

В. Л. Малец

## СПОСОБ КОСТНОЙ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
УЗ «6-я городская клиническая больница» г. Минска

Разработан новый способ костной аутотрансплантации при хирургическом лечении посттравматических деформаций дистального метаэпифиза лучевой кости. Последний применен у 6-ти пациентов, находившихся на лечении в Городском клиническом центре травматологии и ортопедии 6-й клинической больницы г. Минска за период с 2010 по 2016 годы. Проведено сравнение с группой пациентов, у которых выполнялась хирургическая коррекция с использованием стандартной костной аллопластики. Во всех случаях была выполнена корригирующая остеотомия дистального метаэпифиза лучевой кости с фиксацией отломков пластиной и винтами и закрытием дефекта кортико-спонгиозными ауто- или аллотрансплантатами. Результаты оценены по количественным измерениям амплитуды движений в лучезапястном суставе (сгибание/разгибание, пронация/супинация, лучевая/локтевая девиация), а также качественную оценку производили по результатам опросника DASH.

**Ключевые слова:** лучевая кость, дистальный метаэпифиз, лучезапястный сустав, дистальное лучелоктевое сочленение.

V. L. Malets

## WAY OF BONE AUTOTRANSPLANTATION AT SURGICAL TREATMENT OF POST-TRAUMATIC DEFORMATIONS OF A DISTAL METAEPHYSIS OF A BEAM BONE

A new method of bone autografts in the surgical treatment malunion of the distal radius has been developed. The latter was used in 6 patients treated at the City Clinical Center of Traumatology and Orthopedics of the 6th Clinical Hospital in Minsk for the period from 2010 to 2016. A comparison was made with a group of patients who underwent a surgical correction using standard bone allograft.

Corrective osteotomy of the distal radius was performed in all cases with fixation of fragments by the plate and screws and closure of the defect with bone auto- or allografts. The results were evaluated by quantitative measurements of the amplitude of movements in the wrist joint (flexion / extension, pronation / supination, radial / ulnar deviation), and also a qualitative evaluation produced by the results of the DASH-scale.

**Keywords:** radius bone, distal metaepiphysis, radiocarpal joint, distal radioulnar joint.

Дистальный отдел лучевой кости представляет собой фигуру неправильной формы и участвует в формировании дистального лучелоктевого и лучезапястного суставов. Последние являются частями сложного кистевого аппарата человека, который может правильно выполнять свою функцию лишь при скоординированной работе всех составляющих: дистальный отдел предплечья и запястья. По данным различных авторов при консервативном лечении переломов дистального отдела лучевой кости неправильное

сращение с исходом в посттравматическую деформацию отмечают в 25–65% случаев [2, 3]. Неправильно выбранный алгоритм консервативного лечения переломов дистального метаэпифиза (ДМЭ) лучевой кости, ошибки в выборе тактики хирургического лечения свежих повреждений приводят к формированию посттравматических деформаций. Клинически это проявляется ограничением движений в лучезапястном и дистальном лучелоктевом суставах в разных плоскостях, снижению силы захвата кисти, раз-

виту комплексного регионарного болевого синдрома 1 типа и посттравматического артроза лучезапястного сустава, что и приводит к выраженному нарушению функции верхней конечности [2, 3, 9]. При значительных деформациях ДМЭ лучевой кости длительное симптоматическое консервативное лечение бесперспективно. Связано это с несоответствием суставных поверхностей лучезапястного и дистального радиоульнарного суставов, выраженных нарушений в биомеханике движений костей запястья, что и приводит к формированию вторичного адаптивного коллапса запястья [1]. Для ликвидации посттравматических деформаций дистального отдела лучевой кости выполняют различные корригирующие операции с последующим восстановлением анатомической формы кости, ее длины, а также восстановление конгруэнтности вышеуказанных суставов [3, 4, 9]. Однако при выполнении остеотомии и изменения позиции ДМЭ лучевой кости образуется костный дефект, особенно при значительной импрессии суставной поверхности с «минус-вариантом» лучевой кости более 2 миллиметров и углом отклонения более 20 градусов (тыльное или ладонное). Существует несколько методик закрытия дефекта после остеотомии. Многие врачи травматологи-ортопеды используют кортико-спонгиозные аллотрансплантаты, технически простая манипуляция и позволяет закрыть большой объем дефекта после остеотомии, но более медленно происходит его перестройка, часто требует длительной внешней иммобилизации, что увеличивает сроки лечения и последующей реабилитации [9]. Значительное число авторов отдает предпочтение губчатому аутооттрансплантату, взятому из крыла подвздошной кости, но забор его связан с риском повреждения брюшной полости и требует проведение вышеуказанной манипуляции под общим обезболиванием [5, 7, 9]. Некоторые авторы применяют фигурный скользящий аутооттрансплантат из диафиза или метафиза лучевой кости, выполнение данной костной пластики позволяет лишь частично перекрыть зону остеотомии и выполним далеко не при всех корригирующих остеотомиях [3]. В настоящее время стало популярно заполнять костный дефект костным цементом и биокомпозитными материалами, такими как Остеоматрикс, КоллапАн, Bio-Oss, ChronOs и многие другие [4, 8, 9]. Применение вышеуказанных материалов требует порой значительных фи-

нансовых затрат, и также замедляет консолидацию отломков после остеотомии.

**Цель исследования** – разработать новый метод костно-пластического восполнения дефекта кости при выполнении корригирующих остеотомий и улучшить результаты лечения пациентов с посттравматическими деформациями ДМЭ лучевой кости.

### **Задачи исследования**

Путем выбора новой локализации для забора аутооттрансплантата создать наиболее благоприятные условия для восполнения костного дефекта после устранения посттравматической деформации ДМЭ лучевой кости и ускорения перестройки костного трансплантата. Одним из основных критериев для забора трансплантата – технически простой способ и безопасная анатомическая область для взятия аутооттрансплантата, тонкий кортикальный слой с хорошей плотной губчатой тканью.

### **Описание предлагаемой методики**

Поставленная задача решается предлагаемым способом костной аутооттрансплантации при хирургическом лечении посттравматических деформаций ДМЭ лучевой кости, включающим проведение корригирующей остеотомии под проводниковой анестезией с применением ладонного доступа к лучевой кости, ликвидацией дефекта лучевой кости с применением кортико-спонгиозного аутооттрансплантата, и накостный остеосинтез дистального отдела лучевой кости пластиной и винтами, в котором кортико-спонгиозный аутооттрансплантат берут из локтевого отростка локтевой кости оперируемого предплечья (патент Республики Беларусь № 20832).

Использование кортико-спонгиозного деваскуляризованного аутооттрансплантата, взятого из локтевого отростка, в области которого отсутствуют крупные сосуды, нервы, мышцы наиболее подходит для закрытия дефекта при хирургической коррекции посттравматических деформаций ДМЭ лучевой кости. Локтевой отросток хорошо пальпируется через кожный покров, что делает забор трансплантата технически простым, быстрым и безопасным. Кортикальный слой предлагаемого трансплантата тоньше, чем диафизарная часть лучевой кости, это также ускоряет процесс перестройки трансплантата

в месте его использования. Применение разработанного способа костной аутотрансплантации при хирургическом лечении посттравматических деформаций ДМЭ лучевой кости заключается в следующем. Первым этапом проводим тщательное предоперационное планирование с использованием сравнительной рентгенографии или компьютерной томографии при необходимости (деформация суставной поверхности в разных плоскостях, значительная импрессия центральной колонны лучевой кости) и с вычислением формы и размера вероятного дефекта после корригирующей остеотомии. Исходя из вышеизложенного, планируем трансплантат для устранения костного дефекта, но окончательный расчет размеров и формы последнего определяем интраоперационно, в большинстве случаев расчеты совпадают. Операцию проводим через ладонный доступ к дистальному отделу лучевой кости, остеотомию выполняем под визуальным контролем, проводим оценку образовавшегося дефекта для определения размеров планируемого трансплантата. Забор трансплантата осуществляем из тыльного, дугообразного доступа над локтевым отростком длиной около 5 сантиметров, на 3–4 сантиметра дистальнее его верхушки. Рассекаем послойно кожу, подкожную клетчатку, надкостницу, выделяем кость. Осциллирующей пилой производим забор трансплантата необходимых размеров и формы. При помощи ложки Фолькмана дополнительно со дна костной раны, оставшейся после извлечения костного аутотрансплантата, как правило, получаем еще небольшое количество спонгиозной аутокости. Затем рану в области локтевого отростка зашиваем послойно. Иммобилизации локтевого сустава не требуется. Взятый трансплантат перемещаем на место дефекта, образовавшегося после остеотомии и изменения позиции ДМЭ лучевой кости. Следующим этапом выполняем накостный остеосинтез пластиной и винтами с контролем стабильности фиксации и интраоперационным рентгенконтролем.

С целью профилактики развития туннельного синдрома в послеоперационном периоде дополнительно выполняем карпаролигаментотомию.

Иммобилизацию у всех пациентов в послеоперационном периоде осуществляли в течение 3 недель. Рентгенологический контроль проводили в сроки 3 и 6 недель с целью оценки перестройки трансплантата и наличия признаков консолидации, а также в 6 месяцев для оценки отдаленного результата. В сроки 3–6 недель проводили разработку пассивных и активных движений в лучезапястном суставе с легкой дозированной нагрузкой (2–3 кг) и проводили курс физиотерапевтического лечения (лечебный электрофорез с кальцием, электростимуляция мышц предплечья и кисти, переменное магнитное поле, лазеротерапия). В сроки 5 недель после операции разрешали подъем тяжестей 5–7 кг, активную разработку движения в лучезапястном суставе, дозированную нагрузку 40–50% от максимальной с увеличением до полной в течении 2-х недель.

Вышеуказанная методика позволяет полностью отказаться от применения биокомпозитных материалов, в послеоперационном периоде возможна более ранняя нагрузка на оперированную руку. Последнее достигается тем, что трансплантат по размеру практически полностью соответствует дефекту, что при накостной фиксации вызывает хорошую стабилизацию фрагментов лучевой кости и трансплантата.

### Материалы и методы

В течение 2010–2016 года в УЗ «6-я городская клиническая больница» г. Минска было прооперировано 56 пациентов с посттравматическими деформациями дистального метаэпифиза лучевой кости. Из них 6 человека с применением разработанного способа костной пластики. Большую часть больных составили женщины – 43 человек (77%), мужчины – 13 (23%). Характеристика групп предоставлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика основной и контрольной групп сравнения, Me(LQ;UQ), абс.(%)

Признак	Основная группа	Контрольная группа
Возраст	55,5(52;58)	49(38;56)
Пол:		
мужской	1(16,7%)	12(24,0%)
женский	5(83,3%)	38(76,0%)
Всего	6	50

Деформация в области лучезапястного сустава, ограничение движения в лучезапястном суставе как сгибательно-разгибательные, так и ротационные, снижение чувствительности пальцев – основные жалобы обратившихся для лечения пациентов. Необходимо сказать, что у значительного количества пострадавших (5 основной и 38 контрольной группы) ведущей жалобой было ограничение супинационных движений предплечья. В 2-х случаях контрольной группы ранее были выполнены оперативные вмешательства по поводу оскольчатых переломов ДМЭ лучевой кости со смещением отломков и исходом в посттравматическую деформацию. Срок с момента травмы до госпитализации составлял от 2-х месяцев до 5 лет. В диагностике использовали рентгенологический метод, выполняли сравнительные рентгенограммы обоих лучезапястных суставов. При недостаточной информативности вышеуказанного метода выполняли рентгеновскую компьютерную томографию, что позволяет оценить не только углы деформации после неправильного сращения, а также наличие признаков

разгибание, пронация\супинация, лучевая\локтевая девиация) и восстановлением анатомии дистального отдела лучевой кости (ладонный угол наклона суставной поверхности, угол наклона во фронтальной плоскости, высота шиловидного отростка и ликвидация импрессии). Статистическую обработку данных производили с применением методов непараметрической статистики. Для описания исследуемых параметров использовали медиану и интерквартильный размах, для сравнения показателей применяли критерий Манна-Уитни, для определения качественных признаков использовали значения  $\chi^2$  и точный критерий Фишера, статистически достоверным считалось различие с уровнем статистической значимости  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Изучение результатов проводили через 6 месяцев после проведенного хирургического лечения. Результаты лечения по вопроснику DASH отражены в таблице 2.

Таблица 2. Количественная оценка результатов по шкале DASH, Me(LQ;UQ), Mann-Whitney Test

Признак	Основная группа	Контрольная группа	Mann-Whitney Test
Результат DASH, баллы	12,1(10,3;14,2)	11,7(8,6;14,2)	$p = 0,791$

посттравматического остеоартроза лучезапястного и дистального радиоульнарного суставов, величину импрессии суставной поверхности, что дает возможность на предоперационном этапе планировать линию остеотомии, прогнозировать объем дефекта после остеотомии и соответственно рассчитать размеры трансплантата для его закрытия. Для качественной оценки функционального состояния лучезапястного сустава после проведенного оперативного лечения использовали вопросник DASH «Неспособностей верхних конечностей», разработанный в Институте работы и здоровья (Канада) совместно с Американской академией ортопедической хирургии, рекомендованный для ортопедов, занимающихся лечением патологии верхних конечностей [6]. Отличный результат соответствовал числу в диапазоне от 0 до 10,0, хороший – 10,0–15,0, удовлетворительный – свыше 15,0, неудовлетворительный – 50,0 и выше [1]. Количественную оценку результатов проводили измерением объема движений в лучезапястном суставе (сгиба-

У всех пациентов основной группы (6) отмечен хороший результат восстановления функции верхней конечности. У контрольной группы – 15 отличных результатов, 24 хороших и 11 удовлетворительных результатов, к снижению качества результатов привели такие причины, как миграция винтов (4), развитие стойкой контрактуры (5), последнее связываем с более длительной иммобилизацией (у некоторых пациентов до 5 недель) в связи с замедленной перестройкой аллотрансплантатов. В 2-х случаях приведших к удовлетворительным результатам была замедленная перестройка аллотрансплантатов в сочетании с переломом металлоконструкций. В этих случаях понадобилось повторное хирургическое реконструктивное вмешательство. При оценке качественных показателей DASH статистически достоверное различие между результатами двух групп не выявлено ( $\chi^2 = 5,8$ ,  $p = 0,05437$ ;  $F = 0,0439$ ,  $p = 0,1385$ ). Для оценки функции лучезапястного сустава выполняли измерение углов движения в разных плоскостях



и восстановление анатомических ориентиров дистального отдела предплечья (ладонный наклон суставной поверхности, наклон суставной поверхности во фронтальной плоскости, высота шиловидного отростка лучевой кости). Основные статические результаты лечения отражены в таблице 3.

консервативным методом. Результат лечения неудовлетворительный (DASH до операции – 55,8). Выполнили хирургическое вмешательство - корригирующая остеотомия левой лучевой кости, трансплантация фрагментов костей с кортикальным слоем, остеосинтез ДМЭ левой лучевой кости пластиной и винтами, карпаротомия слева.

Таблица 3. Функциональные и рентгенологические результаты основной и контрольной групп сравнения, Me(LQ;UQ), Mann-Whitney Test, p < 0,05

Признак	Основная группа	Контрольная группа	Mann-Whitney Test, p < 0,05
Сгибание, (°)	75(72;77)	64(58;78)	p = 0,0002
Разгибание, (°)	75(69;77)	58,5(57,25;64)	p = 0,0002
Пронация, (°)	80,5(79;81)	75(74;76)	p = 0,0001
Супинация, (°)	80(76;83)	74(72;74)	p = 0,0123
Лучевая девиация, (°)	25(24;25)	20(18;24)	p = 0,0046
Локтевая девиация, (°)	29(27;30)	24(22;27,5)	p = 0,0098
Угол ладонного наклона суставной поверхности,(°)	7,5(7;8)	5(5,6)	p = 0,0002
Угол наклона суставной поверхности во фронтальной плоскости, (°)	24(23;25)	24(24;26)	p = 0,3015
Высота шиловидного отростка лучевой кости, мм	11(10;11)	10(10;11)	p = 0,3141

При оценке движений в лучезапястном суставе можно констатировать что результаты у пациентов основной клинической группы значительно лучше, что подтверждается статистическими критериями Mann-Whitney Test (p < 0,05). Исходя из таблицы можно утверждать, что восстановление анатомии ДМЭ лучевой кости у двух групп достигнуто и статистически значимых отличий нет, что и является одним из важных критериев при выполнении корригирующих операций. Но с функциональной точки зрения результат хуже у контрольной группы, это связано с более длительным сроком иммобилизации и более поздним реабилитационным периодом.

В процессе лечения основной клинической группы мы не наблюдали ни одного осложнения гнойно-воспалительного характера. В сроки от 8 до 12 недель рентгенологически установлена полная перестройка кортико-спонгиозных аутотрансплантатов. В двух случаях у контрольной группы была резорбция костных аллотрансплантатов с переломом металлоконструкций, что привело к повторному реконструктивному оперативному лечению.

Клинический пример № 1.

Пациентка П., 52 года (история болезни № 8183/2), диагноз: посттравматическая деформация ДМЭ левой лучевой кости. Со слов, травма в быту при падении 12 недель назад. Лечилась

Операцию выполняли из ладонного доступа. Забор трансплантата выполняли по вышеуказанной разработанной методике, взят аутотрансплантат с кортикальным слоем из локтевой кости размерами 3,0×0,8×1,0 см. Послойный шов раны. Швы сняты на 12 сутки после операции. Выполняли контрольные рентгенограммы через 3,6 и 24 недели. При осмотре через 6 месяцев после операции пациентка отметила отсутствие боли и практически полное восстановление объема движений в лучезапястном суставе и констатировала значительное повышение качества жизни. Оценка по шкале DASH – 10,3. Сгибание\разгибание – 77°\0°\74°, пронация\супинация – 81°\0°\83°, лучевая девиация\локтевая девиация – 25°\0°\30°.

**Выводы**

1. Основным в лечении посттравматических деформаций ДМЭ лучевой кости со значительным её укорочением (более 3мм) является хирургический метод.

2. Предлагаемый способ костной пластики позволяет забирать аутотрансплантаты для закрытия дефектов после выполнения корригирующих остеотомий при значительных деформациях ДМЭ лучевой кости, технически прост и безопасен. Оперативное вмешательство для забора трансплантата не требует наркоза, проводится

под регионарной анестезией верхней конечности на стороне операции, возможна более ранняя значительная нагрузка и соответственно в отдаленные сроки получен лучший результат восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе (Mann-Whitney Test,  $p < 0,05$ ).

3. Корректирующая остеотомия и стабильный функциональный на костный остеосинтез обеспечивает эффективное восстановление правильных анатомических взаимоотношений в лучезапястном и дистальном лучелоктевом суставах независимо от способа закрытия дефекта после остеотомии (Mann-Whitney Test,  $p > 0,05$ ).

4. Применение костных аллотрансплантатов характеризуется меньшей травматичностью корректирующей операции из-за отсутствия дополнительных послеоперационных рубцы, но удлиняет сроки лечения и временной нетрудоспособности (Mann-Whitney Test,  $p > 0,05$ ).

### Литература

1. Волотовский, А. И. Повреждения костей и связок запястья: монография / А. И. Волотовский, А. В. Белецкий. – Минск : Техналогія, 2013. – 303 с.
2. Диваков, М. Г. Корректирующие остеотомии в лечении больных с неправильно сросшимися переломами дистально-

го отдела лучевой кости / М. Г. Диваков, Л. Ю. Айюб // Здоровоохранение. – 2001. – № 9. – С. 42–45.

3. *Корректирующая остеотомия дистального метаэпифиза лучевой кости при его неправильно сросшихся переломах* / О. М. Семенкин [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2006. – № 2. – С. 85–88.

4. Семенкин, О. М. Результаты надкостного остеосинтеза при нестабильных переломах дистального метаэпифиза лучевой кости / О. М. Семенкин, С. Н. Измаков // Вопросы хирургии : материалы IV всероссийского съезда кистевых хирургов с международным участием, Томск 16–17 июня 2012 г. – 2012. – Т. 15, № 2 (41). – Приложение. – С. 97–98.

5. *Bushnell, B. D. Malunion of the distal radius* / B. D. Bushnell, D. K. Bynum // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2007. – Vol. 15, № 1. – P. 27–40.

6. *Functional and outcome evaluation of the hand and wrist* / F. A. Schuind [et al.] // Hand Clinics. 2003. Vol. 19. N 3. P. 361–369.

7. *Henry, M. Immediate mobilization following corrective osteotomy of distal radius malunions with cancellous graft and volar fixed angle plates* / M. Henry // J. Hand Surg. – 2007. – Vol. 32 E, N 1. – P. 88–92.

8. *Losano-Calderon, S. Distal radius osteotomy in the elderly patient using angular stable implants and norian bone cement* / S. Losano-Calderon, M. Liebman // J. Hand Surg. – 2007. – Vol. 32 A, N 7. – P. 976–983.

9. *Prommersberger, K. J. Outcome after corrective osteotomy for malunited fractures of the distal end of the radius* / K. J. Prommersberger, J. Van Schoonhoven, U. B. Lanz // J. Hand Surg. [Br.]. – 2002. – Vol. 27 B, N 1. – P. 55–60.

Поступила 15.05.2017 г.