

© В.Г.Петров, А.О.Андриевская, 2008
УДК 617.572-089.873-089.844

В.Г.Петров, А.О.Андриевская

РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ КОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ ПЛЕЧА, ПОВЫШАЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

ФГУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А.Альбрехта Росздрав» (ген. дир. — проф. И.В.Шведовченко),
ФГУ «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Росздрав»
(ректор — проф. чл.-кор. РАЕН М.В.Коробов)

Ключевые слова: реконструктивные операции, реабилитация инвалидов, ангулярная остеотомия, ампутация плеча, длинные культы плеча, эндопротез, протез плеча с неспадающей приемной гильзой, оценка результатов протезирования.

Введение. Восстановительное лечение, протезирование и реабилитация инвалидов с повреждением опорно-двигательного аппарата является важной социальной задачей государственного значения. Одной из основных проблем является медико-социальная реабилитация инвалидов с дефектами опорно-двигательного аппарата. Количество инвалидов, первично обращающихся на протезно-ортопедические предприятия после ампутации плеча, составляет 27% от общего числа людей с культями верхних конечностей.

Наиболее рациональными уровнями ампутации плеча являются нижняя и средняя треть, так как при этом можно использовать функциональные узлы активных протезов плеча. По данным Н.А.Шенк [11], Г.Д.Шушкова [13], А.Н.Кейера [7], В.Г.Петрова [8–10], длинные культы имеют несомненные превосходства (особенно после ампутации верхних конечностей на уровне плеч), так как обладают большой силой и выносливостью, позволяют обслуживать себя двуручным хватом, лучше поддерживают равновесие при ходьбе, легче управлять протезом. Однако протезирование представляет определенные сложности: необходимость освобождения плечевого сустава и надежной фиксации протеза, качественная подгонка приемной гильзы, выдержать косметические требования. После формирования длинной культы плеча или экзартикуляции в локтевом суставе расположить локтевой механизм на одном уровне с локтевым суставом не представляется возмож-

ным. В настоящее время для протезирования инвалидов с длинными культями плеча используется специально разработанный протез, в конструкции которого локтевой механизм размещается в узле предплечья, но и он не позволяет полностью использовать функциональные возможности пациента. Протез плеча фиксируется посредством подмышечной петли, которая доставляет большие неприятности инвалидам (особенно женщинами и детям). Они очень часто не могут привыкнуть к постоянному давлению приемной гильзы протеза в подмышечную область. Пациенты из-за крепления часто отказываются носить протез или пользуются им как косметическим. Крепление протеза непосредственно на самой культе является идеальным.

В литературе имеются многочисленные сведения о попытках улучшения фиксации протеза как путем совершенствования средств протезной техники, так и различными оперативными вмешательствами. Так, Ю.К.Шимановский [12] предлагал перемещать на распил культы плечевой кости кожно-костный лоскут, содержащий в себе локтевой отросток, О.А.Бухтиаров и Е.Г.Левченко [5] одевали на конец костной культы пластмассовые акриловые колпачки, А.Н.Кейер [7] рекомендовал выполнять аллопластику, Н.И.Кондрашин и соавт. [1] изготовили эндопротез культы в виде окончатого стержня с головкой грибовидной формы, покрытой слоем силиконовой резины. Эти способы не нашли широкого применения из-за трудностей фиксации трансплантата, который под действием постоянной нагрузки и репаративным процессам в культе расшатывался. Е.Марквардт [14] впервые предложил и внедрил в клиническую практику операцию, названную им «ангулярной остеотомией», которая и в настоящее время применяется в Германии.

С 1975 г. в Ленинградском НИИ протезирования проводилась разработка методов реконструктивно-восстановительных вмешательств, направленных на улучшение фиксации и управления протезов при ампутационных дефектах плеча в нижней трети, позволивших в дальнейшем использовать прогрессивные конструкции протезов с различными системами управления.

Материал и методы. В клинике нашего института у 42 больных (24 мужчины и 18 женщин) были выполнены операции: ангулярная остеотомия, формирование опорной культи плеча [2] и транспозиция мышелка культи плеча [3, 4].

Техника операции. При ангулярной остеотомии (рис. 1) кожный покров культи рассекали по наружной поверхности в дистальной части разрезом длиной 7–8 см.

Мышцы тупо отодвигали к краям раны и обнажали плечевую кость, рассекали и отслаивали надкостницу. Далее производили клиновидную резекцию (остеотомию) участка плечевой кости в дистальной ее части основанием, обращенным кпереди, таким образом, чтобы не повредить кортикальный слой и надкостницу дорсальной поверхности, с последующим углообразным изменением её оси кпереди и кнутри под углом 90–110°. Длина периферического отломка составляла 4–7 см. Чем больше объем мягких тканей, тем больше длина отломка и угол между ними ближе к 90°. Фиксацию костных фрагментов культи осуществляли различными методами: спицами Киршнера, компрессионными винтами, оригинальным компрессионным аппаратом [2], углообразными пластинами из нержавеющей стали марки IX18N9T с винтами (им отдавали предпочтение, так как можно в более ранние сроки ещё до образования прочной костной мозоли приступать к протезированию). После стабилизации костных отломков надкостницу и мягкие ткани ушивали кетгутом. Швы снимали через 12–14 дней после операции. Больные снабжались протезами с неспадающими

полноконттактными приемными гильзами без дополнительной фиксации, т.е. плечевой пояс освобождался от элементов крепления. Подобные операции в клинике института были выполнены у 21 пациента.

Операцию транспозиции мышелка культи плеча [4] выполняли после экзартикуляции в локтевом суставе (рис. 2). После укорочения плечевой кости на 7 см, не отделяя мягкие ткани от мышелка, производили его транспозицию таким образом, чтобы наружный надмыщелок был обращен кпереди, а внутренний — дорсально. Фиксацию осуществляли парами взаимоперекрещивающихся спиц в аппарате Илизарова. Полная консолидация отломков наступала на 10-й неделе после операции.

При формировании «опорной» культи плеча [3] (рис. 3, а, б) в дистальной части культи плеча формировали два костных выступа на вентральной и дорсальной поверхностях, внедряя в паз глубиной, равной диаметру кости, отломок кости длиной 6–8 см, сформированный поперечной остеотомией костной культи в дистальном отделе. Фиксацию осуществляли 2 взаимоперекрещивающимися спицами. Через 1 мес после операции при появлении рентгенологических признаков формирования костной мозоли приступали к протезированию. Отмечались надежная фиксация приемной гильзы протеза и большая косметичность культи, чем после ангулярной остеотомии. Операция возможна только при длинных культях плеча.

Результаты и обсуждение. Приводим некоторые клинические наблюдения.

1. Больной М., 45 лет. Диагноз: ампутационные культы плеч на уровне нижней трети после электротравмы. Давность ампутации 1 год. Выполнена ангулярная остеотомия культи левого плеча с клиновидной резекцией на уровне 5 см проксимальнее от конца кости. Через центральный отломок проведены, на 5 см проксимальнее уровня остеотомии, 2 взаимоперекрещивающиеся спицы в сагиттальной и фронтальной плоскостях и фиксированы в кольцах аппарата после натяжения. Через периферический отломок проведены 2 спицы: одна — вдоль продольной оси отломка, один конец ее фиксирован в дистальном кольце аппарата, другой — к штанге, соединяющей оба кольца по дорсальной поверхности; вторая спица с опорной площадкой — в перпендикулярном направлении по отношению к первой. Опорная площадка находилась на дорсальной поверхности культи, а конец спицы был фиксирован к штанге аппарата, соединяющей оба кольца по передней поверхности культи. Костные отломки сопоставлены под углом 100° открытым кпереди и кнутри. Рана ушита и дренирована. Необходимый угол (90°) достигнут постепенно посредством натяжения спицы с опорной площадкой по 0,5 мм ежедневно в течение 15 дней снятия швов. Сращение отломков произошло по типу первичной костной мозоли. Аппарат снят через 1,5 мес после операции. В дальнейшем через 12 дней были изготовлены протезы тяговый и рабочий без дополнительного крепления.

2. Больной Н., 25 лет. Поступил в клинику после ампутации левого плеча в нижней трети и правой кисти на уровне пястных костей, вследствие попадания рук пострадавшего в бетономешалку на производстве. Давность ампутации 7 мес. Двумя хирургическими бригадами одновременно произведены 2 оперативных вмешательства: фалангизация I пястной кости на культе правой кисти и ангулярная остеотомия на культе левого плеча. Наружным доступом длиной 8 см обнажена плечевая кость. Выполнена клиновидная резекция на 5 см проксимальнее дистального конца костной культи. Отломки установлены под углом 100° открытым кпереди, компрессионированы с помощью контрактора Ткаченко и фиксированы

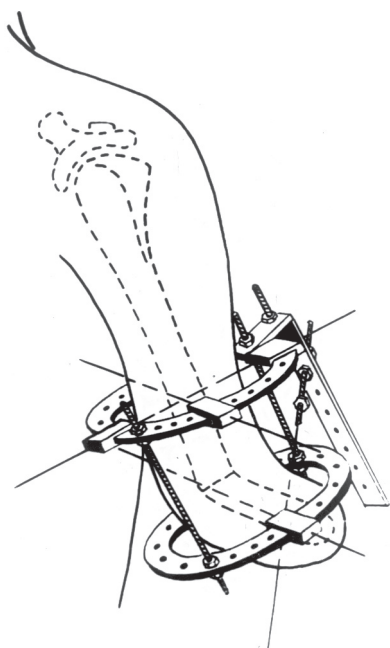


Рис. 1. Схема операции ангулярной остеотомии культи плеча. Фиксация костных фрагментов компрессионно-дистракционным аппаратом.

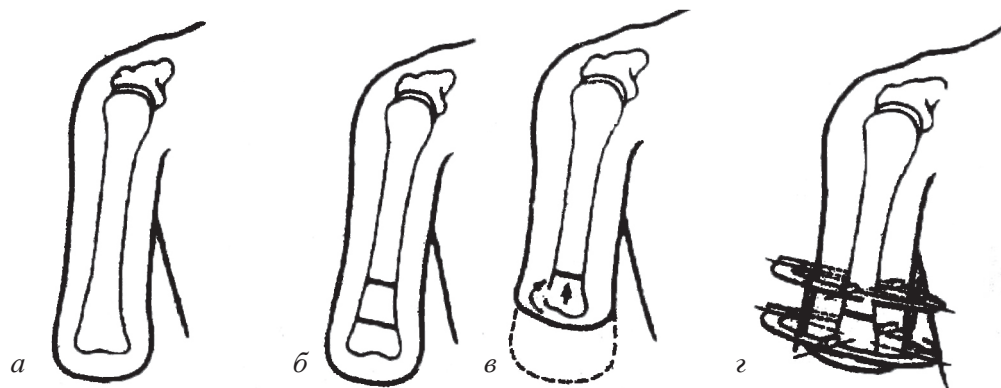


Рис. 2. Схема операции транспозиции мышечка культи плеча.

а — культя плеча после вычленения в локтевом суставе; б — резекция участка метадиафиза культи плеча; в — транспозиция мышечка культи плеча; г — фиксация отломков с помощью аппарата Илизарова.

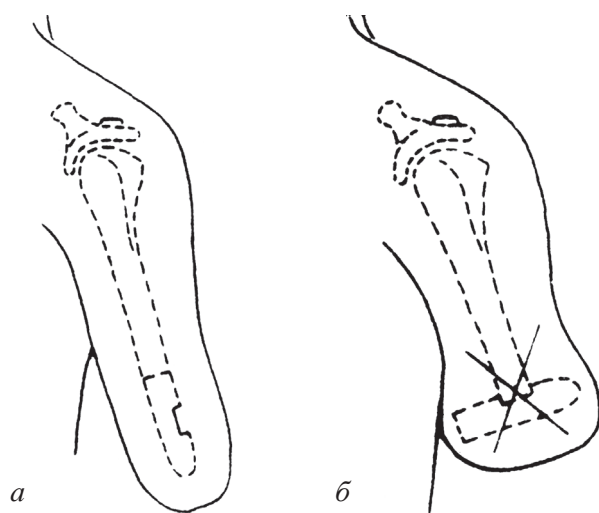


Рис. 3. Схема операции формирования «опорной» культи плеча. Объяснение в тексте.

сированы пластиной с 4 винтами. Рана послойно ушита и дренирована. Внешняя иммобилизация не применялась. Швы сняты на 12-е сутки. С целью подготовки к протезированию изготовлен лечебно-тренировочный протез, затем через 3 нед тяговый и рабочий протезы плеча с неспадающими приемными гильзами. После произведенных операций и протезирования больной смог себя обслуживать и выполнять несложную домашнюю и сельскохозяйственную работу (копать землю, пилить дрова, готовить пищу домашним животным).

3. Больная Т., 20 лет. Поступила в клинику после ампутации правого плеча в нижней трети в 1980 г. вследствие размозжения правой верхней конечности болванкой на производстве. Заживление послеоперационной раны первичным натяжением. Изготовлен косметический протез плеча, который не удовлетворял низкой косметичностью и громоздким креплением. В клинике была произведена операция формирования «опорной культи плеча» по описанной методике. Спицы удалены через 2,5 мес после наступления консолидации. Изготовлены функционально-косметический и тяговый протезы плеча с неспадающими полноконтактными приемными гильзами. Приемная гильза протеза хорошо удерживалась на дистальной части культи плеча благодаря

сформированным костным выступам. Плечевой сустав и плечевой пояс оставались свободными от креплений, что не препятствовало активным движениям. Результаты оперативного лечения и протезирования прослежены на протяжении 25 лет (рис. 4).

4. Больной Г., 22 лет (рис. 5), поступил в клинику в 1981 г. по поводу ампутационной культи левого плеча в нижней трети вследствие огнестрельного ранения в период прохождения военной службы на территории Афганистана. Заживление первичным натяжением. Костный опил безболезненный. Выполнена операция формирования «опорной» культи плеча. В последующем снабжен лечебно-тренировочным протезом плеча с тяговой системой управления и гипсовой приемной гильзой. После завершения формирования культи были изготовлены активный протез с тяговой системой управления и рабочий с неспадающими полноконтактными приемными гильзами. Подобные операции выполнены у 19 пациентов.

Для объективной оценки результатов протезирования после проведенных реконструктивных операций производились следующие исследования: а) испытания на специальном стенде для оценки функциональности протезирования верхних конечностей; б) исследование кровенаполнения культи методом реовазографии (до и после оперативного вмешательства, а также пользования протезом); в) механографическая оценка подвижности протеза с обычной приемной гильзой и неспадающей, назначаемой после реконструктивных операций; г) тензометрические исследования в условиях манипулирования протезом; д) рентгенография (до — после реконструктивной операции и в различные сроки после протезирования).

Рассмотрим некоторые из них. В основу принципа оценки функциональности протезирования положена количественная характеристика функционирования инвалида с протезом в условиях физической модели деятельности здорового человека. Качество протезирования определяется через количественный показатель, характеризующий функциональный результат протезирования

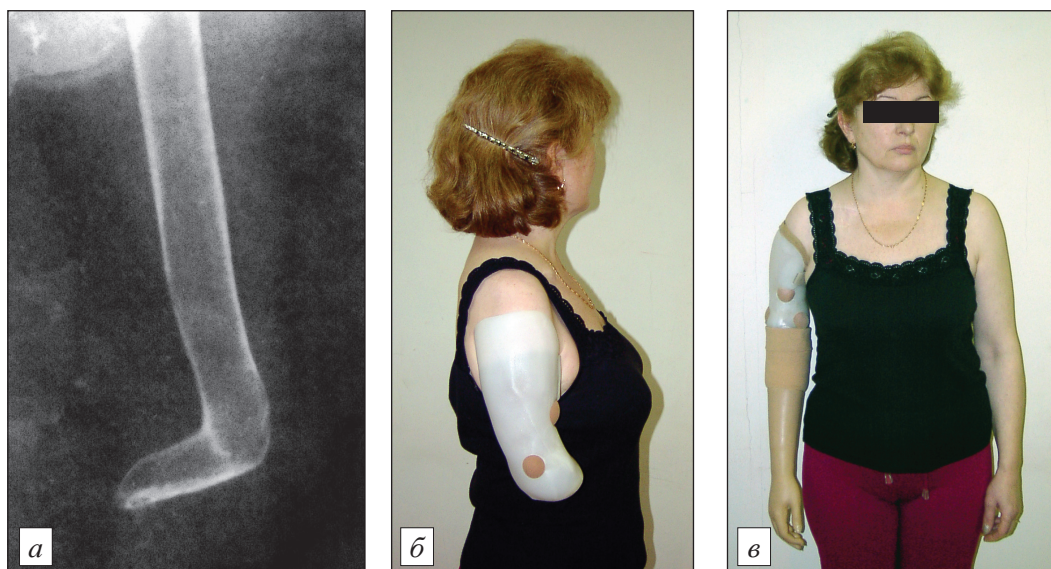


Рис. 4. Результаты оперативного лечения и протезирования культи правого плеча у больной Т., 20 лет. а — рентгенограмма культи плеча; б — неспадающая приемная гильза; в — функционально-косметический протез.

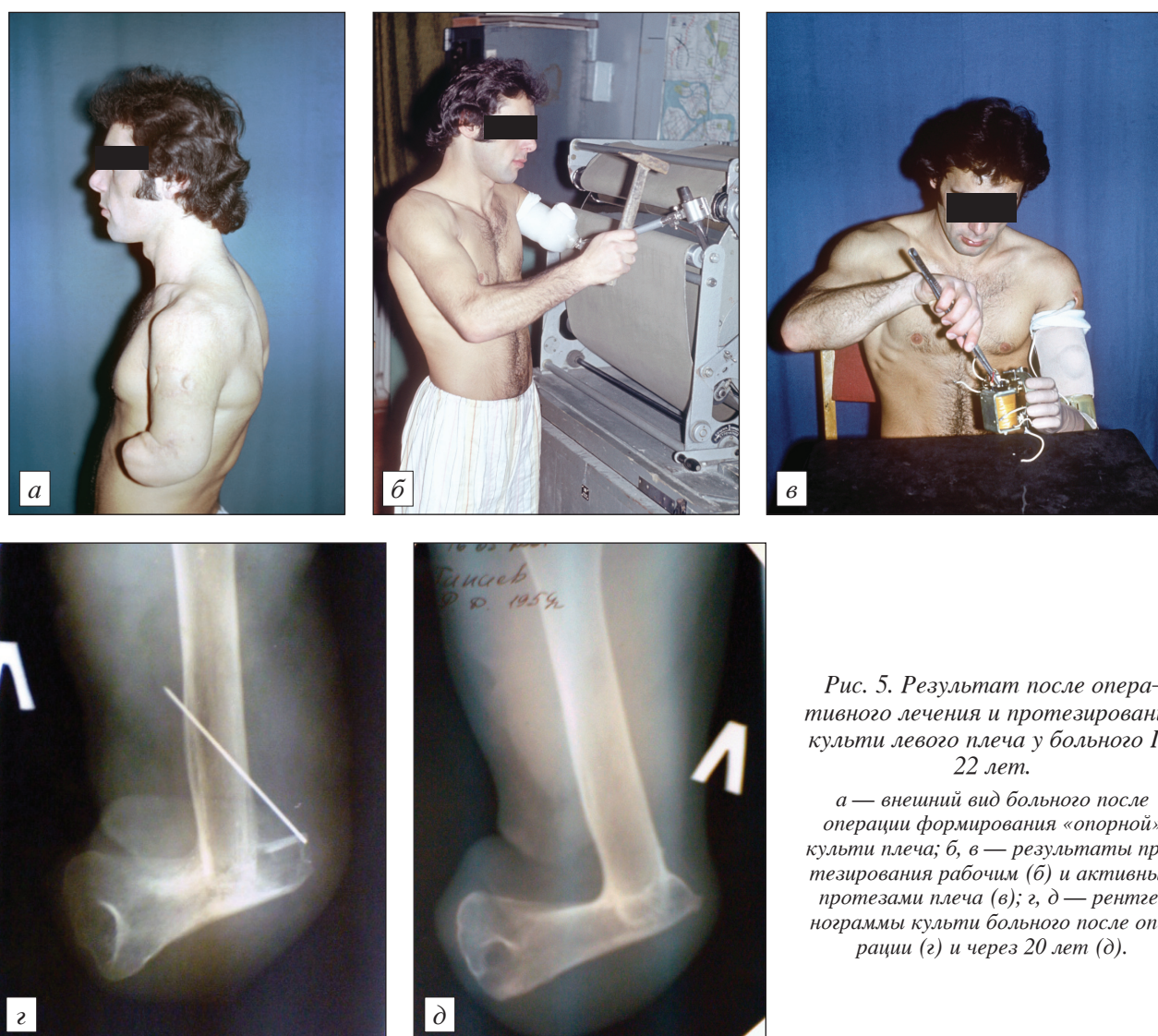


Рис. 5. Результат после оперативного лечения и протезирования культи левого плеча у больного Г., 22 лет.

а — внешний вид больного после операции формирования «опорной» культи плеча; б, в — результаты протезирования рабочим (б) и активным протезами плеча (в); г, д — рентгенограммы культи больного после операции (г) и через 20 лет (д).

(Φ). В основу определения качества протезирования после ампутации верхних конечностей положена оценка возможности протезированного инвалида выполнять предметные действия с заданным качеством. Качество при этом характеризуется временем, затрачиваемым на выполнение конкретного тестового задания. Испытуемому предлагалось выполнять 12 тестовых заданий. Подсчет показателя функционального результата протезирования (Φ) производился путем сложения результатов и делением этой суммы на 12 (общее число тестов) по формуле:

$$\Phi = \frac{1}{12} \sum \frac{t_{зд.}}{t_{инв.}}$$

где Σ — сумма, $t_{зд.}$ — время выполнения задания здоровым человеком; $t_{инв.}$ — время выполнения задания инвалидом.

При благоприятном результате протезирования показатель Φ для инвалидов, пользующихся протезами верхних конечностей, должен быть не менее 0,43 — для инвалидов с культей предплечья, снабженных протезом с тяговой системой управления, и 0,26 — для инвалидов с культей плеча на уровне средней и нижней трети, снабженных протезом с тяговой системой управления.

Исследования показали (рис. 6), что после операции ангулярной остеотомии Φ у инвалидов, снабженных протезом с тяговой системой управления с неспадающей полноконтактной приемной гильзой, на 18% выше, а после операции формирования «опорной» культы плеча — в среднем на 25% выше по сравнению с инвалидами, снабженными протезами плеча с обычной приемной гильзой.

Кроме того, у пациентов, которым была выполнена операция формирования «опорной» культы плеча, снабженных протезами с внешними источниками энергии, Φ равен стандартному показателю для инвалидов после протезирования на уровне предплечья ($\Phi=0,43$) с тяговой системой управления.

Как следует из рис. 6, Φ после проведения реконструктивных операций ангулярной остеотомии и формирования «опорной» культы плеча повышается и приближается по своему значению к стандартным показателям для инвалидов после протезирования на уровне предплечья, что объективно подтверждает их эффективность.

Реовазографическое исследование (РВГ) культей плеча у инвалидов в дооперационном периоде свидетельствовало об изменениях кровообращения. Так, индекс кровенаполнения (i) был значительно снижен по сравнению с исследуемой областью плеча в контрольной группе и составил соответственно $0,44 \pm 0,06$ и $1,2 \pm 0,05$. Имелись и другие признаки изменения кровенаполнения в культе: увеличенный показатель времени нисходящей волны (β), несколько уменьшенный показатель скорости распространения реографической волны (Q). Качественные признаки РВГ характеризовались наличием дополнительных волн на катакротической части волны и ее удлинением. Полученные данные свидетельствуют об увеличении тонуса сосудистой стенки, при этом создаются затруднения для артериального притока и венозного оттока кроки. Исследования, проведенные в различные сроки (от 2 нед до 6 лет) после операции, показывают, что показатели кровенаполнения не претерпевают каких-либо

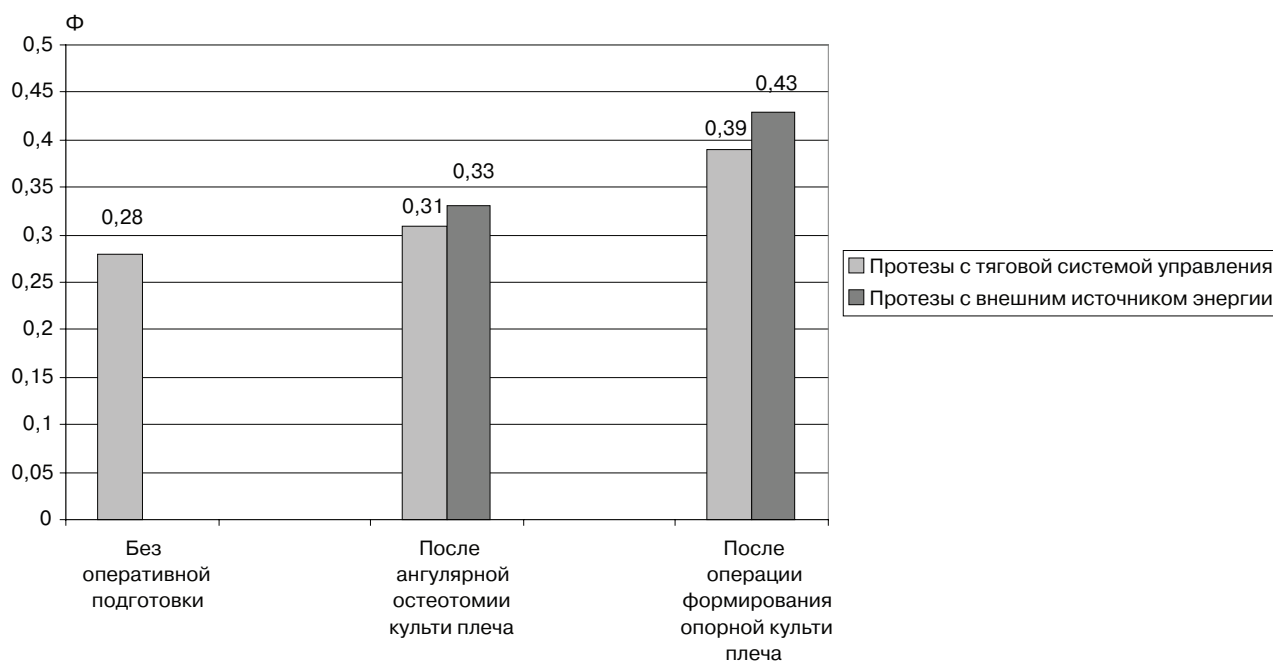


Рис. 6. Данные показателя Φ для инвалидов после реконструктивных операций на культих плеча.

заметных изменений. В процессе исследования культы в протезе плеча с неспадающей приемной гильзой признаков ухудшения кровообращения не обнаружено. Однако иногда у больных отмечалось некоторое увеличение индекса кровенаполнения, а у других улучшались показатели РВГ в виде исчезновения дополнительных зубцов на катакросе, форма её становилась более правильной.

В клинике проводилась динамическая рентгенография культы плеча в послеоперационном периоде. Угол фиксации отломка после ангулярной остеотомии составлял от 90° до 130°. Начальные признаки консолидации костных отломков выявлялись через месяц после операции. Полная консолидация наступала спустя 2–3 мес. В течение нескольких месяцев после операции происходила полная перестройка костной ткани на месте остеотомии. При изучении отдаленных результатов наблюдалось утолщение кортикального слоя на разгибательной поверхности костной культы, что связано с её опорной функцией. После формирования опорной культы плеча первые признаки консолидации наблюдались через месяц. У основания центрального отломка в дистальной части прослеживалась эндостальная реакция. В то же время отмечалось формирование замыкательной пластинки на дорсальной поверхности периферического отломка. Полная консолидация наступала через 1,5–2 мес после операции. По нашему мнению, это связано с особенностями самой операции, так как транспозиция периферического отломка осуществлялась на питающей мышечной ножке, и сохранялось полноценное кровообращение в костной культе, что способствовало ускорению консолидации.

Выводы. 1. Реконструктивные операции создали оптимальные условия для непосредственной фиксации протезов плеча на культе, облегчения управления, достижения более функциональных и косметических результатов протезирования, что подтвердили отдаленные результаты протезирования на протяжении 25 лет.

2. Критериями хорошей оценки результатов операции и протезирования явились выраженность булавовидного утолщения в дистальном отделе культы плеча, отсутствие болевого синдрома при пользовании протезом в течение всего дня, возможность использования упора дистальным отделом культы в дно гильзы для управления тяговым протезом, избавление от элементов креплений при пользовании функционально-косметическими и рабочими протезами.

3. Изучение отдаленных результатов после хирургических операций показали, что пациенты при самообслуживании и выполнении трудовых операций используют функциональные преимущества культы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.С. 510238 (СССР). Эндопротез культы конечности / Н.И.Кондрашин, К.М.Сиваш, А.Я.Якобсон, Б.В.Шишкин, В.С.Бородкин.—Заяв. 04.09.73; № 1960975/28-13 // Бюл. изобрет.—1976.—№ 14.—С. 16.
2. А.С. 852317 (СССР). Способ формирования культы плеча / В.И.Филатов, А.В.Рожков, В.Г.Петров.—Заяв. 15.01.78; № 2714331/28-13 // Бюл. изобрет.—1980.—№ 18.—С. 17.
3. А.С. 944550 (СССР). Способ формирования опорной культы плеча / В.И.Филатов, А.В.Рожков, В.Г.Петров, А.И.Болдырев, А.В.Умнов.—Заяв. 07.04.80; № 2924196/28-13 // Бюл. изобрет.—1982.—№ 27.—С. 9.
4. А.С. 1158187 (СССР). Способ транспозиции мышечка культы плеча / В.И.Филатов, А.В.Рожков, В.Г.Петров, А.И.Болдырев, Ю.Л.Кипецкий.—Заяв. 27.07.83; № 3649337/28-13 // Бюл. изобрет.—1985.—№ 10.—С. 28.
5. Бухтияров О.А., Левченко Е.Г. Удлинение культы с помощью пластмассового эндопротеза // Ортопед. травматол.—1963.—№ 2.—С. 90.
6. Дугина Г.В., Худоногова Г.А., Овчинникова К.Е. Об улучшении организации первичного протезирования больных // Ортопед. травматол.—1984.—№ 11.—С. 6–9.
7. Кейер А.Н. Реконструктивные операции после усечения в проксимальном отделе верхней конечности: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.—Л., 1974.—19 с.
8. Петров В.Г. Реабилитация инвалидов с ампутационными культями верхних конечностей на уровне плеча // Тезисы науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы повышения эффективности реабилитации инвалидов с патологией опорно-двигательного аппарата».—Харьков, 1981.—С. 78.
9. Петров В.Г. Хирургическая подготовка и протезирование после ампутации плеча в дистальном отделе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.—Л., 1989.—20 с.
10. Петров В.Г., Павелкина Е.Ф. Отдаленные результаты протезирования инвалидов после реконструктивных операций на культях плеча // Вестн. гильдии протезистов и ортопедов.—СПб., 2005.—№ 1 (19).—С. 52–54.
11. Шенк Н.А. Функциональное воспитание бездвурких.—Свердловск: Медгиз, 1946.—96 с.
12. Шимановский Ю.К. Несколько новых заметок об ампутациях // Воен.-мед. журн.—1859.—№ 125.—С. 367–422.
13. Шушков Г.Д. Реконструктивные операции на культях верхних конечностей.—Л.: Медгиз, 1956.—223 с.
14. Marquardt E. Steigerung der Effektivität von Oberarmprothesen durch Winkelosteotomie // Rehabilitation.—1972.—№ 11.—С. 244–248.
15. Neff G., Marquardt E. Prothesenversorgung am Oberarm nach Winkelosteotomie // Amputation und Prothesenversorgung beim Kind.—Stuttgart, 1977.—С. 221–228.

Поступила в редакцию 15.01.2008 г.

V.G.Petrov, A.O.Andrievskaya

RECONSTRUCTIVE OSTEOPLASTIC OPERATIONS AFTER AMPUTATION OF THE SHOULDER INCREASING THE FUNCTIONAL ABILITY FOR PROSTHESIS

The article presents 3 methods of operative reconstruction of the shoulder stump for improving the conditions of prosthesis without fixation of the prosthesis at the level of the shoulder joint. The methods were used in 42 patients and gave good functional results.