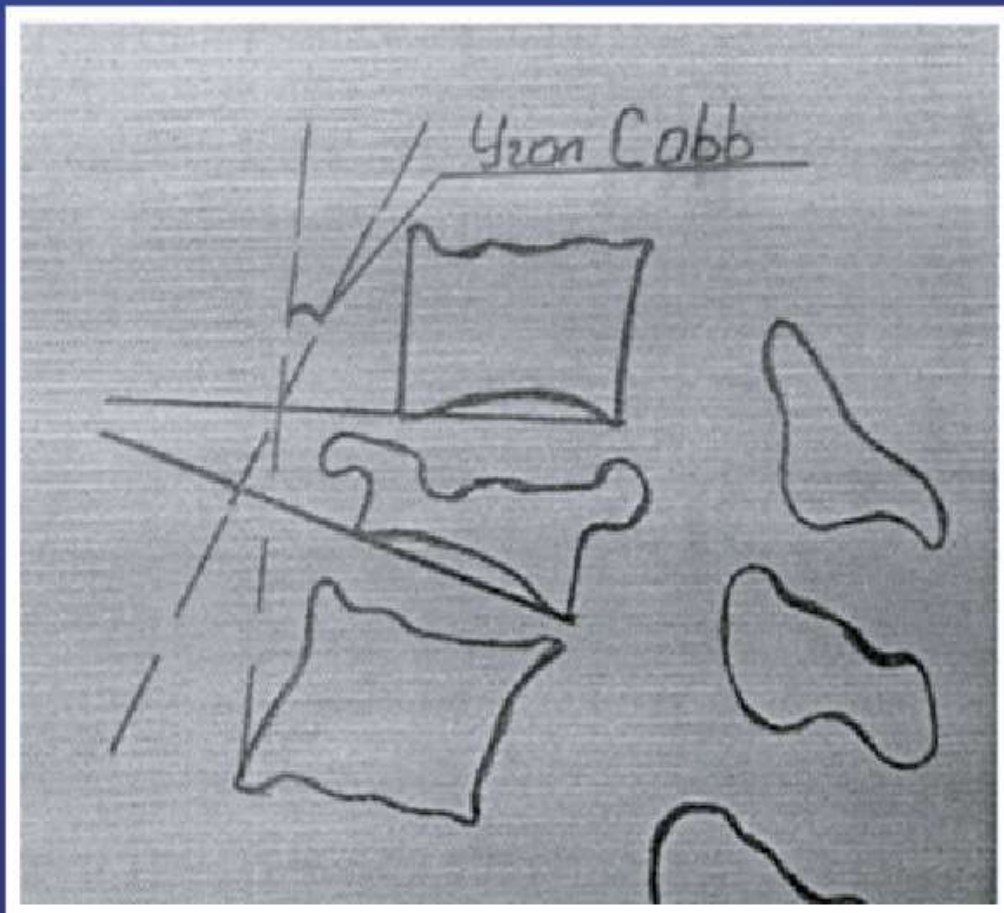


В.В. Рерих, В.Д. Синявин,
К.О. Борzych, Д.В. Жуков

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ВЗРЫВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ
НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА**



Учебное пособие

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии
и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

В.В. Рерих, В.Д. Снявин, К.О. Борзых, Д.В. Жуков

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ВЗРЫВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ
НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА**

Учебное пособие

Новосибирск
2026

УДК 616.711.516 — 001.5 — 089 — 007.234 (075)
ББК 54.582.5
Р — 42

*Издаётся по решению Ученого совета
ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России
(протокол от 13.03.2026 г. № 4)*

Рецензенты:

Афаунов Аскер Алиевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар

Кулишов Александр Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва

Авторы учебного пособия:

Рерих Виктор Викторович — главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела нейрохирургии ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии и ортопедии НГМУ; e-mail: clinic@niito.ru

Синявин Владимир Дмитриевич — научный сотрудник научно-исследовательского отдела проектной и инновационной деятельности ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, кандидат медицинских наук

Борзых Константин Олегович — заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 15 ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, кандидат медицинских наук

Жуков Дмитрий Викторович — заведующий кафедрой травматологии и ортопедии НГМУ, доктор медицинских наук, доцент

Хирургическое лечение взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза: учебное пособие / В.В. Рерих., В.Д. Синявин, К.О. Борзых, Д.В. Жуков. – Новосибирск: ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России. 2026. – 38 с.

Учебное пособие посвящено диагностике и лечению переломов позвонков грудопоясничной локализации на фоне остеопороза. Применение консервативного лечения взрывных переломов на фоне сниженной минеральной плотности кости приводит к формированию болезненных посттравматических деформаций. Диагностику переломов тел позвонков этой локализации необходимо осуществлять с применением современных лучевых методов МСКТ, МРТ, денситометрии. Полученная информация обеспечивает возможность классифицирования этих повреждений. Чёткая верификация переломов позвонков на пять типов позволяет дифференцировано и эффективно применить методы хирургического лечения, достигнуть хорошего клинического результата. В пособии описан авторский метод коррекции кифотической деформации путем локальной расчетной резекции на уровне перелома костных структур задней опорной колонны в пределах одного позвоночного сегмента с последующим разгибанием и достижением смыкания костных краев сформированного костного дефекта с задней внутренней фиксацией. Успешность результата достигается в результате костного сращения в этой области. Метод позволяет избежать традиционно применяющейся в таких случаях травматичной циркулярной фиксации при лечении локальных кифозов до 30 градусов. Описаны послеоперационное ведение пациентов и необходимость остеотропной терапии остеопороза. Пособие предназначено для студентов, врачей-ординаторов, травматологов-ортопедов, нейрохирургов, реабилитологов. Распространяется бесплатно.

УДК 616.711.516 — 001.5 — 089 — 007.234 (075)
ББК 54.582.5

ISBN 978-5-6055135-5-1

© В.В. Рерих, В.Д. Синявин, К.О. Борзых, Д.В. Жуков, 2026
© ННИИТО, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
Эпидемиология остеопоротических переломов	
позвонков.....	6
Классификации.....	7
ДИАГНОСТИКА.....	10
Жалобы и анамнез.....	10
Кодирование по МКБ-10.....	10
Инструментальная диагностика.....	11
Физикальное обследование.....	11
КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ.....	14
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ.....	14
Показания к хирургическому лечению	
и предоперационное планирование.....	15
Противопоказания к хирургическому лечению.....	17
Хирургические методы.....	17
Алгоритм лечения.....	23
ОСЛОЖНЕНИЯ.....	24
РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	29
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ.....	35
ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ВОПРОСАМ.....	37

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Гибридная стабилизация — хирургический способ, заключающийся в проведении транспедикулярной фиксации в сочетании с цементной вертебропластикой или остеопластикой тела поврежденного позвонка

Индекс Barrey — отношение C7 позвонка (горизонтальное расстояние от линии отвеса C7PL до заднего края замыкательной пластинки S1) к SFD — sacro-femoral distance — крестцово-бедренное расстояние (горизонтальная дистанция между центром бикоксофеморального расстояния и вертикальной линией, проведенной через задний край замыкательной пластинки S1). Является показателем глобального баланса туловища

Корригирующая вертебротомия — ряд оперативных вмешательств на позвоночнике, заключающееся в различном объеме резекции задних структур (суставные отростки, дужка, педикулы), а также дисков и тела/тел позвонков и исправления кифотической деформации за счет уменьшения высоты задних отделов позвоночника

Остеопороз — метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы, нарушением микроархитектоники костной ткани и, как следствие, переломами при минимальной травме

Остеопоротический перелом — перелом, возникший на фоне тяжелого остеопороза, вследствие низкоэнергетической травмы или при её отсутствии

Сагиттальный баланс туловища — равновесное состояние суммы всех (в норме физиологических) изгибов позвоночника, при котором линия, проведенная через центр тела C7 позвонка и центр диска L5–S1, параллельна линии отвеса, и которое необходимо для оптимальной функции позвоночника

Циркулярная стабилизация — хирургический способ, заключающийся в проведении транспедикулярной фиксации и вентрального спондилодеза (моно- или бисегментарного)

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

МПК — Минеральная плотность кости

ДПК — Депротенинизированная кость

ПДС — Позвоночно-двигательный сегмент

ТПФ — Транспедикулярная фиксация

ЭОП — Электронно-оптический преобразователь

МСКТ — Мультиспиральная компьютерная томография

ВВЕДЕНИЕ

Эпидемиология остеопоротических переломов позвонков

Остеопороз является полиэтиологическим заболеванием, развитие которого зависит от генетической предрасположенности, образа жизни, физической активности, эндокринологического статуса, наличия сопутствующих заболеваний, приема лекарственных препаратов, старения человека и индивидуальной продолжительности жизни [1–3]. По данным Центра демографии, население Земли ежегодно увеличивается в среднем на 100 млн, и быстрорастущая группа среди них — лица 60 лет и старше, причем в 2017 году в эту группу вошел каждый восьмой человек на Земле, а к 2050 году прогнозируется каждый пятый [4]. По данным Национального фонда остеопороза в США 55% взрослого населения старше 50 лет (около 44 млн человек) страдают остеопорозом или имеют его высокий риск; причем каждая вторая женщина и четвертый мужчина в этих возрастных группах могут получить переломы без травмы или при незначительной травме в течение оставшегося периода жизни [5]. С увеличением продолжительности жизни неизбежным считается рост распространенности остеопороза, что повлияет на медико-социальные и экономические аспекты системы здравоохранения в целом. К 2025 году общее число переломов на фоне остеопороза и стоимость их лечения увеличилось в полтора раза [6]. По экспертным оценкам Всемирной Организации Здравоохранения, число переломов, связанных с остеопорозом, будет продолжать увеличиваться во всех странах мира. Значимость этой проблемы подчеркивается и в объявленной Всемирной Организацией Здравоохранения Декаде заболеваний костей и суставов (The Bone and Joint Decade) 2000–2010 гг., где остеопороз выделялся как одно из 4-х приоритетных заболеваний.

В российских исследованиях выявлено, что 24% женщин и 13% мужчин старше 50 лет в течение последующей жизни

переносят патологический перелом [7–11]. Мировая статистика утверждает, что переломы при остеопорозе наблюдаются у 50% населения в возрасте от 50 лет, при этом наиболее распространенной травмой является переломы тел позвонков [12; 13]. В настоящее время в мире ежегодно регистрируется от 1,4 до 1,5 млн случаев компрессионных переломов позвоночника. Из них, около трети — возникают по причине системного остеопороза [14]. Подобные повреждения приводят к серьезным последствиям, таким как возникновение повторных (каскадных) переломов. Ввиду стойкого болевого синдрома пациенты минимизируют двигательную активность, основным является длительный постельный режим, что приводит к ряду осложнений: пролежням, ателектазам, пневмониям, тромбоэмболиям, деменции [15; 16; 17].

Значительное количество переломов (60–75%) в том числе и взрывного типа происходит на уровне сегментов Th12–L2 [18].

Этот анатомический участок считается наиболее уязвимой зоной перехода от более ригидного грудного отдела к относительно подвижному поясничному отделу позвоночника [19]. Согласно теории трехопорной стабильности позвоночника [20], перелом при остеопорозе затрагивает передний комплекс, включающий переднюю продольную связку, переднюю часть фиброзного кольца и переднюю половину тела позвонка, тогда как целостность заднего комплекса — неперемное условие стабильности позвоночно-двигательного сегмента и отсутствия неврологического дефицита. Поэтому неврологические нарушения при остеопоротических переломах довольно редки, поскольку костные отломки, как правило, не смещаются в позвоночный канал.

Классификации

Известна классификация с использованием полуколичественных критериев на основе анализа переломов тел позвонков

груднопоясничной локализации у женщин в постменопаузальном периоде Genant H. (2009) [21]. Изменения тел позвонков проводилась по степеням (рисунок 1). Под 1-й степенью обозначалась начальная деформация со снижением высоты тела позвонка до 20%. 2-я степень означала среднюю деформацию со снижением высоты тела 20–40%. Выраженная деформация со снижением более 40% являлась 3-й степенью. По форме деформации на основании отношении передней, средней и задней высоты тела позвонка, повреждения разделялись как клиновидная (*wedge deformity*), «двояковогнутая» (*biconcave deformity*) и «вдавленная» (*crush deformity*). Стоит отметить, что данная классификация является рентгенологической, не представляет клинической значимости, не определяет тактики хирургического лечения.

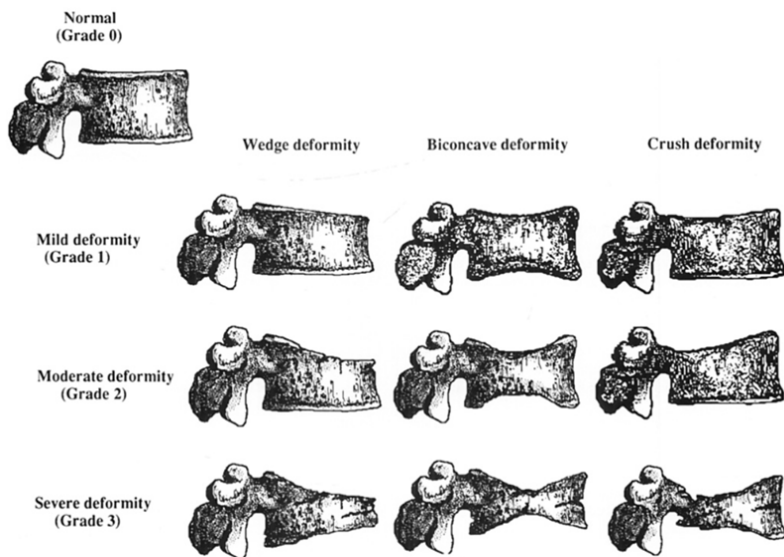


Рисунок 1 — Классификация остеопоротических переломов позвонков по Genant

В 2018 году Германское общество травматологов-ортопедов (*German Society for Orthopaedics and Trauma*) во главе с К. J. Schnake предложили классификацию остеопоротических переломов (*Osteoporotic Vertebrae Fracture — OVF*) на основании биомеханических исследований (рисунок 2) [22]. Предлагается 5 видов повреждений. Тип OF1 — трабекулярный отек (по данным МРТ), структура тела сохранена. OF2 — деформация без или с незначительным поражением задней стенки (менее 1/5 высоты тела); повреждение одной замыкательной пластинки тела. OF3 — деформация с поражением задней стенки (более 1/5 высоты тела). Характерно повреждение не только одной замыкательной пластинки, но и вовлечение передней и задней стенки (неполный взрывной перелом). OF4 — повреждение всех замыкательных пластинок, что соответствует морфологии полного взрывного перелома. Другими подтипами являются коллапс тела позвонка, или перелом «типа клещей» (*pincer-type*). OF5 — фиксированная деформация в сочетании с дистракционным или ротационным механизмом повреждения, встречаются крайне редко у возрастных пациентов. Помимо морфологии повреждения в данной классификации имеются модификаторы учета выраженности остеопороза по данным денситометрии, болевого синдрома по шкале VAS, наличия возможного неврологического дефицита, деформации позвоночника, а также общего соматического статуса и жизненной активности пациентов. В каждой графе добавляются либо отнимаются баллы, после вычислений выставляется итоговая оценка, по которой определяют тактику лечения пациента.

Стоит отметить, что классификация, разработанная Schnake et al. в настоящий момент времени хоть и проходит валидацию [23, 24], однако в этом пособии для упрощения авторы будут использовать термины «неполные взрывные» и «полные взрывные» переломы тел позвонков на фоне остеопороза, так как морфологический тип этих повреждений соответствует повреждениям у молодых лиц.

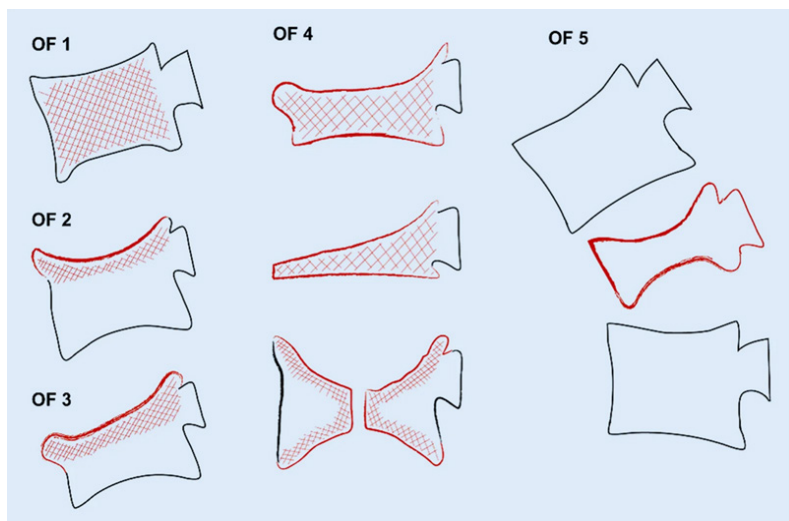


Рисунок 2 — Классификация остеопоротических переломов тел позвонков
K.J. Schnake

Кодирование по МКБ-10

S22.1 — перелом грудного позвонка

S32.0 — перелом поясничного позвонка

При формулировании диагноза необходимо учитывать следующие характеристики: уровень повреждения, тип перелома позвоночника, величину локальной кифотической деформации.

Пример формулировки диагноза:

Закрытый неосложненный полный взрывной перелом тела Th12 позвонка на фоне остеопороза, посттравматический кифоз на данном уровне 20°. Тяжелый остеопороз.

ДИАГНОСТИКА

Жалобы и анамнез

При сборе анамнеза необходимо выяснить [25, 26]:

-
- механизм и давность получения травмы;
 - характеристики болевого синдрома, двигательных и чувствительных нарушений;
 - динамику развития симптоматики;
 - хронологию диагностических и лечебных мероприятий;
 - динамику данных лучевой диагностики;
 - наличие сопутствующей патологии, аллергии, лекарственной непереносимости.

Следует обратить внимание, что переломы позвонков на фоне остеопороза возникают вследствие *низкоэнергетической травмы* (падения с высоты собственного роста) либо же *при отсутствии травмы вовсе* (вследствие поднятия и ношения тяжестей или работы в наклон). При этом пациенты не всегда могут жаловаться на болевой синдром на уровне повреждения, а недифференцированно указывают на боли в парагипбарных отделах, чаще в нижнепоясничной области.

Физикальное обследование

Проводится общее клиническое обследование пациента с оценкой ортопедического статуса и состояния кожных покровов, исключить признаки инфекционных очагов.

Ортопедический осмотр позволяет выявить нарушение походки, осанки, локализацию видимых деформаций. Пальпация позвоночника локализирует наиболее болезненные участки области деформации позвоночника и парагипбарных отделов.

При наличии неврологического дефицита, нарушениях функции тазовых органов и прочей сопутствующей патологии необходимо привлекать врачей других специальностей к совместной курации пациента [25, 26].

Инструментальная диагностика

На всех этапах проводят визуализацию патологии

позвоночника — спондилографию, компьютерную томографию (МСКТ), денситометрию — по соответствующим показаниям в различные периоды наблюдения [25, 26]. Все это необходимо для предоперационного планирования хирургического вмешательства.

Спондилография. Рентгенография является доступным методом исследования в диагностике последствий повреждения позвоночника; позволяет выявить изменения оси позвоночника, нарушение контуров и деформацию тел и других элементов позвонков, смещения и вывихи позвонков, величину кифоза и сдвиговой деформации позвоночника. На обычных рентгенограммах возможно измерение размеров различных костных структур позвоночника, что дает представление о характере посттравматической деформации, в том числе о величине сегментарного кифоза по методике Cobb, относительной потере передней и задней высоты позвонка [27].

С целью определения не только истинной величины кифотической деформации, но и дифференцировки с ригидными посттравматическими деформациями, определения степени мобильности поврежденного сегмента, а также подсчёта позвоночно-тазовых параметров сагиттального баланса, применяется телерентгенография в положении стоя в переднезадней и боковой проекциях от черепа до средней трети бёдер (режим *Full-Spine*).

Мультиспиральная компьютерная томография. На сегодняшний день МСКТ является наиболее точным и информативным методом диагностики остеопоротических переломов тел позвонков. Данный метод даёт возможность качественно оценить поврежденные сегменты во всех плоскостях, с высокой точностью определить количественные параметры исследуемой области. Оценивается уровень повреждения, количество поврежденных позвонков, морфология перелома, смещение фрагментов в позвоночный канал, степень его сужения, характер повреждения задних структур. Данное исследование проводится всем пациентам, как до операции, так и в послеоперационном периоде.

Денситометрия. Минеральная плотность костной ткани измеряется путем рентгеновской двухэнергетической абсорбциометрией. Оценивается минеральная плотность кости (МПК) тел поясничных позвонков, проксимального отдела бедренной кости, дистального метаэпифиза лучевой кости.

В современной клинической практике индивидуальная МПК сравнивается с референсной базой данных. Из-за разницы в методах измерения МПК в зависимости от различий в диагностическом оборудовании наиболее приемлемым методом оценки МПК является использование T- и Z- критериев [28]. T-критерий представляет собой стандартное отклонение выше или ниже среднего показателя от пика костной массы молодых женщин в возрасте 20–29 лет. Рекомендуемый референсный интервал получен из базы данных третьего исследования национального здоровья и (NHANES III). T-критерий используется для женщин в постменопаузе и мужчин старше 50 лет.

Состояние минеральной плотности выражается в стандартных квадратичных отклонениях от референтной нормы. Согласно ВОЗ, в пределах нормы находятся значения, отклоняющиеся менее чем на 1 SD (стандартное отклонение) или выше, чем на -1 , соответственно, снижение минеральной плотности в диапазоне от $-1,0$ до $-2,5$ расценивается как остеопения. Снижение плотности костной ткани по T-критерию $< -2,5$ SD соответствует остеопорозу. Значение T-критерия ниже $-2,5$, а также наличие хотя бы одного перелома в анамнезе расценивается как тяжелый остеопороз [29; 30].

Стоит отметить, что Z-критерий представляет собой стандартное отклонение выше или ниже среднего показателя МПК у здоровых мужчин и женщин аналогичного возраста и применяется только у женщин до менопаузы, мужчин моложе 50 лет и детей, поэтому у пожилых данный параметр не применяется.

Важно подчеркнуть, что иные диагностические исследования,

такие как трехмерное измерение МПК (в т. ч. определение единиц Хаунсфилда), расчёт трабекулярного костного индекса, периферическая и ультразвуковая денситометрия применять не рекомендуется, так как во-первых, данные методики используются для оценки рисков возможных переломов и оценки терапевтического эффекта остеотропной терапии, а во-вторых, Т-критерии, получаемые при применении этих технологий, не могут быть достоверно использованы в целях диагностической классификации [31; 32; 33; 34].

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Традиционный консервативный метод лечения компрессионных неосложненных переломов тел позвонков на фоне остеопороза предусматривают длительный постельный режим, внешнюю иммобилизацию с использованием гипсового или съемного ортопедических корсетов. Однако использование такого метода лечения значительно ограничивает активность пациентов, приводит к атрофии мышц спины, не устраняет посттравматическую деформацию поврежденного позвонка, способствует развитию постиммобилизационного остеопороза. Вследствие возрастающей статической нагрузки на посттравматический деформированный позвоночный столб, происходит коллабирование тел смежных позвонков, формируется ригидный кифоз, возникает прогрессирующая функциональная несостоятельность позвоночника, что провоцирует хронический болевой синдром в спине, а также значительно ухудшает качество жизни больных [35; 36].

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Современные методики хирургической коррекции и стабилизации при повреждениях позвоночника имеют большое количество сторонников, так как обеспечивают полноценную репозицию травмированных позвоночно-двигательных сегментов и функциональное восстановление в относительно короткие сроки [37].

Применение хирургических методов не требует длительного постельного режима, способствует ранней вертикализации пациента, минимизирует послеоперационные риски.

Сразу стоит сказать о недостатках малоинвазивных пункционных способов в лечении взрывных остеопоротических переломов — цементной вертебропластики. Несмотря на множественные проведенные исследования, в научной литературе периодически поднимается вопрос о завышении реальных показателей эффективности методов аугментации у больных преклонного возраста [38]. Также отмечаются такие осложнения, как миграция цемента, приводящая к эмболии легочной артерии, и ожоги костной и окружающих мягких тканей в период полимеризации цемента [39, 40]. Отдельно следует выделить такие неблагоприятные исходы как неполная коррекция деформации, её потерю в раннем послеоперационном периоде, переломы смежных тел позвонков, что в совокупности приводит не только к рецидиву и/или усилению болевого синдрома, но и декомпенсации позвоночно-тазовых взаимоотношений [41, 42]. Вышеперечисленные факторы не позволяют пункционным малоинвазивным методам решить проблему восстановления биомеханической оси позвоночного столба при выраженном разрушении передней опорной колонны и надежной фиксации позвоночника, что необходимо соблюдать в случаях взрывных типов повреждений.

Показания к хирургическому лечению и предоперационное планирование

Показаниями для хирургического лечения служат наличие полного или неполного взрывного перелома тела позвонка. Оперативные вмешательства позволяют избежать дальнейшую компрессию поврежденного позвонка, достичь коррекции локального кифоза, создать условия для стабилизации и консолидации перелома, а также предотвратить возможные неврологические осложнения.

В ходе предоперационного планирования немаловажным

фактором остается не только оценка морфологии повреждения, величины локального кифоза, стеноза позвоночного канала и качества костной ткани, но и сагиттального баланса, в частности, **индекс Barrey** (рисунок 3) (Le Huec JC, 2019). Благодаря данному параметру сагиттальный профиль пациентов разделяется следующим образом: сбалансированный ($C7/SFD$ близко к 0); компенсированный дисбаланс ($0,5 < C7/SFD < 1$); декомпенсированный дисбаланс ($C7/SFD > 1$).

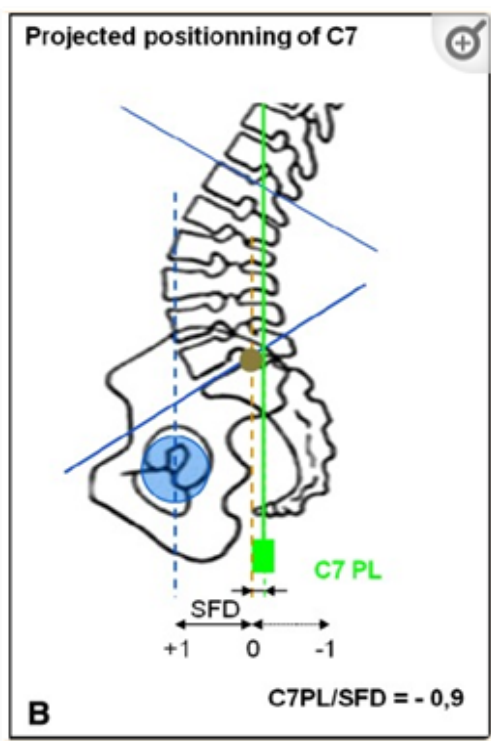


Рисунок 3 — Определение индекса Barrey (Le Huec JC, Thompson W, Mohsinaly Y, Barrey C, Faundez A. Sagittal balance of the spine)

Противопоказания к хирургическому лечению

Абсолютным противопоказанием к плановому хирургическому лечению является тяжелое общее состояние пациента, обусловленное нарушением функции жизненно важных органов и систем (декомпенсация сердечно-сосудистой и дыхательной систем).

Относительными противопоказаниями к хирургическому лечению являются:

- острые, в том числе инфекционные заболевания, обострения или декомпенсации хронических процессов, либо грубые изменения внутренних органов, требующие предварительной хирургической коррекции или проведения медикаментозной терапии;
- злокачественные новообразования;
- психические заболевания, исключающие контакт с пациентом;
- острые заболевания сосудов нижних конечностей;
- ожирение 3 степени;
- поливалентная аллергия;
- инфекционные осложнения в области ранее проведенной операции на позвоночнике.

Хирургические методы

Основными требованиями к выбору хирургического способа у пациентов со взрывными остеопоротическими переломами тел позвонков являются атравматичность, малоинвазивность, относительная простота, малая кровопотеря, минимальные риски системных и неврологических осложнений. Способ должен позволять максимально быстро активизировать пациента в раннем послеоперационном периоде. К таковым относятся гибридная стабилизация, сочетающая в себе транспедикулярную фиксацию и пластику цементом или остеопластику поврежденного тела позвонка (рисунок 4). Наоборот, метод циркулярной стабилизации, состоящий из транспедикулярной фиксации и вентрального

спондилодеза у такой когорты больных является не желательным, хотя в ряде случаев необходимым [43], например, при тяжелых ригидных кифозах свыше 30 градусов, однако, такие величины деформаций при свежих остеопоротических переломах встречаются редко, поэтому в данном пособии этот метод рассматриваться не будет. Тем не менее, гибридная стабилизация имеет ограниченные корригирующие возможности и при деформациях свыше 20 градусов является малоэффективной, приводя к рецидиву локального кифоза в отдаленном послеоперационном периоде. В таких случаях предлагается способ коррекции кифотической деформации, разработанный нами, представляющий собой корригирующую вертебротомию и заднюю фиксацию. Остановимся на технике выполнения этих способов подробнее.

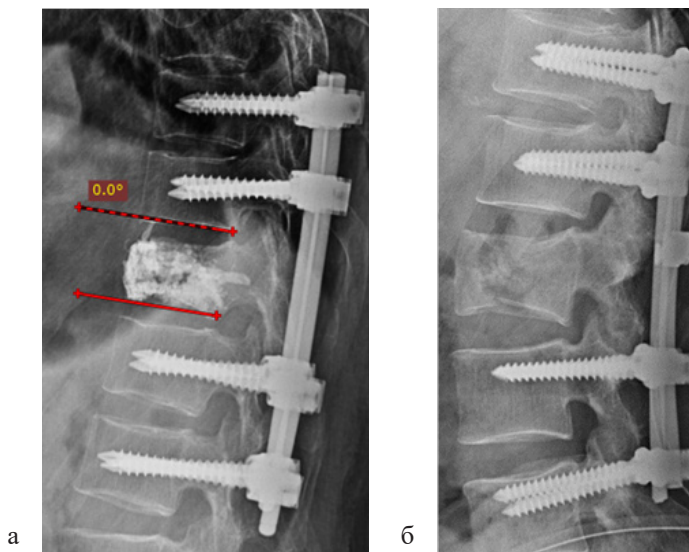


Рисунок 4 — Гибридная стабилизация позвоночника: транспедикулярная фиксация в сочетании с вертебропластикой (а) или с остеопластикой (б)

Гибридная стабилизация. На предоперационном этапе планируются следующие положения:

- *Способы установки* фиксирующих элементов конструкции (открыто или транскутанно из доступа по Wiltse).

- *Количество фиксируемых сегментов.* Чаще всего планируемая протяженность стабилизации ограничивается 2 сегментами с использованием промежуточных винтов, установленных в тело поврежденного позвонка (6-ти винтовая фиксация). В случаях, когда установка промежуточных винтов невозможна, фиксация производится на два сегмента выше и ниже уровня повреждения (8-ми винтовая фиксация).

- *Размеры и виды винтов.* При использовании стандартных транспедикулярных винтов, после формирования канала для установки, необходимо сначала введение костного цемента, после чего производится посадка винта. Стоит отметить, что данный способ постановки является наименее удачным, так как, установленный винт, создавая дополнительный объём, во-первых, повышает риски миграции костного цемента, а во-вторых, создает зону резорбции на границе цемент-металл, что приводит к нестабильности винта.

Наиболее предпочтительными являются винты фенестрированные, имеющие на своей резьбовой части специальные отверстия (фенестры), соединяющиеся с каналом внутри винта. Такая конструкция позволяет сначала установить винт, после чего, при помощи специального проводника, устанавливаемого в головку винта, ввести костный цемент.

- *Проведение дополнительных корригирующих маневров.* В ходе операции применяются механические контракторы, дистракторы, редукторы, позволяющие корригировать диспозицию позвонков и придать пространственное положение позвоночнику в соответствии с должными физиологическими параметрами.

Пациента располагают на операционном столе в положении

на животе. Позвоночнику придается положение разгибания, позволяющее корригировать полностью или частично локальную кифотическую деформацию поврежденного ПДС, если таковая имеется. Также при таком расположении предотвращается появление венозного застоя и компрессии брюшной полости, снижается вероятность венозного кровотечения во время операции. Осуществляется задний срединный доступ к позвоночнику со скелетированием остистых отростков, полудужек, задних поверхностей суставных пар, основания поперечных отростков. После обнажения задних структур позвоночника прежде всего верифицируется точка введения винта в дужку. После определения точки введения винта и направления педикул в заднем кортикальном слое дужки формируют отверстие около 5 мм глубиной. Наиболее безопасной методикой является подготовка канала тонким шилом, которое вводят до уровня перехода ножки в тело позвонка. Окружность канала проверяют крючком измерителя глубины для того, чтобы удостовериться в отсутствии дефектов стенок, что особенно важно с медиальной стороны. В костный канал вводят маркер с измерителем глубины, после чего подтверждают правильность выбранного положения с использованием ЭОП. Винт необходимой длины закрепляют в специальной отвертке и вводят с помощью незначительного усилия через дужку в тело позвонка. Учитывая сниженную минеральную плотность кости, сопротивление при установке будет минимальным, а, следовательно, следует обратить особое внимание о сохранении точной траектории введения винта в тело позвонка. Аугментацию винтов и повреждённого тела позвонка костным цементом проводят в зависимости от типа транспедикулярных винтов до либо после их установки. Само введение цемента осуществляется при помощи направителей, входящих в комплект цементных систем, а выход в тело позвонка контролируется ЭОПом. Вместо костного цемента возможна остеопластика поврежденного тела позвонка ДПК.

Способ коррекции кифотической деформации. На предоперационном этапе (рисунок 5а) по Cobb определяют угол кифотической деформации. Далее определяют величину резекции суставных пар позвонков на уровне повреждения (рисунок 5б). Для этого на уровне повреждения с обеих сторон расчерчивают угол резекции (СAB), который соответствует углу кифотической деформации следующим образом (рисунок 5в). С одной стороны суставных пар позвонков определяют вершину (А) каудо-дорзальную точку тела вышележащего позвонка от поврежденного. Точку (В) угла определяют на латеральной части нижнего суставного отростка вышележащего позвонка от поврежденного, точку (С) угла определяют по латеральной поверхности нижнего края верхнего суставного отростка поврежденного позвонка. Далее проецируют эти точки на противоположную сторону суставных пар позвонков. Проецируют вершину (А1) — каудо-дорзальную точку тела вышележащего позвонка от поврежденного, точку (В1) угла определяют на латеральной части нижнего суставного отростка вышележащего позвонка от поврежденного, точку (С1) угла определяют по латеральной поверхности нижнего края верхнего суставного отростка поврежденного позвонка. Расположение точек В и В1 определяют в ходе предоперационного планирования так, чтобы углы коррекции СAB и С1А1В1 были равны углу кифотической деформации по Cobb. Далее производят измерение высоты основания (ВВ1СС1) угла клиновидного дефекта, чтобы в дальнейшем на высоту основания произвести резекцию. Во время операции, согласно предоперационному планированию, проводят резекцию на полный поперечный размер суставных отростков с обеих сторон, а именно нижние суставные отростки вышележащего позвонка резецируют в плоскости (АА1ВВ1) по направлению кпереди и вверх. Верхние суставные отростки поврежденного позвонка резецируют в плоскости (АА1СС1)

по направлению кпереди и вверх, тем самым формируя клиновидный дефект. Далее смыкают нижний суставной отросток вышележащего позвонка с верхним суставным отростком поврежденного позвонка в плоскости (ВВ1СС1) тем самым достигая коррекции кифотической деформации, при этом угол по Cobb становится равен 0° (рисунок 5г). Затем выполняют ревизию положения спинномозговых корешков. Костный трансплантат, полученный в ходе резекции, укладывают по задней поверхности в области с перекрытием линии резекции. В откорректированном положении поврежденный ПДС стабилизируют при помощи транспедикулярной конструкции не менее чем на два сегмента выше и ниже (рисунок 5 д, е).

Преимущества предложенного нами способа коррекции кифотической деформации по сравнению с существующими вариантами вертебротомий заключаются в том, что способ не имеет ограничений по применению и выполняется на любом отделе позвоночника. У способа низкая травматичность, так как резецируют небольшой объем костных структур, с минимальной кровопотерей, что приводит к сокращению послеоперационного периода у пациентов и низкому риску инфицирования, позвоночник в стабильном положении. При выполнении способа происходит полное смыкание костного дефекта, это приводит к полному срастанию структур и полной коррекции кифотической деформации. Способ отличается меньшей кровопотерей, низкой степенью хирургической агрессии, отсутствием осложнений не только по сравнению с известными способами вертебротомий, но и циркулярной стабилизацией, требующей выполнения дополнительного вентрального доступа к позвоночнику.

Алгоритм лечения

Объемы хирургической стабилизации взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза представлены в алгоритме (рисунок 6).

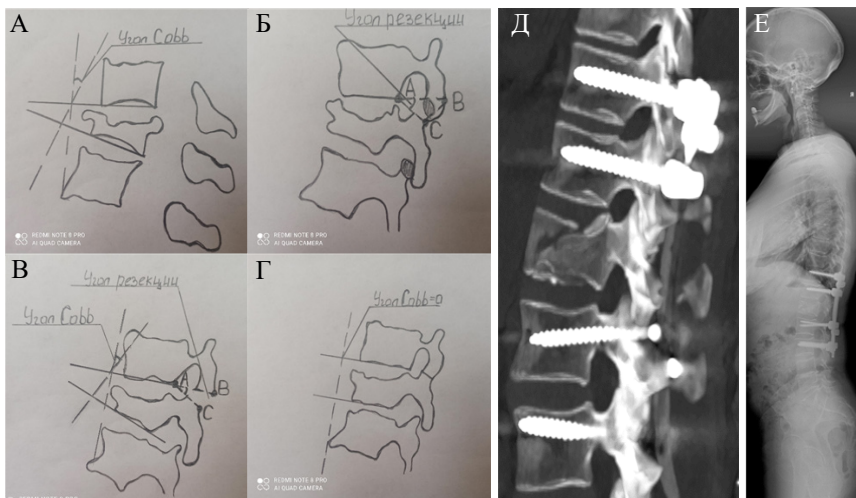


Рисунок 5 — Способ коррекции кифотической деформации (пояснения в тексте)



Рисунок 6 — Алгоритм лечения взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза груднопоясничной локализации

Алгоритм используется следующим образом. После проведения необходимых клинико-рентгенологических методов обследования необходимо ответить на ряд вопросов, прежде всего о доступности пациента к оперативному лечению. При отсутствии противопоказаний необходимо ответить на главный вопрос: нуждается ли пациент в коррекции локальной кифотической деформации? А также необходима ли коррекция сагиттального профиля? Локальная кифотическая деформация разделена на три интервала: 11–19°, 20–30° и выше 30°. Соответственно, в первом случае технологией выбора является гибридная стабилизация, представляющая собой заднюю протяженную фиксацию (предпочтительно транскутанную) в сочетании с вертебропластикой или остеопластикой тела поврежденного позвонка. Во втором варианте мы рекомендуем применять заднюю протяженную фиксацию в сочетании со способом коррекции кифотической деформации. В редких случаях, когда локальный кифоз составляет выше 30° необходимо прибегнуть к способу циркулярной стабилизации, однако, стоит отметить о высоких рисках проседания вентрального имплантата. Если пациенту не требуется коррекция сагиттального профиля, то ориентир остается только на локальный кифоз. В случае необходимости коррекции сагиттального баланса предпочтение отдается проведению способа коррекции кифотической деформации, так как гибридная фиксация имеет ограниченные корригирующие возможности, а циркулярная фиксация является избыточной.

Во всех вариантах в качестве дополнительного укрепления винтов с целью профилактики нестабильности металлоконструкции мы рекомендуем применение аугментации винтов костным цементом.

ОСЛОЖНЕНИЯ

Инфекционные осложнения. При наличии признаков

нагноения послеоперационной раны необходимо широкое раскрытие и тщательная санация с вакуумной аспирацией раны. Металлоимплантаты и костные аутооттрансплантаты не удаляются. Устанавливается промывной дренаж, над которым ушивается рана. Проводится направленная антибиотикотерапия.

Механические осложнения могут возникнуть при нарушении технологии установки инструментария и имплантатов. Сюда относятся переломы стержней, мальпозиция транспедикулярных винтов, переломы опорных костных структур позвоночника и смещение вентральных имплантатов. Такие осложнения требуют повторного вмешательства с целью восстановления системы стабилизации. Требуется проведение реоперации и переустановки имплантатов и элементов задней внутренней фиксации. При несостоятельности дорзальных металлоконструкций требуется их перемонтаж с обязательным расширением уровня фиксации.

Неврологические осложнения. Легкие осложнения (плекситы, невриты и т.д.) подлежат консервативному лечению. При наличии тяжелых осложнений (парезы, параличи) в ближайшие часы после операции требуется экстренное контрастное исследование содержимого позвоночного канала. Если выявлено сдавление дурального мешка имплантатом, цементом или интраканальной гематомой, оно устраняется в ходе неотложного вмешательства.

Кровотечения. Кровотечение из костной раны тела позвонка устраняется путем обработки её медицинским воском, применением гемостатической губки. Кровотечение из межсегментарных и других сосудов устраняется хирургическим путем.

Реакция организма на костный цемент со стороны сердечно-сосудистой системы предупреждается кардиотропной терапией перед началом введения его в костную ткань. Способ устранения медикаментозная терапия в соответствии с общепринятыми алгоритмами.

РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Вне зависимости от метода оперативного вмешательства, пациент нуждается в восстановительном лечении в условиях специализированных реабилитационных центров, а также необходимости проведения остеотропной терапии.

В течение первого месяца после операции следует исключить: пребывание в положении сидя (допускается кратковременное до 15 минут присаживание во время еды и естественных отправлениях), управление автомобилем, скручивания туловища вдоль позвоночника и наклоны (поднимать предметы с пола, присаживаясь на корточки с прямой спиной).

В течение первых четырёх месяцев после операции необходимо исключить: длительное сидение, подъем тяжестей, наклоны и скручивания тела, статические и динамические перегрузки, упражнения на гибкость и с большой амплитудой движения в поясничном отделе позвоночника.

Во всех случаях на период 6 месяцев используется иммобилизация съемным ортопедическим корсетом. Остеотропная терапия начинается с первого дня после оперативного вмешательства.

Двигательную активизацию начинают с первого дня, используя дыхательные упражнения, пассивную и активную гимнастику в постели. Первые два дня ходить можно только в пределах палаты. Со второго дня подключается лечебная физкультура (ЛФК). Занятия ЛФК вначале проводятся индивидуально с использованием статических и динамических дыхательных упражнений, упражнений для мелких и средних мышечных групп верхних и нижних конечностей по 10-15 сеансов. Выполняются упражнения для дистальных отделов конечностей, затем активные движения для ног в облегченных условиях. Кроме того, применяются упражнения для статического напряжения мышц спины. Лечебная гимнастика проводится в положении лежа на спине с приподнятым головным концом кровати. С 14 дня используется

упражнения с исходным положением на животе. Эффективен для раннего послеоперационного восстановления массаж нижних конечностей, точечный массаж (10–15 сеансов).

Для профилактики рецидива болевого синдрома используются: ультрафонофорез грязевого раствора либо других метаболических препаратов паравертебрально, низкочастотная магнитотерапия, лазеротерапия на область позвоночника, бальнеотерапия и грязелечение.

В отдаленном послеоперационном периоде рекомендуется избегать значительных нагрузок на позвоночник (подъем тяжестей, наклоны, скручивание туловища, занятия контактными видами спорта, долгие сидение, стояние и ходьба), регулярно заниматься ЛФК, проводить массаж мышц спины 2–4 раза в год по 10–15 сеансов. Показано санаторно-курортное лечение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью хирургического лечения взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза является не только коррекция кифотической деформации и уменьшение болевого синдрома у пожилых лиц, но и профилактика возможных неблагоприятных исходов. По данным литературы последних лет эта цель достигается путем применения малоинвазивных хирургических методик. В современных работах предлагаются варианты алгоритмов лечения остеопоротических переломов, в которых решающими в тактике выбора оперативной методики является лишь морфология повреждения тела позвонка, а для определения показаний для хирургии используются значения Т-критерия, выраженность болевого синдрома, сопутствующая соматическая патология. Всем пациентам с взрывными переломами тел позвонков на фоне остеопороза в качестве дообследования целесообразно выполнять рентгенографию позвоночника в положении стоя (телерентгенография). Предлагаемый нами способ лечения кифотической деформации

показывает удовлетворительную степень коррекции, обладает меньшей степенью хирургической агрессии, по сравнению с методом вентрального спондилодеза и другими способами вертебротомий обеспечивает формирование заднего костного блока, оставляя позвоночно-двигательный сегмент в стабильном положении. Алгоритм лечения взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза позволяет выбрать оптимальную тактику хирургического лечения, тем самым повысив эффективность результатов лечения в отдаленном послеоперационном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белая, Ж. Е. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза / Ж. Е. Белая, К. Ю. Белова, Е. В. Бирюкова [и др.] // Остеопороз и остеопатии. — 2021. — Т. 24, № 2. — С. 4–47. doi: 10.14341/osteo12930.
2. Мельниченко, Г. А. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза / Г. А. Мельниченко, Ж. Е. Белая, Л. Я. Рожинская [и др.] // Проблемы эндокринологии. — 2017. — Т. 63, № 6. — С. 392–426.
3. Camacho, P. M. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis — 2016 / P. M. Camacho, S. M. Petak, N. Binkley [et al.] // Endocr Pract. — 2016. — Vol. 22(4). — P. 1–42. doi: 10.4158/EP161435.GL.
4. Мухаметжанов, Х. Особенности диагностики, комплексного лечения и реабилитации пациентов с остеопоротическими переломами позвонков / Х. Мухаметжанов, Б. М. Карibaев, О. С. Бекарисов // Kazakh Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. — 2019. — № 1 (26). — С. 23–30.
5. Reeve, J. The European Prospective Osteoporosis Study / J. Reeve // Osteoporos Int. — 1996. — Vol. 6(3). — P. 16–18
6. Chevalley, T. Incidence of hip fracture over a 10-year period (1991–2000): reversal of a secular trend / T. Chevalley, E. Guilley, F. R. Herrmann [et al.] // Bone. — 2007. — Vol. 40(6). — P. 1284–1289.
7. Добровольская, О. В. Экономические аспекты осложненного остеопороза: стоимость лечения в течение первого года после перелома / О. В. Добровольская, Н. В. Торопцова, О. М. Лесняк // Современная ревматология. — 2016. — Т. 10, № 3. — С. 29–34.
8. Ершова, О. Б. Эпидемиология переломов проксимального

отдела бедренной кости у городского населения Российской Федерации: результаты многоцентрового исследования / О. Б. Ершова, К. Ю. Белова, М. В. Белов // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз — важнейшая мультидисциплинарная проблема здравоохранения XXI века». — Санкт-Петербург, 2012. — С. 23–27.

9. Михайлов, Е. Е. Руководство по остеопорозу / Е. Е. Михайлов, Л. И. Беневоленская. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 45 с.

10. Лесняк, О. М. Аудит состояния проблемы остеопороза в странах Восточной Европы и Центральной Азии 2010 / О. М. Лесняк // Остеопороз и остеопатии. — 2011. — Т. 14, № 2. — С. 3–6. doi: 10.14341/osteo201123-6.

11. Меньшикова, Л. В. Ближайшие и отдаленные исходы переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого возраста и их медико-социальные последствия (по данным многоцентрового исследования) / Л. В. Меньшикова, Н. А. Храмцова, О. Б. Ершова // Остеопороз и остеопатии. — 2002. — Т. 5, № 1. — С. 8–11.

12. Musbahi, O. Vertebral compression fractures / O. Musbahi, A. M. Ali, H. Hassany [et al.] // Br J Hosp Med (Lond). — 2018. — Vol. 79(1). — P. 36–40. doi: 10.12968/hmed.2018.79.1.36.

13. Hazzard, M. A. Compression fractures and impact on US healthcare resource utilization / M. A. Hazzard, K. T. Huang, U. N. Toche [et al.] // Asian Spine J. — 2014. — Vol. 8(5). — P. 605–614. doi: 10.4184/asj.2014.8.5.605.

14. Hoyt, D. Current Concepts in the Management of Vertebral Compression Fractures / D. Hoyt, I. Urits, V. Orhurhu [et al.] // Current Pain and Headache Reports. — 2020. — Vol. 24(5). — P. 16. doi: 10.1007/s11916-020-00849-9.

15. Melton, L. J. Epidemiology of vertebral fractures in women / L. J. Melton, S. H. Kan, M. A. Frye [et al.] // Am J Epidemiol. — 1989. — Vol. 129. — P. 1000–1011.

16. Bajaj, S. Osteoporosis: evaluation and treatment / S. Bajaj, K. G. Saag // *Curr Womens Health Rep.* — 2003. — Vol. 3(5). — P. 418–424.

17. Cooper, C. The epidemiology of vertebral fractures / C. Cooper, T. O'Neill, A. Silman [et al.] // *Bone.* — 1993. — Vol. 14. — P. 89–97.

18. Рерих, В. В. Посттравматическое сужение позвоночного канала и его хирургическое ремоделирование при взрывных переломах грудных и поясничных позвонков / Рерих В. В., Борзых К. О. // *Хирургия позвоночника.* 2011. — № 3. — С. 15–20.

19. Шостак, Н. А. Остеопоротические переломы позвонков: диагностика и тактика ведения / Н. А. Шостак, Н. Г. Правдюк, А. А. Мурадянец // *Лечебное дело.* — 2020. — № 3. — С. 4–12.

20. Denis, F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries / F. Denis // *Spine (Phila Pa 1976).* — 1983. — Vol. 8(8). — P. 817–831.

21. Genant, H. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique / H. Genant, C. Wu, C. van Kuijk [et al.] // *J Bone Miner Res.* — 2009. — Vol. 8(9). — P. 1137–1148. doi: 10.1002/jbmr.5650080915.

22. Schnake, K. J. Classification of Osteoporotic Thoracolumbar Spine Fractures: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU) / K. J. Schnake, T. R. Blattert, P. Hahn [et al.]. // *Global Spine J.* — 2018. — Vol. 8(2). — P. 46S–49S. doi: 10.1177/2192568217717972.

23. Scherer J, Joaquim A, Vaccaro A, Kanna R, El-Sharkawi M, Takahata M, Aly MM, Camino-Willhuber G, Spiegl U, Oner C, Canseco JA, Yurac R, Benneker LM, Popescu EC, Bransford R, Chhabra HS, Kandziora F, Neva MH, Schnake KJ. AO Spine-DGOU Osteoporotic Fracture Classification System: Internal Validation by the AO Spine Knowledge Forum Trauma // *Global Spine J.* 2025;15(4):2152–2157. doi: 10.1177/21925682241288187.

24. Scherer J, Bigdon SF, Camino-Willhuber G, Spiegl U, Joaquim AF, Chhabra HS, Dvorak M, Schroeder G, El-Sharkawi M, Bransford R, Benneker LM, Schnake KJ; AO Spine-DGOU International Validation Group. Validation of the AOSpine-DGOU Osteoporotic Fracture Classification — Effect of Surgical Experience, Surgical Specialty, Work-Setting and Trauma Center Level on Reliability and Reproducibility. *Global Spine J.* 2025;21925682251331945. doi: 10.1177/21925682251331945.

25. Крылов, В. В. Травма позвоночника и спинного мозга / В. В. Крылов, А. А. Гринь. — Москва, 2014. — С. 43–119.

26. Травматология: национальное руководство / под ред. Г. П. Котельникова, С. П. Миронова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — С. 539–561.

27. Kuklo, T. R. Measurement of thoracic and lumbar fracture kyphosis: evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability / T. R. Kuklo, D. W. Polly, B. D. Owens [et al] // *Spine.* — 2001. — Vol. 26, № 1. — P. 61–66. doi: 10.1097/00007632-200101010-00012.

28. Leib, E. S. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry / E. S. Leib, E. M. Lewiecki, N. Binkley // *J Clin Densitom.* — 2004. — Vol. 7(1). — P. 1–6. doi: 10.1385/jcd:7:1:1.

29. Acosta, F. L. Kyphoplasty-augmented short-segment pedicle screw fixation of traumatic lumbar burst fractures: initial clinical experience and literature review / F. L. Acosta, H. E. Aryan, W. R. Taylor [et al.] // *Neurosurg. Focus.* — 2005. — Vol. 18(3). — P. e9.

30. Boerger, T. O. Does ‘canal clearance’ affect neurological outcome after thoracolumbar burst fractures? / T. O. Boerger, D. Limb, R. A. Dickson // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2000. — Vol. 82(5). — P. 629–635.

31. Власова, И. С. Возрастные изменения минеральной плотности трабекулярного вещества позвонков и риск переломов

/ И. С. Власова, А. Д. Сорокин, С. К. Терновой // Медицинская визуализация. — 1998. — № 4. — С. 31–35.

32. Петряйкин, А. В. Количественная компьютерная томография, современные данные. Обзор / А. В. Петряйкин, И. А. Скрипникова // Медицинская визуализация. — 2021. — Т. 25, № 4. — С. 134–146. doi: 10.24835/1607-0763-1049.

33. Bousson, V. Volumetric quantitative computed tomography of the proximal femur: Relationships linking geometric and densitometric variables to bone strength. Role for compact bone / V. Bousson, A. Le Bras, F. Roqueplan [et al.] // Osteoporos Int. — 2006. — Vol. 17(6). — P. 855–864. doi: 10.1007/s00198-006-0074-5.

34. Emohare, O. Opportunistic computed tomography screening shows a high incidence of osteoporosis in ankylosing spondylitis patients with acute vertebral fractures / O. Emohare, A. Cagan, D. W. Polly [et al.] // J. Clin. Densitom. — 2015. — Vol. 18(1). — P. 17–21. — doi: 10.1016/j.jocd.2014.07.006.

35. Сукачева, Н. А. Лечение больных с переломами позвоночника на фоне остеопороза / Н. А. Сукачева, Р. Г. Олейников, А. А. Алексиевская [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. — 2015. — Т. 5, № 5. — С. 859

36. Рерих, В. В. Остеопластика в системе лечения переломов тел грудных и поясничных позвонков / В. В. Рерих, М. А. Садовой, Ш. Н. Рахматиллаев // Хирургия позвоночника. — 2009. — № 2. — С. 25–34.

37. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциации нейрохирургов РФ). Часть 2 / Крылов В. В., Гринь А. А., Луцки А. А., Парфёнов В. Е., Дулаев А. К., Мануковский В. А., Коновалов Н. А., Перльмуттер О. А., Сафин Ш. М., Кравцов М. Н., Манащук В. И., Рерих В. В. // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2015. Т. 79. № 1. С. 83–89.

38. Firanesco, C. E. Vertebroplasty versus sham procedure for painful acute osteoporotic vertebral compression fractures (VERTOS IV): randomised sham controlled clinical trial / C. E. Firanesco, J. de Vries, P. Lodder [et al.] // *BMJ*. — 2018. — Vol. 361. — P. 1551.

39. Li, W. Machine Learning Applications for the Prediction of Bone Cement Leakage in Percutaneous Vertebroplasty / W. Li, J. Wang, W. Liu [et al.] // *Front Public Health*. — 2021. — Vol. 9. — P. 812023. doi: 10.3389/fpubh.2021.812023.

40. Ding, X. Location and Effect of Bone Cement in Percutaneous Vertebroplasty for Osteoporotic Vertebral Compression Fractures / X. Ding, Q. Zhang, Y. Zhao, J. Wang // *Biomed Res Int*. — 2022. — Vol. 2022. — P. 6127620. doi: 10.1155/2022/6127620.

41. Tang, B. Risk Factors for Cement Leakage in Percutaneous Vertebroplasty for Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: An Analysis of 1456 Vertebrae Augmented by Low-Viscosity Bone Cement / B. Tang, L. Cui, X. Chen [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. — 2021. — Vol. 46(4). — P. 216–222. doi: 10.1097/BRS.0000000000003773.

42. Zhang, Z. Risk factors analysis of adjacent fractures after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture / Z. Zhang, Q. Jing, R. Qiao [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. — 2021. — Vol. 35(1). — P. 20–25. doi: 10.7507/1002-1892.202008044.

43. Афаунов А.А., Басанкин И. В., Тахмазян К. К., Муханов М. Л., Чайкин Н. С. Стабилизация позвоночника у больных с переломами грудных и поясничных позвонков при пониженной минеральной плотности костной ткани // *Инновационная медицина Кубани*. 2021. — № 3 (23). — С. 31–39. doi: 10.35401/2500-0268-2021-23-3-31-39.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

(один вариант ответа)

1. Согласно классификации Shnake et al. остеопоротический полный взрывной перелом соответствует типу:

- А. OF4
- Б. OF 2
- В. OF 1
- Г. OF 5

2. Для постановки диагноза «Остеопороз» достаточно проведения следующего обследования:

- А. Трехмерного измерения МПК
- Б. Рентгеновской двухэнергетической абсорбциометрии
- В. Ультразвуковой денситометрии
- Г. Измерения единиц Хаунсфилда

3. Ниже какого значения Т-критерия соответствует остеопорозу:

- А. -1.0
- Б. -1.5
- В. 2.5
- Г. -2.5

4. Гибридная стабилизация представляет собой транспедикулярную фиксацию в сочетании с:

- А. Вентральным спондилодезом
- Б. Корректирующей вертебротомией
- В. Цементной вертебропластикой или остеопластикой
- Г. Ламинарно-крючковой фиксацией

5. Индекс Barrey в диапазоне 0.5–1.0 соответствует:

- А. Компенсированному дисбалансу
- Б. Декомпенсированному дисбалансу
- В. Сбалансированному позвоночнику

6. В ходе предоперационного планирования оперативного лечения взрывных переломов тел позвонков на фоне остеопороза необходимо учитывать:

- А. Морфологию повреждения
- Б. Соматический статус пациента
- В. Состояние минеральной плотности кости
- Г. Величину локального кифоза
- Д. Сагиттальный баланс позвоночника
- Е. Все вышеперечисленное

7. При какой величине посттравматической деформации вследствие взрывного остеопоротического перелома необходимо отдать предпочтение способу коррекции локального кифоза?

- А. >10 градусов
- Б. >15 градусов
- В. >20 градусов
- Г. >30 градусов

8. В течение первого месяца после оперативного вмешательства по поводу взрывного остеопоротического перелома не рекомендуется:

- А. Вертикализация пациентов
- Б. Остеотропная терапия
- В. Занятия плаванием
- Г. Внешняя фиксация позвоночника

9. Объёмы резекции позвонка при проведении способа коррекции локального кифоза в лечении взрывных остеопоротических переломов составляет:

- А. Фасеточные суставы, дужка позвонка
- Б. Остистый, поперечные, суставные отростки, дужка, желтая связка
- В. Суставные поверхности дугоотростчатых суставов.
- Г. Задние структуры, ножки дуги.

10. Неверным утверждением в отношении остеопоротических переломов позвонков является:

- А. Возникают на грудопоясничном уровне
- Б. Являются следствием высокоэнергетической травмы
- В. Бывают преимущественно у пожилых лиц
- Г. Могут возникать при отсутствии травмы в анамнезе

11. Наиболее грозным осложнением цементной пластики является:

- А. Повторный перелом тела позвонка и/или смежных тел позвонков
- Б. Рецидив кифотической деформации
- В. Миграция цемента в позвоночный канал и/или сосудистое русло
- Г. Формирование зоны остеолита на границе «кость-цемент»

ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ВОПРОСАМ

1 – А; 2 – Б; 3 – В; 4 – В; 5 – Б; 6 – Е; 7 – В; 8 – В; 9 – В; 10 – Б; 11 – В.

Учебное пособие

Рерих Виктор Викторович
Синявин Владимир Дмитриевич
Борzych Константин Олегович
Жуков Дмитрий Викторович

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ВЗРЫВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ
НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА

Подписано в печать 13.03.2026

Формат 60 × 84/16.

Тираж 100 экз.

Заказ № 043026

Отпечатано: ИП Копыльцов П.И., ИНН 3665824412

394086, г. Воронеж,

ул. Любы Шевцовой, 34

+7 (995) 494-84-77

www.strokivrn.ru

ISBN 978-5-6055135-5-1



9 785605 513551 >