

А.С. Умников¹, М.Н. Величко¹, С.В. Терещук², Д.А. Гречухин²
**СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ ЛАДЬЕВИДНОЙ КОСТИ
ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НАДКОСТНИЧНЫХ ЛОСКУТОВ
НА МЕТАКАРПАЛЬНЫХ АРТЕРИЯХ**

¹ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, Москва

Контактное лицо: Умников Алексей Сергеевич: dr.umnikov@gmail.com

Резюме

Цель исследования: усовершенствование метода хирургического лечения больных с ложными суставами ладьевидной кости.

Материал и методы: проанализированы результаты лечения 30 больных, оперированных по поводу ложных суставов ладьевидной кости, возникших после консервативного лечения (не лечения) переломов, хирургического лечения за 2018-2021 гг.

Пациенты были разделены на две группы: 15 пациентов с ложными суставами ладьевидной кости, которым в качестве хирургического пособия выполнена свободная костная аутопластика, фиксация костных фрагментов безголовчатым винтом – контрольная группа; 15 пациентов с ложными суставами ладьевидной кости, которым в качестве хирургического лечения выполняли свободную костную аутопластику, дополненную несвободной пластикой надкостничным лоскутом на метакarpальной артерии – основная (экспериментальная) группа больных. Произведена оценка возможности применения надкостничных лоскутов, выделенных с первой и второй пястных костей.

Для оценки результатов лечения использовали рентгенологический контроль консолидации ладьевидной кости на сроках 8, 12 недель и через 6 месяцев после операции; компьютерную томографию лучезапястных суставов выполняли на сроках 4 месяца после операции с целью оценки степени перестройки костных аутотрансплантатов.

Оценку функции кисти до и после операции производили по опроснику неспособностей верхних конечностей DASH и визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ).

Результаты исследования: в экспериментальной группе консолидация ладьевидной кости достигнута у 13 пациентов из 15 (86,6%) в сравнении с контрольной группой (10 из 15 больных – 66,7%).

По степени выраженности болевого синдрома и конечного функционального результата получены сопоставимые показатели в обеих группах.

Обсуждение: учитывая малую выборку больных, участвовавших в проведенной работе, исследование имеет умеренную достоверность. Однако, полученные данные позволяют надеяться на эффективность предлагаемого метода хирургического лечения, применяемого у пациентов основной группы исследования.

Ключевые слова: *костно-пластическая операция, ладьевидная кость, ложный сустав, надкостничный лоскут*

Для цитирования: Умников А.С., Величко М.Н., Терещук С.В., Гречухин Д.А. Способ лечения ложных суставов ладьевидной кости путем применения надкостничных лоскутов на метакarpальных артериях // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2024. №1. С. 36–43. DOI: 10.33266/2782-6430-2024-1-36-43

A.S. Umnikov¹, M.N. Velichko¹, S.V. Tereshchuk², D.A. Grechukhin²

A Method of Treating Scaphoid Nonunion by Applying Periosteal Flaps on Metacarpal Arteries

¹International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Institution «Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko» of the Ministry
of defense of the Russian Federation», Moscow, Russia

Contact person: Umnikov Aleksey Sergeevich: dr.umnikov@gmail.com

Abstract

The purpose of the study: to improve the method of surgical treatment of patients with scaphoid nonunion.

Material and methods: the results of treatment of 30 patients operated on for scaphoid nonunion of the hand, which arose after conservative treatment (not treatment) of fractures, surgical treatment for 2018-2021 were analyzed.

The patients were divided into two groups: 15 patients with scaphoid nonunion who underwent free bone autoplasty as a surgical aid, fixation of bone fragments with a headless screw – a control group; 15 patients with scaphoid nonunion, who underwent free bone autoplasty as surgical treatment, supplemented with non-free plastic surgery with a periosteal flap on the metacarpal artery – the main (experimental) group of patients. The possibility of using periosteal flaps isolated from the first and second metacarpal bones was evaluated.

To assess the results of treatment, X-ray monitoring of scaphoid nonunion consolidation was used at 8, 12 weeks and 6 months after surgery; computed tomography of wrist joints was performed at 4 months after surgery in order to assess the degree of bone graft reconstruction.

Hand function was assessed before and after surgery using the DASH Upper Limb Disability Questionnaire and the Visual Analog Pain Scale (VAS).

Results of the study: in the experimental group, scaphoid nonunion consolidation was achieved in 13 out of 15 patients (86.6%) compared with the control group (10 out of 15 patients – 66.7%).

According to the severity of the pain syndrome and the final functional result, comparable indicators were obtained in both groups.

Discussion: given the small sample of patients who participated in the work, the study has moderate reliability. However, the data obtained allow us to hope for the effectiveness of the proposed method of surgical treatment used in patients of the main study group.

Keywords: bone plastic surgery nonunion, periosteal flap, scaphoid bone

For citation: Umnikov AS, Velichko MN, Tereshchuk SV, Grechukhin DA. A Method of Treating Scaphoid Nonunion by Applying Periosteal Flaps on Metacarpal Arteries. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2024.1:36-43. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2024-1-36-43

Ведение

Проблема несращения ладьевидной кости кисти после ее перелома, а также после хирургического лечения по поводу ее повреждения остается актуальной. При анализе литературных данных за 10 лет открытого медицинского ресурса PubMed, в ответ на запрос в поисковой строке «Scaphoid nonunion», нами было получено 706 публикаций по данной проблеме (рис.1). Запросы по теме «Periosteal flaps» за тот же временной интервал выявил 237 публикаций (рис.2).

Несращение ладьевидной кости после перелома происходит в 5-25% случаев после консервативного лечения. Некоторые исследования показывают, что почти 25% формирования ложных суставов ладьевидной кости возникают после хирургического лечения [1,2].

К факторам риска формирования ложного сустава ладьевидной кости относят пожилой возраст пациентов, наличие вредных привычек (курение), несвоевременность постановки диагноза и затруднения вы-

явления переломов ладьевидной кости при первичной рентгенологической диагностике, переломы ладьевидной кости в области ее проксимального полюса, а также ее вертикально - косые переломы и смещение костных фрагментов более 1 мм [3,4].

Существенное значение в формировании ложных суставов ладьевидной кости имеет повреждение в результате перелома дорсальной запястной ветви – основного источника кровоснабжения от лучевой артерии. Незначительное кровоснабжение ладьевидная кость получает из поверхностной ладонной дуги (ветвь лучевой артерии), которая входит в дистальный бугорок и снабжает 20% ладьевидной кости (рис.3).

Идея использования надкостничных лоскутов не нова, заимствована у специалистов в области челюстно-лицевой хирургии [5]. Применение надкостничных лоскутов при лечении ложных суставов ладьевидной кости также встречается в публикациях ряда авторов [1,2,4]. Почему же так привлекательны надкостничные лоскуты? Надкостница имеет ряд

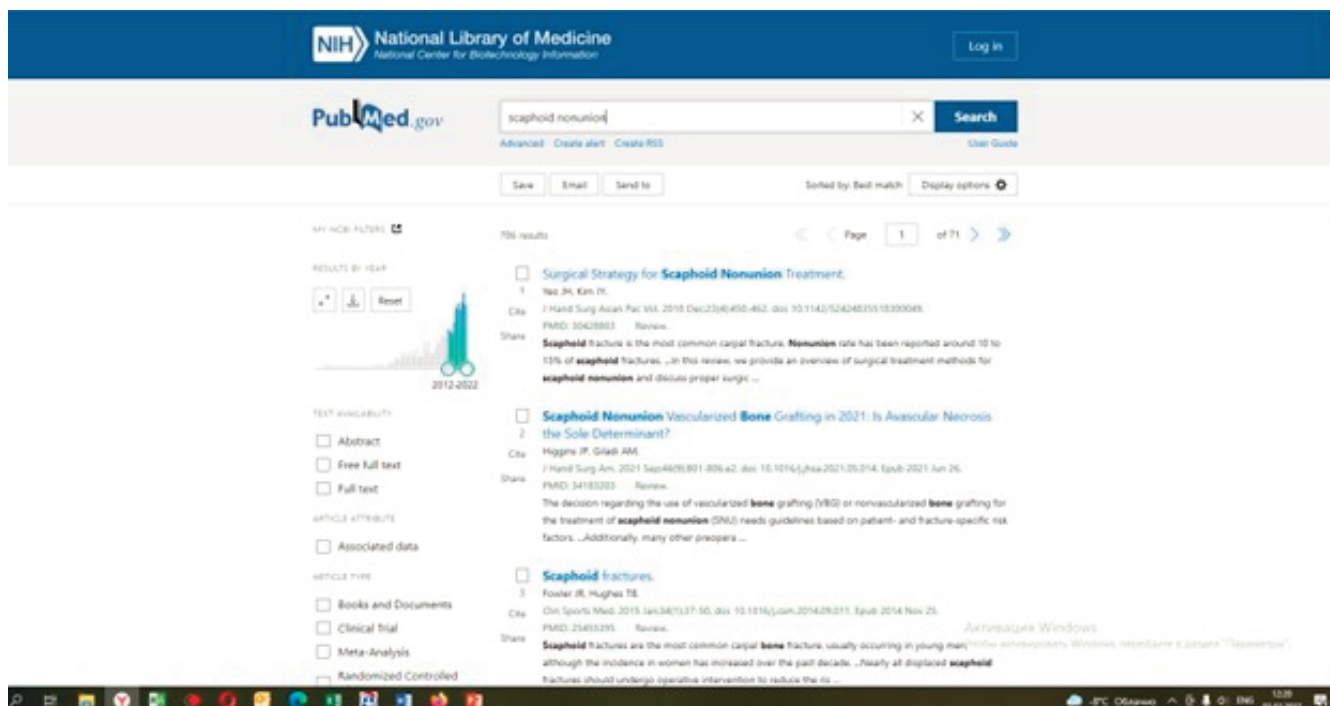


Рис.1. Актуальность проблемы ложных суставов ладьевидной кости
Fig.1. The relevance of the problem of scaphoid nonunion

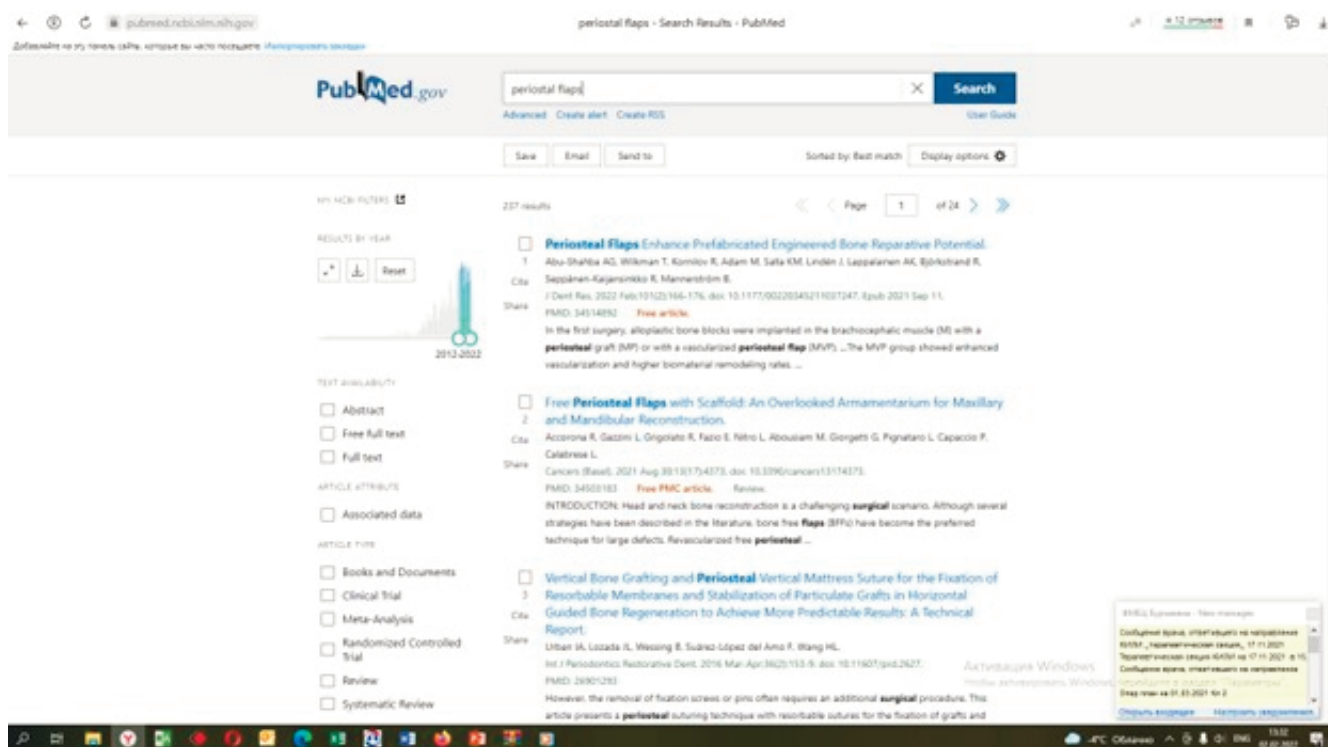


Рис. 2. Актуальность запросов «Периостальные лоскуты»
Fig.2. Relevance of the "Periosteal flaps" queries

особенностей, поддерживающих регенераторные способности кости. Включает в себя три слоя: 1) наружный волокнистый слой, 2) внутренний волокнистый слой, 3) слой остеобластов. Содержит артерио-венозную микрососудистую периостальную сеть, а также ветви периостальных нервов и лимфатических сосудов (рис.4).

G.Pierer с соавт. была изучена вариантная анатомия метакарпальных артерий и их взаимоотношения

с пястными костями на примере II метакарпальной артерии (ПМС) (рис.5). Автор выделяет 5 типов ПМС: а) лучевой метакарпальный тип (с множеством веточек, отходящих от метакарпальной артерии к пястной кости с лучевой стороны; б) локтевой метакарпальный тип (по аналогии с лучевым, имеет множество ответвлений с локтевой стороны пястной кости); с) дистальный метакарпальный тип (длинный ствол артерии с началом ветвления в субкапитальной

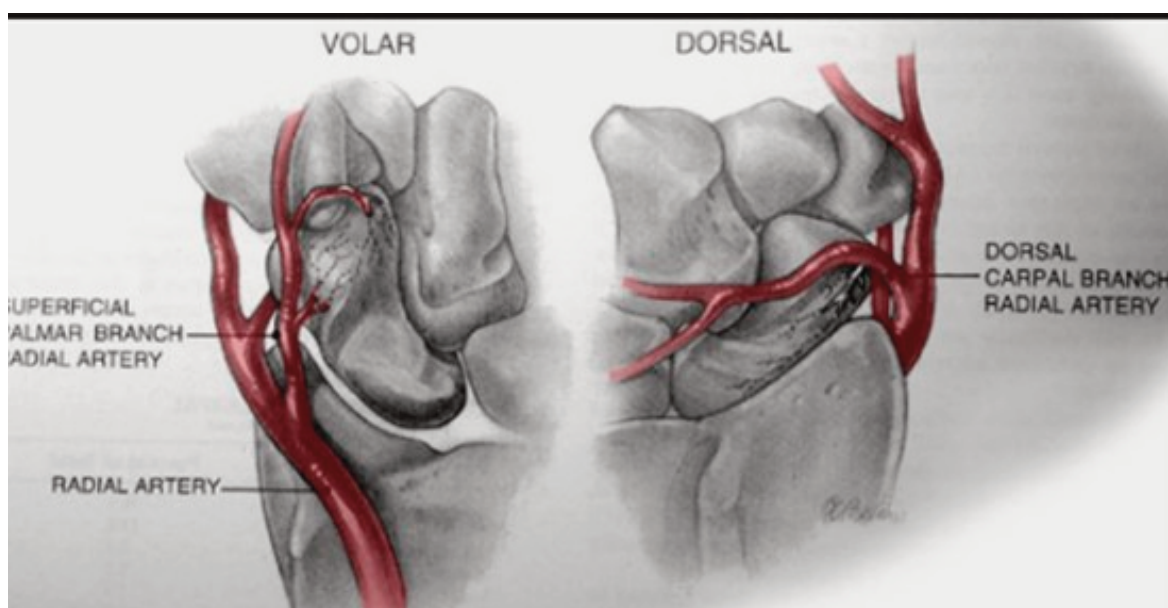


Рис. 3. Особенности кровоснабжения ладьевидной кости
Fig.3. Features of blood supply to the scaphoid

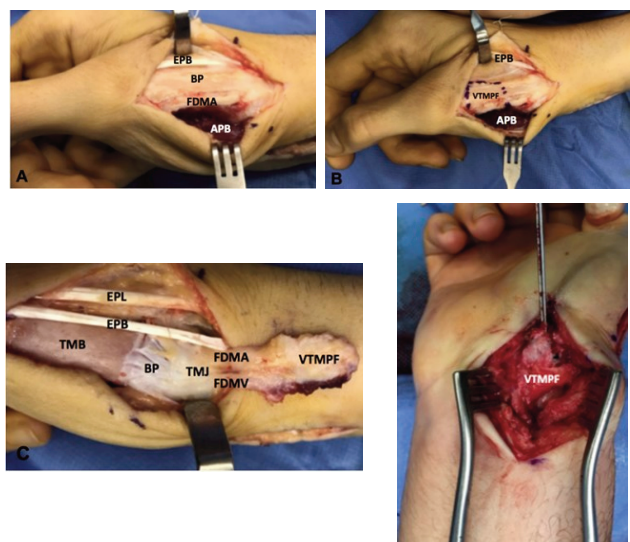


Рис 6 (a-d). Этапы выкраивания надкостничного лоскута на MCI

Fig. 6 (a-d). The stages of cutting out the periosteal flap on MSI

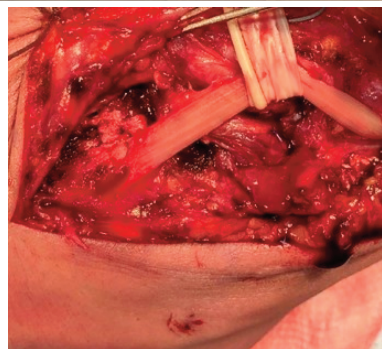
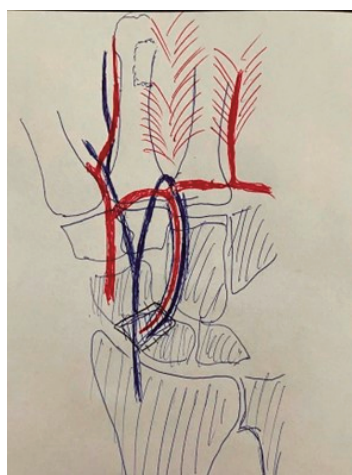
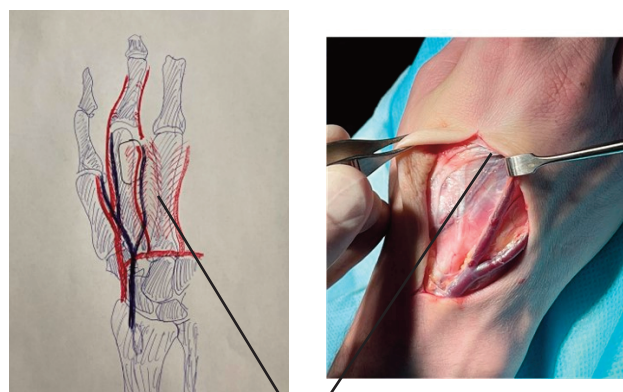
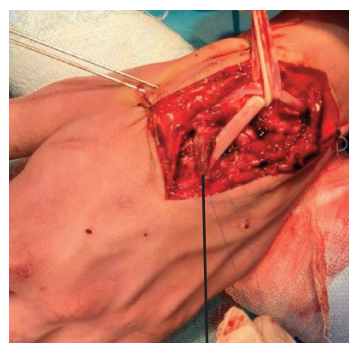


Рис 10–12. Схема фиксации надкостничного лоскута к фрагментам ладьевидной кости

Fig. 10–12. Diagram of fixation of the periosteal flap to the fragments of the scaphoid



Тыльные метакарпальные артерия и вена



Надкостничный лоскут

Рис 7–9. Надкостничный лоскут на II метакарпальной артерии
Fig. 7–9. Periosteal flap on the II metacarpal artery

Контроль проходимости метакарпальной артерии ножки лоскута производили в раннем послеоперационном периоде (первые 3-5 суток после операции) при помощи фетального доплера EDAN SD3 с датчиком 8 МГц (рис. 13,14).

Критерием оценки была консолидация ладьевидной кости. В контрольной группе консолидация была достигнута в 66,7% случаев (10 пациентов), в экспериментальной группе – в 86,6% случаев (у 13 пациентов) (табл.2). Подтверждение консолидации осуществляли методом рентгенологического исследования (рис. 15) и компьютерной томографией с режимом 3D-моделирования (рис. 16).

При оценке степени выраженности боли по шкале ВАШ в экспериментальной группе степень ее выраженности была выше, что можно объяснить более обширным доступом с целью забора надкостничного лоскута (рис. 17).

Функциональный результат по шкале DASH на всем протяжении послеоперационного периода был сопоставим в обеих группах исследования (рис. 18).

Таблица 2

Результаты исследования
The results of the study

Критерий оценки	Экспериментальная группа (n=15)	Контрольная группа (n=15)
Консолидация ладьевидной кости	86,6% (13 пациентов)	66,7% (10 пациентов)



Рис 13–14. Контроль кровотока в сосудистой ножке после операции Фетальным Доплером EDAN SD3 с датчиком 8 МГц
Fig. 13–14. Monitoring of blood flow in the vascular pedicle after surgery with an EDAN SD3 Fetal Doppler with an 8 MHz sensor



Рис 15. Контроль консолидации ладьевидной кости
Fig. 15. Control of scaphoid consolidation



Рис 16. Контроль консолидации ладьевидной кости при помощи КТ
Fig. 16. Control of scaphoid consolidation using CT

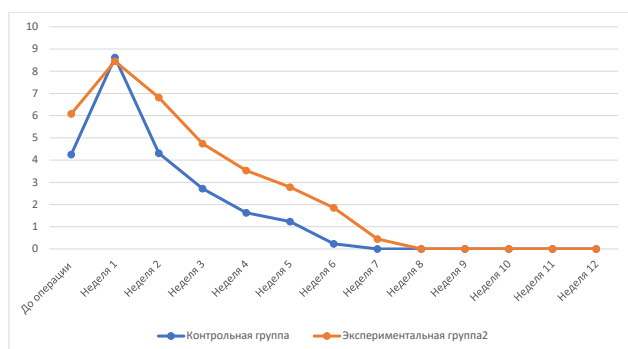


Рис 17. Динамика боли в баллах по визуально-аналоговой шкале (ВАШ)
Fig. 17. Dynamics of pain in scores on a visual-analog scale (VAS)

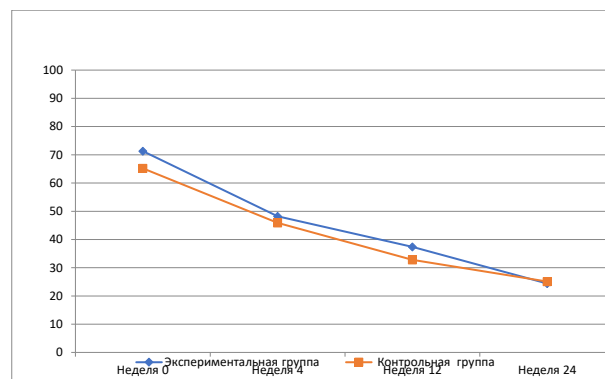


Рис 18. Результаты субъективной оценки состояния по шкале DASH у пациентов обеих групп на разных сроках после хирургического лечения
Fig. 18. Results of a subjective assessment of the condition on the DASH scale in patients of both groups at different periods after surgical treatment

В клиническом примере представлен функциональный результат лечения пациентки П, 28 лет (травма руки получена в результате занятий спортом (художественная гимнастика). В результате несвоевременного обращения за медицинской помощью (спустя 3 месяца после падения на руку по причине сохраняющейся при нагрузке боли в области лучезапястного сустава) выявлен ложный сустав ладьевидной кости правой кисти. Хирургическое лечение в объеме малоинвазивного остеосинтеза безголовчатым винтом не привело к консолидации ладьевидной кости. Спустя 8 месяцев после травмы выполнен остеосинтез ладьевидной кости с применением предложенного костно-пластического хирургического вмешательства. Достигнуто восстановление функции кисти с возвращением пациентки П. к профессиональной деятельности (рис.19-24).

Обсуждение

Учитывая малую выборку больных, участвовавших в проведенной работе, исследование имеет уме-

ренную достоверность. Однако, полученные данные позволяют надеяться на эффективность предлагаемого метода хирургического лечения, применяемого у пациентов основной группы исследования.

Выводы

1. Выборка пациентов не достаточна для вынесения достоверного заключения об эффективности предлагаемого метода.
2. Метод пластики ложных суставов ладьевидной кости имеет ряд недостатков, отражающихся в результатах оценки по шкале ВАШ и опросника DASH в раннем послеоперационном периоде (не отражаются на полученных конечных результатах).
3. Применение надкостничных лоскутов может быть эффективным при ложных суставах в области проксимального полюса ладьевидной кости
4. Полученные рентгенологические и функциональные результаты позволяют надеяться на эффективность предлагаемого метода хирургического лечения.

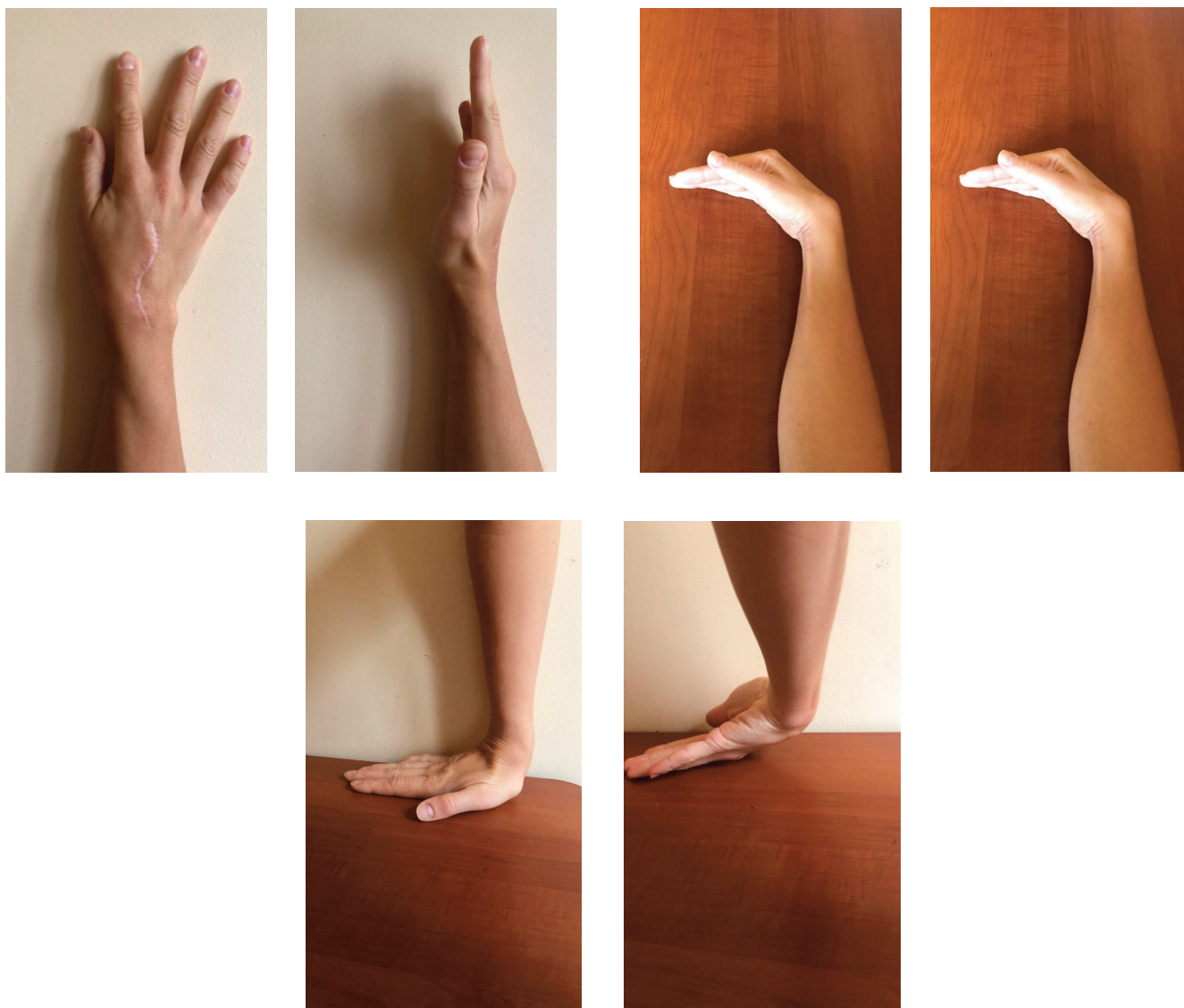


Рис 19–24. Функциональный результат лечения пациентки П
Fig. 19–24. Functional result of treatment of patient P

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Barrera-Ochoa S, Mendez-Sanchez G, Mir-Bullo X, Knörr J, Bertelli JA, Soldado F. Vascularized Thumb Metacarpal Periosteal Flap for Scaphoid Nonunion in Adolescents: A Prospective Cohort Study of 12 Patients. *J Hand Surg Am.* 2019 Jun;44(6):521.e1-521.e11. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.08.019. Epub 2018 Oct 18. PMID: 30344021.
2. Barrera-Ochoa S, Mendez-Sanchez G, Rodriguez-Baeza A, Knörr J, Bertelli JA, Soldado F. Vascularized thumb metacarpal periosteal pedicled flap for scaphoid nonunion: An anatomical study and pediatric case report. *Microsurgery.* 2019 Jan;39(1):62-69. doi: 10.1002/micr.30233. Epub 2017 Sep 14. PMID: 28906587.
3. Chen AC, Lin SS, Chan YS, Lee MS, Ueng SW. Osteogenesis of pre-fabricated vascularized periosteal graft in rabbits. *J Trauma.* 2009 Jul;67(1):165-7. doi: 10.1097/TA.0b013e3181881338. PMID: 19590329.
4. Doi K, Hattori Y. The use of free vascularized corticoperiosteal grafts from the femur in the treatment of scaphoid non-union. *Orthop Clin North Am.* 2007 Jan;38(1):87-94, vi-vii. doi: 10.1016/j.ocl.2006.10.004. PMID: 17145297.
5. Saint-Surin I and all. Combined mentalis weakening and periosteal flaps in mandibular anterior alveolar corticotomy-assisted orthodontics with bone grafting. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021 Jun;122(3):311-314. doi: 10.1016/j.jormas.2020.05.006. Epub 2020
6. Gallardo-Calero I, Barrera-Ochoa S, Manzanares MC, Sallent A, Vicente M, López-Fernández A, De Albert M, Aguirre M, Soldado F, Vélez R. Vascularized Periosteal Flaps Accelerate Osteointegration and Revascularization of Allografts in Rats. *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Apr;477(4):741-755. doi: 10.1097/CORR.0000000000000400. PMID: 30810538; PMCID: PMC6437352.
7. Huang RL, Tremp M, Ho CK, Sun Y, Liu K, Li Q. Prefabrication of a functional bone graft with a pedicled periosteal flap as an in vivo bioreactor. *Sci Rep.* 2017 Dec 21;7(1):18038. doi: 10.1038/s41598-017-17452-5. PMID: 29269864; PMCID: PMC5740121.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 15.01.2024. Принята к публикации: 16.02.2024.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Financing. The study had no sponsorship.
Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.
Article received: 15.01.2024. Accepted for publication: 16.02.2024