

– Media, 2011. – 168p. (in Russian)

7. Arienty V., Aluigi L., Pretolani S., et al. Ultrasonography (US) and non-invasive diagnostic methods for non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and early vascular damage. Possible application in a population study on the metabolic syndrome (MS) // Intern Emerg Med. – 2012. – Vol. 74. №7. – P.90-283.

8. Arun J., Jhala N., Lasenby A.J., et al. Influence of liver biopsy heterogeneity and diagnosis of nonalcoholic steatohepatitis in subjects undergoing gastric bypass // Obes Surg. – 2007. – Vol. 17. №2. – P.61-155.

9. Bacon B.R., Farahvash M.J., Janney C.G. Nonalcoholic steatohepatitis: an expanded clinical entity // Gastroenterology. – 1994. – Vol. 107. – P.9-1103.

10. Bedossa P., Poynard T. An algorithm for the grading of activity in chronic hepatitis C. The METAVIR Cooperative Study Group // Hepatology. – 1996. – Vol. 24. №2. – P.93-289.

11. Castera L., Vergnol J., Foucher J., et al. Prospective Comparison of Transient Elastography, Fibrotest, APRI and Liver Biopsy for the Assessment of Fibrosis in Chronic Hepatitis C // Gastroenterology. – 2005. – Vol. 28. – P.343-350.

12. Chalasani N., Yurnossy Z., Lavine J.E., et al. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association // Hepatology. – 2012. – Vol. 5. №6. – P.2005-2023.

13. Cox L., Sharif A., Cobbold J., et al. Current and Future applications of in vitro magnetic resonance spectroscopy in hepatobiliary disease // World J Gastroenterol. – 2006. – Vol.12. – P.4773-4783.

14. Itoh S., Yougel T., Kawagoe K. Comparison between nonalcoholic steatohepatitis and alcoholic hepatitis // Am J Gastroenterol. – 1987. – Vol. 82. – P.4-650.

15. Guha I.N., Parkes J., Roderick P.R., et al. Noninvasive markers associated with liver fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease // Gut. – 2006. – Vol. 55. – P.1650-1660.

16. Jun Chen, Jayant A. Talwalkar, Meng Yin, et al. Early Detection of Nonalcoholic Steatohepatitis in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease by Using MR Elastography // Radiology. – 2011. – Vol. 259. №3. – P.749-756.

17. Lonardo A., Bellini M., Tondelli E., et al. Nonalcoholic steatohepatitis and the “bright liver syndrome”: should a recently expanded clinical entity be further expanded? // Am J Gastroenterol. – 1995. – Vol. 90. – P.4-2072.

18. McPherson S., Stewart S.F., Henderson E., et al. Simple non-invasive fibrosis scoring systems can reliably exclude advanced fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease // Gut. – 2010. – Vol. 59. №9. – P.9-1265.

19. Musso G., Gambino R., Cassader M., Pagano G. Meta-analysis: natural history of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and diagnostic accuracy of non-invasive tests for liver disease severity // Ann Med. – 2011. – Vol. 43. №8. – P.49-617.

20. Myers R.P., Elkashab M., Ma M., et al. Transient elastography for the noninvasive assessment of liver fibrosis: A multicentre Canadian study // Can J Gastroenterol. – 2010. – Vol. 24. №11. – P.661-670.

21. Myers R.P., Pomier-Layrargues G., Kirsch R., et al. Discordance in fibrosis staging between liver biopsy and transient elastography using the FibroScan XL probe // J Hepatol. – 2012. – Vol. 56. №3. – P.70-564.

22. Palmeri M.L., Wang M.H., Rouze N.C., et al. Noninvasive evaluation of hepatic fibrosis using acoustic radiation force-based shear stiffness in patients with nonalcoholic fatty liver disease // J Hepatol. – 2011. – Vol. 55. №3. – P.72-666.

23. Pinto H.C., Baptista A., Camilo M.E., et al. Nonalcoholic steatohepatitis. Clinicopathological comparison with alcoholic hepatitis in ambulatory and hospitalized patients // Dig Dis Sci. – 1996. – Vol. 41. – P.9-172.

24. Regev A., Berho M., Jeffers L.J., et al. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection // Am J Gastroenterol. – 2002. – Vol. 97. №10. – P.8-2614.

25. Saadeh S., Younossi Z.M., Remer E.M., et al. The utility of radiological imaging in non-alcoholic fatty liver disease // Gastroenterology. – 2002. – Vol. 123. – P.745-750.

26. Sandrin L., Fourquet B., Hasquenoph J.M., et al. Transient elastography: a new noninvasive method for assessment of hepatic fibrosis // Ultrasound Med Biol. – 2003. – Vol. 29. – P.1705-1713.

27. Tamano M., Kojima K., Akima T., et al. The usefulness of measuring liver stiffness by transient elastography for assessing hepatic fibrosis in patients with various chronic liver diseases // Hepatogastroenterology. – 2012. – Vol. 59. №115. – P.30-826.

28. Van Ness M.M., Diehl A.M. Is liver biopsy useful in the evaluation of patients with chronically elevated liver enzymes? // Ann Intern Med. – 1989. – Vol. 111. – P.8-473.

29. Wieckowska A., Feldstein A.E. Diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease: invasive versus noninvasive // Semin Liver Dis. – 2008. – Vol. 28. №4. – P.95-386.

30. Wong V.W., Vergnol J., Wong G.L., et al. Diagnosis of fibrosis and cirrhosis using liver stiffness measurement in nonalcoholic fatty liver disease // Hepatology. – 2010. – Vol. 51. №2. – P.62-454.

31. Yamanaka N., Okamoto E., Toyosaka A., et al. Consistency of human liver // J Surg Res. – 1985. – Vol. 39. – P.192-198.

32. Yeh W.C., Li P.C., Jeng Y.M., et al. Elastic modulus measurements of human liver and correlation with pathology // Ultrasound Med Biol. – 2002. – Vol. 28. – P.467-474.

33. Yoneda M., Fujita K., Inamori M., Nakajima A. Transient elastography in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) // Gut. – 2007. – Vol. 56. – P.1330-1331.

34. Yoneda M., Mawatari H., Fujita K., et al. Noninvasive assessment of liver fibrosis by measurement of stiffness in patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) // Dig Liver Dis. – 2008. – Vol. 40. №5. – P.8-371.

Информация об авторах:

Променашева Татьяна Евгеньевна – аспирант, e-mail: t.promenasheva@mail.ru; Козлова Наталья Михайловна – заведующий кафедрой, профессор, д.м.н., 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, ИГМУ, кафедра факультетской терапии.

Information About the Authors:

Promenasheva Tatiana – graduate student, e-mail: t.promenasheva@mail.ru; Kozlova Nataliya – head of faculty therapy department, professor, Prof, MD, PhD, 664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str., 1, ISMU, department of faculty therapy.

© ПУСЕВА М.Э., ЛЕБЕДИНСКИЙ В.Ю., СЕЛИВЕРСТОВ П.В., МИХАЙЛОВ И.Н., НЕТЕСИН Е.С., ВЕРХОЗИНА Т.К., ПИЧУГИНА У.В. – 2013
УДК 616.717.51.6-092.9:615.814.1

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ БАТ НА СОСТОЯНИЕ ДИСТРАКЦИОННОГО РЕГЕНЕРАТА КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Марина Эдуардовна Пусева^{1,2}, Владислав Юрьевич Лебединский³, Павел Владимирович Селиверстов¹, Иван Николаевич Михайлов¹, Евгений Станиславович Нетесин⁴, Татьяна Константиновна Верхозина^{1,2}, Ульяна Владимировна Пичугина^{1,2}

(¹Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, директор – чл.-корр. РАМН Е.Г. Григорьев; ²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, ректор – д.м.н., проф. В.В. Шпрах; ³Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, ректор – д.ф.-м.н., проф. А.Д. Афанасьев; ⁴Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов)

Резюме. В эксперименте изучали формирование и ремоделирование дистракционного регенерата у кроликов

породы шиншилла при проведении чрескостных элементов вне и через акупунктурные точки. Удлиняли одно из предплечий кролика по методу Илизарова на 10 мм. С помощью МСКТ измеряли минеральную плотность костного вещества distractionного регенерата. Чрескостные элементы были проведены через акупунктурные точки. К 10 суткам фиксации костных отломков у животных формируется distractionный регенерат с четкой зональной структурой. К 20 суткам фиксации в средней зоне имеются явные признаки формирования костномозгового канала, о чем свидетельствует снижение минеральной плотности регенерата до отрицательных значений. Длительное раздражение акупунктурных точек введенными чрескостными элементами приводит к формированию структуры и свойств костного регенерата, которые по своим характеристикам наиболее близки к параметрам интактной кости.

Ключевые слова: акупунктурные точки, костный distractionный регенерат, денситометрия, МСКТ, акупунктура, иглоукалывание, экспериментальное исследование, кролики, ЧжуЛянь, Сяо-хай, Чжи-чжэн, Ян-ляо, Шоу-сань-ли, Вэнь-лю, Пянь-ли.

INFLUENCE OF STIMULATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS ON THE STATE OF DISTRACTION REGENERATE OF FOREARM BONES IN EXPERIMENT

M.E. Puseva^{1,2}, V.Yu. Lebedinskiy³, P.V. Seliverstov¹, I.N. Mikhaylov¹, E.S. Netesin⁴, T.K. Verkhozina^{1,2}, U.V. Pichugina^{1,2}
(¹Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS; ²Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education; ³National Research Irkutsk State Technical University; ⁴Irkutsk State Medical University, Russia)

Summary. Formation and remodeling of distraction regenerate in Chinchilla rabbits in the leading of transosseous elements outside and through acupuncture points were studied in experiment. One of the forearms of a rabbit was lengthened with use of Ilizarov method on 10 mm. Mineral density of bone stock of distraction regenerate was measured with use of multispiral computed tomography. Transosseous elements were leaded through acupuncture points. To the 10th day of fixation of bone fragments in animals distraction regenerate with distinct zone structure is observed. To the 20th day of fixation in the middle zone there are definite signs of formation of marrowy canal that is testified by the decrease to negative values of mineral density of regenerate. Prolonged stimulation of acupuncture points by inserted transosseous elements causes formation of structure and qualities of bone regenerate that are close to the parameters of intact bone by their characteristics.

Key words: acupuncture points, bone distraction regenerate, densitometry, multispiral computed tomography.

В настоящее время накоплен значительный опыт лечения пациентов с переломами костей предплечья по методу Г.А. Илизарова [1,2,8,9,10,14,19,20,22,24].

Кроме того, известны способы стимуляции регенерации костной ткани в зоне distractionного регенерата, с использованием различных методов, в том числе с помощью акупунктуры [3,4,5,6,12,13,15,16,18,23]. Однако данные методы стимуляции предполагают использование регулярных сеансов электроакупунктуры с применением специальной электроаппаратуры. Л.Н. Соломин в 2007 году предложил способ стимуляции именно перестройки distractionного регенерата [21]. Недостатком этого метода является то, что при неблагоприятном влиянии чрескостных элементов на биологически активные точки (БАТ) или меридианы возможно ожидать возникновение острого или обострения хронических заболеваний дыхательных путей (меридиан Р), сердечно-сосудистой системы (меридианы Р, С, TR). Эта проблема была решена новым способом, предложенным в 2008 году М.Э. Пусевой и соавт. [17].

Однако оценка плотности костного регенерата, проводимая современными методами исследования (МСКТ, R-графия), только по его размеру и интенсивности тени, не даёт точных и четких параметров зрелости костной ткани. Основным недостатком этих методов так же является невозможность визуализации рентгенконтрастных тканей, в частности регенерата на ранних этапах distraction и его неминерализованной части на последующих этапах удлинения. Это исключает возможность проведения количественной оценки этой ткани.

Возможность использования денситометрии при МСКТ для оценки зрелости костного регенерата может позволить определить правильный темп distraction, сроки фиксации костных отломков, а так же оценить эффективность регенераторного процесса при стимуляции БАТ [7,10]. Этой проблеме и было посвящено проводимое экспериментальное исследование на кроликах.

Материалы и методы

При проведении экспериментальных исследований руководствовались санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР от 06.04.1973 №1045-73); ГОСТом Р 51000.3-96 «Общие требования к испытательным лабораториям»; ГОСТом Р 51000.4-96 «Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий»; «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ Минздрава СССР №755 от 12.08.1977 г.), а также Программе стандартных операционных процедур [11].

Экспериментальные животные, распределение по группам и срокам исследования

Критерии включения:

– Кролики (*Oryctolagus cuniculus*), на которых производился эксперимент, относятся к классу млекопитающих (Mammalia), отряду грызунов (Rodentia), семейству заячьих (Leporidae), породе Шиншилла.

– Животные стандартизированы по полу (мужской), по возрасту (6-8 мес.), весу (3,0±0,3 кг), длине предплечья (7,0 ± 0,5 см).

Критерии исключения:

– женский пол

– возраст до 6 и старше 8 мес.

Эксперименты проведены на 28 взрослых животных. В соответствии с задачами экспериментальной части животные разделены на 2 группы равных по количеству (14) животных. Проведено 2 серии опытов (табл. 1).

Животным первой группы накладывали аппарат внешней фиксации, а чрескостные элементы проводили вне акупунктурных точек (группа вне БАТ).

Таблица 1

Распределение экспериментальных животных по срокам и сериям исследования

Номер серии и количество животных	Начало distraction (сутки от дня операции)	Темп и срок distraction (мм в сутки/кол-во сут.)	Фиксация (дни/к-во)	
			10 сут.	20 сут.
I. Сравнения (АВФ на предплечье) (n=14)	5	1/10	n=7	n=7
II. АВФ на предплечье (чрескостные элементы проведены через акупунктурные точки) (n=14)	5	1/10	n=7	n=7

Животным второй группы накладывали аппарат внешней фиксации, при условии, что чрескостные элементы проводили через акупунктурные точки (группа с БАТ).

В обеих группах предплечье удлиняли по методу Г.А. Илизарова [8]: на 5 сутки от дня операции, когда выполнялась остеоклазия костей предплечья, начинали выполнять distraction с темпом 1 мм в сутки дискретно во времени (0,25 мм × 4 раза в сутки). Продолжительность distraction 10 суток. Сроки фиксации костных отломков выбраны в соответствии с данными литературы [1].

Все животные прооперированы в условиях «чистой» операционной вивария ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН. В предоперационном периоде проводили рентгенографическое исследование передней конечности кролика в специальном кабинете, отвечающем требованиям ГОСТа на аппарате ЕДР 750 Б при напряжении 45 кВ и фокусном расстоянии до изучаемого объекта 100 см, экспозиции – 50 mAs в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (прямой и боковой проекциях).

Для детального изучения взаимоотношений костных отломков и структуры distractionного регенерата выполняли на 10 и 20 сутки операции мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) на компьютерном томографе фирмы Siemens SOMATOM в режиме 64 среза.

При выполнении денситометрии определяли размер и плотность distractionного костного регенерата в 9 точках пересечения следующих линий: в поперечном направлении – проксимальная линия (дистальный конец проксимального костного отломка), средняя линия и дистальная линия (проксимальный конец дистального костного отломка); в продольном направлении – передняя поверхность регенерата, средняя линия соответствующая продольной оси сегмента (центр) и задняя поверхность регенерата.

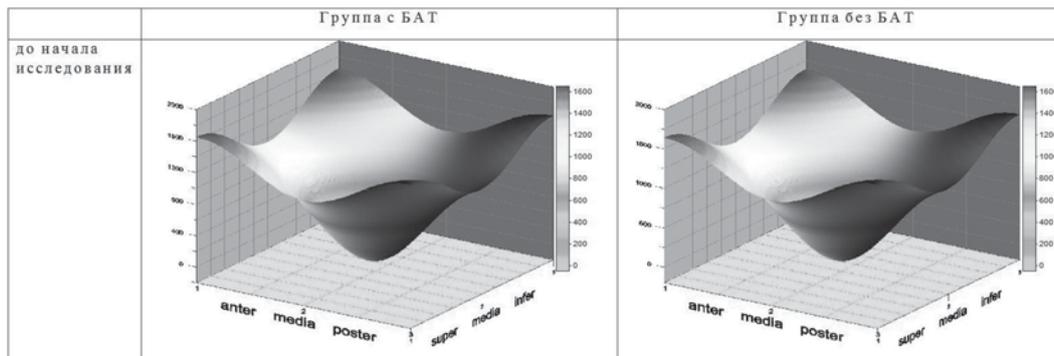


Рис. 1. Показатели денситометрии интактной кости до операции.

Значимых отличий по показателям денситометрии в группах не обнаружено (рис. 1).

В работе использовался стандартный набор для чрескостного остеосинтеза по Илизарову [8]. Вес аппарата в собранном виде составил 180 г, т.е. 5% от массы тела кролика. Аппарат состоит из трех секторов 3/4 кольца Ø45 мм, 10 болтовых спицефиксаторов, шести стержней размером длиной 50 мм – 3 шт., длиной 15 мм – 3 шт.), гайки 37 шт., болты 3 шт., три шарнирных соединения, спицы Ø1 мм – 5 шт., натяжение проводили тарированным спиднатягивателем 40 Н. Размеры внешних опор подбирали с таким условием, чтобы расстояние от внутренней поверхности кольца до наружных покровов на уровне верхней трети предплечья животного составляло 1 см.

В группе с БАТ перед проведением чрескостных элементов на предплечье кролика были выбраны 6 акупунктурных точек: 3 точки по ходу канала II (GI) – «толстого кишечника», расположенного на тыльно-лучевой линии предплечья по ЧжуЛянь и 3 акупунктурные точки по ходу канала VI (IG) – «тонкого кишечника», расположенного на тыльно-локтевой линии предплечья по ЧжуЛянь. Указанные точки акупунктуры выбраны, по-

тому что они находятся в местах, подходящих для монтажа аппарата внешней фиксации при переломах костей предплечья; топографически точки расположены между отдельными мышцами или сухожилиями мышц, в проекции данных точек отсутствуют крупные сосуды и нервы.

Точки канала II (GI) – «толстого кишечника»:

1. GI 6 Пянь-ли (Ло-пункт) расположена на передней поверхности предплечья кролика (на тыльно-лучевой линии по ЧжуЛянь) между сухожилиями разгибателей 2-3 пальца на 3 цуня проксимальнее складки лучезапястного сустава (соответствует позиции 10, VII уровень). Топографическая анатомия: ветви лучевой артерии, поверхностные ветви лучевого нерва, наружный кожный нерв предплечья.

2. GI 7 Вэнь-лю (противоболовая точка) находится на передней поверхности предплечья кролика (на тыльно-лучевой линии по ЧжуЛянь) посередине расстояния от линии локтевого сгиба до линии лучезапястного сустава в углублении над лучевой костью. Она определяется при максимальном сгибании в этом суставе (соответствует позиции 10, IV уровень). Топографическая анатомия: ветви лучевой артерии, поверхностные ветви лучевого нерва, наружный кожный нерв предплечья.

3. GI 10 Шоу-сань-ли расположена по наружной боковой поверхности предплечья кролика (на тыльно-лучевой линии по ЧжуЛянь) 2 цуня дистальнее локтевого сгиба между мышцами длинного лучевого разгибателя кисти и плечелучевой (соответствует позиции 10, уровень III лучевой кости). Топографическая анатомия: лучевая артерия, лучевой нерв, тыльный кожный нерв предплечья.

Точки канала VI (IG) – «тонкого кишечника»:

1. IG 6 Ян-ляо (противоболовая) находится на один цунь проксимальнее точки IG5, расположенной между шиловидным отростком локтевой и трехгранной костью над головкой локтевой кости по задне-наружной поверхности предплечья кролика (тыльно-локтевой линии по ЧжуЛянь). Соответствует позиции 4, уровень VII локтевой кости. Топографическая анатомия: тыльная артерия пальцев (ветвь локтевой артерии), тыльный нерв пальцев,

отходящий от ладонного нерва.

2. IG 7 Чжи-чжэн – расположена выше линии лучезапястного сустава на 5 цунь у локтевого края локтевого разгибателя кисти (соответствует позиции 4, IV уровень локтевой кости). Топографическая анатомия: внутренний кожный нерв предплечья.

3. IG 8 Сяо-хай – седативная точка находится в локтевой бороздке между локтевым отростком и внутренним мышцелком плечевой кости (соответствует позиции 4, уровень III локтевой кости). Топографическая анатомия: локтевой нерв, внутренний кожный нерв плеча и предплечья, нижняя ветвь локтевой артерии.

Чрескостные элементы проводили следующим образом. Первую спицу проводили на II уровне, отступя дистально от вершины локтевого отростка на 18 мм, через локтевую кость изнутри – кнаружи в косом направлении (4-10) вне акупунктурной точки. На III уровне, отступя от вершины локтевого отростка 24 мм, проводили вторую спицу через обе кости в косом направлении снаружи-кнутри, начиная с лучевой кости в позиции 10 через точку GI 10 Шоу-сай-ли, и выходила спица из локтевой кости в позиции 4 через точку IG 8 Сяо-хай.

Сравнительная характеристика показателей денситометрии

Для оценки расположения костных отломков при переломе, состояния костного регенерата выполняли рентгенологическое исследование поврежденной конечности после операции в срок 5 суток distraction, 10 и 20 суток фиксации костных отломков.

Для объективизации рентгенологических данных использовали визуальную описательную картину теневого изображения регенерата, которая проводилась высококвалифицированным врачом-рентгенологом.

Для детального изучения взаимоотношений костных отломков и структуры distractionного регенерата выполняли на 10 и 20 сутки фиксации мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) на компьютерном томографе фирмы Siemens SOMATOM в режиме 64 среза.

Минеральная плотность костной ткани (табл. 2) интактной кости (до операции) в проксимальной трети диафиза костей предплечья составляла в центре в среднем -47,5 (-50,5 – -43) Н, по передней поверхности: 1642,5 (1621–1654) Н, а по задней поверхности: 1642,5 (1621–1653) Н.

На уровне средней трети диафиза костей предплечья значения показателя минеральной плотности были несколько выше, чем в проксимальной трети диафиза и составляла в среднем в центре -49,5 (-52– -45,5) Н, по передней поверхности диафиза: 1647 (1621,5–1656) Н, а по задней поверхности были ниже и составляли 1632 (1615–1651) Н.

Минеральная плотность костной ткани в дистальной трети костей предплечья составляла в центре в среднем -45,5 (-49,5 – -45) Н, по передней поверхности: 1631 (1614,5–1650,5) Н, а по задней поверхности: 1648 (1618–1653) Н.

При проведении МСКТ костей предплечья кролика, особенности характеристик плотности костного вещества в точках определения имеет локальные особенности и различия, в зависимости от группы и сроков фиксации костных отломков.

Статистический анализ полученных результатов проведен с использованием непараметрической статистики (критерий Манна-Уитни). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез $p=0,05$.

Результаты и обсуждение

Сравнение изменений исследуемых признаков между выборками критерием Манна-Уитни описаны в таблице 2.

В первой группе на 10 сутки фиксации (25 суток опыта) изменений в поведении животных нами не отмечены.

На рентгенограммах костей предплечья кроликов в группе вне БАТ в концы отломков оставались нечеткими, размытыми. Диастаз между отломками заполнен неоднородной по плотности тенью (1). Интенсивность теней все больше смещается к середине диастаза. Зазубренные концы теней разделяет небольшая (1 мм) полоса просветления (2) в разной степени пронизанная костными балочками неодинаковой оптической плотности (рис. 5, 6). Плотность тени периостального регенерата сравнялась с плотностью тени регенерата в диастазе. При неправильном противостоянии отломков ось кости выравнивалась за счет периостального регенерата. Преобладание его размеров зависело от степени смещения, а локализация – всегда билатерально противоположна. Замыкающая пластинка регенерата прерывалась в середине.

		До операции	Фиксация 10 суток	Фиксация 20 суток
		Верхняя треть		
Перед	С БАТ	1650,5 (1637,5-1660)	850 (821,5-870)	1572,5 (1526-1583,5)
	Без БАТ	1642,5 (1621–1654)	752,5 (740-793,5)	1119,5 1098,5-1129,5
	p	0,7237	0,0133	0,0133
Середина	С БАТ	-49 (-51- -46,5)	391 (377-407)	-27,5 (-34,5- -22,5)
	Без БАТ	-47,5 (-50,5 – -43)	373 (368-379,5)	34 (29,5-36,5)
	p	0,6831	0,0133	0,0133
Зад	С БАТ	1650,5 (1637,5-1660)	844,5 (821,5-879,5)	1554 (1541,5-1567,5)
	Без БАТ	1642,5 (1621-1653)	757,5 (740-787,5)	1110 (1100-1128,5)
	p	0,7237	0,0133	0,0133
		Средняя треть		
Перед	С БАТ	1650,5 (1637,5-1660)	365 (359-372)	1386,5 (1367,5-1396)
	Без БАТ	1647 (1621,5-1656)	222 (207,5-233)	968,5 (954,5-981,5)
	p	0,7237	0,0133	0,0133
Середина	С БАТ	-51 (-51,5- -46,5)	346,5 (331,5-363,5)	-19 (-22- -16,5)
	Без БАТ	-49,5 (-52– -45,5)	208 (204-217,5)	182,5 (161-196)
	p	1,0000	0,0133	0,0133
Зад	С БАТ	1630,5 (1615-1651,5)	371 (359-377,5)	1506 (1485-1523,5)
	Без БАТ	1632 (1615-1651)	217,5 (206-231,5)	1110 (1068-1119,5)
	p	0,7237	0,0133	0,0133
		Нижняя треть		
Перед	С БАТ	1628 (1611,5-1651)	819,5 (815,5-852)	1549,5 (1514-1589,5)
	Без БАТ	1631 (1614,5-1650,5)	762,5 (753-786)	1115 (1098-1128,5)
	p	0,7237	0,0133	0,0133
Середина	С БАТ	-45,5 (-49,5 – -43)	376,5 (371-398,5)	-24 (-29- -19,5)
	Без БАТ	-45,5 (-49,5 – -45)	354 (339,5-362)	34,5 (27,5-35,5)
	p	1,0000	0,0233	0,0133
Зад	С БАТ	1630 (1612,5-1650)	840 (823,5-863)	1540 (1521-1585)
	Без БАТ	1648 (1618-1653)	750 (742,5-782,5)	1104,5 (1088-1122)
	p	0,7237	0,0133	0,0133

Примечание: p – статистическая значимость различий между группами.

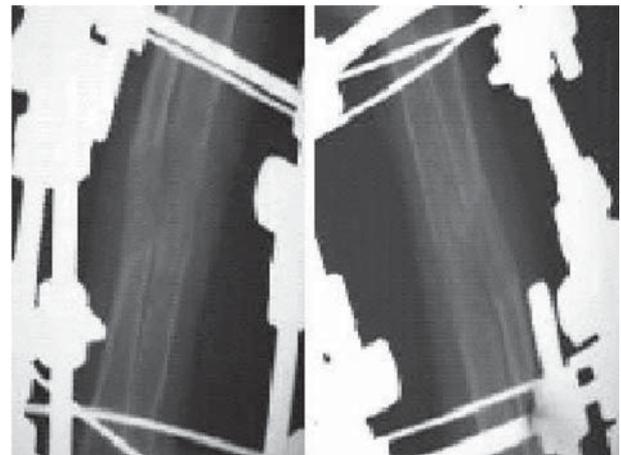


Рис. 5. Рентгенограмма правого предплечья кролика 10 суток фиксации: а – прямая проекция, б – боковая проекция (группа вне БАТ). Кролик № 22.

На рентгенограммах костей предплечья кроликов в группе с БАТ концы distractionного регенерат интенсивный, начинает формироваться карткальный слой и появляются признаки формирования костномозгового канала, периостальная реакция удовлетворительная.

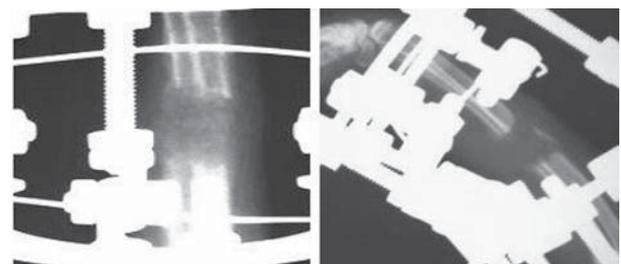


Рис. 6. Рентгенограмма правого предплечья кролика 10 суток фиксации: а – прямая проекция, б – боковая проекция (группа с БАТ). Кролик № 34.

При проведении МСКТ костей предплечья кролика, особенности характеристик плотности костного вещества в точках определения (рис. 6) имеет локальные особенности и незначительные различия. В зоне регенерата на 10 сутки distraction отмечаются снижение его плотности, в тоже время при проведении количественной оценки были выявлены определенные закономерности, распределения интенсивности этой характеристики.

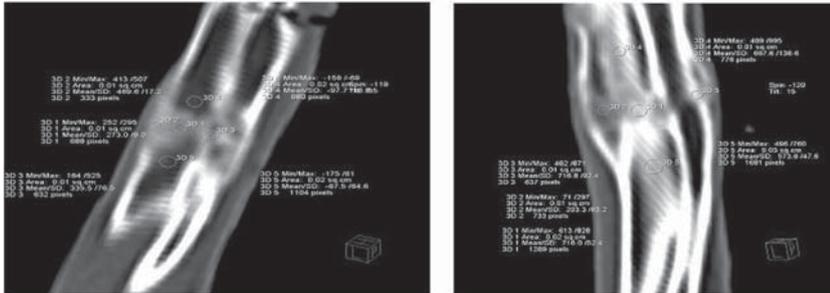


Рис. 7. А – МСКТ правого предплечья кролика 10 суток фиксации группа без БАТ (кролик № 2); Б – МСКТ правого предплечья кролика 10 суток фиксации группа с БАТ (кролик № 8).

В группе вне БАТ в зоне distraction костного регенерата костей предплечья на 10 сутки фиксации АВФ при проведении денситометрии имеется снижение минеральной плотности костного вещества. В проксимальной и дистальной зонах distractionного регенерата по передней и задней поверхности происходит снижение его минеральной плотности более чем в 2 раза, в центре регенерата проксимальной зоны она повышается более чем в 7 раз, а в дистальной – более чем в 4 раза.

В средней зоне по передней и задней поверхности снижение минеральной плотности происходит почти в 8 раз, а в центре этой зоны она увеличивается более, чем в 5 раз по сравнению с интактным состоянием.

В группе с БАТ в зоне distractionного костного регенерата костей предплечья на 10 сутки фиксации АВФ при проведении денситометрии имеется снижение минеральной плотности костного вещества и определенные закономерности распределения интенсивности.

В проксимальной и дистальной зоне регенерата по передней и задней поверхности происходит снижение минеральной плотности менее чем в 2 раза, а в центре регенерата в его проксимальной и дистальной зонах она повышается более, чем в 9 раз.

В средней зоне по передней и задней его поверхности снижение минеральной плотности происходит почти в 5 раз, а в его центре увеличивается более, чем в 7 раз по сравнению с интактным состоянием.

На 20-е сутки фиксации (35 суток опыта) кролики активно передвигались по клетке. Аппетит не страдал. Отека и воспаления мягких тканей не было. В группе вне БАТ анализ результатов денситометрии на 20 сутки фиксации АВФ костных отломков костей предплечья экспериментального животного показал выраженное снижение (более чем в 10 раз) минеральной плотности в центре distractionного костного регенерата во всех

его зонах, но наименее оно выражено в средней его зоне (около 10%).

В проксимальной и дистальной зоне distractionного регенерата по передней и задней поверхности минеральная плотность костного вещества хоть и увеличивается почти в 1,5 раза по сравнению с предыдущим сроком (10 суток фиксации), но она еще не достигает значений в исходном состоянии и почти в 1,5 раза меньше её.

В средней зоне distractionного регенерата по передней и задней поверхности минеральная плотность увеличивается в сравнении с предыдущим сроком (10 суток фиксации) почти в 8 раз, но почти в 1,5 раза ниже, чем в исходном состоянии. В центре средней зоны distractionного регенерата отмечается незначительное (около 10%) снижение минеральной плотности регенерата, что может свидетельствовать о начале формирования костномозгового канала.

В группе с БАТ в зоне distractionного костного регенерата костей предплечья на 20 сутки фиксации АВФ, при проведении денситометрии, минеральная плотность костного вещества регенерата и в проксимальной и дистальной его зоне по передней и задней поверхности практически возвращается к исходному состоянию, хотя еще ниже её на 5-10%. В центре регенерата в проксимальной и дистальной зонах его минеральная плотность уже имеет отрицательные значения, но еще почти в 2 раза ниже, чем в исходном состоянии.

В средней зоне по передней и задней поверхности регенерата минеральная его плотность почти в 4 раз выше по сравнению с предыдущим сроком (10 суток фиксации), но ещё на 15-20 % ниже, чем до операции. В центре плотность регенерата увеличивается более чем в 18 раз по сравнению с плотностью на 10 сутки фиксации, но почти в 3 раза ниже, чем с интактной костью.

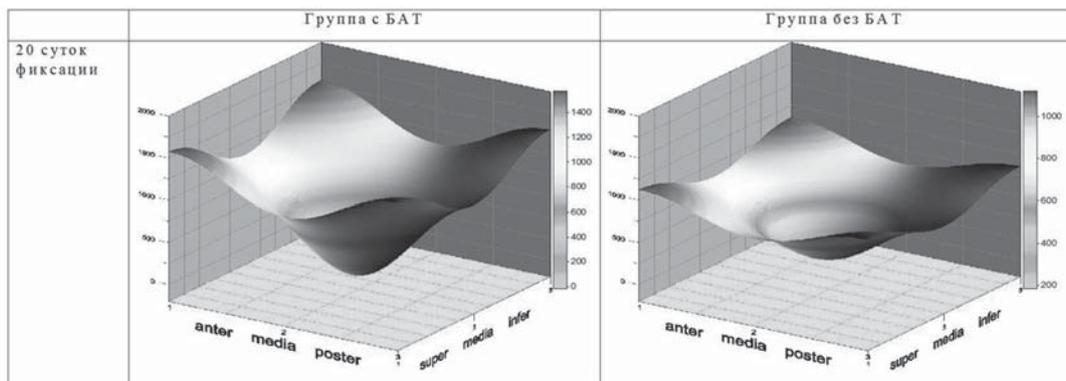


Рис. 8. Показатели денситометрии 20 суток фиксации.

На диаграммах видно (рис. 8), что показатели плотности костной ткани на 20 сутки фиксации в группе с БАТ практически соответствуют данным показателям до начала исследования, что свидетельствует о формировании костномозгового канала и зрелости костного регенерата, тогда как в группе вне БАТ еще не наблюдается полного созревания костной ткани.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что стимуляция БАТ чрескостными элементами на всех сроках фиксации способствует активизации регенерации и более быстрому процессу ремоделирования костного регенерата. Используемый метод денситометрии при МСКТ позволяет дать объективную количественную оценку зрелости костного регенерата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барабаш А.П.* Чрескостный остеосинтез при замещении дефектов длинных костей. – Иркутск, 1995. – 208 с.
2. *Барабаш А.П., Соломин Л.Н.* «Эсперанто» проведение чрескостных элементов при остеосинтезе аппаратом Илизарова. – Новосибирск: Наука, Сибирское предприятие, 1997. – 188 с.
3. *Барабаш А.П., Верхозина Т.К., Глуцук А.Г.* Аппараты внешней фиксации по технологии России в сочетании с традиционной медициной Китая – залог успешного лечения переломов костей // *Мат. межд. конф. ВЕИHEГ'97 по мануальной медицине и традиционной терапии.* – Beihai, Guangi, P.R. China, 1997. – С.87-89.
4. *Верхозина Т.К., Ипполитова Е.Г., Пусева М.Э.* Влияние повреждения и длительного раздражения акупунктурных точек чрескостными фиксаторами на репаративный остеогенез при диафизарных повреждениях костей предплечья // *Рефлексотерапия.* – 2006. – Т. 18. №4. – С.24-27.
5. *Вогралик В.М., Вогралик М.В.* Акупунктура: Основы традиционной восточной рефлексодиагностики и пунктурной адаптационно-энергизирующей терапии: ци-гун. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – 336 с.
6. *Дедух Н.В., Малышкина С.В., Дурсунок А.М.* Регенерация костного дефекта при введении животным препарата остеогенон // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 2004. – №2. – С.40-45.
7. *Дьячкова Г.В., Дьячков К.А., Корабельников М.А.* Способ прогнозирования перестройки дистракционного регенерата методом компьютерной томографии. – Курган, 2010. – 12 с.
8. *Илизаров Г.А.* Основные принципы остеосинтеза компрессионного и дистракционного // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 1971. – №1. – С.7-11.
9. *Иванников С.В., Оганесян О.В., Шестерня Н.А.* Наружный чрескостный остеосинтез при переломах костей предплечья. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: Медицина, 2003. – 140 с.
10. *Ковалева А.В.* Количественная и качественная оценка дистракционного регенерата при удлинении конечностей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курган, 2007. – 24 с.
11. *Лепехова С.А.* Программа стандартных операционных процедур: лабораторные животные (прием, содержание, уход и контроль здоровья животных в вивариях медицинского учреждения). – Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2012. – 96 с.
12. *Ли Цинхэ.* Клинические проявления воздействия электроакупунктуры при переломах костей (экспериментальное исследование) // *Травматология и ортопедия России.* – 1995. – №4. – С.63-65.
13. *Михайлов И.Н.* Способ стимуляции перестройки дистракционного регенерата при удлинении костей предплечья по Илизарову // *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН.* – 2008. – №2. – С.93-94.
14. *Нечушкин А.И.* Биокоррекция функциональных патологических состояний опорно-двигательного аппарата воздействием на активные зоны кожи: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1981. – 21 с.
15. *Нечушкин А.И., Оганесян О.В., Новикова Е.Б.* О происхождении и предупреждении некоторых осложнений, возникающих при наложении наружной чрескостной фиксации (предварительное сообщение) // *Актуальные вопросы травматологии-ортопедии.* – М., 1976. – Вып. 14. – С.29-32.
16. *Плахотин М.В.* Иглотерапия в ветеринарии. – М., 1959. – 264 с.
17. *Пусева М.Э., Михайлов И.Н., Лебединский В.Ю. и др.* Особенности дистракционного костного регенерата в эксперименте при хроническом раздражении биологически активных точек // *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН.* – 2013. – № 2. Ч. 2. – С.152-160.
18. *Хвисюк Н.И., Сиджанов Ж.М., Карыланов Ж.М. и др.* Стимуляция остеорепарации постоянным током малой величины // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 1991. – №1. – С.43-46.
19. *Способ лечения повреждений предплечья:* пат. 2373916 Рос. Федерация: МПК А61Н39/00; А61В17/56 / Пусева М.Э., Гришин М.М., Корзун А.Н., Михайлов И.Н.; заявитель и патентообладатель НЦРВХ СО РАМН. – № 2008100557/14; заявл. 09.01.2008; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 33. – 1 с.
20. *Соломин Л.Н.* Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. – СПб.: ООО «МОРСАР АВ», 2005. – 544 с.
21. *Способ стимуляции дистракционного регенерата:* пат. 2343852 Рос. Федерация: МПК А 61В17/00 / Соломин Л.Н., Ячный О.А.; заявитель и патентообладатель ФГУ «РосНИИТО им. Р.Р. Вредена». – № 2007100812; заявл. 09.01.2007; опубл. 20.01.2009, Бюл. №2.
22. *Стецула В.И., Веклич В.В.* Основы управляемого чрескостного остеосинтеза. – М.: Медицина, 2003. – 224 с.
23. *Шевцов В.И., Ерохин А.Н., Попков Д.А.* Стимуляция репаративной активности костной ткани методом рефлексотерапии в условиях чрескостного остеосинтеза: пособие для врачей. – Курган, 2003. – 11 с.
24. *Шевцов В.И., Попков А.В.* Стимуляция репаративного процесса кости при дистракционном остеосинтезе: методические рекомендации. – Курган, 2001. – 11 с.

REFERENCES

1. *Barabash A.P.* Transosseous osteosynthesis at the replacement of defects of long bones. – Irkutsk, 1995. – 208 p. (in Russian)
2. *Barabash A.P., Solomin L.N.* «Esperanto» of leading of transosseous elements at the osteosynthesis by Ilizarov external device. – Novosibirsk: Nauka Sibirskoe predpriyatje, 1997. – 188 p. (in Russian)
3. *Barabash A.P., Verkhozina T.K., Gluschuk A.G.* External fixation devices by Russian technology in combination with tradition medicine of China are essential for successful treatment of bone fractures // *Mat. mezhd. konf. ВЕИHEГ'97 po manual'noj medicine i tradicionnoj terapii.* – Beihai, Guangi, P.R. China, 1997. – P.87-89. (in Russian)
4. *Verkhozina T.K., Ippolitova E.G., Puseva M.E.* Influence of injury and prolonged stimulation of acupuncture points by transosseous fixators on the reparative osteogenesis at diaphyseal injuries of forearm bones // *Refleksoterapija.* – 2006. – Vol. 18. №4. – P.24-27. (in Russian)
5. *Vogralik V.M., Vogralik M.V.* Acupuncture: Basis of traditional eastern reflexodiagnosics and puncture adaptation-energetic therapy: tsi-gun. – М.: GOU VUNMC MZ RF, 2001. – 336 p. (in Russian)
6. *Dedukh N.V., Malysheva S.V., Dursunok A.M.* Regeneration of bone defect at the introduction of osteogenon to the animals // *Ortopedija, travmatologija i protezirovanie.* – 2004. – №2. – P.40-45. (in Russian)
7. *Djachkova G.V., Djachkov K.A., Korabelnikov M.A.* Method of prediction of rebuilding of distraction regenerate by computed tomography. – Kurgan, 2010. – 12 p. (in Russian)
8. *Ilizarov G.A.* Main principle of compression and distraction osteosynthesis // *Ortopedija, travmatologija i protezirovanie.* – 1971. – №1. – P.7-11. (in Russian)
9. *Ivannikov S.V., Oganjesyan O.V., Shesternya N.A.* External transosseous osteosynthesis at the fractures of forearm bones. – Moscow: BINOM. Laboratorija znaniij: Medicina, 2003. – 140 p. (in Russian)
10. *Kovaleva A.V.* Quantitative and qualitative evaluation of distraction regenerate at the lengthening of extremities: Avtoref. dis. ... cand. med. scien. – Kurgan, 2007. – 24 p. (in Russian)
11. *Lepekhova S.A.* Programme of standard operation procedures: laboratory animals (receiving, keeping, nursing and control of health of animals in vivarium of medical institution). – Irkutsk: NCRVH SO RAMN, 2012. – 96 p. (in Russian)
12. *Li Tsinkhe.* Clinical manifestations of influence of electroacupuncture at the fractures of bone (experimental research) // *Travmatologija i ortopedija Rossii.* – 1995. – №4. – P.63-65. (in Russian)
13. *Mikhaylov I.N.* Method of stimulation of rebuilding of distraction regenerate at the lengthening of forearm bones by Ilizarov // *Bjulleten Vostochno-Sibirskogo Nauchnogo Centra SO RAMN.* – 2008. – №2. – P.93-94. (in Russian)
14. *Nechushkin A.I.* Biocorrection of functional pathological states of musculoskeletal system by influence on active zones of skin: Avtoref. dis. ... Dr med. scien. – Moscow, 1981. – 21 p. (in Russian)
15. *Nechushkin A.I., Oganjesyan O.V., Novikova E.B.* To the origin and prevention of different complications that occur at using of external transosseous fixation (preliminary report) //

Aktual'nye voprosy travmatologii-ortopedii. – M., 1976. – Iss. 14. – P.29-32. (in Russian)

16. Plakhotin M.V. Acupuncture in veterinary medicine. – Moscow, 1959. – 264 p. (in Russian)

17. Puseva M.E., Mikhaylov I.N., Lebedinskiy V.Yu., et al. Peculiarities of distractive bone regeneration in experiment at chronic irritation of biologically active points // Bulletin Vostochno-Sibirskogo Nauchnogo Centra SO RAMN. – 2013. – №2. P. 2. – P.152-160. (in Russian)

18. Khvisjuk N.I., Sidzhanov Zh.M., Karilganov Zh.M., et al. Stimulation of bone reparation with constant current of small amount // Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie. – 1991. – №1. – P.43-46. (in Russian)

19. Method of treatment of shoulder injuries: Patent 2373916 Russian Federation: МПК А61Н39/00; А61В17/56 // Puseva M.Je., Grishin M.M., Korzun A.N., Mihajlov I.N.; declarant and patent holder SCRRS SB RAMS. – № 2008100557/14; declared 09.01.2008; publ. 27.11.2009, Bul. № 33. – 1 p. (in Russian)

20. Solomin L.N. Basics of perosseous osthesynthesis with Ilizarov's device. – Saint-Petersburg: "MORSAR AV" Ltd., 2005. – 544 p. (in Russian)

21. Method of stimulation of distractive regenerate: Patent 2343852 Russian Federation: МПК А 61В17/00 / Solomin L.N., Yazhniy O.A.; declarant and patent holder Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R. Vredena. – № 2007100812; declared 09.01.2007; publ. 20.01.2009, Bul. № 2. (in Russian)

22. Stetsula V.I., Veklich V.V. Basics of controlled perosseous osthesynthesis. – Moscow: Medicina, 2003. – 224 p. (in Russian)

23. Shevtsov V.I., Yerokhin A.N., Popkov D.A. Stimulation of reparative activity of bone tissue with the method of reflexotherapy in conditions of perosseous osthesynthesis: manual for physicians. – Kurgan, 2003. – 11 p. (in Russian)

24. Shevtsov V.I., Popkov A.V. Stimulation of reparative process in bone at distractive osthesynthesis: guidelines. – Kurgan, 2001. – 11 p. (in Russian)

Информация об авторах:

Пусева Марина Эдуардовна – заведующая отделением, доцент кафедры, к.м.н., доцент, 664003 г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, тел. (3952) 290365, e-mail: scrrs.irk@gmail.com; Лебединский Владислав Юрьевич – руководитель лаборатории, д.м.н., профессор; Селиверстов Павел Владимирович – старший научный сотрудник, д.м.н.; Михайлов Иван Николаевич – научный сотрудник, к.м.н.; Нетесин Евгений Станиславович – к.м.н., ассистент кафедры; Верхозина Татьяна Константиновна – к.м.н., заведующий отделением, доцент кафедры; Пичугина Ульяна Владимировна – врач-рентгенолог, к.м.н., ассистент кафедры.

Information About the Authors:

Puseva Marina Eduardovna – chief of traumatologic orthopaedic department, associate professor of chair of traumatology, orthopaedy and neurosurgery of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, candidate of medical sciences, docent, 664003 Irkutsk, Bortsov Revolutsii str., 1, tel. (3952) 29-03-65 scrrs.irk@gmail.com; Lebedinskiy Vladislav Yurievich – scientific head of scientific research laboratory of monitoring of physical health of Scientific Research Irkutsk State Technical University, doctor of medical sciences, professor; Seliverstov Pavel Vladimirovich – senior researcher, doctor of medical sciences; Mikhaylov Ivan Nikolaevich – researcher, candidate of medical sciences; Netesin Evgeniy Stanislavovich – candidate of medical sciences, assistant of chair of anesthesiology and critical care medicine; Verkhozina Tatiana Konstantinovna – candidate of medical sciences, head of department of functional diagnostics, associate professor of chair of traumatology, orthopaedy and neurosurgery of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education; Pichugina Ulyana Vladimirovna – candidate of medical sciences, radiologist; assistant of chair of traumatology, orthopaedy and neurosurgery of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education.

© УСАЧЕВА Е.В., БУНОВА С.С., ЗАВОРОТНЯЯ Н.Л., БОРДАДЫМОВА С.С., СУКОНЧИК А.О., ЗАМАХИНА О.В., ЗУЕВА И.М., МАЖБИЧ С.М. – 2013
УДК 616.12-003.871:615.22+616.155.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИТРОМБОЦИТАРНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С КОРОНАРНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СПОНТАННОЙ АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ

Елена Владимировна Усачева¹, Светлана Сергеевна Бунова¹, Наталья Леонидовна Заворотняя¹,
Светлана Сергеевна Бордадымова², Анна Олеговна Сукончик¹, Ольга Владимировна Замахина¹,
Ирина Михайловна Зуева¹, Сергей Михайлович Мажбич¹

(¹Омская государственная медицинская академия, ректор – д.м.н., проф. А.И. Новиков, кафедра пропедевтики внутренних болезней, зав. – д.м.н. С.С. Бунова; ²Городская клиническая больница №1 им. А.Н. Кабанова, Омск, гл. врач – Г.Ф. Соболев)

Резюме. В исследовании, включившем 212 пациентов с ишемической болезнью сердца в возрасте от 31 года до 73 лет, перенесших инфаркт миокарда или коронарное вмешательство, определена эффективность антитромбоцитарной терапии. Установлено, что среди пациентов с коронарным атеросклерозом, получающих ацетилсалициловую кислоту, в 76,2% случаев имеются признаки гиперагрегации при спонтанной агрегации тромбоцитов. Наименьший радиус образующихся тромбоцитарных агрегатов имеют пациенты, получающие комбинированную терапию – ацетилсалициловая кислота + блокатор АДФ-рецепторов тромбоцитов тикагрелор (1,33 усл.ед., p<0,001). Гиперагрегация тромбоцитов при спонтанной агрегации у пациентов, получающих только ацетилсалициловую кислоту, может отражать высокий риск развития повторных сосудистых событий.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, антитромбоцитарная терапия, спонтанная агрегация тромбоцитов.

THE EVALUATION OF ANTIPLATELET THERAPY IN PATIENTS WITH CORONARY ATHEROSCLEROSIS ACCORDING TO THE INDICES OF SPONTANEOUS AGGREGATION OF PLATELET

E.V. Usacheva¹, S.S. Bunova¹, N.L. Zavorotnyaya¹, S.S. Bordadyмова², A.O. Sukonchik¹, O.V. Zamakhina¹,
I.M. Zueva¹, S.M. Mazhbich¹

(¹Omsk State Medical Academy; ²Omsk Municipal Clinical Hospital №1 named after A.N. Kabanov, Russia)

Summary. A study was conducted in 212 patients at the age of 31 to 73 years. They had coronary heart disease and heart attack or coronary intervention in their past. The effectiveness of antiaggregation therapy was determined. It has been established that among the patients, who receive acetylsalicylic acid, there are signs of hiperaggregation in spontaneous platelet aggregation in 76% of cases. The patients receiving combination therapy – acetylsalicylic acid blocker + ADP-receptor inhibitors – ticagrelor (1,33 standard units, p<0,001) have the smallest radius of platelet aggregates. Hyperaggregation of