



УДК 616.747.2-009.1-089

**И.Г. ХАННАНОВА<sup>1</sup>, Р.Ф. МАСГУТОВ<sup>1,2,3</sup>, А.Р. ГАЛЛЯМОВ<sup>1,2,3</sup>, А.А. РИЗВАНОВ<sup>1,2</sup>, А.А. БОГОВ<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Республиканская клиническая больница МЗ РТ, 420064, г. Казань, Оренбургский тракт, д. 138<sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18<sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49

## Восстановление функции двуглавой мышцы плеча методом невротизации в сочетании с аутотрансплантацией клеток стромальной васкулярной фракции жировой ткани

**Ханнанова Илюса Гаделевна** — кандидат медицинских наук, врач отделения травматологии № 2, тел. (843) 237-34-25, e-mail: hannanovaig@gmail.com

**Масгутов Руслан Фаридович** — кандидат медицинских наук, врач отделения травматологии № 2, тел. (843) 237-34-25, e-mail: masgut@gmail.com

**Галлямов Алмаз Рафаэлевич** — врач отделения травматологии № 2, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций, тел. (843) 237-34-25, e-mail:almaz.gallyamov@gmail.com

**Ризванов Альберт Анатольевич** — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, тел. (843) 233-71-82, e-mail: Albert.Rizvanov@kpfu.ru

**Богов Андрей Алексеевич** — доктор медицинских наук, заведующий отделением травматологии № 2, тел. (843) 237-34-25, e-mail: bogov\_a@mail.ru

*В обзорной статье описаны основные принципы лечения повреждений плечевого сплетения. Показан опыт и клинические результаты применения клеток стромальной васкулярной фракции жировой ткани при невротизации мышечно-кожного нерва межреберными нервами.*

**Ключевые слова:** повреждение плечевого сплетения, клетки стромальной васкулярной фракции жировой ткани.

**I.G. KHANNANOVA<sup>1</sup>, R.F. MASGUTOV<sup>1,2,3</sup>, A.R. GALLYAMOV<sup>1,2,3</sup>, A.A. RIZVANOV<sup>1,2</sup>, A.A. BOGOV<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Republican Clinical Hospital of the MH of RT, 138 Orenburgskiy Trakt, Kazan, Russian Federation, 420064<sup>2</sup>Kazan (Volga region) Federal University, 18 Kremlevskaya St., Kazan, Russian Federation, 420008<sup>3</sup>Kazan State Medical University, 49 Butlerov St., Kazan, Russian Federation, 420012

## Recovery function of the m. biceps brachii using neurotisation with autologous transplantation of stromal vascular fraction cells from adipose tissue

**Khannanova I.G.** — Cand. Med. Sc., doctor of Traumatology Department № 2, tel. (843) 237-34-25, e-mail: hannanovaig@gmail.com

**Masgutov R.F.** — Cand. Med. Sc., doctor of Traumatology Department № 2, tel. (843) 237-34-25, e-mail: masgut@gmail.com

**Gallyamov A.R.** — doctor of Traumatology Department № 2, postgraduate student of Traumatology, Orthopedics and Emergency Surgery Department, tel. (843) 237-34-25, e-mail:almaz.gallyamov@gmail.com

**Rizvanov A.A.** — D. Med. Sc., Chief Researcher, tel.: +7-905-316-75-99, e-mail: rizvanov@gmail.com

**Bogov A.A.** — D. Med. Sc., Head of Traumatology Department № 2, tel. (843) 237-34-25, e-mail: bogov\_a@mail.ru

*The review describes the main principles of surgical treatments of brachial plexus injury. The results are shown of using stromal vascular fraction cells from adipose tissue in case of neurotization of the muscular-skin nerve with intercostal nerves.*

**Key words:** brachial plexus injury, stromal vascular fraction cells from adipose tissue

Лечение травматических повреждений стволов плечевого сплетения является одной из наиболее сложных и до конца нерешенных проблем реконструктивной микрохирургии. Данная категория больных требует использования технически сложных, многоэтапных операций. В связи с ростом травматизма, особенно дорожно-транспортных

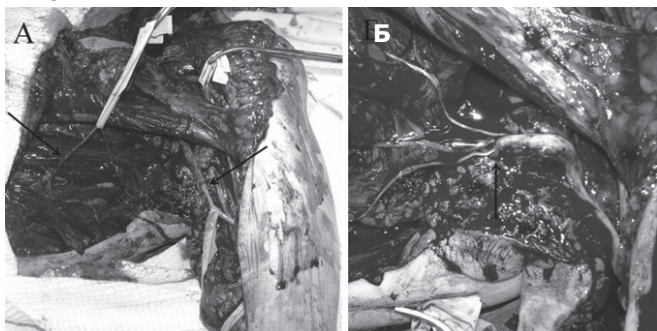
происшествий, несомненно социально-экономическая значимость проблемы, поскольку страдают лица трудоспособного возраста, а их инвалидизация достигает более 60% [1-3].

Выбор лечебной тактики повреждений плечевого сплетения зависит от степени и глубины повреждения. Во время оперативного вмешательства не-

**Рисунок 1. Пациент Б. Интраоперационное фото:**

**А** — произведено выделение межреберных нервов и мышечно-кожного нерва;

**Б** — невротизация мышечно-кожного нерва тремя межреберными нервами с трансплантацией клеток СВФ



**Рисунок 2. Тот же пациент. Четыре месяца после операции. Пациент сгибает конечность в локтевом суставе из положения лежа. Функция двухглавой мышцы плеча соответствует М1**



редко наблюдается отрыв корешков от спинного мозга, грубое рубцовое перерождение стволов на значительном протяжении. Наряду с такими видами хирургических вмешательств на стволах плечевого сплетения, как невролиз, нейрорафия, аутонервная пластика используется метод невротизации. Невротизация заключается в перемещении аксонов из нервов взятых извне или в пределах плечевого сплетения на периферический отрезок поврежденного нерва [4]. Так, для невротизации мышечно-кожного нерва для восстановления функции двуглавой мышцы плеча в качестве донорских используют чаще всего межреберные нервы и добавочный нерв [5, 6]. Недостаточная удовлетворенность результатами оперативных вмешательств на стволах плечевого сплетения побуждает к поиску новых средств и методик лечения.

Для стимуляции посттравматической регенерации нервных стволов перспективным представляется применение клеточных технологий. Одним из способов стимуляции является применение аутогенного клеточного материала без его предварительного культивирования. В частности, могут быть использованы клетки стромальной васкулярной фракции из жировой ткани (СВФ-ЖТ). Проведенные исследования свидетельствуют об эффек-

**Рисунок 3. Тот же пациент. Десять месяцев после операции. Пациент сгибает конечность в локтевом суставе в положении стоя. Функция двухглавой мышцы плеча соответствует М2-М3**



**Рисунок 4. Тот же пациент. 3 года после операции. Пациент удерживает гирию весом 3 кг. Функция двухглавой мышцы плеча соответствует М4-М5**



тивности аутотрансплантации мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК) [7].

В статье рассмотрен клинический случай комбинированного применения клеток СВФ-ЖТ и стандартной невротизации мышечно-кожного нерва межреберными нервами.

#### **Материал и методы**

Пациент Б., 32 года, поступил 03.02.2012 с диагнозом «повреждение левого плечевого сплетения». 03.07.2011 пострадал в ДТП, будучи пассажиром автомобиля. После травмы отмечал отсутствие функций отведения в плечевом, сгибания в локтевом суставе и наружной ротации плеча левой верхней конечности. В течение 8-ми месяцев получал консервативную терапию в ЦРБ. В результате реабилитационного лечения наблюдалось восстановление функции отведения руки в плечевом суставе и наружной ротации плеча.

При поступлении жалобы на отсутствие функции сгибания в локтевом суставе. При осмотре отмечается атрофия двуглавой мышцы плеча. По данным электронейромиографического исследования отмечена полная денервации мышцы плеча, М-ответ не был зарегистрирован. На основании анамнеза, клинических данных и результатов ЭМНГ-



обследования принято решение о проведении операции: невротизации мышечно-кожного нерва 3, 4, 5 межреберными нервами с аутотрансплантацией клеток СВФ-ЖТ.

#### Протокол операции

Под местным обезболиванием липотомом произведен забор жировой ткани с передней области живота объемом 150 мл. В лабораторных условиях произведено выделение клеток СВФ-ЖТ в количестве 7,5 миллионов.

Одновременно, с выделением фракции СВФ-ЖТ, под эндотрахеальным наркозом выполнен доступ к мышечно-кожному нерву, последний проксимально отсечен и реверсирован в подмышечную область (рис. 1А). Далее субпериостально, внеплеврально выделены и отсечены 3, 4, 5 межреберные нервы от средне-ключичной линии с реверсией их также в подмышечную область. Произведено их периневральное сшивание с проксимальным концом мышечно-кожного нерва и трансплантация клеток путем аппликации в зону шва, а также на проксимальный и дистальный участки (рис. 1Б).

#### Результаты и обсуждения

Послеоперационный период протекал без особенностей, рана зажила первичным натяжением, на восьмые сутки после операции пациент выписан из стационара. При контрольном осмотре пациента на сроке 4 месяца после операции выявлены: первые признаки реиннервации двухглавой мышцы плеча — пациент осуществляет сгибание руки в локтевом суставе в положении лежа, с оценкой функции M1 (рис. 2). На сроке 10 месяцев после операции отмечено сгибание верхней конечности в локтевом суставе в положении стоя с преодолением силы тяжести, с оценкой функции M2-M3 (рис. 3). На отдаленном сроке, 3 года после операции, пациент удерживает гирию весом 3 кг. Функция мышцы соответствует оценке M4-M5 (рис. 4)

При стандартной невротизации мышечно-кожного нерва межреберными нервами, первые признаки реиннервации мышцы наступают на сроках 8-10 месяцев. В данном наблюдении мы получили первые признаки реиннервации мышцы на сроке 4

месяца, которые подтверждались данными ЭНМГ. Несмотря на позднее обращение пациента (на сроке 8 месяцев с момента травмы), в динамике наблюдалось нарастание амплитуды М-ответа, и на сроке 3 года достигла 74% относительно здоровой конечности, с получением функции двухглавой мышцы плеча с оценкой M4-M5.

Применение трансплантации клеток СВФ-ЖТ играет ключевую роль в запуске каскада механизмов регенерации нервной ткани путем гиперэкспрессии нейротрофических факторов в зоне шва [8].

Таким образом, представленный клинический случай показывает, что сочетание стандартной невротизации мышечно-кожного нерва межреберными нервами для восстановления функции двуглавой мышцы плеча с применением стромальной васкулярной фракции жировой ткани в значительной мере сокращает сроки восстановления и улучшает функциональный результат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Оглезнев К.Я., Ахметов К.К., Сак Л.Д., Акатов О.В. и др. Диагностика и микрохирургия травматических повреждений плечевого сплетения и корешков спинного мозга, которые образуют его / Под ред. К.Я. Оглезнева. — М., 1983. — С. 10-28.
2. Narakas A. Traumatic brachial plexus injuries. In: The paralyzed hand // Hand Clin. — 1986. — P. 101-115 A.
3. Terzis J.K., Maragh H. Strategies in the microsurgical management of brachial plexus injuries // Clin. Plast. Surg. — 1989. — Vol. 16, № 3. — P. 606-616.
4. Пшениснов К.П., Новиков М.Л. Реконструктивная хирургия повреждения плечевого сплетения // Избранные вопросы микрохирургии. — 2001. — Т. 1, № 7. — С. 39-40.
5. Богов А.А., Ханнанова И.Г., Топыркин В.Г., Тихвинская Т.И. Возможности восстановления функции сгибания в локтевом суставе при травме плечевого сплетения // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. — 1998. — № 3. — С. 82.
6. Chuang D.C., Yeh M.C., Wei F.C. Intercostal nerve transfer of the musculocutaneous nerve in avulsed brachial plexus injuries: evaluation of 66 patients // J. Hand. Surg. — 1992. — Vol. 17A. — P. 822-888.
7. Масгутов Р.Ф., Ризванов А.А., Богов А.А. мл и др. Современные тенденции лечения повреждений периферических нервов // Практическая медицина. — 2013. — 2 (1-2). — С. 99-103.
8. Масгутова Г.А., Масгутов Р.Ф., Салафутдинов И.И., Шульман А.А., Журавлева М.Н., Галлямов А.Р., Богов А.А. мл., Богов А.А., Ризванов А.А. Стимуляция посттравматической регенерации седалищного нерва крысы при ксенотрансплантации мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани человека // Гены и Клетки. — 2014. — Том IX, № 3.