

► <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2020-6-1-14-20>



ВОПРОСЫ ДЕСТРУКЦИИ И РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ В АСПЕКТЕ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ОЦЕНОК

В. П. Конев*, С. Н. Московский, А. Е. Кривошеин, Ю. О. Шишкина,
А. С. Коршунов, В. В. Голошубина, В. В. Сорокина

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Омск, Российская Федерация

Аннотация. При остеопорозе сроки регенерации костной ткани значительно превышают сроки реабилитации без патологии кости. Это объясняется преобладанием деструктивных процессов на фоне ослабленной остеобластической реакции при остеопорозе, сохранением воспалительной реакции и разрастанием соединительной ткани.

Цель. Изучить характер и динамику процессов деструкции и регенерации костной ткани при повреждениях в различных условиях с последующей судебно-медицинской оценкой.

Материал и методы. Секционный и биопсийный материал костной ткани. Клинико-инструментальные и гистологические методы исследования.

Результаты. Методом атомно-силовой микроскопии установлено, что при остеопорозе формирование эндостальной мозоли имеет особенности, связанные с нарушением переплетения волокон коллагена путем расширения пространства между ними и, как следствие, неполноценной связи костных структур с низким уровнем минерализации.

Выводы. Верифицированный системный остеопороз, на фоне которого произошел перелом, по сути своей являющийся патологическим переломом, в соответствии с п. 24 Приказа № 194н «Об утверждении медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» не должен рассматриваться как причинение вреда здоровью.

Ключевые слова: остеопороз, костная ткань, атомно-силовая микроскопия, оценка вреда здоровью

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Конев В. П., Московский С. Н., Кривошеин А. Е., Шишкина Ю. О., Коршунов А. С., Голошубина В. В., Сорокина В. В. Вопросы деструкции и регенерации костной ткани в аспекте судебно-медицинских оценок. *Судебная медицина*. 2020;6(1):14–20. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2020-6-1-14-20>

Поступила 05.09.2019

Принята после доработки 12.11.2019

Опубликована 28.03.2020

BONE TISSUE DESTRUCTION AND REGENERATION: FORENSIC MEDICAL ASSESSMENT

Vladimir P. Konev*, Sergey N. Moskovskiy, Artem E. Krivoshein, Yuliya O. Shishkina,
Andrey S. Korshunov, Viktoria V. Goloshubina, Veronika V. Sorokina

Omsk State Medical University,
Omsk, Russian Federation

Abstract. Bone regeneration of patients with osteoporosis takes significantly longer than the rehabilitation period of individuals without bone pathology. This is due to the predominance of destructive processes in the setting of osteoblastic reaction weakened by osteoporosis, persistent inflammatory reactions, as well as proliferating connective tissue.

Aim. To study the nature and dynamics of processes involved in the destruction and regeneration of bone tissue under various conditions, taking forensic medical assessment into account.

Material and methods. We studied the autopsy and biopsy material of bone tissue using clinical-instrumental and histological research methods.

Results. Using atomic force microscopy, it was found that in individuals with osteoporosis the formation of endosteal callus exhibits features associated with the impaired interlacing of collagen fibres due to the expanded space between them, and, as a result, an impaired connection between osseous structures with a low level of mineralisation.

Conclusion. In accordance with paragraph 24 of Order 194n *On the Approval of Medical Criteria for Determining the Severity of Harm to Human Health* verified systemic osteoporosis that was the setting for the fracture, which in fact is a pathological fracture, should not be considered as damage to health.

Keywords: osteoporosis, bone tissue, atomic force microscopy, assessment of damage to health

Conflict of interest: the authors declare no apparent or potential conflicts of interest.

Funding: the study had no sponsorship.

For citation: Konev V. P., Moskovskiy S. N., Krivoshein A. E., Shishkina Yu. O., Korshunov A. S., Goloshubina V. V., Sorokina V. V. Bone Tissue Destruction and Regeneration: Forensic Medical Assessment. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(1):14–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2020-6-1-14-20>

Submitted 05.09.2019

Revised 12.11.2019

Published 28.03.2020

Важная тенденция настоящего времени — растущий интерес к фоновой патологии, влекущей за собой особенности разрушения кости, а также регенерации костной ткани в различных условиях. При остеопорозе сроки регенерации костной ткани значительно превышают сроки реабилитации без патологии кости. По мнению ряда исследователей, остеопороз приобрел характер «безмолвной эпидемии». Реального учета остеопороза, установленной классификации остеопороза нет, однако проблема остеопороза затрагивает 75 млн граждан Европы, США и Японии. К 2050 г. ожидается рост количества остеопоротических переломов шейки бедренной кости с 500 тыс. до 1 млн случаев ежегодно. Это объясняется преобладанием деструктивных процессов на фоне ослабленной остеобластической реакции при остеопорозе, сохранением воспалительной реакции и разрастанием соединительной ткани [1, 2].

Здесь можно вывить второй «тренд» последнего времени — наряду со стандартными вопросами механизма, давности образования перелома появились вопросы, касающиеся медицинской помощи, а именно качества оказанных медицинских услуг. Неудовлетворительные результаты лечения с одной стороны могут приводить к костной нестабильности с формированием ложного сустава, с другой — к формированию остеогенной контрактуры [3–5]. В таких случаях к уже установленному временному нарушению функции — длительному расстройству здоровья, присоединяется стойкая утрата общей трудоспособности [6–8].

Отмечается стремительный рост числа экспертиз, где оценивается ухудшение состояния здоровья человека, обусловленное дефектом оказания медицинской помощи, а также ухудшение состояния здоровья человека, вызванное, помимо характера и тяжести травмы, возрастом и сопутствующей патологией (пункты 25 и 24 Медицинских критериев соответственно) [9–12].

Цель исследования: изучить характер и динамику процессов деструкции и регенерации костной ткани при повреждениях в различных условиях с последующей судебно-медицинской оценкой.

Исходя из цели были определены задачи: 1) определить особенности репарации костной ткани на фоне сопутствующей патологии; 2) изучить характер патологических процессов при длительной статической фиксации в области перелома.

◇ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения первой задачи нами были исследованы 46 случаев смерти лиц, пострадавших при дорожно-транспортных происшествиях, находившихся на стационарном лечении и погибших в разные сроки от момента получения травмы. При этом во всех случаях погибшие были старше 60 лет с явными признаками остеопороза возрастного типа.

Полученный секционный материал фиксировался в 10 % формалине и 5 % растворе трихлоруксусной кислоты. Использовали раствор трихлоруксусной кислоты как фиксатор и декальцинирующую жидкость, при этом учитывали некоторые изменения, возникающие в тканях, т.е. резкое набухание коллагеновых структур, декальци-

нация проводилась 0,1 нормальным раствором соляной кислоты на физиологическом растворе. Проверка на готовность определялась, когда под воздействием пальцев кусочек легко гнулся. После декальцинации кусочек отмывался от кислоты и проводилась нейтрализация остаточной кислоты.

Парафиновые срезы, приготовленные по стандартной методике, окрашивались гематоксилином и эозином.

Во второй части исследования исследовался биопсийный материал от 72 пациентов, которым после комплексного клинично-инструментального исследования с учетом степени дегенерации проведены декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства на поясничном отделе позвоночника, в процессе оперативного доступа проводилась полная и частичная фасетэктомия на уровне поражения. Критерии включения в группы исследования: неэффективная консервативная терапия, длительный рецидивирующий болевой синдром, стойкий неврологический дефицит; отсутствие признаков сегментарной нестабильности; одноуровневая и двухуровневая дегенерация дисков от II по V степени (Pflümann) по данным нейровизуализации.

Парафиновые срезы окрашивались гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону, отдельные срезы окрашивались ШИК-методом и альциановым синим. Препараты просматривались в световом микроскопе, в необходимых случаях осуществлялось цифровое микрофотографирование. Проводилась стандартная морфометрия.

Статистическая обработка полученных данных проводилась методами вариационной статистики с использованием стандартных пакетов Microsoft Excel 2008, Statistica 12,0, Biostat. При создании базы данных использовался редактор электронных таблиц MS Excel 1С. В случае отличного от нормального типа распределения использовались непараметрические критерии. Статистическое измерение связи (силы и направления) между признаками проводилось с помощью вычисления коэффициента корреляции рангов Спирмена (r_s) с последующей оценкой диагностической значимости (критерии информативности: чувствительность (Se) и специфичность (Sp)).

Расчет объема выборки проводился по формуле Лера для мощности 80 % и двухстороннего уровня значимости 0,05.

◇ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как правило, процесс регенерации костной ткани проходит определенные фазы.

В группе лиц старше 60 лет с рентгенологическими признаками остеопороза процесс регенерации проходит определенные основные фазы, однако имеются следующие особенности.

В первую фазу наблюдаются явления воспалительной реакции с диффузным распределением лейкоцитов. Начальные этапы восстановительного процесса выражались в костеобразовании на границе сохранившихся структур. Остальная часть дефекта в этот период заполнена соединительной тканью. Большое количество расположенных здесь сосудов микроциркуляторного

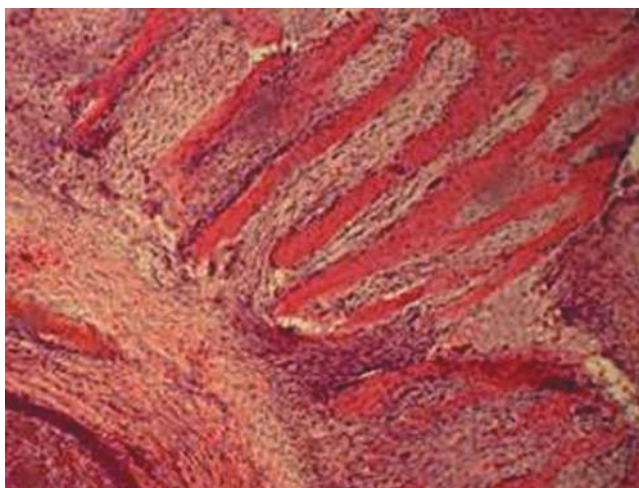


Рис. 1. Образование молодых костных балочек в области зоны травмы. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. 10

Fig. 1. Formation of new bone trabeculae in the injury area. Hematoxylin and eosin stain (10x ocular lens, 10x objective lens)

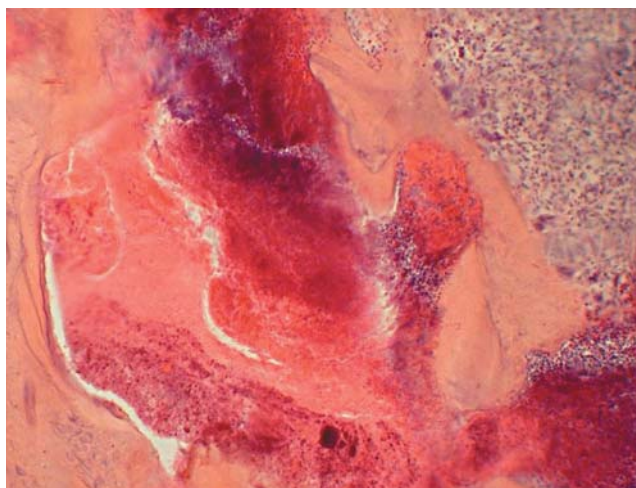


Рис. 2. Резкие проявления некроза участков костной ткани в зоне травмы. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. 10

Fig. 2. Clear manifestations of necrosis of bone tissue in the injury area. Hematoxylin and eosin stain (10x ocular lens, 10x objective lens)

русла обеспечивают проникновение периваскулярных клеток, способных дифференцироваться в клетки остеобластического дифферона. В интервале 12–17 суток видно образование молодых костных балочек в области зоны травмы, а промежутки между костными балочками заполнены рыхлой тканью, богатой разнообразными клеточными элементами (рис. 1). Дефект, заживающий под кровяным сгустком, полностью не заполнялся регенерирующей костной тканью в течение 30 сут. Регенерация идет медленнее. Сохраняются некроз участков костной ткани в зоне травмы, а также изменения тинкториальных свойств сохранившейся кости. В некоторых участках наблюдалась резкая базофилия, видно также скопление лейкоцитов в центре зоны травмы, что говорит о сохраняющихся явлениях воспаления (рис. 2).

Даже на 30-е сутки сохраняются деструктивные процессы и ослабленная остеобластическая реакция на фоне снижения интенсивности развития сосудов. Нередко видны многоядерные остеокласты в участках кости, расположенных вблизи зоны воспаления.

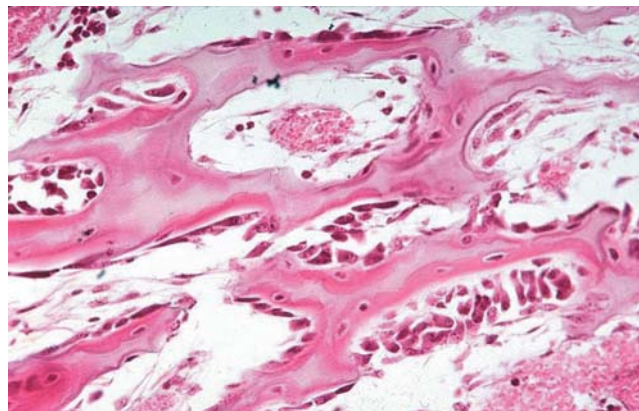


Рис. 3. Эндохондральное окостенение. Окраска гематоксилином и эозином (ув. 220)

Fig. 3. Endochondral ossification. Hematoxylin and eosin stain, ×220

Вторая фаза регенерации, которая характеризуется активным процессом построения костной ткани в зоне дефекта, в норме наблюдается в интервале 26–34 суток. В зоне дефекта костные балочки расположены на сохранившихся костных структурах и окружены остеобластами с резко базофильной цитоплазмой. На фоне сопутствующей патологии эта фаза наблюдается позже (в интервале 54–65 суток) и пересекается с 3-й фазой репаративного процесса, когда начинает снижаться содержание в межбалочковых промежутках кровеносных сосудов. По ходу балок новообразованной кости встречаются многоядерные остеокласты, лежащие в лакунах, что говорит о перестройке костной ткани одновременно с ее формированием.

В этот период формируется эндостальная мозоль с функционально неполноценной связью и наличием небольшого количества грубоволокнистых костных структур. В участках, где отломки были соединены кровяным сгустком значительной величины, срок образования костной мозоли удлиняется, и соединение отломков происходит за этот период времени только за счет остеогенной клеточно-волокнутой ткани. В последующем в ней формируются и костные структуры (рис. 3).

Сформировавшаяся через 6 недель провизорная грубоволокнистая костная мозоль перестраивается, т.е. рассасывается, и на ее месте появляются зрелые пластинчатые костные структуры соответственно линиям натяжения и давления.

В таких условиях формирование провизорной грубоволокнистой костной мозоли проходит очень медленно либо она полностью не формируется, что приводит к нестабильности кости и высокому риску повторной травматизации при незначительной внешней силе либо формированию ложного сустава.

Вторая часть включала изучение особенностей репарации при статической фиксации.

В ранние сроки при гистологическом исследовании биоптатов обнаружили сохранность зональной структуры хряща, исключение составила бесклеточная пластинка, разрушенная на части поверхности хряща. В двух случаях бесклеточная пластинка была разрушена и края хряща

представлены фибриллярными участками. Вытянутые эллиптической формы лакуны содержали 1–3 хондроцита с крупными гиперхромными ядрами. Морфологический анализ выявил статистически достоверное увеличение объемного содержания хондроцитов в поверхностной зоне. Увеличение плотности происходило за счет существенного увеличения 3- и 4-клеточных лакун при одновременном снижении числа одноклеточных лакун (рис. 4).

На следующем этапе выявлено полное разрушение бесклеточной пластинки и очаги поверхностного расщепления матрикса. Большинство лакун содержало 1–2 хондроцита. Морфологически обнаружено статистически достоверное уменьшение объемной плотности клеток.

В некоторых случаях узуры и очаги разволокнения захватывали всю поверхностную зону, которая сохранялась на небольших участках. Большинство хондроцитов сохранившейся поверхностной зоны имело пикнотичные ядра.

Большинство хондроцитов располагалось в лакунах округлой формы по 1–2. При морфологическом исследовании установлено существенное увеличение объемного содержания хондроцитов в промежуточной зоне как за счет увеличения числа 2- и 3-клеточных лакун, так и вследствие появления клонов (рис. 5).

В позднем периоде морфологические исследования выявили стертость зональности хрящевой ткани. В остальных участках промежуточной зоны определялись лакуны, содержащие 1–3 хондроцита и скопления из 4–6 клеток. Половина клеток имела пикнотичные ядра. Объемное содержание хондроцитов в остатках промежуточной зоны существенно снижалось. Увеличение клеточной плотности связано с увеличением доли 3- и 4-клеточных лакун и появлением 4–6-клеточных скоплений (рис. 6).

У этой категории пациентов костные балки в одних местах становились деформированными и неровными, в других местах истонченными. Местами отмечалось появление разрушения и лизиса твердой костной ткани в виде дефекта и просветления костных балок. В толще костных балок увеличились очаги базофильного окрашивания за счет неравномерного распределения кальция, а также хондроматозного перерождения.

В дальнейшем отмечалось развитие в костной ткани атрофических и деструктивных изменений. При этом дистрофические и атрофические изменения распространялись со стороны проксимального отдела в сторону дистального отдела. Компактные костные пластинки неравномерно обызвествленные, особенно в краевых зонах более слабые, иногда с остеокластами на поверхности. Встречались балочки с наложениями остеоида. Встречались также участки, заполненные рыхловолокнистой тканью, иногда очаги миксоматозного характера (рис. 7).

По ходу всех костных пластинок появились очаги бесклеточного просветления с наличием отрывков костной ткани и кальцинатов. Между компактными костными пластинками большая площадь захвачена рыхлой волокнистой соединительной тканью. Единичные клетки, находящиеся в толще соединительной ткани, были хондробластического или макрофагального вида, волокнистые структуры расположены хаотично и между собой переплетены, формируя относительно толстые волокнистые пучки.

Таким образом, установлены критерии фоновой патологии, такой как остеопороз, на которые можно опираться при оценке переломов в рамках проведения судебно-медицинских экспертиз по материалам дел. Результаты исследования костной ткани в случаях с различным фоновым состоянием показали развитие

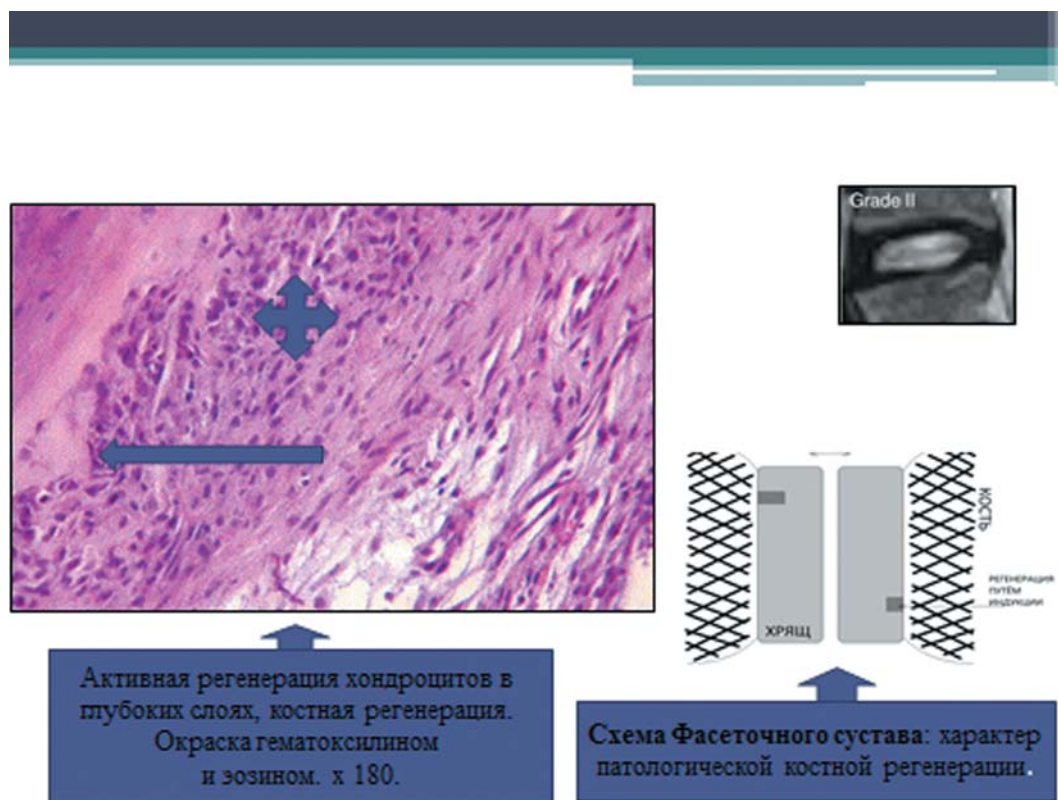


Рис. 4. Особенности костной регенерации при статической фиксации в ранние сроки (в интервале 12–17 суток)
Fig. 4. Features of bone regeneration using static fixation in the early stages (on days 12–17)

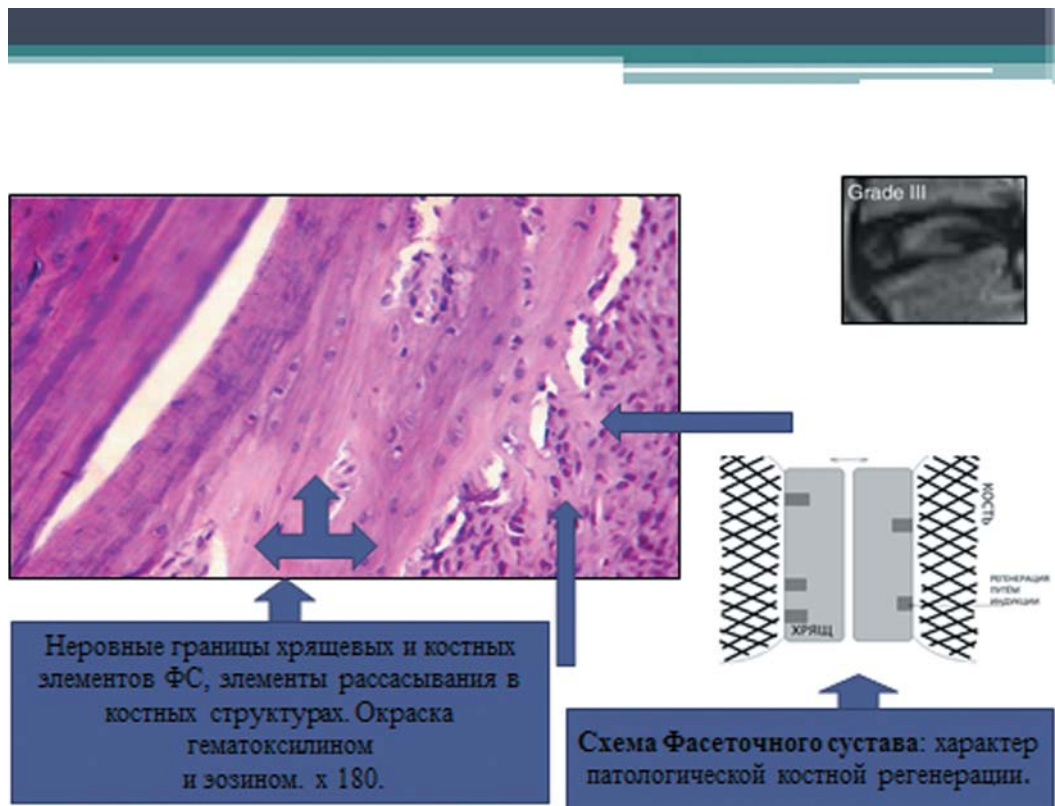


Рис. 5. Особенности костной регенерации при статической фиксации в интервале 24–34 суток
Fig. 5. Features of bone regeneration using static fixation on days 24–34

Результаты в группе III (IV степень дегенерации (Pfirrmann))

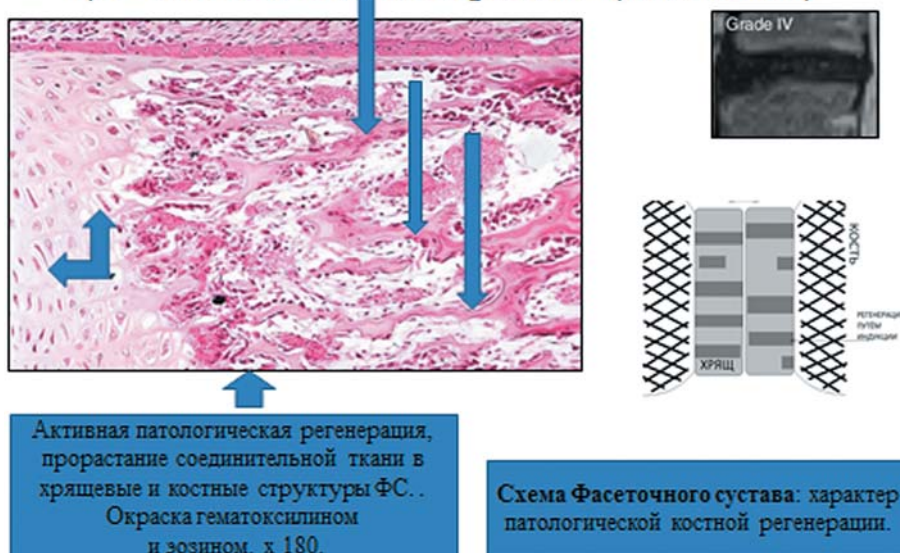


Рис. 6. Особенности костной регенерации при статической фиксации в поздние сроки (в интервале 54–65 суток)
Fig. 6. Features of bone regeneration using static fixation in the later stages (on days 54–65)



Рис. 7. Особенности костной регенерации при статической фиксации спустя 6 недель
Fig. 7. Features of bone regeneration using static fixation after 6 weeks

последовательных дистрофических, деструктивных и атрофических изменений с расширением гаверсовых каналов с развитием в них грануляционной ткани и появлением воспалительной инфильтрации, изменения в виде хондроматозного перерождения и неравномерного кальциноза. Со стороны гаверсовых каналов нарастало разрастание волокнистой соединительной ткани в виде фиброзной дисплазии кости.

На фоне сопутствующей патологии сроки регенерации костной ткани значительно увеличиваются, с одной стороны. Возможно формирование ложного сустава в зоне перелома. Это объясняется преобладанием деструктивных процессов на фоне ослабленной остеобластической реакции при остеопорозе, сохранением воспалительной реакции и разрастанием соединительной ткани.

С другой стороны, сопутствующая фоновая патология наряду с некачественно оказанными медицинскими услугами может привести к усилению отложения ионов кальция, оссификации, формированию контрактуры.

Одной из задач судебно-медицинской экспертизы является оценка причиненного вреда здоровью. И в части случаев судебно-медицинские эксперты определяют вред здоровью при переломах костей на фоне системного остеопороза как средний и даже тяжкий, что, на наш взгляд, глубоко сомнительно и может повлечь за собой судебную ошибку.

Дефекты оказания медицинской помощи влияют на сроки репарации, могут влиять на сроки реабилитации с одной стороны, а с другой стороны, это может приводить к стойкой утрате трудоспособности, что также может отразиться на выводах судебно-медицинской экспертизы.

◇ ВЫВОДЫ

Фактически остеопороз никогда не подвергался оценке при производстве судебно-медицинских экспертиз, также остается не оцененным в юридических аспектах (судебные приговоры, решения и т.п.). Мы полагаем, что верифицированный системный остеопороз, обязательно подтвержденный рентгенологическим исследовани-

ем, на фоне которого произошел перелом, по сути своей являющийся патологическим переломом, в соответствии с п. 24 Приказа № 194н «Об утверждении медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» не должен рассматриваться как причина вреда здоровью в полной мере.

◇ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Аврунин А. С., Корнилов Н. В., Иоффе И. Д. Адаптационные механизмы костной ткани и регуляторно-метаболический профиль организма. *Морфология*. 2001;120(6):7-12. [Avrunin A. S., Kornilov N. V., Ioffe I. D. Adaptive mechanisms of bone tissue and regulatory-metabolic profile of the body. *Morfologiya*. 2001;120(6):7-12. (In Russ.)]
2. Камиллов Ф. Х., Фаршатов Е. Р., Еникеев Д. А. Клеточно-молекулярные механизмы ремоделирования костной ткани и ее регуляция. *Фундаментальные исследования*. 2014;7-4:836-842. [Kamilov F. Kh., Farshatova E. R., Enikeev D. A. Cellular and molecular mechanisms remodelling of bone tissue and regulation. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014;7-4:836-842. (In Russ.)]
3. Конев В. П., Коршунов А. С., Московский С. Н., Шестель И. Л., Серов Д. О., Шишкина Ю. О. и др. Исследование минерального компонента и органического матрикса костной ткани с использованием метода атомно-силовой микроскопии. *Практическая медицина*. 2018;1(112):168-171. [Konev V. P., Korshunov A. S., Moskovskii S. N., Shestel' I. L., Serov D. O., Shishkina Yu. O., et al. Research into the mineral component and organic matrix of bone tissue using the method of atomic-force microscopy. *Prakticheskaya meditsina*. 2018;1(112):168-171. (In Russ.)]
4. Конев В. П., Московский С. Н., Коршунов А. С., Шестель И. Л., Голошубина В. В. Алгоритмы использования современных подходов при микроскопическом исследовании для судебно-медицинских целей. *Вестник судебной медицины*. 2018;7(1):50-55. [Konev V. P.,

- Moskovskii S. N., Korshunov A. S., Shestel' I. L., Goloshubina V. V. Modern algorithms of microscopic examinations of bones with forensic and medical objective. *Vestnik sudebnoi meditsiny*. 2018;7(1):50-55. (In Russ.)]
- Кузнецова Т. Г. Наноструктурная организация минерального матрикса костной ткани. *Проблемы здоровья и экологии*. 2008;2(8):107-112. [Kuznetsova T. G. Nanostructural organization of bone mineral matrix. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2006;2(8):107-112. (In Russ.)]
 - Kallai I., Mizrahi O., Tawackoli W., Gazit Z., Pelled G., Gazit D. Microcomputed tomography-based structural analysis of various bone tissue regeneration models. *Nat Protoc*. 2011;6(1):105-110.
 - Roschger P., Gupta H. S., Berzanovich A., Ittner G., Dempster D. W., Fratzl P., et al. Constant mineralization density distribution in cancellous human bone. *Bone*. 2003;32(3):16-23.
 - Tong W., Glimcher M. J., Katz J. L., Kuhn L., Eppell S. J. Size and shape of mineralites in young bovine bone measured by atomic force microscopy. *Calcif Tissue Int*. 2003;75(59):2-8.
 - Suvorova E. I., Petrenko P. P., Buffat P. A. Scanning and Transmission Electron Microscopy for Evaluation of Order/Disorder in Bone Structure. *Scanning*. 2007;29:162-170.
 - Hassenkam T., Fantner G., Cutroni J. A., Weaver C., Hansma P. K. High-resolution AFM imaging of intact and fractured trabecular bone. *Bone*. 2004;35(1):4-10.
 - Kuangshin T., Hang J. Q., Ortis C. Effect of mineral content on the nanoindentation properties and nanoscale deformation mechanisms of bovine tibial cortical bone. *J. Materials science: Materials in medicine*. 2005;16(8):1-12.
 - Su X., Sun K., Cui F. Z., Landis W. J. Organization of apatite crystals in human woven bone. *Bone*. 2003;32(2):150-162.

Об авторах • Authors

КОНЕВ Владимир Павлович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Vladimir P. Konev, Dr. Sci. (Med.), Prof., Departmental Head, Department of Forensic Medicine and Legal Studies, Omsk State Medical University] • vpkonev@mail.ru • {SPIN-код: 9195-0420, AuthorID: 349447}

МОСКОВСКИЙ Сергей Николаевич — к.м.н., доцент кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Sergey N. Moskovskiy, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Forensic Medicine and Legal Studies, Omsk State Medical University] • moscow-55@mail.ru • {SPIN-код: 1180-1435, AuthorID: 645116}

КРИВОШЕИН Артем Евгеньевич — к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Artem E. Krivoshein, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Traumatology and Orthopedics, Omsk State Medical University] • vpkonev@mail.ru • {SPIN-код: 4331-2422, AuthorID: 813568}

ШИШКИНА Юлия Олеговна — ассистент кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Yuliya O. Shishkina, Research Assistant, Department of Forensic Medicine and Legal Studies, Omsk State Medical University] • yulia_sh_25@mail.ru • {SPIN-код: 9694-6875, AuthorID: 988575}

КОРШУНОВ Андрей Сергеевич — ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Andrey S. Korshunov, Research Assistant, Department of Maxillofacial Surgery, Omsk State Medical University] • korshunovas@mail.ru • {SPIN-код: 1111-1502, AuthorID: 928078}

ГОЛОШУБИНА Виктория Владимировна — к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней и поликлинической терапии ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Viktoria V. Goloshubina, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Outpatient Therapy and Internal Diseases, Omsk State Medical University] • vikulka03@mail.ru • {SPIN-код: 8047-1506, AuthorID: 779844}

СОРОКИНА Вероника Владимировна — к.м.н., доцент кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава России [Veronika V. Sorokina, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Forensic Medicine and Legal Studies, Omsk State Medical University] • sorokvv@yandex.ru • {SPIN-код: 3171-4160, AuthorID: 441176}

► **Вклад авторов.** Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы благодарны анонимным рецензентам за полезные замечания.

► **Contributions.** Authors are solely responsible for submitting the final manuscript to print. All authors participated in the development of the concept of the article and the writing of the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors. The authors are grateful to anonymous reviewers for helpful comments.