- Цитируемая литература приводится в виде списка в порядке ее появления в тексте. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы. В тексте в квадратных скобках дается ссылка на порядковый номер списка.
- Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом 7.1-84.
- При упоминании в тексте иностранных фамилий в скобках необходимо давать их оригинальное написание (за исключением общеизвестных, например встречающихся в энциклопедии, а также в случае, если на эти иностранные фамилии даются ссылки в списке литературы).
- При упоминании иностранных учебных заведений, фирм, фирменных продуктов и т.д. в скобках должны быть даны их названия в оригинальном написании.

**Не допускается направление в редакцию работ, которые уже опубликованы или посланы для публикации в другие издания.**

Редакция оставляет за собой право на редактирование статей.

Авторский гонорар не предусмотрен. Рукописи, не принятые к печати, авторам не возвращаются. Корректур авторам не высылается. Высылается мотивированный отказ в публикации.

**Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.**

Материалы высылаются по почте на адрес издательства: 107076, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16, редакция журнала «Кафедра травматологии и ортопедии».