

ВЫБОР МЕТОДА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ДЛИННЫХ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ В УСЛОВИЯХ НАРУШЕНИЯ ИХ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВОТОКА

А. Ю. Фурманов

Национальный институт хирургии и трансплантологии им. А. А. Шалимова НАМН Украины, г. Киев
Национальная академия последипломного образования им. П. Л. Шупика МЗ Украины, г. Киев

CHOICE OF THE METHOD OF SURGICAL TREATMENT WITH POSTTRAUMATIC DEFORMITIES OF LONG FINGERS OF HAND UNDER CONDITIONS OF THEIR BLOOD FLOW LESION

A. Y. Furmanov

Two groups of patients with posttraumatic deformities of long fingers of hand and lesion of their arterial blood flow have been under our observation. In first group of patients planned surgeries with deformities correction have been carried out without taking into account the features of posttraumatic blood flow. The results have been estimated as unsatisfactory. The second group of patients had planned surgeries also with taking into account the features of posttraumatic blood flow and corresponding hemodynamic changes in tissues. On the basis of carried out investigation a differentiated approach to choice of correction technique has been developed.

Key words: arterial blood flow, ischemia, contracture, deformity, arteriography ultrasound duplex scanning.

ВИБІР МЕТОДУ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПІСЛЯТРАВМАТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ДОВГИХ ПАЛЬЦІВ КИСТІ В УМОВАХ ПОРУШЕННЯ ЇХ АРТЕРІАЛЬНОГО КРОВОТОКУ

О. Ю. Фурманов

Під нашим спостереженням знаходилось дві групи пацієнтів, у яких виникли післятравматичні деформації довгих пальців кисті та порушення їх артеріального кровотоку. Першій групі пацієнтів у плановому порядку виконали операції з корекції деформацій без урахування особливостей післятравматичного артеріального кровотоку, результати яких оцінили, як незадовільні. Другу групу пацієнтів оперували також у плановому порядку, але з урахуванням особливостей післятравматичного кровотоку. Дослідження показали виникнення у пальцях трьох типів післятравматичного артеріального кровотоку з відповідними гемодинамічними характеристиками та морфологічними змінами в тканинах. На підставі виконаних досліджень створили диференційований підхід до вибору методу корекції післятравматичних деформацій пальців, а їх застосування поліщило функціональні результати лікування та зменшило кількість хірургічних ускладнень.

Ключові слова: артеріальний кровоток, ішемія, контрактура, деформація, артеріографія, ультразвукове дуплексне сканування.

Введение

Современные повреждения кисти и пальцев характеризуются не столько множественностью и сочетанностью, как полиструктурностью [4]. Во многих случаях травмы сухожилий, периферических нервов, суставов и костей кисти и пальцев сопровождаются повреждением артерий [12], при этом далеко не всегда повреждение сосудов диагностируется и получает должную оценку [2]. Исследования разных авторов показали, что функциональные результаты первичного восстановления двигательных структур кисти и пальцев ухудшаются вследствие посттравматического нарушения артериального кровотока, которое, к тому же, приводит к ограничению в выборе метода их вторичной реконструкции [2, 5].

При полиструктурной травме верхней конечности выяснены основные патогенетические механизмы образования контрактур пальцев кисти, а также описано возникновение нескольких типов посттравматического артериального кровотока предплечья по данным ультразвукового исследования (УЗИ) [4].

Исследование артериального кровотока

Продолжение исследований последствий травм длинных пальцев кисти показало, что артериальный кровоток при последствиях повреждения собственных ладонных пальцевых артерий имеет **три основных типа**:

- *I тип* характеризовался кровотоком по обеим или одной из парных собственных ладонных артерий пальца с сохранением перетока между ними по аркадным

артериям; при этом перфузия тканей пальца была уменьшена на 27–28%, а УЗИ показало снижение пиковой и объемной скоростей кровотока при увеличении индекса пульсации и периферического сопротивления;

- *II тип* характеризовался кровотоком по суженным, не контрастируемым в терминальных отделах обеих или одной из парных собственных ладонных артерий пальца с отсутствием кровотока по аркадным артериям; перфузия была снижена на 30–35%, а УЗИ показало еще большее снижение пиковой и систолической скоростей кровотока при более выраженном повышении индекса пульсации и периферического сопротивления;

- *III тип* характеризовался коллатеральным кровотоком без функционирующих собственных ладонных пальцевых артерий и их ветвей, а адекватных спектров кровотока получить не удалось [5, 6].

Морфологические исследования

Проведенные морфологические исследования показали, что при *I* и *II типах* кровотока изменений в сухожилиях не было, а при *III типе* сухожилия теряли свою структуру, в них образовывались щели, происходила вакуолизация. Значительные изменения претерпевали также коллатеральные связки и волярные пластинки — если при *I* и *II типах* кровотока наблюдали их фрагментацию, извитость их волокон, кровоизлияния и новообразование сосудов, то при *III типе* — выраженную деструкцию и явления некробиоза, что свидетельствовало о необратимых изменениях тканей [1]. Изучение строения сухожильных влагалищ при помощи электронной микроскопии показало, что в норме и при *I типе* они были представлены ячейками коллагеновой сети, в которых проходят сосуды и находятся клеточные элементы. В то же время при *II типе* кровотока наблюдали диapedез эритроцитов, разрывы клеточных мембран и тромбозы сосудов, а при *III типе* сухожильные влагалища полностью теряли свою микроструктуру [7].

Асептическая миграция спицевых металлофиксаторов

У пациентов со *II* и *III типами* кровотока образовывались костные деформации, связанные с ранней (на 8–15 сутки) самопроизвольной асептической миграцией спицевых металлофиксаторов. Для объяснения этого феномена изучена исходная поверхность и химический состав спиц, а также изменения в них после миграции. При *I типе* кровотока изменение поверхности извлеченных спиц обнаружено не было, а при *II* и *III типах* на поверхности металла обнаружили лакуны. Спектроскопия показала, что при *II*, а особенно при *III типе* кровотока существенно изменяется весь элементный состав поверхности металла, а появление и значительное увеличение свободного кислорода на поверхности спиц, обратно пропорциональное величине перфузии, свидетельствует о процессах перекисного окисления вследствие местной гипоксии [8].

Усовершенствование методов хирургического лечения пациентов основной группы провели на основании проведенных исследований.

Цель работы — улучшить результаты хирургического лечения пациентов с последствиями травм длинных пальцев кисти на основании разработки системы дифференцированного хирургического лечения с учетом тяжести и характера нарушения в них артериального кровотока.

Материалы и методы

В период с 2000 по 2012 г. под нашим наблюдением находилось 264 пациента, поступивших в отделение в плановом порядке с посттравматическими деформациями 443 длинных пальцев кисти. У всех пациентов были клинические признаки посттравматического нарушения артериального кровотока — нарушение капиллярного возврата, положительный тест Аллена, снижение температуры пальцев и их холодовой переносимости. Женщин было 25,7%, мужчин — 74,3% в возрасте от 19 до 59 лет. Все пациенты были разделены на две группы — группу сравнения и основную.

I группа (группа сравнения)

В *I группу* включили 168 пациентов с последствиями травм 229 пальцев кисти. У пациентов этой группы в сроки от 3 недель до 4 месяцев после перенесенной травмы и операции в порядке скорой помощи, на 200 пальцах образовались деформации. В 71% случаев они были представлены сгибательными контрактурами суставов пальцев различного генеза и несостоятельностью сухожильного шва сгибателей, а также костно-суставными деформациями, возникшими в 29% случаев. Анализ деформаций, возникших у пациентов *I группы*, показал, что на 121 (63%) пальце возникла необходимость проведения повторных корригирующих операций, которыми:

- реостеосинтез — 31;
- кожная пластика и коррекция рубцов — 19;
- тенолиз — 7;
- тендопластика — 16;
- артролиз — 16;
- артрорез межфалангового сустава (МФС) — 15;
- реэндопротезирование проксимального межфалангового сустава (ПМФС) — 1.

Необходимо отметить, что у пациентов группы сравнения во время оперативных вмешательств отмечали слабую кровоточивость тканей, возникновение “мраморности” пальцев.

Оценку результатов реконструктивных операций у пациентов *I группы* мы провели по общепринятым методикам, используя опросник Erchard для субъективной оценки; при помощи инструментального теста (Hand Tool Dexterity) и теста Purdue pegboard объективно оценивали манипулятивные способности кисти и пальцев. Оценка показала, что при среднем улучшении функции на 2,3%, у 77% пациентов из *I группы* улучшение функции достигнуто не было.

II группа (основная)

Во *II группу* включили 96 пациентов, поступивших в наше отделение в плановом порядке с посттравматическими деформациями 214 длинных пальцев, у всех

были выражены признаки нарушения артериального кровотока.

• *Пациенты с I типом кровотока*

Мы определили, что возможности хирургического лечения пациентов с *I типом* посттравматического артериального кровотока ограничены зонами возникающей ишемии в бассейне поврежденной артерии.

В такой ситуации, в связи с высоким риском хирургических осложнений, мы считали не рекомендованными:

- 1) местнопластические операции на покровных тканях в бассейне поврежденной артерии;
- 2) интерпозиционную артропластику с использованием ушного аутохряща;
- 3) сухожильный шов без ранней разработки движений.

У пациентов с *I типом* кровотока на 61 пальце выполнено 9 видов нижеперечисленных операций: тенолиз, артролиз, теноартролиз, пластика кольцевидно-связочного аппарата, тендопластика сухожилия глубокого сгибателя, двухэтапная комбинированная кожная пластика, артропластика волярной пластинкой, артропластика резекционная, ранний вторичный шов сухожилий сгибателей.

• *Пациенты со II типом кровотока*

При *II типе* кровотока также возникает локальная ишемия и нарушение кровоснабжения сухожилий сгибателей на значительном протяжении, рубцовые изменения связочно-сумочного аппарата ПМФС и сухожильных влагалищ. В связи с этим мы не выполняли:

- 1) местнопластические операции на покровных тканях;
- 2) интерпозиционную артропластику с использованием аутохряща;
- 3) одноэтапную тендопластику;
- 4) сухожильный шов с пассивным послеоперационным реабилитационным протоколом;
- 5) спицевой остеосинтез.

У пациентов со *II типом* кровотока на 93 пальцах мы выполнили 11 видов операций, в том числе усовершенствованные нами.

1. Для сухожильного шва с ранней разработкой движений применили компрессирующий шов. Это позволило провести биомеханическое тестирование, которое показало большую устойчивость компрессирующего шва к образованию диастаза и к полному разрыву при растяжении, по сравнению со швом Кесслера, применяемого в нашей клинике.

2. Для замещения дефектов покровных тканей ладонной поверхности пальцев протяженностью более 20 мм мы применили комбинацию прямого гомодигитального лоскута на стороне неповрежденной артерии и перекрестного пальцевого лоскута (Патент на корисну модель № 71 057).

3. Вместо широко применяемого тотального переднего теноартролиза, во избежание нарушения кровообращения в дистальной фаланге, для устранения стойких сгибательных тено-десмогенных контрактур ПМФС средней тяжести мы разработали ограниченный

поднадкостничный теноартролиз. Контрактуру устранили путем поднадкостничного отделения всего сухожильно-связочного комплекса в области основной и средней фаланг пальца, а возникший дефект в области основной фаланги замещали прямым гомодигитальным лоскутом (Патент на корисну модель № 72 867).

4. В ряде случаев при дистракционном удлинении фаланг пальцев происходило прорезывание спиц дистракционного аппарата из дистального фрагмента. Для продолжения дистракции мы использовали "П"-образную пластину с отверстиями для спиц, которую внедряли на дистальный костный фрагмент, за счет чего дистракция могла быть продолжена для последующей костной аутопластики дефекта (Патент на корисну модель № 72 866).

• *Пациенты с III типом кровотока*

У пациентов с *III типом* артериального кровотока вследствие его генерализованного нарушения не рекомендованы:

- 1) местнопластические операции на покровных тканях;
- 2) вмешательства на сухожилиях;
- 3) артропластика;
- 4) аутокостная пластика дефектов.

У этих пациентов преимущественно пользовались артро-тенодезирующими операциями, а в некурабельных случаях прибегали к ампутации отдельных лучей кисти. Для артродезирования межфаланговых суставов мы выполняли шевронную остеотомию с последующим синтезом по Веберу (Патент на корисну модель № 71 058), а транссухожильный доступ выполнили по Chamey.

Результаты и их обсуждение

I группа (группа сравнения)

Анализ хирургического лечения пациентов *I группы* показал возникновение у них большого количество негативных результатов реконструктивно-восстановительных операций, приведших к необходимости проведения повторных хирургических вмешательств. Проведенные исследования продемонстрировали, что негативные результаты хирургического лечения пациентов *I группы* возникли вследствие посттравматического нарушения проходимости собственных ладонных пальцевых артерий с уменьшением тканевой перфузии пальцев различной степени. На основании полученных данных мы анатомически и патоморфологически обосновали хирургические методики для коррекции посттравматических деформаций длинных пальцев кисти. Планирование оперативных вмешательств у основной группы больных провели с учетом особенностей новых посттравматических артериальных бассейнов пальцев и наступивших вследствие этого морфологических изменений элементов кинематической цепи.

Анализ улучшения функции, проведенный по различным тестам, показал, что значительный рост ежедневной бытовой и профессиональной активности с вовлечением оперированной конечности достигли благодаря улучшению как основных видов захвата, так

и тонкого (трехпозного) захвата пальцами кисти. При этом улучшение функции было отмечено как субъективно, о чем свидетельствуют результаты опросника Erhard, так и объективно по данным тестов Hand Tool Dexterity и Purdue pegboard.

II група (основная)

У пациентов *II группы* по сравнению с пациентами *I группы*, средний прирост функции вырос с 2,3 до 10,9%. Во *II группе* пациентов мы наблюдали следующие **осложнения**, потребовавшие выполнения дополнительных хирургических вмешательств, — всего у 18 пациентов, что составило 8,4%:

- рецидив сгибательной контрактуры ПМФС — 2;
- прорезывание спиц дистракционного аппарата — 1;
- прорезывание серкляжной проволоки — 3;
- адгезия сухожилия после его шва — 2;
- возникновение сгибательной контрактуры МФС после тендопластики — 7;
- ангуляционная костная деформация — 2;
- остеомиелит фаланги пальца — 1.

В целом у пациентов *II группы* мы достигли значительного снижения количества хирургических осложнений — с 63 до 8,5%.

Основоположник танатологии, проф. Г.В. Шор отметил, что “смерть тканей, кроме обугливания и мгновенного раздавливания, всегда наступает от гипоксии через нарушения кровообращения” [11]. Микрососудистое русло является местом, где в конечном счете реализуется транспортная функция сердечно-сосудистой системы и реализуется транкапиллярный обмен. Замедление кровотока (ишемия) вызывает недостаточную перфузию капиллярной сети, которая является существенным патогенетическим звеном всех процессов, сопровождающихся падением кровяного давления в микрососудистом ложе [3].

Итогом этого может быть гипоксия, а при полном стазе — аноксия тканей со всеми вытекающими из этого последствиями [10], что и показали проведенные нами исследования.

У пациентов с последствиями травм собственных ладонных пальцевых артерий длинных пальцев возникал синдром посттравматической артериальной недостаточности, имевший свою клиническую симптоматику и инструментальные характеристики. При этом синдроме возникали как зоны локальной ишемии (*I и II типы* посттравматического артериального кровотока), так и ишемия всего пальца, как локомоторной единицы (*III тип* посттравматического артериального кровотока) с наступлением необратимых изменений элементов кинематической цепи пальца дистальнее уровня сосудистой травмы.

При *II* и особенно *III типах* посттравматического артериального кровотока нарушенная гемодинамика хотя и обеспечивает тканям достаточный для их жизни тканевой гомеостаз, однако недостаточна для гомеокинеза — направленного динамического осуществления функции органа [10].

Выводы

Вышеизложенное нашло подтверждение в наших исследованиях, а также стало базой для изменения стратегии и тактики хирургических операций, что в свою очередь привело к улучшению результатов лечения пациентов с последствиями травм длинных пальцев кисти в условиях нарушенного артериального кровотока.

Литература

1. Анатомо-морфологические причины возникновения сгибательной контрактуры ПМФС длинных пальцев кисти при нарушении артериального притока / *Фурманов А.Ю., Чернышов В.И., Дубович Т.А., Савицкая И.М.* // Пластична хірургія. — 2011. — № 1. — С. 28–34.
2. *Куприянов В.В.* Пути микроциркуляции / *В.В. Куприянов.* — Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1969. — 259 с.
3. *Курінний І.М.* Наслідки поліструктурної травми верхньої кінцівки та їх хірургічне лікування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.01.21 “Травматологія і ортопедія” / *І.М. Курінний.* — К., 2009. — 33 с.
4. *Родоманова Л.А.* Реконструктивная микрохирургия верхней конечности / *Л.А. Родоманова, А.Г. Полькин* // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 4. — С. 15–19.
5. Ультразвуковая диагностика посттравматических нарушений артериального кровотока пальцев кисти / *Костылев М.В., Фурманов А.Ю., Гуч А.А., Матяшук А.С.* // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. — 2011. — № 3. — С. 11–16.
6. Функциональные и морфологические изменения в мультимикроваскулярной коллагеновой абсорбирующей системе и сухожилиях длинных пальцев кисти при нарушении артериального притока / *Фурманов А.Ю., Чернышов В.И., Савицкая И.М., Дубович Т.А.* // Клін. хірургія. — 2011. — № 1. — С. 62–65.
7. *Фурманов А.Ю.* Изменение поверхности и состава спиц Киршнера при остеосинтезе пальцев кисти в условиях нарушенного артериального притока / *Фурманов А.Ю., Алексеева Т.А., Лазаренко О.Н.* // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. — 2010. — № 4. — С. 46–49.
8. *Фурманов А.Ю.* Ангиографическая диагностика изменений артериального кровообращения у больных с отдаленными последствиями травм кисти и пальцев / *А.Ю. Фурманов, И.В. Альтман* // Інтервенційна радіол. і мініінвазив. хірургія. — 2009. — № 1. — С. 43–48.
9. Хирургическое лечение посттравматических дефектов и ложных суставов трубчатых костей кисти // *Борзых А.В., Труфанов И.М., Погорилык А.И.* [и др.] // Травма. — 2008. — № 2. — С. 193–196.
10. *Чернух А.М.* Микроциркуляция / *Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В.* — М.: Медицина, 1984. — 429 с.
11. *Шор Г.В.* О смерти человека (введение в танатологию) / *Г.В. Шор.* — Л.: Кубуч, 1925. — 254 с.
12. *Штутин А.А.* Микрососудистые восстановительные вмешательства при открытых повреждениях кисти и пальцев / *А.А. Штутин* // Архив клин. и эксперимент. медицины. — 1999. — № 1. — С. 45–48.