

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ)

В.И. Зоря, Ю.С. Злобина

*Московский государственный медико-стоматологический университет,
ректор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор О.О. Янушевич
Москва*

В работе изложены результаты комплексного обследования и лечения онкологических больных с патологическими переломами костей конечностей на фоне метастатического поражения скелета. Произведен анализ результатов армированного костно-цементного остеосинтеза патологических переломов. Оценена динамика костномозгового кровотока и гематологических показателей данного контингента больных на фоне оперативного лечения. Изучена частота метастатического поражения костей скелета и внутренних органов при патологических переломах. Доказана необходимость и возможность проведения пред- и послеоперационной лучевой и химиотерапии у больных с IV стадией злокачественных новообразований.

The results of the complex examination and treatment of oncological patients with the pathologic fractures of the bones of limbs against the background of metastatic skeleton affection are described in the work. The analysis of the results of the reinforced bone-cement osteosynthesis of the pathologic fractures is made. The dynamics of medullary hematosis and hematologic indices in this contingent of patients against the background of surgical treatment are assessed. The frequency of the metastatic affection of skeleton bones and internal at the pathologic fractures is studied. The necessity and possibility of the carrying out of pre- and postoperative radio- and chemotherapy in patients with IV stage of malignant neoplasms are proved.

Введение

Улучшение качества жизни онкологических больных с IV стадией заболевания – одна из самых сложных и весьма актуальных задач современной онкологии [4, 9]. В РФ по данным онкологических отделений паллиативной помощи и хосписов от 30 до 70% пациентов с различными локализациями опухолевого процесса, осложненного метастатическим поражением костей скелета поступают в стационар, когда исчерпаны возможности специфического противоопухолевого лечения или проведение его невозможно из-за ряда ведущих симптомов (интенсивный болевой синдром, гиперкальциемия, анемия, метастатическое поражение внутренних органов, патологические переломы или угроза их возникновения и т.д.), обуславливающих тяжелое состояние больных [9].

У 85-100% больных с распространенными формами злокачественных опухолей отмечаются поражения скелета [2]. Так, частота метастазирования в кости при раке молочной железы достигает 70% [10, 11]. До 90% аутопсий пациентов с раком молочной железы выявляют метастазы в костях [2]. По данным О.П. Модникова с соавторами [12] при анализе 1000 случаев метастазов в кости было выявлено, что 73,1% приходится на злокачественные опухоли молочной железы. У 32,5% больных были метастазы из легких, у 24% – из почек, у 13% – из толстой кишки и у 9% – из яичников. Среди других опу-

холей, часто сопровождающихся метастазами в кости, выделяются рак предстательной железы и миеломная болезнь [1, 14].

Из применяемых на сегодняшний день методик оперативного лечения патологических переломов костей конечностей внимания заслуживают следующие:

- эндопротезирование суставов, которое обосновано и является методом выбора при метастатическом поражении суставных концов. Однако, применение эндопротезов, замещающих 2/3 или целую кость при поражении диафизов костей [5] является весьма травматичным и оправдано только при солитарных метастазах или первичных костных опухолях, когда оно направлено на лечение больного;

- чрескостный остеосинтез характеризуется длительностью лечения, зачастую превышающей продолжительность жизни больных с IV стадией онкологического процесса, использованием громоздких конструкций, ограничивающих амплитуду движений в смежных суставах, высокой вероятностью развития воспалительных осложнений – до 40,8 % у изначально ослабленных больных [1];

- аутоотрансплантация. Заместить значительные костные дефекты васкуляризированным аутоотрансплантатом не всегда представляется возможным. Метод требует выполнения дополнительного разреза, увеличивается объем кровопотери,

расширяется объем оперативного вмешательства. При использовании васкуляризированных трансплантатов необходимо специальное оборудование и владение микрохирургической техникой [3, 10, 11];

- аллопластика. Способ аллопластики также не решает проблемы замещения протяженных дефектов костей из-за высокого процента осложнений, длительной функциональной реабилитации больных, особенно в тех случаях, когда необходимо выполнять обширные резекции в соответствии с требованиями онкологического радикализма [10].

С 2001 г. на кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ МГМСУ применяется способ костно-цементного остеосинтеза при переломах костей конечностей у лиц с остеопорозом и метастатическим поражением (патент РФ №2183945, 2001). За этот период накоплен значительный опыт (более 120 больных), результаты которого опубликованы в печати [5–8]. Однако, при патологических переломах метастатического происхождения со значительным поражением трубчатой кости по длине, самостоятельное замещение дефекта костных отломков цементом является недостаточным. Используемая цементная вставка при нагрузках теряет связь с материнской костью, и нередко наступает ее перелом. В связи с этим возникает необходимость усиления данного способа остеосинтеза путем сочетания его с традиционным внутрикостным или накостным, так называемый армированный остеосинтез.

Цель исследования: комплексное обследование и лечение онкологических больных с патологическими переломами костей конечностей с целью их ранней активизации с последующим прохождением курсов лучевой и химиотерапии.

Материал и методы

За период с 2002 по 2007 гг. армированный костно-цементный остеосинтез костей конечностей по поводу патологических переломов был произведен 22 больным: 15 женщин и 7 мужчин в возрасте от 45 до 74 лет, в среднем – 63,3 года.

Первичная локализация опухолей была следующей: рак молочной железы – 10; почки – 6; предстательная железа – 2; желудок – 1; шейка матки – 1; меланома глаза – 1; меланома кожи – 1.

Локализация метастазов в кости: диафиз бедренной кости – 16; проксимальный метаэпифиз бедренной кости – 2; диафиз большеберцовой кости – 1; плечевая кость – 3.

Локализацией метастазов вне трубчатых костей были легкие, печень, позвоночник, мягкие ткани ягодичной области, лопатки, ребра, кости таза. У всех больных отмечалось множественное метастатическое поражение костей скелета.

Методы исследования мы разделили на основные и дополнительные. К основным методам отнесли анамнестический, физикальный, рентгенологический. К дополнительным – УЗИ органов брюшной полости, рентгенография органов грудной клетки, КТ зоны патологического перелома, сцинтиграфия костей скелета, анализ динамики гематологических показателей.

Основные методы исследования

Анамнестический – предусматривал изучение локализации, давности, своевременности выявления, проведенного оперативного и консервативного лечения по поводу первичного злокачественного новообразования, а также давность появления и характеристику болевого синдрома (при наличии такового) в связи с метастатическим поражением кости, механизм травмы, сроки обращения за медицинской помощью.

Физикальный – включал определение признаков и локализации перелома, сосудистых и неврологических расстройств, выявление осложнений (при наличии таковых).

Рентгенологический – определял локализацию и характер патологического перелома, наличие и вид смещения костных отломков, протяженность метастатического поражения кости, предоперационное планирование, выбор фиксатора и определение необходимого количества костного цемента.

Дополнительные методы исследования

Сцинтиграфия костей скелета – наиболее точный метод выявления участков нарушенного костного метаболизма. Применяемые остеотропные РФП (Тс-фосфонаты) обладают высоким сродством к кристаллам фосфата кальция, поэтому они связываются преимущественно с минеральным компонентом костной ткани. При этом уровень накопления РФП в различных участках скелета обусловлен, в основном, степенью остеобластической и метаболической активности костей и величиной кровотока в них. Главными патологическими процессами, приводящими к повышению уровня метаболизма кости и, соответственно, накопления радиофармпрепарата являются ее первичные и метастатические опухоли. Основная и наиболее ответственная задача остеосцинтиграфии – поиск метастатических очагов и оценка распространенности опухолевого поражения скелета. Сцинтиграфическая манифестация патологии может проявиться на 3-12 месяцев раньше, чем первые рентгенологические признаки. Происходит это оттого, что локальное изменение обмена остеотропных РФП возникает на ранних фазах развития патологии, еще до появления не только рентгенологической, но и клинической симптоматики.

тик. По этой причине радионуклидное исследование обладает наибольшей эффективностью в до- и послеоперационном обследовании больных с опухолями с высокой частотой метастазирования в кости (молочная железа, легкие, предстательная железа, почки).

Радиоизотопное исследование по общепринятой методике с использованием технеция – 99 – пирфотеха было произведено 16 больным с патологическими переломами длинных костей.

Исследование проводили в двух положениях: на спине и животе. На изображении, полученном на мониторе после измерения количественных характеристик излучения от различных частей тела, оценивалась равномерность накопления радиофармпрепарата в костях скелета, наличие очагов гиперфиксации, их количество, локализация, коэффициент накопления технеция-99-пирфотеха в очагах.

В качестве примера приводим следующее клиническое наблюдение.

Б-ная Т., 45 лет, госпитализирована в 7 ортопедическое отделение ГKB № 59 с диагнозом: патологический перелом верхней трети правой бедренной кости (рис. 1). Рак правой молочной железы T2N1Mx, состояние после радикальной мастэктомии (3 года назад). Рак щитовидной железы T1N0M0, состояние после радикальной тиреоидэктомии (год назад). При сцинтиграфии выявлены множественные очаги накопления радиофармпрепарата в костях черепа, позвоночника, ребрах, костях таза, в костях плечевых суставов и в грудине, в проксимальном метадиафизе левой бедренной кости (рис. 2).



Рис. 1. Рентгенограмма патологического перелома верхней трети правой бедренной кости.

Результаты радиоизотопного исследования метастатического поражения костей скелета при

злокачественных опухолях различной локализации у больных с патологическими переломами костей конечностей представлены в таблице 1.

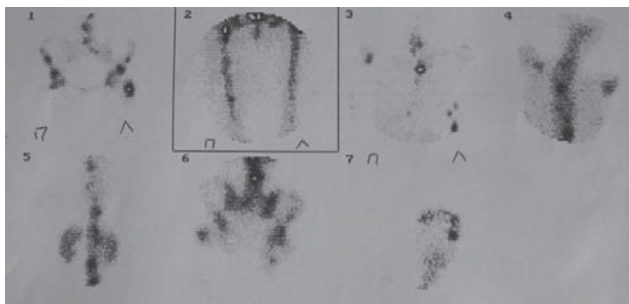


Рис. 2. Сцинтиграмма больной с множественным метастатическим поражением костей скелета.

Таблица 1

Локализация метастазов при патологических переломах костей конечностей

Локализация	Количество больных	
	абс.	%
Верхняя треть бедра	10	45,5
Средняя треть бедра	10	45,5
Ребра	6	27,3
Кости таза	12	54,5
Лопатка	4	18,2
Позвоночник	10	45,5
Кости плечевого сустава	6	27,3
Кости черепа	4	18,2
Кости коленного сустава	2	9,1
Грудина	1	4,5

Из таблицы 1 следует, что при сцинтиграфическом исследовании наиболее часто наблюдалось метастатическое поражение верхней и средней третей бедренной кости, костей таза и позвоночника (более 60% случаев). Реже отмечалось поражение ребер, лопаток, проксимального отдела плечевой кости, костей черепа (18,2–27,3%). Наиболее редко наблюдалось метастатическое поражение костей, участвующих в формировании коленного сустава (9,1%) и грудины (4,5%).

Излюбленной локализацией метастазов при раке почки являлся проксимальный отдел бедренной кости, реже встречалось метастатическое поражение костей таза и позвоночника. При раке молочной железы метастазы преимущественно выявлялись в костях таза и в позвоночнике, реже отмечалось метастатическое поражение верхней и средней третей бедренной кости и костей черепа. При раке прямой кишки одинаково часто метастазы были обнаружены в средней трети бедренной кости, ребрах, костях таза и костях плечевого сустава. При раке шейки матки метастазы отмечались только в верхней и средней третях бедренной кости.

Двум больным до хирургического лечения дважды производилась скintiграфия костей скелета. При этом в обоих случаях наблюдалась отрицательная динамика в виде появления новых очагов гиперфиксации радиофармпрепарата и увеличения коэффициента накопления в старых очагах.

Частота метастатического поражения других костей скелета и внутренних органов, представленная в таблице 2, определялась с использованием дополнительных методов исследования (УЗИ ор-

Таблица 2

Частота метастатического поражения других костей скелета и внутренних органов

Локализация	Количество больных		
	Мужчины	Женщины	Всего
Плоские кости таза	6	12	18
Позвоночник	5	10	15
Ребра	5	8	13
Печень	3	5	8
Лопатки	3	4	7
Легкие	3	2	5
Ключицы	3	1	4
Кости черепа	-	3	3
Мягкие ткани ягодичной области	1	-	1

ганов брюшной полости, рентгенография легких, скintiграфия костей скелета).

Из таблицы 2 видно, что наиболее часто наблюдалось метастатическое поражение позвоночника, ребер и плоских костей таза, меньше встречались метастатические поражения печени, легких и лопаток, очень редко – мягких тканей ягодичной области, костей черепа и ключицы.

Как дополнительный метод исследования у некоторых больных применяли компьютерную томографию области патологического перелома.

В качестве примера приводим следующее клиническое наблюдение.

Б-ная Е., 44 года. При клинко-рентгенологическом обследовании у нее диагностирован патологический перелом шейки правой бедренной кости, рак шейки матки, метастазы в печень, почки, постлучевой цистит.

На КТ (рис. 3) определяются деструктивные изменения и патологический перелом шейки правой бедренной кости. Шейка бедра неправильной формы, в виде отдельных костных фрагментов. Линия перелома прослеживается нечетко, контуры ее неровные. Зона деструкции распространяется на проксимальную часть диафиза бедренной кости. В области деструктивных изменений определяется мягкотканый компонент, недифференцируемый от мышц.

Хирургическое лечение патологических переломов костей конечностей заключается в следующем.

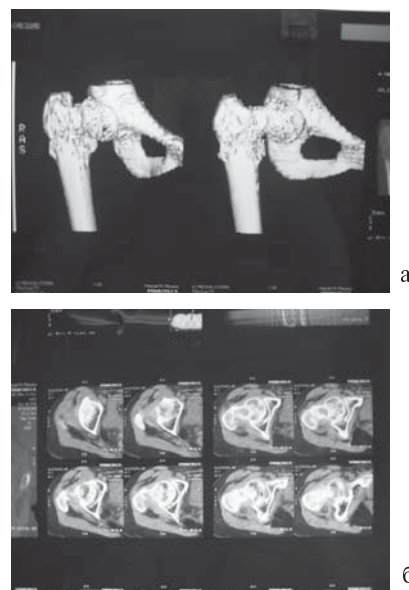


Рис. 3. Компьютерная томограмма патологического перелома шейки правой бедренной кости: а – спиральная КТ 3D; б – послойная КТ.

1. Оперативный доступ осуществляется в области патологического перелома. При послойном рассечении кожи и подлежащих тканей используется коагулятор, что позволяет обеспечить хороший гемостаз и уменьшить объем интраоперационной кровопотери. С этой же целью производится прошивание мышц через фасцию.

2. Ревизия области патологического перелома.

3. Обработка раны медицинским раствором муравьиной кислоты. При этом ткани метастаза окрашиваются в черный цвет (рис. 4), что позволяет по-возможности удалить опухоль в пределах здоровых тканей.

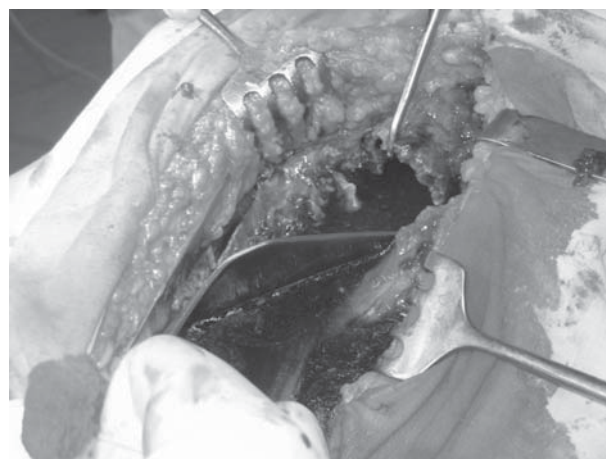


Рис. 4. Интраоперационный снимок. Вид патологического перелома бедренной кости после обработки медицинским раствором муравьиной кислоты.

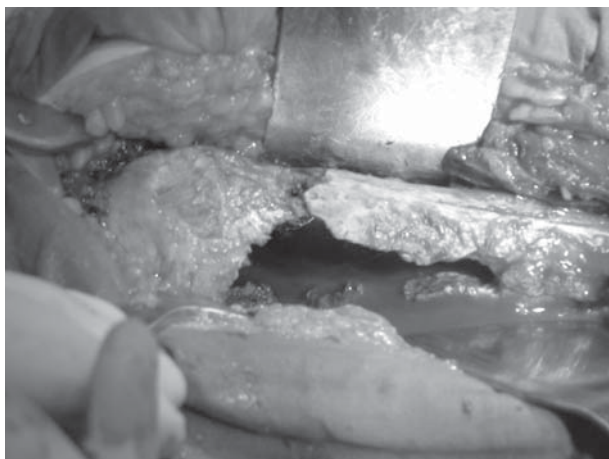


Рис. 5. Интраоперационный снимок. Пострезекционный дефект бедренной кости.

4. Экономная резекция опухолевых тканей. На рисунке 5 представлен пострезекционный дефект бедренной кости.

5. Замещение пострезекционного дефекта костным цементом. Нами использовался рентгеноконтрастный цемент Паламед-R (Palamed R) Арт. 2080/2081 7890208000 Мерк. Био. Костный цемент вводится в костномозговой канал проксимального и дистального отломков, в дальнейшем костным цементом замещается пострезекционный дефект.

6. Фиксация пластины производится после замещения костного дефекта цементом (рис. 6), соответственно винты закручиваются в костный цемент, а не в порозную кость (системный остеопороз связан с возрастными гормональными нарушениями, а местный – с местнодеструктирующим действием опухоли на костную ткань). Это приводит к созданию единой биомеханической структуры: цемент + винты + пластина + кость, что исключает возмож-

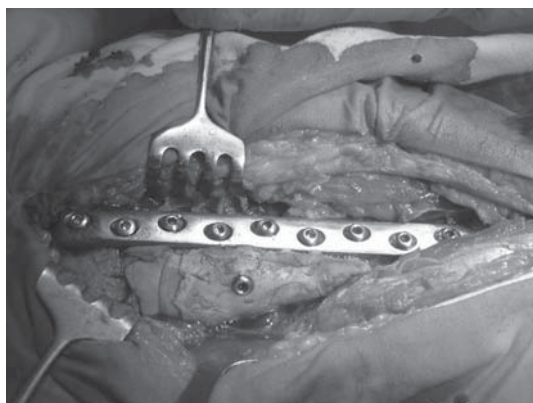


Рис. 6. Интраоперационный снимок. Вид патологического перелома после остеосинтеза пластиной и замещения дефекта костным цементом.

ность расшатывания и миграции фиксатора в послеоперационном периоде. Операция заканчивается

дренированием раны и ее послойным ушиванием.

В послеоперационном периоде производилась профилактика неспецифического воспаления в зоне операции: нистатин, цефазолин, линкомицин; профилактика тромбозов и тромбоэмболий: фраксипарин, эластическое бинтование нижних конечностей, ЛФК в раннем послеоперационном периоде; терапия сопутствующей соматической патологии. Всем больным при выписке рекомендовано было проходить (или продолжать) курсы противоопухолевой терапии (лучевой, химиотерапии) в специализированных онкологических отделениях.

В качестве примера приводим следующее клиническое наблюдение.

Б-ная К., 74 лет, госпитализирована в травматологическое отделение ГKB № 54 с диагнозом: патологический перелом нижней и средней трети левой бедренной кости. Рак правой молочной железы, состояние после радикальной мастэктомии (6 месяцев назад). На рентгенограмме левой бедренной кости в прямой проекции до операции (рис. 7) – патологический перелом с дефектом костной ткани. Линия излома «изъедена», особенно в проксимальном отделе. На послеоперационной рентгенограмме (рис. 8) – состояние после армированного остеосинтеза. Произведена фиксация перелома пластиной и 11 винтами, костномозговой канал заполнен костным цементом.



Рис. 7. Рентгенограмма патологического винтообразного перелома средней и нижней трети левой бедренной кости.

Результаты и обсуждение

У 3 пациентов повторная сцинтиграфия была произведена через 8-10 месяцев после оперативного лечения и прохождения курсов лучевой и химиотерапии. У всех отмечалась положительная динамика в виде снижения коэффициента накопления радиофармпрепарата в костях скелета.

Одной из задач хирургического лечения патологических переломов костей конечностей у онкологических больных является обеспечение возможности проведения химио- и лучевой терапии в послеоперационном периоде. Для ее решения необходимо не только обеспечить стабильную фиксацию конечности после армированного остеосинтеза патологического перелома, но и восстановить показатели костномозгового кроветворения, так как химио- и лучевая терапия оказывают угнетающее действие на этот процесс. В то же время, необходимо проведение курсов консервативной терапии, которая зачастую увеличивает продолжительность жизни онкологических больных и



Рис. 8. Рентгенограмма патологического винтообразного перелома средней и нижней третей левой бедренной кости после армированного костно-цементного остеосинтеза.

препятствует дальнейшему росту, а иногда и вызывает обратное развитие метастазов злокачественных опухолей.

Поэтому мы осуществили оценку динамики костномозгового кроветворения у 12 больных с IV стадией онкологического процесса, перенесших армированный остеосинтез по поводу патологических переломов костей конечностей (табл. 3).

Из таблицы 3 следует, что уровень гемоглобина в первые сутки после операции снижался на 30 г/л, на пятые сутки – на 41 г/л. К моменту выписки разница со средним уровнем гемоглобина при поступлении составила 25 г/л. То есть был восстановлен его удовлетворительный уровень, позволяющий проводить курсы лучевой и химиотерапии.

Уровень тромбоцитов за весь период пребывания больных в стационаре не опускался ниже физиологической нормы. На день выписки их среднее количество составило $302,6 \times 10^9$, в то время как для проведения курсов лучевой и химиотерапии достаточно уровня больше 100×10^9 .

При поступлении число эритроцитов практически у всех больных с патологическими переломами было удовлетворительным. Причем их средний показатель (как и гемоглобина) на пятые сутки после операции был меньше, чем в первые, то есть продолжалось снижение этого уровня. К выписке из стационара в большинстве случаев удалось поднять уровень эритроцитов до $2,9 \times 10^{12}$, что является достаточным для проведения лучевой и химиотерапии.

Количество лейкоцитов за весь период наблюдения не опускалось ниже физиологической нор-

Таблица 3

Динамика основных показателей кроветворения

Время регистрации	При поступлении	Через сутки после операции	Через 5 суток после операции	При выписке
Показатели				
Гемоглобин (г/л)				
Интервал	97-147	60-117	40-124	84-117
Средний показатель	122	91,75	80,4	97,8
Тромбоциты ($\times 10^9$)				
Интервал	146-455	153-396	148-356	134-412
Средний показатель	281,2	246,8	264,8	302,6
Эритроциты ($\times 10^{12}$)				
Интервал	3,37-4,69	1,88-3,61	1,39-4,19	1,8-4,23
Средний показатель	4,1	2,92	2,66	2,9
Лейкоциты ($\times 10^9$)				
Интервал	4,9-13,1	4,6-15,7	4,6-13,9	4,3-15,2
Средний показатель	8,66	10,1	10,0	8,1

мы. Причем в послеоперационном периоде как в первые, так и на пятые сутки их среднее число составило 10×10^9 , что объясняется физиологической реакцией на оперативное вмешательство. Это позволило 16 пациентам в послеоперационном периоде пройти курсы лучевой и химиотерапии.

Оценка стабильности фиксации производилась в несколько этапов.

Интраоперационно: в связи с тем, что костный цемент застывает через 7 – 15 мин после смешивания мономера и полимера метилметакрилата, уже в операционной возможно осуществление движений в смежных суставах оперированного сегмента конечности в полном объеме без риска нестабильности остеосинтеза.

В раннем послеоперационном периоде (на 2 день после операции) больные занимались лечебной физкультурой. На 3 день большинство из них присаживались в постели, самостоятельно мочились в утку, полностью себя обслуживали (ели, читали, занимались дыхательной гимнастикой и лечебной физкультурой). При наличии показаний больные могли проходить курсы лучевой и/или химиотерапии в специализированных отделениях.

К сожалению, срок максимального наблюдения за больными составляет около 2,5 лет, поэтому делать окончательные выводы мы не можем. Однако, ни у одного из 4 больных, наблюдаемых нами до настоящего времени (в сроки от 2 до 2,5 лет с момента оперативного лечения), не развилось осложнений в виде нестабильности остеосинтеза, деформации и укорочения конечности.

Стабильность фиксации является одним из наиболее важных достоинств данного метода лечения. При этом исключается необходимость в проведении повторных операций по поводу нестабильности, обеспечивается максимально ранняя активизация больных, что практически важно для профилактики гипостатических осложнений.

Функция оперированной конечности в раннем послеоперационном периоде оценивалась по объему движений в суставах и опороспособности (при операции на нижней конечности). Полный объем движений в оперированной конечности восстанавливался к 5 – 7 дню (исчезновение болевой контрактуры). Активизация с частичной опорой на оперированную конечность (хождение при помощи костылей или ходунков) разрешалась в среднем через 8 дней с момента операции. Полное восстановление функции верхней конечности и опороспособности нижней достигалось в среднем через 26 дней (от 18 до 35 дней) с момента операции.

Осложнений во время операции, в раннем послеоперационном периоде и в сроки до 2,5 лет с момента операции (максимальные сроки наблюдения) не наблюдалось.

У пожилых больных нами достигнута полная социальная адаптация: они самостоятельно передвигаются по квартире, выходят во двор, ходят в магазин, полностью себя обслуживают. Больные работоспособного возраста социально и профессионально адаптировались.

Выводы

Армированный костно-цементный остеосинтез патологических переломов костей конечностей у онкологических больных позволяет восстановить опороспособность и функцию оперированной конечности, повысить качество их жизни, обеспечить возможность проведения курсов показанной лучевой и химиотерапии, поскольку основные показатели кроветворения, необходимые для их планирования, в процессе оперативного лечения не опускаются ниже физиологической нормы. Анализ этапных сцинтиграфий костей скелета доказал необходимость комбинированного лечения онкологических больных в послеоперационном периоде.

Литература

1. Алиев, М.Д. Метод чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза в лечении больных остеогенной саркомой после удаления эндопротеза коленного сустава / М.Д. Алиев, В.В. Тепляков, А.Б. Багиров, А.К. Хрущев // Тезисы докладов 4 Всероссийского съезда онкологов. — Ростов-на-Дону, 1995. — С. 4-5.
2. Ахмедов, Б.П. Метастатические опухоли / Б.П. Ахмедов. — М.: Медицина, 1984. — 186 с.
3. Бурлаков, А.С. Микрохирургическая аутотрансплантация при органосохраняющих операциях у больных со злокачественными опухолями конечностей: дис. ... канд. мед. наук / Бурлаков А.С. — М., 1996.
4. Герасименко, В.Н. Реабилитация онкологических больных / В.Н. Герасименко. — М.: Медицина, 1977. — 144 с.
5. Злобина, Ю.С. Применение костного цемента в лечении патологических переломов костей конечностей при их метастатическом поражении / Ю.С. Злобина, В.И. Зоря // Травматология и ортопедия XXI века. — Самара, 2006. — С. 189-190.
6. Зоря, В.И. Преимущества костно-цементного остеосинтеза переломов костей конечностей у лиц пожилого и старческого возраста / В.И. Зоря, Н.Н. Корчебный // Проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии: Материалы II конференции с международным участием — М., 2003. — С. 114-115.
7. Зоря, В.И. Впервые в неотложной травматологии — костно-цементный остеосинтез костей конечностей у лиц старческого возраста / В.И. Зоря, Н.Н. Корчебный // Паллиат. мед. и реабилитация. — 2003. — № 2. — С. 119.
8. Зоря, В.И. Костно-цементный остеосинтез патологических переломов — метод повышения качества жизни онкологических больных / В.И. Зоря, Ю.С. Злобина // Здоровье и долголетие. — М., 2006. — С. 390-35.
9. Ломтагидзе, Е.Ш. Ортопедическое лечение патологических переломов костей конечностей при их мета-

- статическом поражении / Е.Ш. Ломтатидзе, Е.К. Ермаев, В.Е. Ломтатидзе // Вестник травматологии и ортопедии. — 1998. — № 1. — С. 28-31.
10. Макунин, В.И. Замещение дефектов кости керамикой на основе гидроксиапатита при опухолях и опухолеподобных заболеваниях: дис. ... канд. мед. наук / Макунин В.И. — М., 1998.
11. Махсон, А.Н. Адекватная хирургия в комплексной терапии первичных и метастатических опухолей опорно-двигательного аппарата: дис. ... д-ра мед. наук / Махсон А.Н. — М., 1992. — 417 с.
12. Махсон, А.Н. Адекватная хирургия опухолей конечностей / А.Н. Махсон, Н.Е. Махсон. — М.: Реальное Время, 2001. — 120 с.
13. Модников, О.П. Костные метастазы рака молочной железы (патогенез, клиника, диагностика и лечение) / О.П. Модников, Г.А. Новиков, В.В. Родионов. — М.: Медицина, 2001. — 256 с.
14. Тепляков, В.В. Чрезкостный остеосинтез в лечении больных с первичными злокачественными и метастатическими опухолями длинных трубчатых костей: дис. ... д-ра мед. наук / Тепляков В.В.; Российский онкологический научный центр РАМН (РОНЦ РАМН). — М., 2000. — 272 с.