

Во время оперативного вмешательства проводился забор материала, для гистологического исследования с целью морфологической верификации новообразования. Среднее количество койко-дней в стационаре – 10 дней. Расхождений с первичным диагнозом не наблюдалось.

В результате проведенного лечения с выздоровлением выписано 446 детей. Осложнения в раннем и отдаленном послеоперационном периодах не наблюдались. Прочностные характеристики кости восстанавливались к концу 3-4 месяца после операции. Полная перестройка трансплантата происходила в течении 3-х лет. Все дети в дальнейшем находились под наблюдением травматолога-ортопеда амбулаторно в течение 5 лет. По показаниям всем детям выполнялись лучевые методы исследования. Рецидивы наблюдались у 9 пациентов (2%), было проведено повторное оперативное вмешательство с положительным результатом, осложнений не отмечалось.

**Заключение.** Таким образом, доброкачественные новообразования костной ткани, часто встречаемая патология в детском возрасте, требующая знаний врачом-педиатром и детским травматологом-ортопедом.

1. Современные методы диагностики (рентгенография, КТ, МРТ) позволяют верифицировать патологию на ранних этапах развития и подобрать правильную тактику лечения.

2. В лечении доброкачественных опухолей костей у детей внедрен широкий спектр реконструктивно-восстановительных операций, что позволяет при малодоступности дорогостоящих трансплантатов и эндопротезировании проводить сохраняющие альтернативные операции.

3. На сегодняшний день все дети выписаны с выздоровлением, осложнений в раннем и отдаленном послеоперационном периодах не наблюдалось.

4. Рецидивы доброкачественных опухолей костей у детей составляют всего 3,2% случаев.

5. Учитывая сохраняющуюся тенденцию к росту злокачественных новообразований, требуется сохранение онко-настороженности.

*Список литературы*

1. Дроздецкий А.П., Овсянник А.В., Кузьмина Е.С., Прохоров А.Н., Попов Ю.С., Шаров В.А., Попов И.В., Кузьмина А.Д. Собственный опыт применения костнопластических материалов при хирургическом лечении костных кист у детей // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2019. – Т. 18. - № 3. – С. 74-82.
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. Каприн А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России. – 2017. – илл. – 250 с.
3. Снетков А.И., Батраков С.Ю., Морозов А.К. Диагностика и лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей у детей / Под ред. акад. РАН Миронова С.П. – М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2017. – 352 с.
4. Мурадян В.Ю., Ковалев М.В. Доброкачественные опухоли проксимального отдела бедра у детей. Вестник бурятского государственного университета // Медицина и фармация. – 2018. – Вып. 3-4. – С. 17-20.
5. Боголепова Н.Н., Матюшевская Е.В. Рентгенодиагностика доброкачественных опухолей и опухолеподобных образований костей у детей // Педиатрический вестник Южного Урала. – 2016. – № 1. – С. 41-45.
6. Делягин В.М., Ханавова Д.Б., Уразбагмбетов А. Ранняя диагностика опухолей костей в детском возрасте как междисциплинарная проблема // Практическая медицина. – 2015. - № 7. – С. 7-14.
7. Соловьев А.В., Лиричева О.В. Результаты лечения костных кист опухолей костей у детей // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2017. – Т. 25. – № 2. – С. 263-269.
8. Раззков А.А., Салимов Н.Ф., АнсориДж.Б. Совершенствование хирургической помощи при доброкачественных опухолях и опухолеподобных заболеваниях костей // Научно-медицинский журнал «Вестник Авиценны» Таджикского государственного медицинского университета имени Абуалишби Сино. - 2015. - № 3. - С. 20-27.

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ КУПИРОВАНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА, ХЛОРИДА РУБИДИЯ И АМИКАЦИНА

Золотухин В.О., Остроушко А.П., Андреев А.А., Новомлинский В.В.

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко

*Остеомиелит – одно из трудноизлечимых воспалительных заболеваний опорно-двигательной системы. Трудности в ранней диагностике и лечении остеомиелита приводят к большому числу осложнений и к инвалидизации трудоспособного населения в возрасте от 35 до 50 лет.*

*Цель: исследование эффективности применения ультразвуковой санации и лекарственного препарата, состоящего из амикацина и хлорида рубидия в купировании хронического гематогенного остеомиелита*

*Методы. Научно-исследовательская работа выполнена на 175 самцах, специально выведенных лабораторных крыс линии вистар с массой 260-280 г. В зависимости от способа лечения остеомиелита животных разделили на 5 групп: в 1-й контрольной группе животные не получали лечение. Во всех остальных группах выполняли предварительную санацию пораженной полости с применением гидроимпульсной и микромоторной установок, а затем выполняли обработку области дефекта с помощью ультразвуковой кавитации. В 1-й опытной группе в область дефекта дополнительно вносили порошкообразный хлорид рубидия. Во 2-й опытной группе после хирургической санации в рану вносили антибиотик амикацин в максимальной концентрации 15 мг/кг/сутки. В 3-й опытной группе использовали сочетанное применение обеих методов.*

*Результаты. При сочетанном применении ультразвуковой кавитации, хлорида рубидия, амикацина и гидроксиапатита регенерация костной ткани наблюдалась значительно раньше, чем при их изолированном применении.*

*Заключение.* Применение хлорида рубидия и амикацина в сочетании с хирургической санацией очага остеомиелита показал высокую эффективность.

**Ключевые слова:** хирургия, остеомиелит, хлорид рубидия, ультразвуковая кавитация, амикацин, гидроксиапатит.

**Актуальность.** Остеомиелит одно из самых сложных заболеваний опорно-двигательного аппарата. В современной хирургии наблюдаются проблемы с диагностикой и ранним лечение остеомиелита. Остеомиелит может проявляться не только как самостоятельное заболевание, но также может и выступать осложнением после проведения различных травматологических или ортопедических операций. Остеомиелит составляет 6-10% всех гнойных заболеваний [1]. Важной проблемой также является и то, что остеомиелит поражает трудоспособное население в возрасте от 35 до 55 лет, поскольку достаточно часто происходит хронитизация процесса с последующей инвалидизацией населения. [2]. По мнению различных специалистов, Хронитизация очага остеомиелита происходит в 45% случаев. Также данные пациенты имеют высокий риск развития осложнений, что потребует дополнительного оперативного вмешательства в 56% случаев.

**Цель:** усиление регенеративной способности костной ткани, улучшение результатов купирования экспериментального хронического остеомиелита с применением хирургической санации и порошкообразного препарата состоящего из хлорида рубидия, амикацина и гидроксиапатита.

**Дизайн исследования:** Научно-исследовательская работа выполнена на базе Научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины в 5 группах на 175 специально выведенных лабораторных крысах линии вистар с массой  $380 \pm 20$ . Эксперимент состоял из двух частей: вначале формировали картину хронического остеомиелита, затем проводили купирование очага остеомиелита с применением описанных методик. Моделирование очага остеомиелита проводили в области диафиза левой бедренной кости в несколько этапов. На первом этапе в верхней трети бедра, обнажалась область диафиза бедренной кости, затем формировали полость размером 3 мм, на заключительном этапе в нее вносили 150 тыс. микробных тел *Staphylococcus aureus*. Картина хронического остеомиелита формировалась у животных на 31 день. После формирования очага остеомиелита животных разделяли на пять групп по 35 животных в зависимости от метода лечения. В 1-й контрольной группе лечение не проводилось. Начиная со 2-й контрольной групп проводили хирургическую санацию с последующей ультразвуковой кавитацией (УЗК). В 1-й опытной группе помимо хирургической санации и УЗК костной полости проводилось введение в костную полость хлорида рубидия. Во 2-й опытной группе вводился амикацин. В 3-й опытной группе использовалось совмещенное применение этих методик.

Оценку выраженности репаративных процессов проводили на 7, 14, 28, 60 и 90 сутки по морфометрическим показателям: межтрабекулярное расстояние (Tb.Sp) и средняя толщина трабекул (Tb.Th).

#### **Материалы и методы.**

**Дизайн исследования:** Исследование выполнялось в 3 этапа. На первом этапе проводили моделирование хронического остеомиелита на самцах крыс с массой  $300 \pm 20$  грамм. На втором этапе выполняли лечение заболевания в 5 группах исследования: 2 контрольные и 3 опытные. На третьем этапе проводили оценку показателей репаративной способности по данным межтрабекулярного пространства (Tb.Sp) и средней толщины трабекул (Tb.Th)

**Условия проведения.** Экспериментальное исследование выполнено на базе Научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины в 5 группах на 175 крысах.

**Продолжительность исследования:** 2 года. За это время проведено проведение экспериментальных исследований, произведена статистическая обработка биохимических показателей крови, оценены уровни МДА и ДФНГ.

**Основной исход исследования:** учитывались данные Tb.Th, Tb.Sp.

**Дополнительные исходы:** в качестве дополнительного исхода производили оценку объективного состояния животных.

**Анализ в подгруппах:** 1 контрольная группа состоит из 35 крыс, не получавших лечения. 2 контрольная группа – из 35 крыс, у которых применяли двухэтапную хирургическую санацию и ультразвуковую кавитацию. В 1-й опытной группе (35 крыс) применялась хирургическая санация, ультразвуковая кавитация и хлорид рубидия в максимальной концентрации. Во 2-й опытной группе (35 крыс) – двухэтапная хирургическая санация, ультразвуковая кавитация и амикацин в дозе 15 мг/кг/сут массы тела, до полного заполнения костной полости дополнительно вносили гидроксиапатит. В 3-й опытной группе (35 крыс) – двухэтапная хирургическая санация с ультразвуковой кавитацией и последующим внесением в область дефекта порошкообразной смеси хлорида рубидия, амикацина в максимальной концентрации 15 мг/кг/сутки и гидроксиапатита в количестве достаточном для полного заполнения полости.

**Метод регистрации исходов:** определяли показатели Tb.Sp и Tb.Th.

**Статистический анализ:** Статистический анализ был реализован с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

## Результаты.

**Основные результаты исследования.** Для определения эффективности методики оценивали изменение репаративной способности костной ткани путем оценки межтрабекулярного расстояния (Tb.Sp) и средней толщины трабекул (Tb.Th).

При анализе межтрабекулярных расстояний (Tb.Sp) на 7-е сутки исследования в 1-й и 2-й контрольной группах замечены самые высокие показатели ( $332,1 \pm 9,5$  и  $327,1 \pm 2,3$   $\mu\text{m}$  соответственно). Наименьшие – в 3-й опытной группе –  $321,7 \pm 3,6$   $\mu\text{m}$ .

На 14-е сутки исследования данные Tb.Sp в контрольных группах оставались на достаточно высоком уровне, в 1-й контрольной группе произошло его снижение на 1,7%, а в 2-й контрольной группе – на 2,1%. В опытных группах отмечена явная положительная динамика с выраженным снижением показателя Tb.Sp, в 3-й опытной группе зарегистрированы наименьшие показатели –  $320,7 \pm 4,7$   $\mu\text{m}$ .

На 28-е сутки исследования выявлено незначительное увеличение показателей межтрабекулярного расстояния в 1-й контрольной группе до значений  $329,5 \pm 3,5$   $\mu\text{m}$  и в 1-й опытной группе на 1,9%. В остальных группах зарегистрировано снижение исследуемого показателя: во 2-й контрольной группе уровень Tb.Sp составил  $324,3 \pm 1,4$   $\mu\text{m}$  во 2-й опытной группе –  $321,7 \pm 1,5$   $\mu\text{m}$  в 3-й опытной группе –  $319,7 \pm 4,8$   $\mu\text{m}$ .

На 60-е сутки исследования положительная динамика в контрольных группах отсутствует. Однако в опытных группах на фоне проводимого лечения, отмечается усиление регенерации костной ткани что выражено в снижении уровня Tb.Sp

На 90-е сутки исследования значение Tb.Sp в контрольных группах оставалось на высоком уровне: в 1-й контрольной группе –  $325,1 \pm 2,6$ , во 2-й контрольной группе –  $324,2 \pm 2,3$ . Эти данные свидетельствуют о низкой регенеративной способности костной ткани и продолжающимся лизисом костных структур. В опытных группах его снижение было одинаковым в 1-й и 2-й контрольных –  $324,9 \pm 2,2$  и  $324,6 \pm 2,4$   $\mu\text{m}$ , соответственно. Минимальные значения изучаемого показателя были получены во 2-й и 3-й опытных группах –  $320,9 \pm 2,4$  и  $316,0 \pm 3,8$   $\mu\text{m}$ , соответственно.

При проведении анализа средней толщины трабекул (Tb.Th) на 7-е сутки исследования наименьший показатель зарегистрирован в 1-й контрольной группе –  $109,1 \pm 1,3$   $\mu\text{m}$ . Среди опытных групп наибольшие значения показателя наблюдались в 3-й группе –  $112,1 \pm 0,9$   $\mu\text{m}$ . На 14-е и 28-е сутки исследования динамика изучаемого показателя во всех группах отсутствовала.

На 60-е и 90-е сутки исследования положительная динамика в контрольных группах отсутствует. В опытных группах отслеживается положительная динамика: в 1-й опытной группе показатель средней толщины трабекул составил  $111,8 \pm 1,3$   $\mu\text{m}$ , во 2-й опытной группе –  $112,4 \pm 1,9$   $\mu\text{m}$ . К 60-м суткам исследования в 3-й опытной группе отмечено резкое увеличение показателя Tb.Th до уровня  $134,2 \pm 7,1$   $\mu\text{m}$ , а уже к 90-м суткам он составил  $136,1 \pm 6,2$   $\mu\text{m}$ .

## Обсуждение.

**Резюме основного результата исследования.** Наиболее эффективным способом купирования хронического остеомиелита является сочетанное применение хирургической санации гнойного очага, последующая ультразвуковая кавитация с внесением в зону поражения смеси амикацина, хлорида рубидия, в массовом соотношении 1/3 и гидроксиапатита до полного заполнения полости.

**Обсуждение основного результата исследования.** При совместном применении ультразвуковой санации с хлоридом рубидия и амикацином наблюдается усиление регенеративных процессов в костной ткани, что выражается в снижении показателя межтрабекулярного расстояния и увеличения средней толщины трабекул. В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что применение комплексного лечения, состоящего из ультразвуковой санации с последующим внесением в область поражения порошкообразного препарата состоящего из хлорида рубидия и амикацина, способствует усилению регенерации костной ткани и увеличивает вероятность благоприятного исхода остеомиелита.

**Заключение.** Предложенный метод лечения хронического остеомиелита с применением комплексного лечения, включающего в себя ультразвуковую санацию с последующим внесением в область дефекта комплекса состоящего из хлорида рубидия, амикацина и гидроксиапатита показал высокую эффективность, чем изолированное применение ультразвука и комплекса состоящего из хлорида рубидия и амикацина (1-я и 2-я опытные группы). В 3-й опытной группе благодаря полной санации пораженного очага от гнойно некротических масс и способности хлорида рубидия усиливать антибактериальное действие амикацина наблюдалось усиление репаративных процессов благодаря чему восстановление нормальной структуры костной ткани наблюдались в более ранние сроки.

## Список литературы

1. Lowenberg D.W., DeBaun M., Suh G.A. Newer perspective in the treatment of chronic osteomyelitis/ A preliminary outcome report// *Injury*. 2019;50(Suppl. 1): S56–61. DOI: 10.1016/j.injury.2019.04.16
2. Гараев М.Р., Пантелеев В.С., Нартайлаков М.А., Дорофеев В.Д., Инюшев Д.В., Голков Д.С. Хирургическое лечение хронического остеомиелита. *Креативная хирургия и онкология*. 2019;9(3):209–215.
3. Huang C.Y., Hsieh R.W., Yen H.T., Hsu T.C., Chen C.Y., Chen Y.C., et al. Short-versus long-course antibiotics in osteomyelitis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents*. 2019;53(3):246–60. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2019.01.7