

Комментарий к статье «„Ишемический“ дистракционный регенерат: толкование, определение, проблемы, варианты решения»

Е.А. Щепкина

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Comment to the Article „«Ischemic» Distraction Regenerate: Interpretation, Definition, Problems and Solutions“

E.A. Shchepkina

Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics,
St. Petersburg, Russian Federation

Одним из осложнений при удлинении длинных костей и замещении дефектов путем дистракционного остеогенеза является формирование дистракционного регенерата гипотрофического типа, с которым ассоциируются и другие осложнения — деформации и переломы в области регенерата после демонтажа внешних конструкций [1, 2]. К первоначальной классификации Ru Li, где выделено пять форм дистракционного регенерата (с преобладанием площади регенерата над межотломковым диастазом; с соответствием площади регенерата и межотломкового диастаза; по типу «песочных часов»; с краевым дефектом; формированием тонкого регенерата только в центральной части), при последующем изучении этой проблемы добавились варианты формирования краевого тонкого регенерата и фрагментированного регенерата в центральной части [3]. Последние три формы однозначно ассоциируются с компрометированным дистракционным остеогенезом и бесперспективностью самостоятельной перестройки. Такой регенерат, как правило, определяют как «ишемический». В то же время регенерат по типу «песочных часов» часто формируется при превышении темпа дистракции или величины удлинения более 20% длины сегмента. При своевременной коррекции темпа или прекращении дальнейшей дистракции такой регенерат в ряде случаев способен к самостоятельной перестройке и может иметь удовлетворительную сеть сосудов [4]. Для уточнения состояния регенерата большую роль играет многоплановая оценка данных рентгенограмм и результатов ультразвукового исследования [3, 5], где учитывается не только преобладание площади межотломкового диастаза над площадью регенерата, но и формирование кортикальных пластинок, соотношение ростковой зоны регенерата и других отделов и других параметров. На основании комплекса рентгенологических и клинических признаков авторы статьи сформулировали характеристику «ишемического» дистракционного регенерата, который требует хирургического решения проблемы.

В статье преимущественно рассматривается методика возмещения имеющегося костного дефекта путем выполнения дополнительной остеогенеза.

• Комментарий к статье

Борзунов Д.Ю., Шастов А.Л. «Ишемический» дистракционный регенерат: толкование, определение, проблемы, варианты решения. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(1):68-76. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-68-76.

Щепкина Е.А. Комментарий к статье «„Ишемический“ дистракционный регенерат: толкование, определение, проблемы, варианты решения». *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(1):77-79. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-77-79.

Cite as: Shchepkina E.A. [Comment to the Article „«Ischemic» Distraction Regenerate: Interpretation, Definition, Problems and Solutions“]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(1):77-79. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-77-79.

Щепкина Елена Андреевна / Elena A. Shchepkina; e-mail: shchepkina_elena@mail.ru

томии с последующим костным транспортом и механическим воздействием путем компрессии в зоне «ишемического» регенерата. В этой зоне может потребоваться открытая адаптация или костная пластика. Преимуществом данной методики является возможность в большинстве случаев восстановить истинную длину сегмента, а хирургическая тактика соответствует принципам замещения дефектов длинных костей путем несвободной костной пластики по Илизарову. Одномоментная, или дискретная, компрессия на уровне гипотрофического или «ишемического регенерата» описана как вариант решения проблемы, но применяется в отдельных случаях [6, 7]. Благоприятное влияние осевой компрессии на костеобразование подтверждается и в экспериментальных работах [8, 9]. Но группы во всех исследованиях малочисленны, как и у авторов статьи, что не позволяет четко сравнить этот метод с другими хирургическими подходами. Однако в последующем остается проблема замещения длины сегмента.

В то же время при своевременной оценке компримированного distractionного остеогенеза возможно применение различных способов стимуляции формирования костной ткани. В эксперименте и клинике отмечают положительный эффект применения различных факторов роста, костных морфогенетических белков, стимуляции ультразвуком, электромагнитным полем, применения ударно-волновой терапии, системной терапии бисфосфонатами [3, 7, 10]. Положительный эффект получен при трансплантации аутокости, деминерализованного костного матрикса, костного мозга, мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток, используемых как в виде клеточной суспензии, так и импрегнированных на различные матрицы [11, 12].

Особое внимание заслуживают методики комбинированного и последовательного применения внешней и внутренней фиксации. При удлинении и замещении дефектов длинных костей поверх интрамедуллярного стержня, как в клинических, так и в экспериментальных исследованиях, не выявлено дефицита костной ткани при формировании регенерата, при этом полностью исключается возможность деформации или перелома в зоне регенерата после демонтажа внешней конструкции [13, 14]. При установке интрамедуллярного стержня после удлинения или замещения дефекта в клинической практике отмечается активизация костеобразования в периостальной зоне, более интенсивное формирование кортикальных пластинок [15, 16], что позволяет раньше увеличить осевую нагрузку и приступить к активным реабилитационным мероприятиям. К сожалению, в отличие от удлинения поверх интрамедуллярного

стержня, подробно изученного в экспериментальных исследованиях, последовательное удлинение при помощи внешнего фиксатора с последующим переходом на интрамедуллярную фиксацию недостаточно изучено в эксперименте с точки зрения перестройки distractionного регенерата. Тем не менее, имеющиеся клинические данные позволяют рассматривать эту методику как перспективную при компримированном distractionном остеогенезе [17].

Литература [References]

- Burke N.G., Cassar-Gheiti A.J., Tan J., McHugh G., O'Neil B.J., Noonan M., Moore D. Regenerate bone fracture rate following femoral lengthening in paediatric patients. *J Child Orthop.* 2017; 11(3):210-215. DOI: 10.1302/1863-2548.11.160216.
- Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;250(1):81-104.
- Alzaharani M.M., Anam E., AlQahtani S.M., Makhdom A.M., Hamdy R.C. Strategies of enhancing bone regenerate formation in distraction osteogenesis. *Connect Tissue Res.* 2017;59(1):1-11. DOI: 10.1080/03008207.2017.1288725.
- Ohashi S., Ohnishi I., Kageyama T., Fukuda S., Tsuchiya A., Imai K., Matsuyama J., Nakamura K. Effect of vascularity on canine distracted tibial callus consolidation. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(438):253-259.
- Дьячкова Г.В., Михайлов Е.С., Ерофеев С.А., Нижечик С.А., Корабельников М.А. Качественные и количественные показатели рентгенологической оценки distractionного регенерата. *Гений ортопедии.* 2003;(4):11-14. Diachkova G.V., Mikhailov E.S., Yerofeyev S.A., Nizhechick S.A., Korabelnikov M.A. [Qualitative and quantitative indices of roentgenological assessment of a distraction regenerate bone]. *Genii ortopedii.* 2003;(4):11-14.
- Tsuchiya H., Tomita K., Minematsu K., Mori Y., Asada N., Kitano S. Limb salvage using distraction osteogenesis. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79-B:403-411.
- Ли Ганг. Новые достижения и секреты, раскрытые при изучении distractionного остеогенеза. *Гений ортопедии.* 2007;(1):130-136. Li Gang. [New developments and insights learned from distraction osteogenesis]. *Genii ortopedii.* 2007;(1):130-136.
- Hamanishi C., Yoshii T., Totani Y., Tanaka S. Lengthened callus activated by axial shortening. Histological and cytomorphometrical analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(307):250-254.
- Schuelke J., Meyers N., Reitmaier S., Klose S., Ignatius A., Claes L. Intramembranous bone formation after callus distraction is augmented by increasing axial compressive strain. *PLoS One.* 2018;13(4):e0195466. DOI: 10.1371/journal.pone.0195466.
- Hamdy R.C., Rendon J.S., Tabrizian M. Distraction osteogenesis and its challenges in bone regeneration. In: *Bone Regeneration.* Haim Tal (ed.). InTech; 2012. p. 185-212.
- Omelyanenko, N. P., & Karpov, I. N. Patterns of cell-matrix interactions during formation the distraction bone regenerates. *Bull Exp Biol Med.* 2017;163(4):510-514. DOI: 10.1007/s10517-017-3840-9.

12. Rolim Filho E.L., Larrazabal M.C., Costa L.F. Jr, Santos S.M., Santos R.M., Aguiar J.L. Effect of autologous stem cells on regenerated bone during distraction osteogenesis by Ilizarov technique in the radius of dogs. Histomorphometric analysis. *Acta Cir Bras.* 2013;28(8):574-581.
13. Paley D, Herzenberg JE, Paremian G, Bhave A. Femoral lengthening over an intramedullary nail. A matched-case comparison with Ilizarov femoral lengthening. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(10):1464-1480.
14. Sun X.T., Easwar T.R., Stephen M., Song S.H., Kim S.J., Song H.R. Comparative study of callus progression in limb lengthening with or without intramedullary nail with reference to the pixel value ratio and the Ru Li's classification. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(10):1333-1340. DOI: 10.1007/s00402-011-1302-9.
15. Rozbruch S.R., Kleinman D., Fragomen A.T., Ilizarov S. Limb lengthening and then insertion of an intramedullary nail: a case-matched comparison. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(12):2923-2932. DOI: 10.1007/s11999-008-0509-8.
16. Xu W.G. Comparison of intramedullary nail versus conventional Ilizarov method for lower limb lengthening: a systematic review and meta-analysis. *Orthop Surg.* 2017;9(2):159-166. DOI: 10.1111/os.12330.
17. Lai K.A., Lin C.J., Chen J.H. Application of locked intramedullary nails in the treatment of complications after distraction osteogenesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(8):1145-1149.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Щепкина Елена Андреевна — канд. мед. наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; доцент кафедры травматологии и ортопедии, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

Elena A. Shchepkina — Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; associate professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation