

УДК 616.71-089-006-07

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОСТНОЙ КИСТЫ

© Н.Н. Павленко, Г.В. Коршунов, Д.А. Марков,  
О.В. Матвеева, И.Р. Понамарев, О.Н. Ямщиков

*Ключевые слова:* костная киста; клиника; хирургическое лечение.

Изучены результаты обследования и хирургического лечения 144 больных с костной кистой (женщин – 59, мужчин – 85) в возрасте от 4 до 69 лет, находившихся на лечении в СарНИИТО. На основании сопоставления результатов клинко-рентгенологического, лабораторного обследования больных до хирургического вмешательства с гистоморфологическим исследованием количество диагностических ошибок составило  $26,4 \pm 1,4$  %. Установлено «омоложение» поступившего контингента больных с костной кистой на  $5,0 \pm 1,2$  года за периоды с 1990–2005 гг. по 2006–2014 гг. Уровень неоптерина в сыворотке крови больных с костной кистой составил у женщин  $9,6 \pm 3,1$  нмоль/л, у мужчин  $4,3 \pm 0,9$  нмоль/л. Хорошие результаты лечения получены у 115 (79,9 %), удовлетворительные у 23 (15,9 %). Рецидив патологического процесса отмечен у 6 (4,2 %).

### ВВЕДЕНИЕ

Отсутствие четких критериев доброкачественности и злокачественности ряда опухолей [1–3] приводит к установлению ошибочных диагнозов и неудовлетворительным результатам лечения. Например, при опухолях позвоночника и плоских костей диагностические ошибки, по данным разных авторов, наблюдаются более чем в 80 % случаев [4–7]. Существуют три группы причин ошибочной рентгенодиагностики заболеваний скелета: физико-технические факторы (до 60 % ошибок), погрешности методики исследования (10 %) и неправильная трактовка врачом полученных данных (до 30 %) [8]. С помощью рентгенологического исследования возможна правильная постановка диагноза при костной опухоли в 68 % случаев [9]. В связи с этим больные получают неадекватное лечение, способствующее росту опухолей и приводящее к отрицательному исходу.

В последние годы в арсенале клиницистов появились более совершенные методы диагностики, такие как компьютерная томография (КТ), ядерно-магнитно-резонансное исследование (МРТ), сцинтиграфия с остеотропными фармпрепаратами [2; 4–5; 7–9; 10]. Безусловно, применение этих методик значительно расширило возможность ранней диагностики опухолей костной системы [5]. Однако и они не могут решить столь сложной проблемы, по-прежнему основным методом верификации нозологических форм новообразования является морфологический, поэтому следует шире прибегать к пункционной и открытой биопсиям [1; 3; 6–7, 10–12].

Костная киста относится к группе опухолеподобных поражений, этиология которых не решена [6, 10]. Проблема диагностики и хирургического лечения костных кист актуальна и требует к себе пристального внимания [4–5], т. к. частота неблагоприятных исходов достигает 20–25 % в виде рецидивов [1].

Появились более совершенные методы диагностики [2; 6–7] (компьютерная томография, ядерно-магнитно-резонансное исследование, сцинтиграфия с остеотропными фармпрепаратами), однако по-прежнему основным методом верификации костной кисты является гистоморфологический [3; 8; 13–14].

При опухолевых заболеваниях доказана диагностическая ценность и прогностическое значение определения уровня неоптерина [9].

Цель настоящего исследования – изучение некоторых аспектов диагностики и результатов хирургического лечения костной кисты.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В комплекс обследования до операции 144 больным с костной кистой (женщин – 59, мужчин – 85) в возрасте от 4 до 69 лет в период с 1990 по 2014 гг. входили клинические (с учетом возраста, наличия болевого синдрома, локализации патологического образования или перелома), рентгенологические, в т. ч. магнитно-резонансная и компьютерная томографии, гистоморфологические, биохимические (изменения костного обмена – активность щелочной фосфатазы, содержания кальция и неорганического фосфора в крови, уровня неоптерина у 16 пациентов).

Распределение больных по полу представлено в табл. 1.

Распределение больных с костной кистой в зависимости от возраста и сегментарной локализацией представлено в табл. 2 и 3.

По возрасту среди больных с костной кистой между ретроспективными и собственными данными существенных различий не обнаружено, что позволило объединить все остальные данные.

Костные кисты являются наиболее часто встречающимися патологическими образованиями костей у детей, подростков и юношей, которые имели доброка-

Таблица 1

## Распределение больных по полу

Нозология	Архивный материал			Собственные наблюдения			Всего		
	пол		всего	пол		всего	пол		всего
	жен.	муж.		жен.	муж.		жен.	муж.	
Костная киста	36	40	76	23	45	68	59	85	144

Таблица 2

## Распределение больных с костной кистой по возрасту

Больные с костной кистой	Архивный материал			Собственные наблюдения			Всего		
	жен.	муж.	всего	жен.	муж.	всего	жен.	муж.	всего
<i>n</i>	36	40	76	23	45	68	59	85	144
Возраст ( <i>M ± m</i> )	29,6 ± 1,9	21,1 ± 1,3	25,1 ± 1,2	27,5 ± 3,7	17,1 ± 2,1	20,8 ± 1,7	28,8 ± 1,8	18,9 ± 1,3	23,1 ± 3,2

Таблица 3

## Сегментарная локализация костной кисты

Локализация	Архивные данные		Собственные наблюдения		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Бедренная кость	25	32,9	11	16,2	36	25,0
Плечевая кость	14	18,4	17	25	31	21,5
Большеберцовая кость	13	17,1	10	14,7	23	15,9
Стопа	8	10,5	14	20,6	22	15,3
Предплечье	5	6,6	4	5,9	9	6,3
Кисть	6	7,9	2	2,9	8	5,6
Малоберцовая кость	1	1,3	4	5,9	5	3,5
Плоские кости таза	2	2,6	3	4,4	5	3,5
Ключица	–	–	2	2,9	2	1,4
Крестец	1	1,3	1	1,5	2	1,4
Ребро	1	1,3	–	–	1	0,7
Всего	76	100,0	68	100,0	144	100,0

Таблица 4

## Клинические проявления костной кисты

Синдромы	Архивные данные		Собственные наблюдения		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Болевой синдром	68	89,5	25	41,2	93	64,6
Контрактура	36	47,4	25	36,8	61	42,4
Нарушения походки	43	56,7	26	38,2	69	47,9

чественную природу и сопровождались патологическими переломами длинных костей (18 пациентов – 23,7 %).

Клинические проявления костной кисты (табл. 4) у больных сопровождались болевым синдромом (93 пациента – 64,6 %), контрактурами в суставе, чаще отмечались при развитии кисты в проксимальном отделе бедренной кости (61 больной – 42,4 %). Следствием этого может быть хромота, а при поражении плечевых костей – неприятные ощущения, дискомфорт при подня-

тии руки, броске камней, игре в волейбол, бадминтон, теннис. Первыми симптомами болезни явились боли (68 пациентов – 89,5 % – архивные данные и 25 пациентов – 41,2 % – собственные наблюдения) и нарушение походки (43 пациента – 56,6 % – архивные данные и 26 пациентов – 38,2 % – собственные наблюдения).

При сравнении количества (табл. 5) обследований высокотехнологичными методами показано увеличение использования КТ в 3 раза и ЯМР в 2 раза.

Таблица 5

## Структура лучевой диагностики костной кисты

Лучевые методы	Архивные данные		Собственные наблюдения	
	абс.	%	абс.	%
Рентгенография	76	100,0	68	100,0
КТ	12	15,8	31	45,6*
МРТ	9	11,8	17	25,0**

Примечание: \* –  $P < 0,05$  количество обследованных КТ; \*\* –  $P < 0,05$  количество обследованных МРТ.

Рентгенологическая картина костных кист неоднородна. В остром периоде заболевания – это небольших размеров деструктивный литический процесс, уничтожающий кортикальный слой кости, постепенно, в течение 2–6 недель, разрушающий всю спонгиозу метафизарной области. В дифференциальной диагностике костных кист иногда помогает компьютерная диагностика (КТ). В последние годы появилось описание «нового» вида поражения костей – «солидный вариант аневризимальной костной кисты» (СВАКК). В нашем исследовании отмечено лишь 5 (3,5 %) случаев данной формы кист костей. При проведении сопоставления результатов клинико-инструментального обследования больных до хирургического вмешательства с гистоморфологическим исследованием выявлено несоответствие между клинико-рентгенологическими и морфологическими диагнозами у лиц женского пола – 27,1 %, у мужчин – 25,8 %. Костную кисту приходилось дифференцировать от других костных опухолей, дисплазий и дистрофий, имеющих схожие клинические и рентгенологические симптомы (хондром, хондробластом, гемангиом, фиброзной дисплазии, остеосаркомы, остеомиелита).

Окончательная постановка диагноза «костная киста» осуществлялась после цитологического и гистологического исследований. Для проведения цитологического исследования чаще всего мы получаем материал в виде содержимого кисты (кровь). В препаратах имеются элементы периферической крови, единичные остеокласты, остеобласты, иногда встречается эпителий выстилки кисты.

В готовых гистологических препаратах имеется выстилка кисты, представленная фиброзной тканью, нередко богатой тонкостенными сосудами и рассеянными в ней остеокластами в небольшом количестве. Нередко в фиброзной оболочке образуются костные балочки примитивного строения, иногда располагающиеся вдоль стенки кисты. Нередко наблюдаются беспорядочные отложения извести, а также своеобразные остеоидные структуры.

Клинический пример: б-ой Д-к., 43 лет. История болезни № 2559. Анамнез: весной 2009 г. после травмы в быту отметил нарастание болей и ограничение движений в левом коленном суставе. По месту жительства лечился консервативно НПВС с временным эффектом (рис. 1а, 1б, 1в). Через 6 мес. обратился за медицинской помощью, выполнено КТ, выявлено новообразование проксимального отдела левой б/берцовой кости. Консультирован в СарНИИТО, рекомендовано оперативное лечение. 15 апреля 2009 г. выполнена операция: открытая биопсия, краевая резекция в/з левой б/берцовой кости, удаление опухоли, аллопластика. Диагноз костной кисты устанавливали на основании наличия в цитологических препаратах большого количества остеокластов, остеобластов, местами с пролиферацией, фиброзными элементами, а в гистологических препаратах фрагментов фиброзной ткани с наличием гемосидерина, фрагментов костной ткани.

Диагноз костной кисты устанавливали на основании наличия в препаратах следующих морфологических структур (в соответствии с рис. 2).

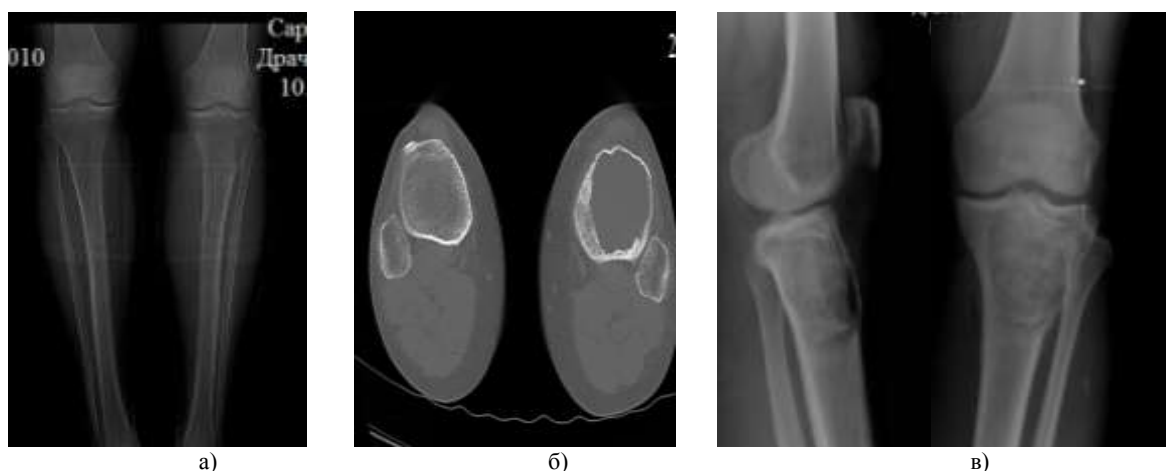


Рис. 1. а) рентгенограммы до операции; б) компьютерная томография проксимального отдела левой б/берцовой кости; в) операция: открытая биопсия, краевая резекция в/з левой б/берцовой кости, удаление опухоли, аллопластика

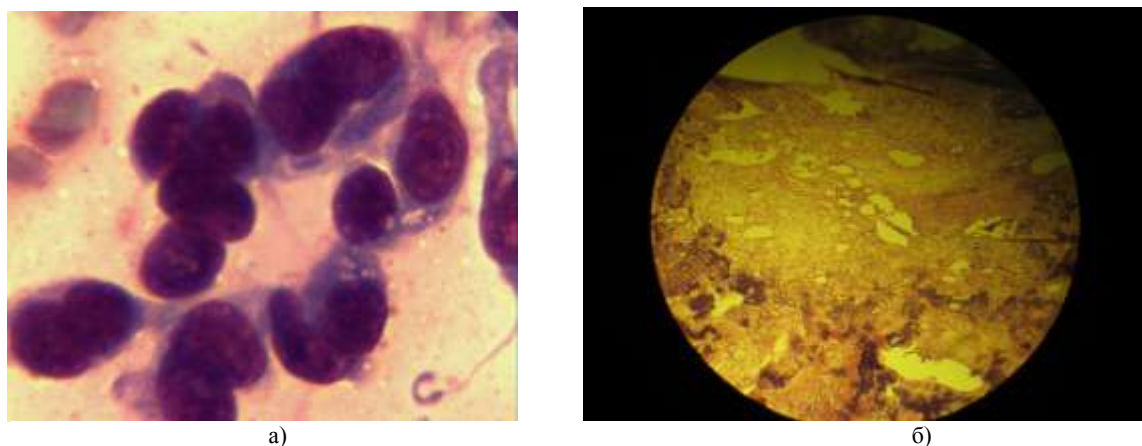


Рис. 2. Костная киста: а) цитологический препарат. Окраска азур-эозин, ув. 100; б) гистологический препарат. Окраска гематоксилин-эозин, ув. 10

Таблица 6

Биохимические показатели у больных с костной кистой

Нозология	Пол	Кол-во больных	Титр стаф. анти, АЕ/мл $M \pm m$	Кальций (Ca), ммоль/л $M \pm m$	Фосфор (P), ммоль/л $M \pm m$	Щелочная фосфатаза, Е/л $M \pm m$	Неоптерин $M \pm m$
Костная киста	муж.	8	$0,8 \pm 0,3$	$2,31 \pm 0,08$	$1,46 \pm 0,14$	$402,0 \pm 90,1$ (*)	$4,3 \pm 0,9$ (**)
	жен.	8	$1,2 \pm 0,3$	$2,28 \pm 0,04$	$1,25 \pm 0,06$	$243,0 \pm 79,6$	$9,6 \pm 3,1$

Примечание: \* –  $P < 0,05$  при оценке активности щелочной фосфатазы; \*\* –  $P < 0,05$  при оценке уровня неоптерина.

Цитологическая картина: большое количество остеокластов, остеобластов, местами с пролиферацией, фиброзными элементами.

Гистологическая картина: фрагменты фиброзной ткани с наличием гемосидерина, фрагменты костной ткани.

По данным биохимического исследования, гендерного различия в показателях кальция, неорганического фосфора в сыворотке крови не отмечено. Однако активность ЩФ у мужчин почти в 2 раза выше ( $402 \text{ Е/л}$ ), чем у женщин ( $243 \text{ Е/л}$ ) ( $p < 0,05$ ), ЩФ – является одним из вспомогательных тестов в комплексе диагностики опухолей костной ткани, а уровень неоптерина у мужчин ниже в 2,5 раза ( $4,3 \text{ нмоль/л}$ ), чем у женщин ( $9,6 \text{ нмоль/л}$ ) ( $p < 0,05$ ). Данные биохимических показателей у больных с костной кистой представлены в табл. 6.

Отмечено снижение возраста больных опухолевыми заболеваниями, поступивших на лечение в институт в наших наблюдениях по сравнению с архивными данными. Средний возраст больных с костной кистой, соответственно,  $25,3 \pm 2,2$  и  $28,2 \pm 2,1$  года. Наблюдается гендерное различие при поступлении пациентов в институт. Так, возраст в собственных наблюдениях был ниже, чем в группе ретроспективных больных: средний возраст женщин составил 32,0 года, а мужчин – 20,5 лет, а в собственных исследованиях, соответственно, 27,1 и 13,5 (табл. 2). Снижение возраста пациентов мужского пола с 20,5 до 13,5 лет, а у женщин с 32,0 до 27,1 года. Соотношение мужчин к женщинам при ретроспективном исследовании составило 1,1 (40:36), а в собственных наблюдениях – 1,96 (45:23). Возможно, увеличе-

нием мужского контингента, который в более раннем возрасте поступает в лечебное учреждение, и объясняется омоложением контингента больных, поступивших в ФГУ «СарНИИТО».

Результаты лабораторных исследований обмена костной ткани (Ca, P) оказались малоинформативными для диагностики костной кисты, поэтому было включено в работу изучение современным высокотехнологичным методом иммуноферментного анализа (ИФА) – определение уровня неоптерина в сыворотке крови больных.

До операции диагностирована солитарная киста у 64 больных (44,4 %) и аневризальная у 75 (52,1 %) пациентов, солидный вариант аневризальной костной кисты отмечен в 5 (3,5 %) случаях. Компьютерная томография и ядерно-магнитно-резонансное исследование выполнено до операции у 69 (47,9 %) больных.

Выполнены оперативные вмешательства – краевая резекция – 122 пациентам: краевая резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта кортикальными аллотрансплантатами – 30 пациентов и 3 – металлоостеосинтез шурупами; краевая резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта ауто-трансплантатами – 35 пациентов и 2 пациентам – остеосинтез с помощью аппарата Илизарова; краевая резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта спонгиозной крошкой – 30 пациентов и 8 – аутокостью в сочетании; краевая резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта декальцированными аллотрансплантатами – 5 пациентов; краевая резекция, удаление патологического очага, без замещения дефекта – 9 пациентов. Сегментарная ре-

зекция костной кисты выполнена 8 пациентам: сегментарная резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта кортикальными аллотрансплантатами, остеосинтез аппаратом Илизарова – 3 пациента; сегментарная резекция, удаление патологического очага, замещение дефекта аутоотрансплантатами, металлоостеосинтез шурупами с пластиной – 5 пациентов; 9 – замещения не выполнялись ввиду наличия очага менее 1,5 см, не оказывающего влияния на механическую прочность кости и не вызывающего никаких клинических проявлений.

Полость дефекта после удаления патологического очага обрабатывалась: облучением лазером – 12 пациентов; карболовой кислотой (трижды) – 109 пациентов; криотерапией – 5 пациентов; 24 – не производилась. Для замещения дефектов у 16 больных (11,1 %) использовали отечественный биокомпозиционный костнопластический материал «Коллапан» (рег. удостоверение МЗ № 7289488), у 4 больных – препарат ЛитАр (рег. удостоверение МЗ № 29/13050501/3011-02).

Ближайшие и отдаленные результаты лечения прослежены в срок от 3 месяцев до 19 лет после операции. Отдаленные результаты лечения оценивали по трехбалльной шкале: хорошие (в которых происходила полная перестройка и восстановление анатомической структуры костной ткани), удовлетворительные (полное восстановление анатомической структуры кости при наличии остаточных полостей) и неудовлетворительные (рецидив заболевания).

Полученные цифровые результаты исследования подвергали статистической обработке персональным компьютером с программным обеспечением «Статистика для «Windows» методом вариационной статистики для малых рядов наблюдений с вычислением средней арифметической ( $M$ ), средней ошибки средней арифметической ( $m$ ). Различия считали достоверными при значениях степени вероятности  $P < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

До операции диагностирована солитарная киста у 64 больных (44,4 %) и аневризальная у 75 (52,1 %) пациентов, солидный вариант аневризальной костной кисты отмечен в 5 (3,5 %) случаях.

Отмечено снижение возраста поступившего контингента больных с костной кистой за периоды с 1990–2005 по 2006–2014 гг., а также соотношение женщин и мужчин. Так, средний возраст мужчин снизился с 21,1 до 17,1 лет, женщин – с 29,6 до 27,5 лет ( $p < 0,05$ ), а соотношение женщин/мужчин с 0,9 до 0,5 ( $p < 0,05$ ).

Отмечены различия в течение опухолевого процесса. Так, при солитарной кисте у 16 (11,1 %) больных, в отличие от аневризальной, опухолевый процесс отличался по агрессивности течения и был с признаками озлакачествления. В данной группе больных на рентгенограммах, кроме нарушения целостности кортикальной замыкающей пластинки, отмечался выраженный параоссальный компонент.

Активность щелочной фосфатазы у мужчин по нашим данным оказалась почти в 1,3 раза выше (402 Е/л), чем у женщин (243 Е/л) ( $p < 0,05$ ), и показатели оказались выше нормальных (норма 80–306 Е/л). Щелочная фосфатаза явилась еще одним из неспецифических тестов в комплексе диагностики костной кисты. Другие биохимические маркеры костного обмена существенно не изменялись.

Исследования у 16 пациентов показали различные уровни неоптерина в сыворотке крови при костной кисте у мужчин ( $4,3 \pm 0,9$  нмоль/л) и женщин ( $9,6 \pm 3,1$  нмоль/л) ( $p < 0,05$ ).

При проведении сопоставления результатов клинико-инструментального обследования больных до хирургического вмешательства с гистоморфологическим исследованием выявлено несоответствие между клинико-рентгенологическими и гистоморфологическими диагнозами –  $26,4 \pm 1,4$  %.

Первые рентгенологические признаки приживления трансплантатов наблюдались через 3 месяца. Перестройка и приживление трансплантатов заканчивались при аутопластике к 6 месяцам после операции, при аллопластике – к 12–18 месяцам.

Хорошие результаты лечения получены у 115 (79,9 %), удовлетворительные результаты получены у 23 (15,9 %). Рецидив патологического процесса отмечен у 6 (4,2 %). Результаты проведенного исследования показали эффективность хирургического лечения при различных вариантах замещения дефектов костной ткани.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании сопоставления результатов клинико-рентгенологического, лабораторного обследования больных до хирургического вмешательства с гистоморфологическим исследованием количество диагностических ошибок составило  $26,4 \pm 1,4$  %.

Установлено «омоложение» поступившего контингента больных с костной кистой на  $5,0 \pm 1,2$  года за периоды с 1990–2005 гг. по 2006–2014 гг. Уровень неоптерина в сыворотке крови больных с костной кистой составил – у женщин  $9,6 \pm 3,1$  нмоль/л, у мужчин  $4,3 \pm 0,9$  нмоль/л.

Хорошие результаты лечения получены у 115 (79,9 %), удовлетворительные – у 23 (15,9 %). Рецидив патологического процесса отмечен у 6 (4,2 %) больных, которым была выполнена повторная операция с удовлетворительным результатом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бережной А.П. Кисты костей у детей и подростков: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1985.
2. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. Магнитно-резонансная томография в остеологии. М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2006. 200 с.
3. Буркова Л.М. Амбулаторное лечение кист костей у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1990.
4. Вырва О.Е., Шевченко И.В., Головина Я.А. Алгоритм обследования больных с опухолями поражениями скелета // Укр. мед. альманах. 2005. Т. 8. № 2. С. 27-31.
5. Веснин А.Г., Семенов И.И. Атлас лучевой диагностики опухолей опорно-двигательного аппарата: Ч. 1: Опухоли скелета. СПб.: Невский Диалект, 2002. 182 с.
6. Кныш И.Т. Диагностика и лечение аневризматической костной кисты // Вестник хирургии. 1982. № 2. С. 66-71.
7. Наджмитдинов Н.Н., Туйджанев Х.И. Об ошибках в диагностике опухолевидного остеомиелита длинных трубчатых костей. Ташкент, 1973. С. 65-69.
8. Опухоли костей / Н.Н. Трапезников, Л.А. Еремина, А.Т. Амирасланов, П.А. Синоков. М.: Медицина, 1986. 302 с.
9. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учеб. пособие: в 2 т. / пер. с англ.; под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. М.: МЕДпресс-информ, 2007.
10. Шолохова Н.А. К вопросу о дифференциальной диагностике и лечении солитарных и аневризмальных кист костей у детей // Материалы 10 конгр. педиатр. России. 2006. Т. 5. № 1. С. 802-803.
11. Freyschmidt J. // Rontgenblätter. 1982. Bd. 35. P. 309-322.
12. Schajowicz F. Tumors and tumor like lesions of Bone. Pathology radiology and treatment. 2 ed. Berlin; Heidelberg, 1994. 514 p.

13. Соловьев Ю.Н. Опухоли костей. Патологоанатомическая диагностика опухолей человека. М.: Медицина, 1993. С. 482-523.
14. Шевченко О.П., Олещенко Г.А., Орлова О.В. Неоптерин. М.: Реафарм, 2003. 64 с.

Поступила в редакцию 4 марта 2015 г.

Pavlenko N.N., Korshunov G.V., Markov D.A., Matveeva O.V., Ponomarev I.R., Yamshchikov O.N. SOME ASPECTS OF DIAGNOSTICS AND SURGICAL TREATMENT OF OSTEOCYSTOMA

The results of examination and surgical treatment of 144 patients with osteocystoma (women – 59, men – 85) aged from 4 to

69 who underwent the treatment in SarNIITO have been under study. On the grounds of comparison of the results of clinical and radiological, laboratory examination of patients before the surgical intervention with histomorphologic study the quantity of diagnostic pitfalls has made  $26.4 \pm 1.4$  %. "The rejuvenescence" of the received contingent of patients with osteocystoma by  $5.0 \pm 1.2$  years younger has been determined within the periods from 1990 – 2005 and from 2006 – 2014. The level of neopterin in the blood serum of patients with osteocystoma has made in women  $9.6 \pm 3.1$  nmole/liter, in men  $4.3 \pm 0.9$  nmole/liter. Good treatment results have been received from 115 (79.9 %), satisfactory ones from 23 (15.9 %). Relapse of pathologic process has been observed in 6 (4.2 %).

*Key words:* bone cyst; clinic; surgery.

Павленко Николай Николаевич, Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Саратов, Российская Федерация, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела новых технологий в травматологии и ортопедии, e-mail: sarniito@yandex.ru

Pavlenko Nikolay Nikolayevich, Saratov Science Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saratov, Russian Federation, Doctor of Medicine, Leading Scientific Worker of New Technologies in Traumatology and Orthopedics Department, e-mail: sarniito@yandex.ru

Коршунов Геннадий Васильевич, Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Саратов, Российская Федерация, доктор медицинских наук, профессор клинко-диагностической лаборатории, e-mail: sarniito@yandex.ru

Korshunov Gennadiy Vasilyevich, Saratov Science Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saratov, Russian Federation, Doctor of Medicine, Professor of Clinical and Diagnostic Laboratory, e-mail: sarniito@yandex.ru

Марков Дмитрий Александрович, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, г. Саратов, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, e-mail: sarniito@yandex.ru

Markov Dmitriy Aleksandrovich, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation, Candidate of Medicine, Associate Professor of Traumatology and Orthopedics Department, e-mail: sarniito@yandex.ru

Матвеева Ольга Викторовна, Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Саратов, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, врач клинко-диагностической лаборатории, e-mail: sarniito@yandex.ru

Matveeva Olga Viktorovna, Saratov Science Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saratov, Russian Federation, Candidate of Medicine, Doctor of Clinical and Diagnostic Laboratory, e-mail: sarniito@yandex.ru

Понамарев Ильдар Равильевич, Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Саратов, Российская Федерация, аспирант, e-mail: sarniito@yandex.ru

Ponomarev Ildar Ravilyevich, Saratov Science Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saratov, Russian Federation, Post-graduate Student, e-mail: sarniito@yandex.ru

Ямщиков Олег Николаевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, доцент, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф, e-mail: cep\_a@mail.ru

Yamshchikov Oleg Nikolayevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Medicine, Associate Professor, Head of Traumatology, Orthopedics and Medicine of Catastrophe Department, e-mail: cep\_a@mail.ru