

## ВЛИЯНИЕ СВЕРХНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ОПУХОЛЕПОДОБНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ КОСТЕЙ

С. В. Дианов

Астраханская государственная медицинская академия

Изучено воздействие сверхнизких температур на структуру опухолеподобных образований кости: фиброзной дисплазии, метафизарного фиброзного дефекта, костных кист. Фрагменты данных новообразований, полученных от 29 больных, подвергались инстилляционному и контактному криовоздействию. Температура обрабатываемых тканей колебалась от  $-42$  до  $-134$  °С. Достигнутая деструкция и девитализация патологических тканей оценивалась морфометрическим подсчетом количества погибших элементов. Наступало нарушение целостности оболочек клеток и дезорганизация соединительнотканной стромы. Количество разрушенных клеточных элементов оболочек кист колебалось от 20 до 60% при контактной и инстилляционной обработке жидким азотом. Некроз клеток фибробластического ряда составлял до 40% при контактном криовоздействии и до 30–35% при инстилляционном. Полученные данные делают реальной возможность повысить абластичность проводимых резекций по поводу опухолеподобных поражений костей. Криодеструкция, сопровождающая резекцию кости, исключает чрезмерную радикальность операции.

*Ключевые слова:* криодеструкция, костные кисты, фиброзная дисплазия, метафизарный фиброзный дефект.

## EFFECT OF ULTRALOW TEMPERATURES ON TUMOUR-LIKE LESIONS OF BONES

S. V. Dianov

*Abstract.* The effect of ultralow temperatures on the structure of fibrous dysplasia, metaphyseal fibrous defect, bone cysts is investigated. Fragments of this newgrowth, obtained from 29 patients, were exposed to instillation and contact cryotherapy. The temperature of tissue processed varied from  $-42$  to  $-134$  °C. The achieved destruction and devitalisation of pathological tissue was estimated by morphometrical calculation of the amount of killed elements. There was impairment of cell membranes and stroma of connective tissue. The count of destroyed cellular elements of the cyst membranes varied from 20 up to 60 % upon contact cryotherapy and instillation processing with nitrogen. Necrosis of cells of fibroblastic lineage was up to 40 % upon contact cryotherapy and up to 30–35 % upon instillation cryotherapy. The obtained data make it possible to increase the destruction of tumor cells upon resection of tumour-like lesions of bones. Cryodestruction and resection of bone excludes excessive radical surgery.

*Key words:* cryodestruction, bone cysts, fibrous dysplasia, metaphyseal fibrous defect.

Опухолоподобные заболевания костей являются одной из сложных патологий опорно-двигательной системы, часто приводящей к инвалидизации больного. Актуальность проблемы заключается в необходимости радикального вмешательства по поводу новообразования в сочетании с восстановлением целостности сегмента и сохранением его функции. Известно, что при лечении больных с подобными поражениями костей достаточно успешно применяется криохирургический метод [2, 3, 5]. Однако остаются невыясненными механизмы воздействия сверхнизких температур на структуру опухолеподобных образований кости [4].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить нарушения структуры кости и опухолеподобных ее образований при воздействии на них жидким азотом (Т. кип. =  $195,8$  °С).

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено на фрагментах опухолей костей, взятых у 29 больных, размером  $10 \times 10 \times 10$  мм: 16 солитарных и 5 аневризмальных кист, а также 4 случая фиброзных дисплазий и 4 метафизарных фиброзных дефектов. Фраг-

менты новообразований подвергались инстилляционному и контактному криовоздействию. Троекратная инстилляция жидкого азота производилась *in vitro* непосредственно на участок опухолеподобного образования, экспозиция каждого цикла составляла три минуты. Криоаппликатором, разработанным на кафедре холодильного оборудования Астраханского государственного технического университета, осуществлялось контактное криовоздействие. Криоконтакт продолжался до достижения максимального снижения температуры. Снижение и восстановление температуры определялось с помощью медь-константовых термопар и потенциометра. После криовоздействия фрагменты кости, пораженные объемным процессом, фиксировались в 5%-м растворе нейтрального формалина. В случае необходимости декальцинация проводилась с использованием трилона В либо по Шморлю. После заливки в парафин изготавливались срезы толщиной 8–10 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Подсчет числа некротизированных элементов опухолеподобных тканей производился с помощью микрометрической сетки по формуле:

$$F = V_m/n,$$

(22)

где  $F$  – площадь девитализированной клетки,  $n$  – число сечений структур на единице площади среза,  $V_m$  – объемная доля разрушенных клеток [1]. Мы столкнулись с определенными трудностями в контроле температуры при криовоздействии на костные кисты, а точнее на их оболочки, так как зафиксировать термопару на столь тонком и неустойчивом образовании не представлялось возможным. Поэтому фиксация осуществлялась на костной ткани, прилежащей к оболочке.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Минимально достигнутая температура оболочки кисты при заливке жидкого азота равнялась в среднем  $-121...-123$  °С, а криоапликация снижала температуру края костной кисты до  $-40...-42$  °С к 10-й минуте от начала замораживания.

Костные кисты в основном были представлены фиброзными тяжами и сосудистыми сплетениями. Последние занимали значительную площадь при аневризмальном характере кисты. Соединительнотканые волокна были однородными, не имеющими четкой направленности, располагались тяжами (рис. 1). После криовоздействия полностью разрушался плоский эпителий стенки кисты. В прилежащих сосудах наблюдалась отслойка эндотелия. Просвет сосуда деформировался. Нами не выявлено зависимости изменения структур от вида криовоздействия. При контактной и инстилляционной обработке сверхнизкими температурами количество разрушенных клеточных элементов колебалось от 20 до 60 % в поле зрения. Со стороны прилежащей к оболочкам кист костной ткани нами не выявлено выраженных деструктивных изменений (рис. 2).

При фиброзной дисплазии кости инстилляцией жидкого азота позволяла достигнуть температуры  $-132...-134$  °С к исходу первой минуты обработки, а контактное криовоздействие давало возможность снизить температуру фиброзной ткани к 6–8-й минуте экспозиции до  $-47$  °С. Дальнейшее криовоздействие снижение температуры тканей не вызывало.

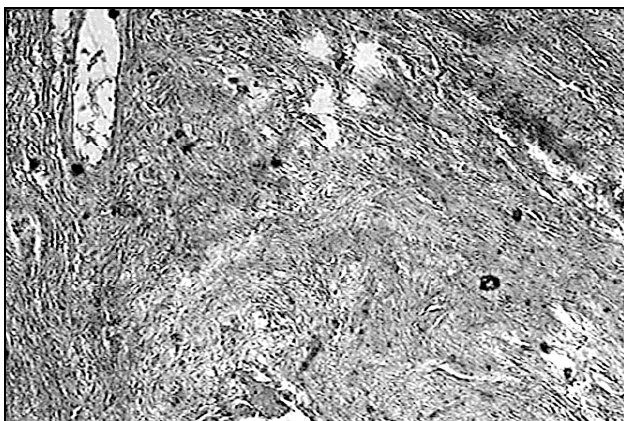


Рис. 1. Зона оболочки солитарной костной кисты. Плечевая кость больного С., 18 лет. Криовоздействие при-

водит к деструкции оболочки. Окр. гематоксилином и эозином. Об. 7, ок. 10

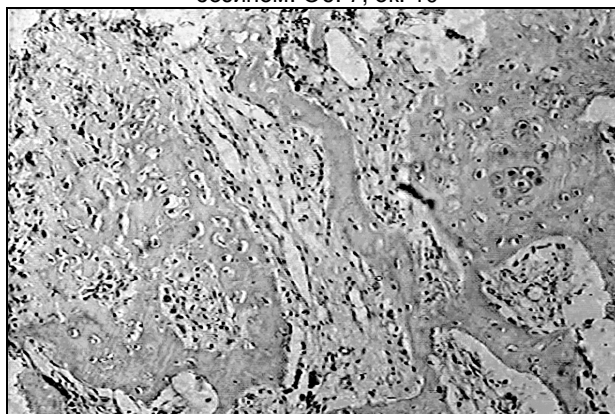


Рис. 2. Зона оболочки кисты и прилежащей кости. Плечевая кость больной Н., 16 лет. Криовоздействие вызывает изменения структуры оболочки на границе с костью. Окр. гематоксилином и эозином. Об. 20, ок. 10

В результате криовоздействия наблюдалось разрушение многоядерных гигантских клеток, дезинтеграция структур зоны поражения и пограничных участков кости. Зона деструкции была представлена разрушенными клетками фибробластического ряда. Фиброзные опухолеподобные образования были представлены гомогенной массой. У границы зоны криовоздействия некоторые ядра фибробластов были деформированы и располагались на периферии плохо окрашивающейся цитоплазмы. Масса некротизированных клеток, выявленных при морфометрии, составляла до 40 % при контактном криовоздействии и до 30–35 % при инстилляционном.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Под воздействием сверхнизких температур опухолеподобные поражения костей претерпевали определенные изменения, ведущие к их деструкции и девитализации. Происходило разрушение соединительнотканной стромы, разрыв оболочек клеток, связанный по всей вероятности с образованием кристаллов внутриклеточного льда, а также повреждением структуры ядер или потерей их формы. Полученные экспериментальные данные позволяют расширить показания к применению криогенных способов лечения в ортопедической онкологии. Метод дает возможность исключить чрезмерную радикальность операции за счет повышения абластичности проводимых резекций костей с деструкцией визуально не контролируемых патологических микроструктур.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. – С. 379.
2. Демичев Н. П. // Ультразвук и криогенный метод в оперативной ортопедии: сб. науч. тр. / Под ред. проф. Н. П. Демичева. – Саратов, 1985. – С. 3–10.
3. Демичев Н. П., Тарасов А. Н. Диагностика и криохирургия костных кист. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – С. 144.
4. Дианов С. В. // Тез. докл. итоговой научной

конференции АГМИ. – Астрахань, 1990. – С. 143–144.  
5. Тарасов А. Н., Подгорнов В. В. // Ортопедия, трав-

матология и протезирование. – 2005. – № 1. – С. 16–19.