

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С СОЧЕТАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ СОСУДИСТО-НЕРВНОГО ПУЧКА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)

Джумагишиев Д. К., Бажанов С. П., Толкачев В. С.,
Щаницын И. Н., Бахарев Р. М., Шувалов С. Д.

Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского»
Минздрава России (НИИТОН СГМУ), Саратов

OUTCOME OF RECONSTRUCTIVE SURGERY IN THE PATIENT WITH MULTISYSTEM NEUROVASCULAR INJURY OF UPPER EXTREMITY (CASE REPORT)

Dzhumagishiev D. K., Bazhanov S. P., Tolkachev V. S., Shchanitsyn I. N., Bakharev R. M., Shuvalov S. D.

Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education 'V.I. Razumovsky Saratov State Medical University', the Russian Federation Ministry of Healthcare, Saratov

РЕЗЮМЕ. Сочетанные повреждения нервов и сосудов верхней конечности относятся к тяжелым видам повреждений, часто с неблагоприятным прогнозом, при этом восстановление функции нервов напрямую зависит от степени восстановления кровотока по магистральным сосудам. Для улучшения результатов хирургического лечения необходимо выполнять реконструктивно-восстановительные вмешательства в составе мультидисциплинарных бригад, а также использовать методы электронеюмодуляции для активизации регенераторных процессов в нервной ткани.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нерв, артерия, травма.

ABSTRACT. Multisystem injuries of nerves and vessels in upper extremities refer to major traumas, and their prognosis is often unfavorable. The recovery of the nerve function directly depends on the blood flow recovery rate in major vessels. The outcome of the surgery may be enhanced with reconstructive and remedial interventions performed by multidisciplinary teams, and the employment of electroneuromodulation to activate regeneration processes in neural tissue.

KEY WORDS: nerve, artery, trauma

Введение.

По данным ряда авторов, повреждения верхней конечности составляют до 50–70 % всех травм опорно-двигательного аппарата, при этом в последнее время отмечается тенденция к значительному росту множественных и сочетанных повреждений, что является важной медико-социальной проблемой [1,2]. Ближайшие и отдаленные результаты подобных повреждений всегда неоднозначны и часто сопровождаются плохими функциональными исходами, т. к. на прогноз влияют не только ишемические изменения в верхней конечности в результате ранения подмышечной или плечевой артерий, но и патогенетические процессы, связанные с гипоксическими явлениями в нервных стволах. Это значительно замедляет сано́генез и неблагоприятно сказывается на процессе регенерации, даже в случае успешно выполненного шва, либо аутопластики поврежденного нерва [3]. А. Frech с соавт. демонстрируют результаты ретроспективного анализа 117 случаев хирургического лечения пациентов с сочетанными повреждениями

нервов, сосудов, костей верхних конечностей, при этом более чем в 78 % отдаленные функциональные результаты (оценка по шкале DASH) были неудовлетворительными и связаны с быстрым развитием фиброза тканей, формированием контрактур в суставах, нарушением иннервации верхней конечности в результате замедленной (недостаточной) регенерации поврежденных нервов [4].

Хирургические вмешательства по поводу сочетанных повреждений нервов и сосудов верхних конечностей в большинстве своем выполняются в экстренном порядке и часто в условиях неспециализированных стационаров. Объем хирургического вмешательства, как правило, ограничивается первичной хирургической обработкой раны и применением методов временной или окончательной остановки кровотечения из поврежденного сосуда. Одновременно, при наличии соответствующих условий, может быть применен и первичный шов нерва, однако зачастую повреждения нервных стволов во время первичной хирургической обработ-

ки раны остаются нераспознанными, что связано с определенными организационными сложностями, а в ряде случаев и невозможностью проведения диагностических мероприятий в экстренной ситуации [5, 6].

С учетом вышесказанного пострадавшим с сочетанными повреждениями нервов и сосудов верхней конечности часто требуется выполнение повторных реконструктивных вмешательств спустя несколько месяцев после травмы в условиях специализированных стационаров после тщательной предоперационной диагностики с оценкой степени компенсации кровотока в поврежденной конечности и комплексного исследования, направленного на выявление всех поврежденных нервных стволов. Следует отметить, что повторные реконструктивные хирургические вмешательства часто сложны в виду измененных топографо-анатомических взаимоотношений, рубцово-спаечного процесса, повышенного фиброза, а часто и дефицита тканей в зоне повреждения, что диктует необходимость выполнения подобных операций в составе мультидисциплинарной бригады с участием нейрохирурга, ангиохирурга и врача функциональной диагностики.

Цель: продемонстрировать результаты повторного реконструктивно-восстановительного вмешательства у пациента с сочетанным повреждением подмышечной артерии, локтевого, срединного и лучевого нервов в подмышечной области, и протяженным дефектом нервных стволов.

Клинический случай

Пациент К., 18 лет, находился на стационарном лечении в нейрохирургическом отделении НИИТОН СГМУ с 18.08.20 по 01.09.20 г., история болезни № 5455

Жалобы при поступлении на боль, онемение, отек и похолодание в правой верхней конечности, отсутствие активных движений в локтевом, лучезапястном суставах, суставах кисти.

Из анамнеза известно, что травму получил в быту 31.05.20 г. в результате падения с высоты собственного роста на острый край листа кровельного железа с точкой приложения в области правой подмышечной впадины (сочетание резаного и рубленого механизмов травматического воздействия). Сразу же отметил обильное кровотечение из обширной раны правой подмышечной области и отсутствие активных движений в правой верхней конечности. В экстренном порядке был доставлен в городскую больницу, где была выполнена первичная хирургическая обработка раны, во время которой был выявлен разрыв подмышечной артерии и выполнена ее аутовенозная пластика. Свободных концов поврежденных нервных стволов в ране выявлено не было. Ближайший послеоперационный период протекал гладко, явления критической ишемии правой верхней конечности регрессировали, однако сохранялся неврологический дефицит. В течение последующих трех месяцев проводили интенсивное комплексное

реабилитационно-восстановительное и медикаментозное лечение, однако положительной динамики в неврологическом статусе отмечено не было. При проведении электронейромиографического исследования был выявлен синдром полного нарушения проводимости по правым локтевому, срединному и лучевому нервам с активно текущими денервационными процессами в мышцах-эффекторах и полной реакцией перерождения.

При поступлении в стационар у пациента отмечена правосторонняя верхняя дистальная вялая моноплегия; атрофия мышц плеча, предплечья, кисти; отсутствие рефлексов с двуглавой, трехглавой мышц и карпорадиального; нарушения чувствительности по периферическому типу с анестезией в зонах иннервации правых локтевого, срединного и лучевого нервов; вегетативно-трофические расстройства в области предплечья и кисти в виде «мраморной» окраски и локального уменьшения температуры кожных покровов в дистальных отделах руки. При исследовании локального сосудистого статуса отмечали снижение пульсации правых плечевой, лучевой артерий, асимметрию артериального давления со снижением последнего на 20 мм рт. ст. на правой верхней конечности, систолический шум в правой подмышечной области. Функциональный статус правой верхней конечности оценивали по опроснику Disability of the arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (DASH, 2005); он составил 124,1 балла. Степень выраженности болевого синдрома в правой верхней конечности оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, 1974), она составила 5 баллов.

При ультразвуковой доплерографии выявлена недостаточность артериального кровообращения в правой верхней конечности с формированием субокклюзии правой подмышечной артерии в результате ее частичного тромбирования.

В плановом порядке выполнено хирургическое вмешательство в составе мультидисциплинарной бригады: нейрохирург, ангиохирург, врач функциональной диагностики. По старому послеоперационному рубцу с иссечением последнего и расширением кожного разреза в проксимальном и дистальном направлениях выполнен проекционный доступ к сосудисто-нервному пучку в правой подмышечной области, при этом выявлен выраженный рубцово-спаечный процесс в зоне бывшего хирургического вмешательства. После ангиолиза и мобилизации правой подмышечной артерии и выполнения интраоперационного ультразвукового доплерографического исследования был выявлен внутрисосудистый тромб в области аутовенозной вставки. Была выполнена артериотомия до 1 см., тромбэктомия из правой подмышечной артерии с помощью катетера Fogarty F6 C, при этом получен пульсирующий магистральный кровоток. Дефект стенки артерии ушит нитью Prolen 5/0 (Рис. 1).

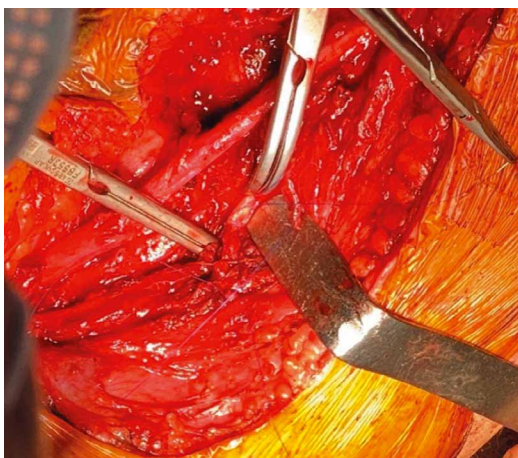


Рисунок 1. Ушивание дефекта подмышечной артерии после вскрытия ее просвета и выполнения тромбэктомии с помощью катетера Fogarty

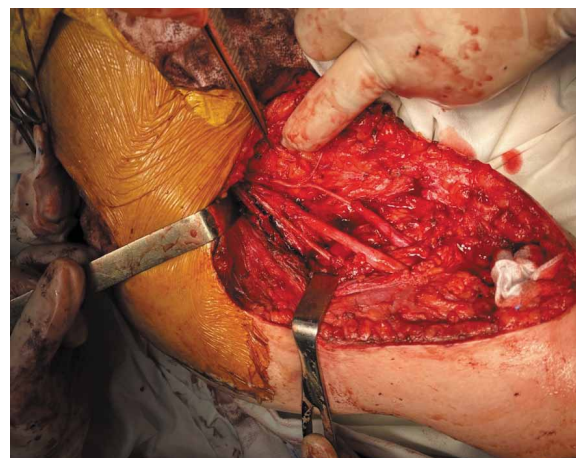


Рисунок 3. Шов срединного нерва, аутопластика локтевого и лучевого нервов

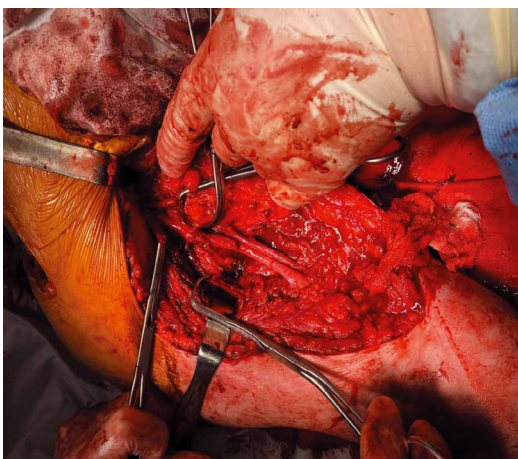


Рисунок 2. Протяженные дефекты локтевого и лучевого нервов, дефект срединного нерва

При дальнейшей ревизии выполнения микрохирургического невротиза верифицированы проксимальный и дистальный концы правых локтевого, срединного и лучевого нервов, что соответствовало нейротмезису по Seddon. Диастаз концов локтевого и лучевого нервов – 10 и 8 см соответственно (Рис. 2).

Проведен отсроченный шов срединного нерва. Для сближения концов прерванного локтевого нерва выполнен дополнительный разрез в области медиальной поверхности правого локтевого сустава и осуществлена подкожная транспозиция дистального отрезка локтевого нерва в локтевую ямку. Для преодоления протяженного дефекта лучевого нерва выполнена транспозиция его дистального фрагмента на медиальную поверхность плеча. Таким образом, после мобилизации и сближения проксимальных и дистальных концов локтевого и лучевого нервов диастаз между фрагментами составил 5 и 4 см соответственно, что потребовало выполнения аутопластики вышеуказанных нервов с помощью икроножного нерва-донора (Рис. 3).

В послеоперационном периоде осуществляли иммобилизацию правой верхней конечности в функционально выгодном положении на 30 дней. При динамическом клиническом и доплерографическом исследованиях кровотоков в правой верхней конечности был компенсированным, был отмечен регресс вегетативно-трофических расстройств и снижение степени выраженности болевого синдрома до 2–3 баллов по ВАШ. Функциональный статус правой верхней конечности по опроснику DASH составлял 124,1 балла.

Через 2 месяца от момента выполнения повторного хирургического вмешательства с целью активизации регенераторных процессов в нервной ткани решено было выполнить эпидуральную имплантацию тестового восьмиканального электрода на уровень шейного утолщения для долгосрочной электростимуляции. Хирургическое вмешательство выполняли под местной анестезией, контроль положения проксимального конца электрода на уровне C5-Th1 позвонков (рис. 4) осуществляли с помощью электронно-оптического преобразователя и тестовой стимуляции непосредственно на операционном столе, при этом добивались проведения импульсов непосредственно в пораженную конечность. На фоне продолжения комплекса реабилитационно-восстановительного лечения было проведено 30 сеансов электронейромодуляции.

При динамическом наблюдении отмечена незначительная положительная динамика в виде появления симптома Тиннеля-Гофмана-Гольдберга на уровне нижней трети правого плеча, при электрофизиологическом мониторинге отмечено появление низкоамплитудных М-ответов, а также начальных признаков реиннервации мышц-эффекторов. Через 6 месяцев от момента выполнения повторного реконструктивно-восстановительного хирургического вмешательства функциональный статус правой верхней конечности по опроснику DASH составил 120,2 баллов.

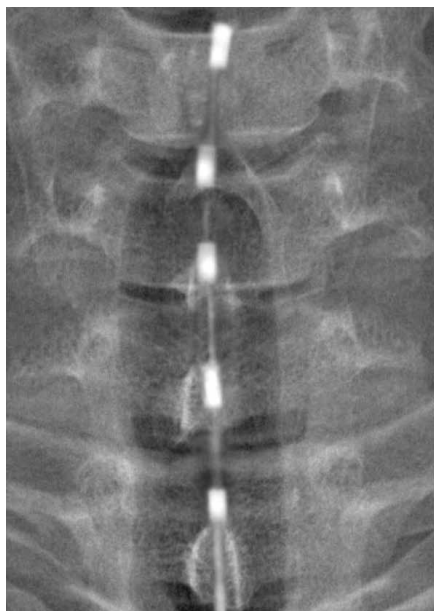


Рисунок 4. Стимулирующие электроды имплантированы на уровне C5-Th1 позвонков (интраоперационный рентгенологический контроль)

Обсуждение.

Лечение пострадавших с сочетанными повреждениями магистральных артерий и нервов верхней конечности представляет определенную сложность, что может неблагоприятно отражаться на жизнеспособности конечности, даже в случае своевременного оказания квалифицированной медицинской помощи.

Согласно данным о маршрутизации, пациенты с подобными повреждениями первично поступают в отделения экстренной хирургии городских и центральных районных больниц для оказания квалифицированной медицинской помощи. При этом не всегда удается диагностировать тяжесть и распространенность повреждений нервов и сосудов, т.к. основные медицинские мероприятия зачастую носят реанимационный характер и направлены, прежде всего, на ликвидацию явлений геморрагического шока.

В настоящем клиническом наблюдении у пациента с резано-рубленным механизмом травмы правой подмышечной области в экстренном порядке было выполнено первичное реконструктивное вмешательство на подмышечной артерии с восстановлением магистрального кровотока, однако повреждения нервов на этапе оказания квалифицированной медицинской помощи были не распознаны. Необходимость выполнения повторного реконструктивного вмешательства в данном случае была очевидна и подтверждалась результатами комплексного клинико-инструментального обследования, проведенного в условиях специализированного медицинского учреждения. С учетом сочетанного характера повреждений сосудисто-нервного пучка правой верхней конечности на уровне правой подмышечной впадины оперативное вме-

шательство было выполнено в составе мультидисциплинарной бригады, что позволило осуществить полноценный объем пособия в одну хирургическую сессию. Особенностью данного наблюдения являлось наличие протяженного дефекта нервных стволов, что потребовало выполнения их аутопластики. Следует отметить, что по литературным данным при дефектах более 5 см использование нейротрансплантатов часто малоэффективно в связи с отсутствием его кровоснабжения и высоким риском склерозирования [2]. Поэтому в конкретном случае для преодоления большого дефекта нервного ствола и максимального сближения проксимального и дистального отрезков применили мобилизацию и транспозицию правых локтевого и лучевого нервов с сохранением всех мышечных ветвей.

Неудовлетворительные отдаленные результаты при сочетанных повреждениях сосудисто-нервного пучка конечностей связаны с распространенными трофическими расстройствами не только в мягких тканях, но и в нервных стволах, что значительно снижает регенераторный потенциал и ухудшает функциональные исходы.

С целью ускорения темпов регенерации, улучшения местного кровообращения в зоне поврежденного нервного ствола, активизации процессов спраунтинга аксонов, сохранения объема и массы мышц-эффекторов является обоснованным применение различных способов электронейромодуляции, среди которых наибольшее распространение получила методика установки стимулирующих электродов непосредственно на ствол нерва, однако в рассматриваемом случае вышеуказанный способ был не применим из-за необходимости выполнения аутопластики поврежденных нервных стволов, что потребовало установки стимулирующего электрода в эпидуральное пространство на уровне шейного утолщения.

Выводы:

1. Реконструктивно-восстановительная хирургия при сочетанных повреждениях сосудисто-нервного пучка конечностей должна осуществляться в специализированных учреждениях в составе мультидисциплинарной бригады.
2. Для улучшения отдаленных функциональных результатов целесообразно применять методики электронейромодуляции, при этом в случае необходимости выполнения шва либо аутопластики нервов возможна установка стимулирующих электродов на сегментарный аппарат спинного мозга.

Конфликт интересов:

Авторы не заявляют о каком-либо конфликте интересов.

ORCID авторов:*Джумагишиев Динислам Каирбекович,**orcid.org/0000-0003-0193-5230**Бажанов Сергей Петрович,**orcid.org/0000-0002-0788-5863**Толкачев Владимир Сергеевич,**orcid.org/0000-0001-6580-4403**Щаницын Иван Николаевич,**orcid.org/0000-0003-0565-5172**Бахаев Роман Михайлович,**orcid.org/0000-0002-5395-0996**Шувалов Станислав Дмитриевич,**orcid.org/0000-0002-8095-9398***Литература:**

1. Casal D., Pais D., Mota-Silva E., et al. Reconstruction of a long defect of the ulnar artery and nervewith an arterialized neurovenous free flap in a teenager: A casereport and literature review. *Microsurgery*. 2018; 38(2): 209–217. DOI:10.1002/micr.30265
2. Trehan S.K., Model Z., Lee S. K. Nerve Repair and Nerve Grafting *Hand Clin*. 2016; 32(2): 119–125. DOI: 10.1016/j.hcl.2015.12.002
3. Берснев В.П., Кокин Г.С., Извекова Т. О. Практическое руководство по хирургии нервов: в 2-х томах. М.: Издательство РНХИ им. проф. А. Л. Поленова. 2009. 560 с.
4. Frecha A., Pellegrinia L., Fraedricha G., et al. Long-term Clinical Outcome and Functional Status after Arterial Reconstruction in Upper Extremity Injury. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2016; 52(1): 119–123. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.03.028
5. Slutsky D. J. The management of digital nerve injuries. *Journal of Hand Surgery Am*. 201; 39(6): 1208–1215. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.12.012
6. Casal D., Cunha T., Pais D., et al. Systematic review and meta-analysis of unconventional perfusion flaps in clinical practice. *Plast. Reconstr. Surg*. 2016; 138(2): 459–479. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002390