

**Е. В. Микулич**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНОЙ САНАЦИИ И ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОМИЕЛИТА**

*ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздрава России*

**Резюме.** В эксперименте на 42 беспородных мышях проведена оценка эффективности применения струйной санации и обогащенной тромбоцитами плазмы в комплексном лечении хронического остеомиелита с помощью гематологических показателей. Результаты оценивались на 7 и 14 сутки по гематологическим показателям. У животных опытных групп на фоне благоприятного течения послеоперационного периода отмечалась положительная динамика в отношении показателей крови. На фоне комбинированного применения струйной санации и обогащенной тромбоцитами плазмы происходила нормализация содержания эритроцитов, а также СОЭ; уровень гемоглобина и лейкоцитов приблизился к таковому у интактных животных.

**Ключевые слова:** санация, остеомиелит, плазма, гематологический контроль.

**Актуальность.** Проблема лечения хронического остеомиелита в настоящее время остается актуальной. Это связано со значительным удельным весом данной патологии, составляющей, по данным разных авторов, от 7 до 12% в структуре патологий, относящихся к гнойно-хирургической инфекции, тяжестью и длительностью течения патологического процесса, трудностью диагностики и лечения [1, 5, 6, 8]. Эта патология приводит к длительной нетрудоспособности, высокому проценту инвалидизации, достигающему 50-90% [2, 4, 10, 13].

Основная роль в лечении данной патологии отводится активной хирургической санации очагов инфекции в кости [3, 7, 9]. Впоследствии это требует стимуляции пролиферативных способностей тканей для уменьшения или ликвидации остаточного костного дефекта. Обогащенная тромбоцитами плазма стимулирует образование коллагена, быстрое и полноценное образование костной ткани, индуцирует рост сосудов, обеспечивает гемостаз, способствует достижению наилучших результатов оперативного вмешательства [11, 12].

**Цель исследования:** оценка эффективности применения струйной санации и обогащенной тромбоцитами плазмы в комплексном лечении хронического остеомиелита с помощью гематологических показателей.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на 42 белых беспородных крысах-самцах. Хронический остеомиелит воспроизводили под наркозом препаратом «Золитил-100» в дозе 8 мк/кг в области дистального метаэпифиза бедренной кости. Производили открытую остеотомию с внесением в полученную полость турунды, смоченной 20% спиртовым раствором нитрата серебра. Через 7 суток извлекали турунду и вносили суточную культуру патогенного золотистого стафилококка ( $10^8$  микробных тел). К 31-м суткам после внесения патогенной культуры у всех лабораторных животных констатировали развитие хронического остеомиелита. Животные были разделены на две контрольные и три опытные группы. В I контрольной группе лечение не проводилось. Во II контрольной и во всех опытных группах проводили хирургическую санацию очага. Во II контрольной группе другого лечения не проводилось. В I опытной группе производили струйную санацию 0,9% раствором хлорида натрия. Во II опытной группе в костную полость вносили обогащенную тромбоцитами плазму. В III опытной группе после хирургической санации очага производили струйную обработку области повреждения с

использованием 0,9 % раствора хлорида натрия и вносили обогащенную тромбоцитами плазму с концентрацией тромбоцитов 1 млн/мкл. Эффективность применяемого лечения оценивали на 7 и 14 сутки исследования с использованием гематологических показателей.

**Результаты.** Полученные результаты исследований сравнивали с соответствующими данными интактных животных исследуемого вида.

На 7-е сутки исследования отмечено снижение уровня гемоглобина и эритроцитов во всех экспериментальных группах. В I контрольной группе уровень гемоглобина составил  $104,57 \pm 2,99$  г/л, II контрольной –  $105,71 \pm 1,80$  г/л, I опытной –  $105,85 \pm 1,57$  г/л, II опытной –  $106,00 \pm 1,41$  г/л и III опытной –  $106,29 \pm 1,80$  г/л. Уровень эритроцитов соответствовал количественным изменениям гемоглобина и составлял в I контрольной группе  $4,25 \pm 0,03 \times 10^{12}/л$ , II контрольной группе  $4,28 \pm 0,02 \times 10^{12}/л$ , I опытной –  $4,30 \pm 0,02 \times 10^{12}/л$ , II опытной –  $4,33 \pm 0,03 \times 10^{12}/л$ , III опытной –  $4,57 \pm 0,02 \times 10^{12}/л$ . Отмечающаяся анемия носит токсический характер и ассоциируется с хроническим процессом.

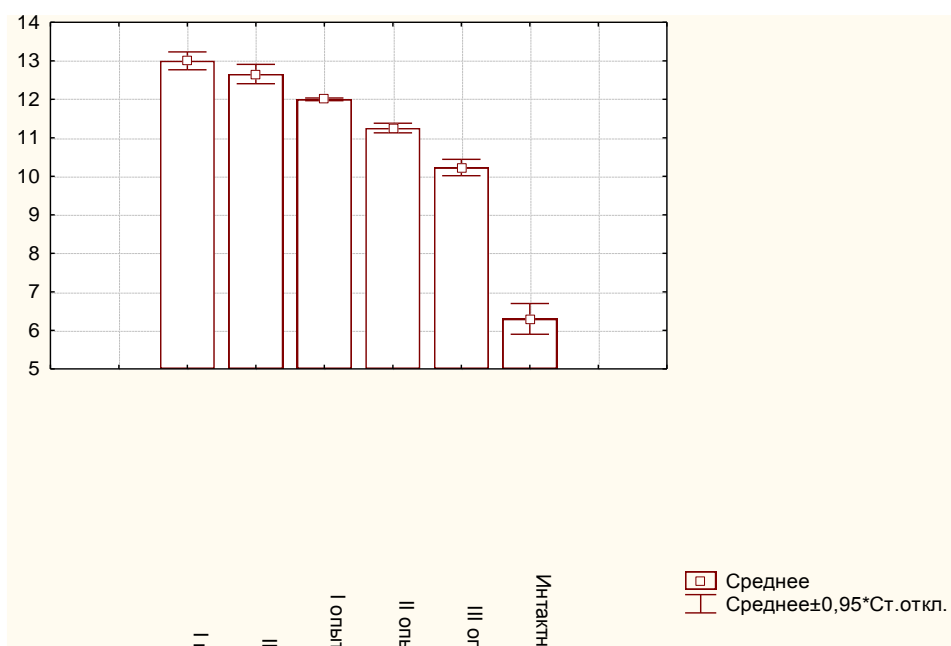


Рис. 1. Динамика показателей лейкоцитов на 7-е сутки исследования

Одним из основных показателей, отражающих остроту воспалительной реакции, является динамика изменения лейкоцитов. На данный экспериментальный срок наблюдался лейкоцитоз разной степени выраженности (рис. 1). В I контрольной группе на фоне выраженного гнойного процесса этот показатель соответствовал  $13,00 \pm 0,24 \times 10^9/л$ . Во II контрольной группе уровень лейкоцитов незначительно отличался от I контрольной группы и составил  $12,66 \pm 0,26 \times 10^9/л$ . На фоне проводимого лечения в опытных группах данный показатель умеренно снижался и составил в I опытной группе  $12,00 \pm 0,04 \times 10^9/л$ , во II опытной –  $11,25 \pm 0,13 \times 10^9/л$ , в III опытной –  $10,23 \pm 0,22 \times 10^9/л$ .

Во всех экспериментальных группах на 7-е сутки исследования отмечалось повышение СОЭ. В I контрольной группе этот показатель превысил таковой у интактных крыс более чем втрое и составил  $6,57 \pm 1,27$  мм/час, во II контрольной группе –  $5,71 \pm 1,11$  мм/час. В опытных группах этот показатель колебался от  $5,00 \pm 0,81$  мм/час в I опытной до  $4,00 \pm 1,29$  мм/час в III опытной группе.

К 14-м суткам эксперимента показатели крови у животных контрольных групп не претерпевали существенной динамики. Сохранялись явления токсической анемии.

Уровень гемоглобина и эритроцитов в I контрольной группе составили  $106,14 \pm 2,61$  г/л и  $4,30 \pm 0,04 \times 10^{12}$ /л, во II контрольной -  $108,14 \pm 2,41$  г/л и  $4,58 \pm 0,25 \times 10^{12}$ /л соответственно. Во всех опытных группах констатировали положительную динамику в отношении показателей «красной» крови. В I опытной группе уровень гемоглобина был ниже данного показателя у интактных животных но выше, чем у животных контрольных групп. Аналогичная тенденция наблюдалась в динамике общего количества эритроцитов. В данной группе уровень гемоглобина составил  $116,71 \pm 2,87$  г/л, эритроцитов –  $5,88 \pm 0,03 \times 10^{12}$ /л. Во II опытной группе показатели гемоглобина и эритроцитов были выше, чем в I опытной группе. Уровень гемоглобина составил  $121,57 \pm 1,72$  г/л, эритроцитов  $6,41 \pm 0,10 \times 10^{12}$ /л и соответствовал норме. В III опытной группе показатели гемоглобина приближались к таковым у интактных животных и составляли  $126,29 \pm 3,30$  г/л, эритроциты соответствовали норме и их показатель был равен  $6,91 \pm 0,28 \times 10^{12}$ /л.

Уровень лейкоцитов в контрольных группах также не претерпел особой динамики (рис. 2). В I контрольной группе сохранялся гнойный процесс, что получило отражение и в показателе лейкоцитов ( $12,41 \pm 0,30 \times 10^9$ /л). Во II контрольной группе уровень лейкоцитов продолжал оставаться на высоком уровне ( $12,29 \pm 0,23 \times 10^9$ /л), что свидетельствовало о неэффективности одной только хирургической санации. У животных опытных групп сохранялся умеренно выраженный лейкоцитоз. Проводимое лечение в опытных группах позволило снизить данный показатель. В I опытной группе он составил  $10,89 \pm 0,06 \times 10^9$ /л, во II опытной –  $9,27 \pm 0,05 \times 10^9$ /л, в III опытной –  $8,26 \pm 0,44 \times 10^9$ /л.

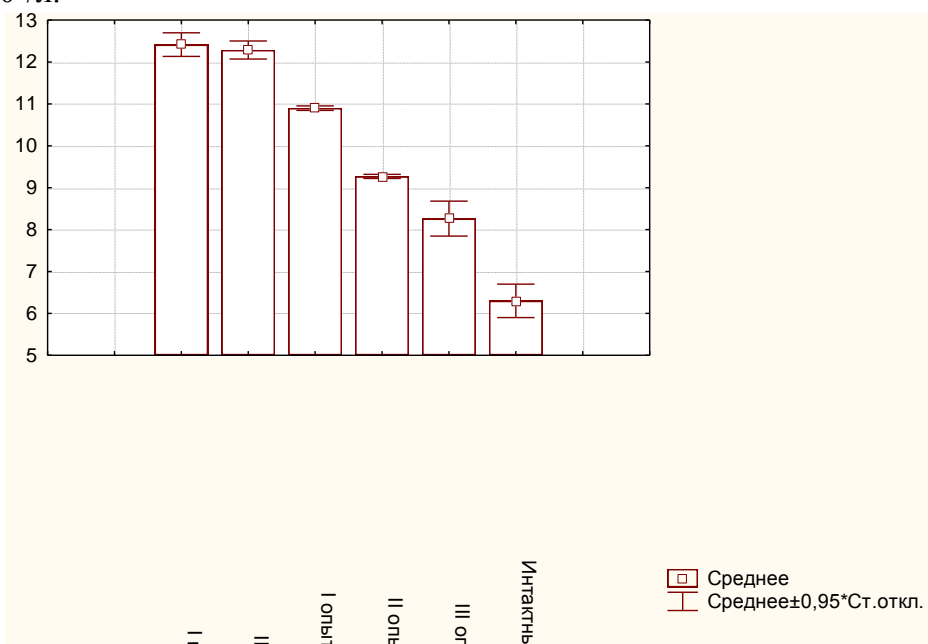


Рис. 2. Динамика показателей лейкоцитов на 14-е сутки исследования

Как в контрольных, так и в I и II опытных группах к 14-м суткам исследования отмечалось повышение СОЭ, но этот показатель имел тенденцию к снижению. В I контрольной группе СОЭ соответствовала  $4,29 \pm 0,95$  мм/час, во II контрольной группе –  $3,86 \pm 0,69$  мм/час, в I опытной группе -  $2,29 \pm 0,49$  мм/час, во II опытной группе -  $1,57 \pm 0,00$  мм/час. В III опытной группе показатель СОЭ пришел в соответствие с нормой и составил  $1,29 \pm 0,00$  мм/час.

**Вывод.** Полученные данные свидетельствуют о развитии хронического воспалительного процесса при экспериментальном моделировании хронического остеомиелита. У животных опытных групп на фоне благоприятного течения послеоперационного периода отмечалась положительная динамика в отношении

показателей крови. На фоне комбинированного применения струйной санации и обогащенной тромбоцитами плазмы происходила нормализация содержания эритроцитов, а также СОЭ; уровень гемоглобина и лейкоцитов приблизился к таковому у интактных животных.

#### *Литература*

1. Алексеев Д.Г. Комплексное лечение хронического остеомиелита с применением рациональной антиинфекционной химиотерапии и иммунокоррекции: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Д.Г. Алексеев. – Самара, 2005. – 22 с.
2. Батаков В.Е. Применение плазменного аутофибрoneктина в комплексном лечении хронического остеомиелита: дис. ... канд. мед. наук / В.Е. Батаков. – Самара, 2010. – 139 с.
3. Глухов А.А. Экспериментальное обоснование применения струйной санации и тромбоцитарного концентрата в лечении хронического остеомиелита длинных трубчатых костей / А.А. Глухов, Н.Т.Алексеева, Е.В.Микулич // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2012. – Т.V, № 1. – С. 131 – 136.
4. Зайцев А.Б. Системный подход к реконструктивно-восстановительному лечению хронического остеомиелита голени / А.Б. Зайцев, В.Н. Митрофанов // Травматология и ортопедия. – 2010. - №2. – С. 215-218.
5. Ишутов И.В. Основные принципы озонотерапии в лечении пациентов с хроническим остеомиелитом / И.В. Ишутов, Д.Г. Алексеев // Вестник экспериментальной и клинической хирургии – Т 4, № 2. – 2011. – С. 314–320.
6. Линник С.А. Способ пластики костных дефектов у больных с остеомиелитом предплечья мышечным лоскутом, сформированным из musculus pronator quadratus / С.А. Линник, Н.Ф.Фомин, Ш.Л. Динаев и др. // Новые технологии в травматологии и ортопедии. – 2011. - №3. – С. 97-100.
7. Радаев С.В. Применение монооксида азота в комплексном лечении хронического остеомиелита / С.В. Радаев // автореф. дис....канд.мед.наук. – Самара, 2009. – 136 с.
8. Сонис А.Г. Результаты применения гравитационной терапии в лечении пациентов с остеомиелитом нижних конечностей / А.Г. Сонис // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2010. – Т 3, № 4. – С. 377–384.
9. Хасанов А.Г. Результаты применения плазменных потоков в комплексном лечении хронического остеомиелита. / А.Г. Хасанов, М.А. Нутридинов, С.С. Нигматзянов, Р.Ш. Сакаев // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2010. - Т III, № 3. – С. 207-209
10. Bamberger D.M. Diagnosis and treatment of osteomyelitis / D.M. Bamberger // Compr. Ther. – 2000. – N 26 (2). – P. 89–95.
11. Feltsan T., Mracna J., Holly D. Use of thrombocyte concentrates in treatment of bone defects / T. Feltsan., J. Mracna, D. Holly // Bratisl Lek Listy. – 2011. – Vol. 12, N 11. – P. 655-657.
12. Filardo G. Platelet-rich plasma intra-articular injections for cartilage degeneration and osteoarthritis: single-versus double-spinning approach // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. [epub ahead of print] / US National library of Medicine National Institutes of health [Электронный ресурс] : URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22203046>
13. Lazzarini L., Brunello M., Padula E. Osteomyelitis in long bones / L. Lazzarini, M. Brunello, E. Padula // J Bone Joint Surg Am. – 2004. – Vol. 86, N 10.

*EV Mikulicz*

## **EFFECTIVENESS OF INKJET RENOVATION AND PLATELET RICH PLASMA IN THE TREATMENT OF CHRONIC EXPERIMENTAL OSTEOMYELITIS**

*Voronezh State Medical Academy*

**Abstract.** The experimentation on 42 outbred mice evaluated the efficacy of inkjet rehabilitation and platelet-rich plasma in the treatment of chronic osteomyelitis using hematological indices. The results were evaluated at 7 and 14 days for hematological parameters. In animals, the experimental group on the background of a favorable postoperative course positive dynamics on blood parameters. Against the background of the combined application of inkjet rehabilitation and

platelet-rich plasma occurred normalization of the erythrocyte and erythrocyte sedimentation rate; the level of hemoglobin and white blood cells close to that of intact animals.

**Keywords:** rehabilitation, osteomyelitis, plasma, haematological monitoring.

**References:**

1. Alekseev D.G. Kompleksnoe lechenie hronicheskogo osteomielita s primeneniem racional'noj antiinfekcionnoj himioterapii i immunokorrekcii: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. / D.G. Alekseev. – Samara, 2005. – 22 s.
2. Batakov V.E. Primenenie plazmennogo autofibronektina v kompleksnom lechenii hronicheskogo osteomielita: dis. ... kand. med. nauk / V.E. Batakov. – Samara, 2010. – 139 s.
3. Gluhov A.A. Jeksperimental'noe obosnovanie primeneniya strujnoj sanacii i trombocitarnogo koncentrata v lechenii hronicheskogo osteomielita dlinnyh trubchatyh kostej / A.A. Gluhov, N.T. Alekseeva, E.V. Mikulich // Vestnik jeksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii. – 2012. – T.V, № 1. – S. 131 – 136.
4. Zajcev A.B. Sistemnyj podhod k rekonstruktivno-vosstanovitel'nomu lecheniju hronicheskogo osteomielita goleni / A.B. Zajcev, V.N. Mitrofanov // Travmatologija i ortopedija. – 2010. - №2. – S. 215-218.
5. Ishutov I.V. Osnovnye principy ozonoterapii v lechenii pacientov s hronicheskim osteomielitom / I.V. Ishutov, D.G. Alekseev // Vestnik jeksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii – T 4, № 2. – 2011. – S. 314–320.
6. Linnik S.A. Sposob plastiki kostnyh defektov u bol'nyh s osteomielitom predplech'ja myshechnym loskutom, sformirovannym iz musculus pronator quadratus / S.A. Linnik, N.F. Fomin, Sh.L. Dinaev i dr. // Novye tehnologii v travmatologii i ortopedii. – 2011. - №3. – S. 97-100.
7. Radaev S.V. Primenenie monooksida azota v kompleksnom lechenii hronicheskogo osteomielita / S.V. Radaev // avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Samara, 2009. – 136 s.
8. Sonis A.G. Rezul'taty primeneniya gravitacionnoj terapii v lechenii pacientov s osteomielitom nizhnih konechnostej / A.G. Sonis // Vestnik jeksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii. – 2010. – T 3, № 4. – S. 377–384.
9. Hasanov A.G. Rezul'taty primeneniya plazmennyyh potokov v kompleksnom lechenii hronicheskogo osteomielita. / A.G. Hasanov, M.A. Nutridinov, S.S. Nigmatzjanov, R.Sh. Sakaev // Vestnik jeksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii. – 2010. - T III, № 3. – S. 207-209
10. Bamberger D.M. Diagnosis and treatment of osteomyelitis / D.M. Bamberger // Compr. Ther. – 2000. – N 26 (2). – P. 89–95.
11. Feltsan T., Mracna J., Holly D. Use of thrombocyte concentrates in treatment of bone defects / T. Feltsan, J. Mracna, D. Holly // Bratisl Lek Listy. – 2011. – Vol. 12, N 11. – P. 655-657.
12. Filardo G. Platelet-rich plasma intra-articular injections for cartilage degeneration and osteoarthritis: single-versus double-spinning approach // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. [epub ahead of print] / US National library of Medicine National Institutes of health [Elektronnyj resurs] : URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22203046>
13. Lazzarini L., Brunello M., Padula E. Osteomyelitis in long bones / L. Lazzarini, M. Brunello, E. Padula // J Bone Joint Surg Am. – 2004. – Vol. 86, N 10.

**Сведения об авторах:** Е.В. Микулич – ассистент кафедры общей хирургии ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздрава России.