

## Комментарий к статье «Нестабильный остеосинтез перелома диафиза плечевой кости как причина ложного сустава и обширного дефекта кости (клинический случай)»

И.Г. Беленький

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»  
Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

СПбГБУЗ «Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия

## Comment to the Article “Unstable Osteosynthesis of a Humeral Diaphyseal Fracture as a Cause of a Pseudoarthrosis and an Extensive Bone Defect (A Case Report)”

I.G. Belen'kiy

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Aleksandrovskaya Hospital, St. Petersburg, Russian Federation

Статья представляет несомненный интерес как в клиническом, так и в организационном аспектах. Во-первых, авторы продемонстрировали результат успешного лечения пациентки с тяжелым осложнением после интрамедуллярного остеосинтеза. Во-вторых, заслуживает внимания не столько сам факт возникновения подобного осложнения, сколько степень его развития и длительность существования патологического процесса, свидетельствующие о недостатках в работе системы оказания помощи травматологическим больным.

Тезис авторов о том, что основным методом лечения переломов диафиза плечевой кости является хирургический, в современной литературе подвергается сомнению. Ряд исследователей свидетельствует о том, что большинство переломов

диафиза плечевой кости можно вылечить консервативно [1, 2]. Оперативное лечение рекомендуется в случаях открытых переломов, сопутствующих внутрисуставных переломах и нейроваскулярных повреждениях, невозможности адекватной репозиции при консервативном лечении [3], у пациентов с политравмой, а также при нестабильных оскольчатых высокоэнергетических переломах [1, 4]. Безусловно, консервативное лечение является многоэтапным и требует внимания со стороны врача. При выборе метода лечения необходимо также учитывать наиболее частые предикторы несращения при консервативном лечении. Это перелом проксимальной трети диафиза, косая линия перелома в верхней трети диафиза, диастаз между отломками, а также курение и женский пол [5].

Тем не менее, сравнительный анализ результатов консервативного и оперативного лечения показывает, что доля несращений при консервативном лечении составляет 20,6% в сравнении с 8,7% в группе хирургического лечения, доля неправильных сращений — 12,7% и 1,3%, доля нейропатий лучевого нерва — 9,5% и 2,7% соответственно.

### • Комментарий к статье

Брагина С.В., Искусов П.В., Лapidус Д.А., Ивашов А.Г., Куроптев В.Г. Нестабильный остеосинтез перелома диафиза плечевой кости как причина ложного сустава и обширного дефекта кости (клинический случай). *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(3):150-157. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-150-157.

Беленький И.Г. Комментарий к статье «Нестабильный остеосинтез перелома диафиза плечевой кости как причина ложного сустава и обширного дефекта кости (клинический случай)». *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(3):158-162. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-158-162.

**Cite as:** Belen'kiy I.G. [Comment to the Article “Unstable Osteosynthesis of a Humeral Diaphyseal Fracture as a Cause of a Pseudoarthrosis and an Extensive Bone Defect (A Case Report)”]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(3):158-162. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-158-162.

✉ Беленький Игорь Григорьевич / Igor' G. Belenkiy; e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru

При этом различия в сроках сращения и функциональных результатах отсутствуют [6]. Дискуссии о месте консервативного лечения при переломах диафиза плечевой кости ведутся достаточно давно. Наконец, точку в вопросе выбора между оперативным и консервативным лечением поставила международная группа авторов, опубликовавшая в этом году результаты метаанализа двух рандомизированных (150 пациентов) и 10 наблюдательных (1262 пациента) исследований, на основании которых были сделаны следующие выводы: получить удовлетворительный результат можно как консервативным, так и оперативным лечением. Однако, оперативное лечение уменьшает риски несращения и, вопреки сложившемуся мнению, не увеличивает риски нейропатии лучевого нерва. Различия в сроках сращения и функциональных результатах отсутствуют [7].

Исходя из этой информации, принятие решения о консервативном лечении в описанном клиническом случае было бы приемлемым: на первичных рентгенограммах мы видим перелом 12 А3 по классификации АО с почти поперечной линией перелома и отсутствием значимого смещения отломков по ширине, то есть устойчивый к смещениям по длине низкоэнергетический неосложненный перелом. С другой стороны, оперативное лечение этой травмы также являлось возможной опцией.

Говоря о выборе метода остеосинтеза, следует сказать, что интрамедуллярный остеосинтез переломов плечевой кости, в отличие от бедренной и большеберцовой, не является общепринятым «золотым стандартом» лечения. Преимущества метода, о которых пишут авторы статьи, безусловно, имеют место. Однако, результаты многочисленных исследований не говорят о превосходстве интрамедуллярного остеосинтеза над другими способами фиксации переломов диафиза плечевой кости. Скорее, наоборот. До появления методики минимально инвазивного накостного остеосинтеза (MIPO) основной альтернативой интрамедуллярному остеосинтезу был метод открытой репозиции и внутренней фиксации пластинами (ORIF). И сегодня интрамедуллярный остеосинтез и ORIF используются наиболее часто. При этом консенсус по поводу оптимального метода хирургического лечения отсутствует. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки. Интрамедуллярный остеосинтез распределяет нагрузки на имплантат за счет его длины, сохраняет периостальное кровообращение и минимизирует расстройства биологии в зоне перелома. Остеосинтез пластинами обеспечивает возможность прямой визуализации перелома, анатомичной репозиции и ригидной фиксации, а также визуализации и защиты лучевого нерва в процессе

манипуляций [8]. Рандомизированные клинические исследования, посвященные этой проблеме, а также метаанализы, дают противоречивые результаты. Обобщив имеющиеся данные, J. Zhao с соавторами (2015) сделали следующие выводы: с позиций доказательной медицины различия между двумя методиками в сращении перелома, нейропатии лучевого нерва и инфекции незначимы. Однако, интрамедуллярный остеосинтез значительно увеличивает риски осложнений со стороны плечевого сустава (импиджмент и контрактуры) и реопераций. Из этого, по мнению авторов, следует, что остеосинтез пластинами является предпочтительным [8]. Действительно, результаты метаанализов неоднозначны. Так, другая группа китайских исследователей, сравнивая результаты накостного и интрамедуллярного остеосинтеза, пришла к выводу о том, что разница заключается только в удлинении времени сращения переломов после интрамедуллярного остеосинтеза [9]. Вопрос о предпочитаемом методе остеосинтеза пытаются решить и J. G. Putnam et al. (2019). Авторы выполнили ретроспективный анализ результатов остеосинтеза плечевой кости у 2009 пациентов. Из них у 1418 больных (70,6%) выполнена фиксация пластиной, а у 591 (29,4%) — интрамедуллярная фиксация. Анализ показал неожиданные результаты. В группе интрамедуллярной фиксации пациенты были достоверно старше и имели достоверно выше класс по ASA. Они также имели больше сопутствующих заболеваний и, соответственно, чаще имели системные осложнения. Пациенты, которым выполнен остеосинтез пластинами, чаще жили самостоятельно. При этом время операции остеосинтеза пластинами было достоверно больше интрамедуллярного остеосинтеза. Местных осложнений в группе накостного остеосинтеза также было больше за счет ятрогенных нейропатий и инфекции (1,4% против 0,2%). Летальность в группе интрамедуллярного остеосинтеза была достоверно выше (5,4% против 0,9%). Основываясь на полученных результатах, авторы делают вывод о том, что интрамедуллярный остеосинтез не должен быть предпочтительной опцией у больных с сопутствующей соматической патологией [2].

При сравнительном анализе вероятности повторной госпитализации в течение 30 дней после ORIF и интрамедуллярного остеосинтеза на популяции из 812 больных с неосложненными диафизарными переломами плечевой кости выявлено отсутствие статистически значимых различий в группах по сопутствующим заболеваниям, виду страхового полиса, доходу, доле открытых переломов, повторным госпитализациям и срокам пребывания в стационаре. Зависимость частоты повторных госпитализаций от способа остеосинтеза и длительности пребывания в стационаре не

выявлена, однако отмечено, что факторами риска повторной госпитализации являются застойная сердечная недостаточность, электролитные расстройства. Удлиняют сроки стационарного лечения возраст, хроническая сердечная недостаточность, электролитные расстройства, ожирение, открытые переломы [10].

Не так часто в работах, посвященных анализу результатов остеосинтеза, встречается исследование степени восстановления ротационного смещения отломков плечевой кости. Это особенно важно при изучении малоинвазивных способов фиксации, где вероятность подобных ошибок велика в силу отсутствия прямого визуального контроля за положением отломков. Это предположение подтвердило рандомизированное клиническое исследование, которое показало наличие патологической внутренней ротации на  $20^\circ$  и более в группе интрамедуллярного остеосинтеза у 27,2% больных при полном отсутствии ее в группе остеосинтеза пластинами. При этом выявлены сильная корреляционная зависимость между ротационным смещением и утратой функции плечевого сустава [11].

В последнее десятилетие набирает популярность метод малоинвазивного остеосинтеза пластинами (МИПО). Это обусловлено неудовлетворенностью традиционными способами фиксации отломков. Сравнение МИПО и ORIF показало, что статистически значимые различия между группами в сращении перелома и послеоперационной функции конечности отсутствуют. Выявлены значительные различия в частоте остаточного ротационного смещения более  $20^\circ$  (40,9% в группе МИПО и 0% в группе ORIF) при наличии линейной зависимости между величиной ротационного смещения и ограничением ротационных движений. Авторы склоняются к тому, что МИПО имеет преимущества с точки зрения косметического результата, однако не улучшает функциональные исходы лечения. Более того, МИПО, как и интрамедуллярный остеосинтез, ассоциируется с нарушением ротации, что является причиной последующих дегенеративных изменений в области плечевого сустава [12].

Метаанализ трех методов оперативного лечения переломов диафиза плечевой кости (ORIF, интрамедуллярного остеосинтеза и МИПО) показал, что клинические исходы МИПО лучше в отношении частоты развития инфекции и несращений в сравнении с другими методами. Кроме того, при выполнении МИПО отмечено уменьшение времени оперативного вмешательства [13]. Наш собственный опыт говорит о том, что при сравнении МИПО и ORIF у пациентов с переломами нижней трети диафиза плечевой кости метод ORIF менее предпочтителен из-за частоты развития послеоперационной нейропатии лучевого нерва (18% против

0% в группе МИПО) [14]. Сравнение же трех способов остеосинтеза (ORIF, интрамедуллярного остеосинтеза и МИПО) в сопоставимых клинических группах показало, что по общей доле осложнений преимущество имеет МИПО (18%). Эти осложнения заключались в нестабильности фиксации (12%) и импиджменте (6%). В группе ORIF зарегистрировано 35% осложнений, представленных ятрогенной нейропатией лучевого нерва (15%), нестабильностью и импиджментом. Наибольшая доля осложнений (45%) пришлось на группу интрамедуллярного остеосинтеза. К ним относились импиджмент (12%), ятрогенная нейропатия (9%), раскалывание кости (9%), нестабильность (6%), несращение (6%), инфекция (3%). Немаловажно, что время работы ЭОП при операциях МИПО было достоверно меньше, чем при ORIF (54,8 сек. против 127,6 сек.) [15].

Таким образом, в представленном клиническом случае выбор в пользу интрамедуллярного остеосинтеза, несмотря на имеющиеся недостатки в сравнении с альтернативными методами, был адекватной опцией, которая с большой долей вероятности должна была привести к позитивному результату. Однако этого не произошло. Что могло послужить причиной? Авторы статьи высказали предположение о недостаточном диаметре гвоздя. Действительно, диаметр гвоздя можно было бы увеличить, но для этого было необходимо расверливать костномозговой канал, так как на послеоперационной рентгенограмме диаметр гвоздя соответствует диаметру костномозгового канала дистального отломка. Следовательно, расверливание и имплантация гвоздя большего диаметра могли только лишь улучшить стабильность фиксации проксимального отломка, в то время как нестабильность развилась в дистальном. Обращает на себя внимание и смещение отломков по ширине почти на треть поперечника кости после остеосинтеза. Это косвенно свидетельствует о наличии остаточного ротационного смещения отломков. Видно также раскалывание проксимального отломка в зоне перелома. Блокирование выполнено с введением двух винтов проксимально и дистально, как и требует технология фиксации. Несмотря на отдельные дефекты, этот перелом мог консолидироваться после выполненной таким образом операции. Опытные хирурги могут привести множество примеров позитивного исхода в гораздо более проблемных ситуациях. Однако этого не произошло. Как известно, на сращение перелома влияют биологические и механические факторы [16]. В данном случае первичная механическая стабильность была достигнута. О биологических проблемах можно только рассуждать. Возможно, операция была излишне травматичной, долго не удавалось ввести гвоздь в периферический фраг-

мент или были другие технические сложности, которые способствовали расстройству местного кровообращения и травматизации тканей в зоне перелома. Фактом является лишь развитие нестабильности фиксации, проявившееся в патологической подвижности дистального отломка. К сожалению, эта ситуация продолжалась достаточно долго. Она привела к необходимости выполнения реконструктивной операции большого объема с заполнением костных дефектов массивными аутотрансплантатами, завершившейся хорошим результатом.

На организационных моментах, которые обнажил представленный клинический случай, хотелось бы остановиться отдельно. Несомненно, развернутая клиника нестабильности, проявляющаяся болью, нарушением функции, патологической подвижностью, беспокоила пациентку на протяжении длительного времени и усиливалась в динамике. Вопреки этому, ревизионная операция выполнена только через три года после первичного остеосинтеза. Есть основания полагать, что это лишь частный случай, демонстрирующий несовершенство сложившейся системы наблюдения за пациентами и их маршрутизации. Травматологи амбулаторной сети и специалисты, работающие в стационаре, нередко находятся в разном административном подчинении. Это обстоятельство делает невозможным не только единое административное руководство всем лечебным процессом, но и приведение работы амбулаторной и стационарной сетей к единым методическим стандартам. Кроме того, для оформления направления на плановую высокотехнологичную медицинскую помощь уходит достаточно много времени, что в ряде случаев может быть критично. Так, например, при более раннем направлении этой пациентки на ревизионную операцию зона лизиса кости была бы меньше и, соответственно, уменьшился бы объем замещения костного дефекта аутотрансплантатами со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Таким образом, представленный клинический случай продемонстрировал отсутствие единства взглядов на лечение переломов диафиза плечевой кости. Это свидетельствует о возможности выбора метода лечения в зависимости от особенностей повреждения и пациента, оснащения клиники, знаний и предпочтений конкретного хирурга. Независимо от способа лечения, необходимо обеспечение адекватной преемственности и качественного наблюдения на амбулаторном этапе. Хочется выразить надежду на то, что необходимые для этого административные и организационно-методические меры будут приняты, и подобные клинические случаи станут историей.

## Литература [References]

1. Sarmiento A., Zagorski J.B., Zych G.A., Latta L.L., Capps C.A. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(4):478-486.
2. Putnam J.G., Nowak L., Sanders D., MacNevin M., Lawendy A.-R., Jones C. et al. Early post-operative outcomes of plate versus nail fixation for humeral shaft fractures. *Injury.* 2019;50(8):1460-1463. doi: 10.1016/j.injury.2019.06.014.
3. Carroll E.A., Schweppe M., Langfitt M., Miller A.N., Halvorson J.J. Management of humeral shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20(7):423-433. doi: 10.5435/JAAOS-20-07-423.
4. Rutgers M., Ring D. Treatment of diaphyseal fractures of the humerus using a functional brace. *J Orthop Trauma.* 2006;20(9):597-601. doi: 10.1097/01.bot.0000249423.48074.82.
5. Updegrave G.F., Mourad W., Abboud J.A. Humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27:e87-e97. doi: 10.1016/j.jse.2017.10.028.
6. Denard A., Richards J.E., Obremskey W.T., Tucker M.C., Floyd M., Herzog G.A. Outcome of nonoperative vs operative treatment of humeral shaft fractures: a retrospective study of 213 patients. *Orthopedics.* 2010;33(8). doi: 10.3928/01477447-20100625-16.
7. Van de Wall B.J.M., Ochen Y., Beeres F.J.P., Babst R., Link B.C., Heng M. et al. Conservative vs. operative treatment for humeral shaft fractures: a meta-analysis and systematic review of randomized clinical trials and observational studies. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020;29(7):1493-1504. doi: 10.1016/j.jse.2020.01.072.
8. Zhao J.-G., Wang J., Wang C., Kan S.-L. Intramedullary nail versus plate fixation for humeral shaft fractures: a systematic review of overlapping meta-analyses. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(11):e599. doi: 10.1097/MD.0000000000000599.
9. Liu G., Zhang Q., Ou S., Zhou L., Fei J., Chen H. et al. Meta-analysis of the outcomes of intramedullary nailing and plate fixation of humeral shaft fractures. *Int J Surg.* 2013;11:864-868. doi: 10.1016/j.ijssu.2013.08.002.
10. Merrill R.K., Low S.L., Arvind V., Whitaker C.M., Illic E.M. Length of stay and 30-day readmissions after isolated humeral shaft fracture open reduction and internal fixation compared to intramedullary nailing. *Injury.* 2020;51:942-946. doi: 10.1016/j.injury.2020.02.001.
11. Li Y., Wang C., Wang M., Huang L., Huang Q. Postoperative malrotation of humeral shaft fracture after plating compared with intramedullary nailing. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:947-954. doi: 10.1016/j.jse.2010.12.016.
12. Wang C., Li J., Li Y., Dai G., Wang M. Is minimally invasive plating osteosynthesis for humeral shaft fracture advantageous compared with the conventional open technique? *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(11):1741-1748. doi: 10.1016/j.jse.2015.07.032.
13. Hohmann E., Glatt V., Tetsworth K. Minimally invasive plating versus either open reduction and plate fixation or intramedullary nailing of humeral shaft fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25:1634-1642. doi: 10.1016/j.jse.2016.05.014.
14. Майоров Б.А., Беленький И.Г., Кочиш А.Ю. Сравнительный анализ исходов малоинвазивного и традиционного накостного остеосинтеза при переломах плечевой кости в нижней и средней трети.

- Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* 2019;(4):41-49. doi: 10.25016/2541-7487-2019-0-4-41-49. Maiorov B.A., Belen'kii I.G., Kochish A.Yu. [Comparative analysis of outcomes of minimally invasive vs. conventional plate osteosynthesis for middistal third of humeral shaft fractures]. *Mediko-biologiceskie i social'no-psihologiceskie problemy bezopasnosti v crezvycajnyh situaciah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2019;(4):41-49. (In Russian). doi: 10.25016/2541-7487-2019-0-4-41-49.
15. Майоров Б.А., Беленький И.Г., Кочиш А.Ю. Сравнительный анализ результатов использования трех способов остеосинтеза при переломах диафиза плечевой кости. *Гений ортопедии.* 2017;23(3):284-291. doi: 10.18019/1028-4427-2017-23-3-284-291. Maiorov B.A., Belen'kii I.G., Kochish A.Iu. [Comparison analysis of using three methods for humeral shaft fracture osteosynthesis]. *Genij ortopedii.* 2017;23(3):284-291. doi: 10.18019/1028-4427-2017-23-3-284-291.
16. Ruedi T.P., Buckley R.E., Moran C.G. AO Principles of Fracture Management. Thieme; 2007. Vol. 1. p. 555.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

*Беленький Игорь Григорьевич* — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; заведующий отделением травматологии, СПбГБУЗ «Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9951-5183>

## AUTHOR'S INFORMATION:

*Igor' G. Belenkiy* — Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Head of the Trauma Department, Aleksandrovskaaya Hospital, St. Petersburg, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9951-5183>