

ВОЗМОЖНОСТИ СОХРАНЕНИЯ КВАДРАТНОГО ПРОНАТОРА ПРЕДПЛЕЧЬЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

Максимов Б.И.*, Пандунц А.А., Ведерников Н.Н.

Городская клиническая больница № 29 им. Н.Э. Баумана, Москва

УДК: 616.747.451.728.46-001.5-089

DOI: 10.25881/BPNMSC.2018.22.37.008

Резюме. В последние десятилетия отмечается значительный рост частоты хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости. Все большую популярность при этом получает метод накостного остеосинтеза с использованием волярных пластин с угловой стабильностью. Однако, стандартный ладонный хирургический доступ, используемый при этом, подразумевает отсечение квадратного пронатора предплечья от его места прикрепления к лучевой кости, что может сказываться как на последующей функциональной полноценности этой мышцы, так и на кровоснабжении костных отломков, таким образом, негативно влияя на процесс сращения и функциональной реабилитации. Суть пронатор-сберегающей техники заключается в отсутствии необходимости отсечения квадратного пронатора от места его крепления к наружному краю лучевой кости и его субпериостальной мобилизации. Продемонстрирована техника использования пронатор-сберегающего хирургического доступа при накостном остеосинтезе переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.

Ключевые слова: остеосинтез, дистальный метаэпифиз лучевой кости, пронатор-сберегающий хирургический доступ, квадратный пронатор.

Пожалуй нет на сегодняшний день более противоречивого перелома в человеческом организме, чем перелом дистального метаэпифиза лучевой кости. С одной стороны, будучи одним из самых частых костных повреждений, он должен был быть настолько уже изучен как нозологическая единица, что противоречия, касающиеся тактики лечения подобного рода травм, могли бы и отсутствовать. Однако по-прежнему в литературе активно и ревностно обсуждаются различные варианты как консервативного, так и хирургического методов лечения данного перелома. Справедливости ради стоит отметить, что за последние 10–15 лет все более активно начинают применяться хирургические методы лечения с использованием современных фиксаторов, демонстрирующие отличные результаты и закономерно получающие все большую популярность. «Золотым стандартом» в хирургическом лечении переломов дистального метаэпифиза лучевой кости сегодня является метод накостного остеосинтеза с использованием волярных пластин с угловой стабильностью [14; 15; 16; 20]. Одним из этапов подобных вмешательств, в традиционном виде, является отсечение квадратного пронатора предплечья для обеспечения доступа непосредственно к перелому лучевой кости. При этом в литературе в последнее время все более рьяно обсуждается роль этой мышцы в биомеханике предплечья и питания лучезапястного сустава, а также необходимость восстановления ее целостности на этапе ушивания операционной раны [3; 14; 22]. Стоит напомнить, что квадратный пронатор (*m.pronator quadratus*)

OPPORTUNITIES OF PRESERVATION OF THE FOREARM PRONATOR WITH THE SURGICAL TREATMENT OF FRACTURES OF THE DISTAL RADIUS BONE

Maksimov B.I.*, Pandunc A.A., Vedernikov N.N.

Bauman City Clinical Hospital № 29, Moscow

Abstract. Over the last decades, we have observed a dramatic increase in the surgical management of distal radius fractures. Volar locking plating of distal radius fracture is a method of treatment which has become increasingly popular recently. In the standard volar approach to the distal radius, the release of *m.pronator quadratus* at its radial insertion may compromise this muscle's function, blood supply to fracture fragments and, hence, affect recovery. The pronator-sparing technique spares division of the *m.pronator quadratus* at its radial border and utilizes subperiosteal dissection of this muscle. We report our technique for pronator-sparing surgical approach for the treatment of distal radius fractures using volar locking plates.

Keywords: osteosynthesis, distal radius, pronator-sparing surgical approach, *m.pronator quadratus*.

представляет собой четырехугольную пластинку мышечных пучков, поперечно расположенных непосредственно на межкостной мембране предплечья, под сухожилиями сгибателей пальцев и кисти (Рис. 1). Мышца берет свое начало от дистальной части волярной поверхности локтевой кости, прикрепляясь на том же уровне на волярной поверхности лучевой кости [6].

Анатомически в *m.pronator quadratus* выделяют две головки – поверхностную и глубокую. Считается, что поверхностная порция мышцы отвечает за пронацию предплечья, тогда как глубокая является активным стабилизирующим элементом дистального радио-ульнарного сочленения [7; 12; 13; 21]. Помимо этого, квадратный пронатор за счет ветвей передней межкостной артерии, проходящих в нем, играет важную роль в кровоснабжении дистального отдела лучевой кости, тем самым влияя на питание костных отломков и, следовательно, на сращение перелома [8; 9; 17]. Очевидным фактом на сегодняшний день является и то, что наличие квадратного пронатора между пластиной и сухожилиями сгибательной поверхности предплечья минимизирует риски возникновения конфликта «имплант-сухожилие» в послеоперационном периоде [14; 15; 20]. Поскольку *m.pronator quadratus* является одним из основных активных стабилизаторов дистального радио-ульнарного сочленения, его отсечение, дальнейшая рефиксация и неполноценность восстановления могут оказывать влияние на последующую стабильность данного сочленения. К тому же, рубцевание квадратного пронатора может в последующем приводить

* e-mail: dr.borismaximov@gmail.com

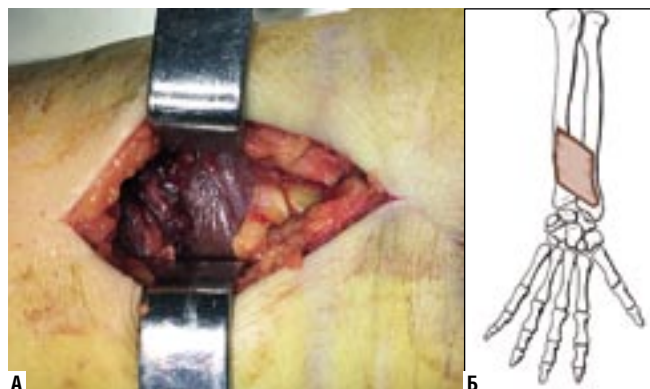


Рис. 1. А – *M.pronator quadratus* в дне раны. Б – схематичное изображение мест крепления мышцы

к болевому синдрому и ограничению ротационных движений предплечья. Объективности ради, стоит заметить, что не всегда и не у всех квадратный пронатор после отсечения может быть восстановлен. Так, у некоторых пациентов эта мышца настолько тонка или изменена, что технически ее восстановление путем прошивания и фиксации к лучевой кости попросту не представляется возможным [5; 18]. В таких случаях отсутствие мышечной прослойки между фиксатором и сухожилиями сгибательной поверхности предплечья может являться причиной ирритации последних и показанием к более раннему удалению пластины [2; 15]. Именно понимание вышеизложенного заставляет многих хирургов задумываться о необходимости, по возможности, сохранения квадратного пронатора во время выполнения накостного остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза лучевой кости [1; 4; 10; 19; 22]. В последнее время все больше внимания уделяется «пронатор-сберегающим» техникам, позволяющим, с одной стороны, дополнительно не нарушать кровоснабжение дистального метаэпифиза лучевой кости, а также стабильность дистального радиолунарного сочленения, а с другой – выполнять весь арсенал технических приемов по репозиции и фиксации перелома лучевой кости [4; 11].

В отделении травматологии и ортопедии ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана «пронатор-сберегающая» техника получила широкое распространение с 2015 года. За этот период времени было выполнено 114 операций по стабилизации переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с сохранением целостности *m.pronator quadratus*. Суть методики заключается в том, что по ладонной поверхности дистального отдела предплечья в проекции сухожилия лучевого сгибателя кисти выполняется продольный кожный разрез до 10 сантиметров (Рис. 2) с последующей мобилизацией и ретракцией подлежащих сухожилий (Рис. 3).

После достижения квадратного пронатора предплечья (Рис. 4), производится идентификация дистального края мышцы для последующей его мобилизации при помощи скальпеля (Рис. 5) и распатора (Рис. 6). Особое



Рис. 2. Ладонный кожный разрез



Рис. 3. Мобилизация сухожилий сгибательной поверхности предплечья



Рис. 4. Доступ к *m.pronator quadratus*



Рис. 5. Мобилизация дистального края *m.pronator quadratus* при помощи скальпеля



Рис. 6. Ретракция дистального края *m. pronator quadratus* в проксимальном направлении при помощи распоратора

внимание на этом этапе следует уделять сохранению прикрепления мышцы к лучевой кости, что в последующем обеспечивает возможность проксимальной ретракции квадратного пронатора для доступа к перелому без необходимости последующей рефиксации мышцы.

В сформированное распоратором под *m. pronator quadratus* ложе позиционируется пластина, при помощи которой производится стабилизация перелома аналогичным стандартному волярному доступу способом (Рис. 7).

Отличием от традиционной техники является то, что проксимальная фиксация пластины в диафизарной части лучевой кости производится путем установки винтов через отверстия в квадратном пронаторе, получаемые путем расслоения волокон мышцы, то есть без нарушения их целостности (Рис. 8).

Завершается остеосинтез промыванием раны водным раствором хлоргексидина и послойным ее ушиванием.

После выполнения остеосинтеза и выписки из стационара, минимальный период наблюдения за пациентами составил 6 месяцев. У всех пациентов были получены рентгенологические признаки консолидации переломов. В отдаленном периоде также оценивались функциональные результаты и удовлетворенность пациентов проведенным лечением (с использованием опросников VAS и QuickDASH-9). Во всех случаях были получены хорошие и отличные результаты.

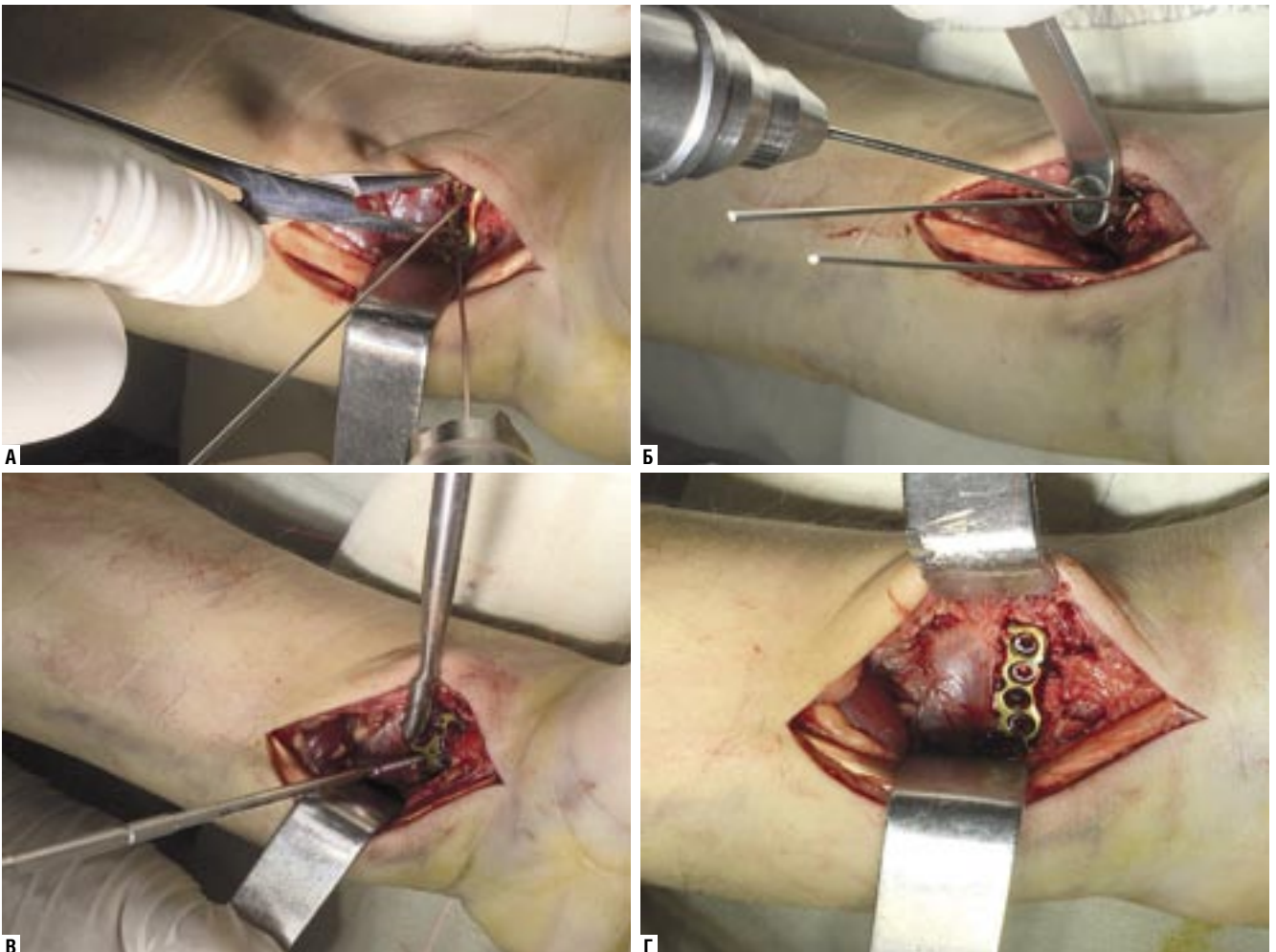


Рис. 7. Этапы стабилизации перелома дистального метаэпифиза лучевой кости. А – позиционирование пластины и временная фиксация ее спицами Киршнера. Б, В – просверливание отверстий под винты в дистальном отломке и заведение винтов. Г – общий вид пластины, укрытой интактным *m. pronator quadratus* после установки дистального ряда винтов



Рис. 8. Установка проксимального диафизарного винта через разведенные волокна *m.pronator quadratus*

Заключение

M.pronator quadratus играет важную роль в функционировании верхней конечности, обеспечивая пронацию предплечья и являясь стабилизатором дистального радио-ульнарного сочленения. Именно поэтому сохранение квадратного пронатора предплечья на этапе хирургического доступа к перелому дистального метаэпифиза лучевой кости видится предпочтительным и даже необходимым, конечно, при его исходной целостности. Использование описанной техники сохранения *m.pronator quadratus* при выполнении хирургической стабилизации переломов дистального отдела лучевой кости с использованием волярных пластин с угловой стабильностью видится реальным и эффективным инструментом улучшения результатов лечения пациентов с травмами дистального метаэпифиза лучевой кости. Сохранение квадратного пронатора предплечья обеспечивает питание дистальных фрагментов перелома, благоприятно влияя на процесс консолидации, обеспечивает активную стабилизацию дистального радио-ульнарного сочленения, а также уменьшает частоту развития в послеоперационном периоде ирритации сухожилий сгибательной поверхности предплечья за счет сохранения интерпозиции этой

мышцей между сухожилиями и установленной пластиной. Стоит заметить, однако, что пронатор-сберегающая техника может применяться только тогда, когда она не влияет на качество и полноценность репозиции и фиксации костных отломков.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ateschrang, A., Stuby, F., Werdin, F., Schaller, H.E., Weise, K., Albrecht, D. Flexor tendon irritations after locked plate fixation of the distal radius with the 3.5 mm T-plate: identification of risk factors. *Z Orthop Unfall*. 2010; 148: 319-325.
2. Bell, J.S., Wollstein, R., Citron, N.D. Rupture of flexor pollicis longus tendon: a complication of volar plating of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br*. 1998; 80(2): 225-6.
3. Cannon, T.A., Carlston, C.V., Stevanovic, M.V., Ghiassi, A.D. Pronator-sparing technique for volar plating of distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2014; 39(12): 2506-11.
4. Dos, R.C., Nebout, J., Benlarbi, H., Caremier, E., Sam-Wing, J.F., Beya, R. Pronator quadratus preservation for distal radius fractures with locking palmar plate osteosynthesis. *Surgical technique. Chir Main*. 2009; 28: 224-229.
5. Douthit, J.D. Volar plating of dorsally comminuted fractures of the distal radius: a 6-year study. *Am J Orthop*. 2005; 34(3): 140-7.
6. Fan, J., Chen, K., Zhu, H., Jiang, B., Yuan, F., Zhu, X., Mei, J., Yu, G. Effect of fixing distal radius fracture with volar locking palmar plates while preserving pronator quadratus. *Chin Med J*. 2014; 127: 2929-33.
7. Gordon, K.D., Dunning, C.E., Johnson, J.A., King, G.J.: Influence of the pronator quadratus and supinator muscle load on DRUJ stability. *J Hand Surg Am*. 2003; 28: 943-950.
8. Heidari, N., Clement, H., Kosuge, D., Grechenig, W., Tesch, N.P., Weinberg, A.M. Is sparing the pronator quadratus muscle possible in volar plating of the distal radius? *J Hand Surg Eur Vol*. 2012; 37: 402-6.
9. Heim, U., Pfeiffer, K. *Internal fixation of small fractures, 3-rd ed.*, Berlin: Springer-Verlag; 1987.
10. Imatani, J., Noda, T., Morito, Y., Sato, T., Hashizume, H., Inoue, H. Minimally invasive plate osteosynthesis for comminuted fractures of the metaphysis of the radius. *J Hand Surg Br*. 2005; 30: 220-225.
11. Itoh, S., Yumoto, M., Kanai, M., Yoshida, W., Yoshioka, T. Significance of a pronator-sparing approach for volar locking plate fixation of comminuted intra-articular fractures of the distal radius. *Hand (NY)*. 2016; 11(1): 83-7.
12. Lo, H.Y., Cheng, H.Y. Clinical study of the pronator quadratus muscle: anatomical features and feasibility of pronator-sparing surgery. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014; 15: 136.
13. McConkey, M.O., Schwab, T.D., Travlos, A., Oxland, T.R., Goetz, T. Quantification of pronator quadratus contribution to isometric pronation torque of the forearm. *J Hand Surg Am*. 2009; 34: 1612-7.
14. Orbay, J.L. The treatment of unstable distal radius fractures with volar fixation. *Hand Surg*. 2000; 5(2): 103-12.
15. Orbay, J.L. Volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2005; 21(3): 347-54.
16. Orbay, J.L., Fernandez, D.L. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg [Am]*. 2002; 27(2): 205-15.
17. Rey, P.B., Rochet, S., Loisel, F., Obert, L. Technical note: How to spare the pronator quadratus during MIPO of distal radius fractures by using a mini-volar plate. *Chir Main*. 2014; 33: 95-9.
18. Sakamoto, K., Nasu, H., Nimura, A., Hamada, J., Akita, K. An anatomic study of the structure and innervation of the pronator quadratus muscle. *Anat Sci Int*. 2014; Apr 12.
19. Sen, M.K., Strauss, N., Harvey, E.J.: Minimally invasive plate osteosynthesis of distal radius fractures using a pronator sparing approach. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2008; 12: 2-6.
20. Smith D.W., Henry, M.H. Volar fixed-angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005; 13(1): 28-6.
21. Stuart, P.R.: Pronator quadratus revisited. *J Hand Surg Br*. 1996; 21: 714-722.
22. Swigart, C.R., Badon, M.A., Bruegel, V.L., Dodds, S.D. Assessment of pronator quadratus repair integrity following volar plate fixation for distal radius fractures: A Prospective Clinical Cohort Study. *J Hand Surg*. 2012; 37: 1868-73.