

УДК 611.737—611.13—019.08

В. Д. Зинченко-Гладких

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕИННЕРВАЦИИ МЫШЦ ЗА СЧЕТ РЕГЕНЕРАЦИИ ОСТАВШИХСЯ НЕРВНЫХ ПУЧКОВ

Нередкие случаи нарушений двигательных функций у животных в следствие поражений периферических отделов нервной системы, как правило, влекут за собой гибель диких, выбраковку домашних животных. Ученые давно ищут пути восстановления иннервации, а следовательно, и функций этих органов, но, к сожалению, результаты этих поисков пока скромны.

Главным направлением этого поиска до недавнего времени были попытки стимуляции регенерации поврежденных нервов с целью достижения эффекта реиннервации. В качестве стимулирующего фактора использовались механические раздражители, вплоть до рассечений оставшихся нервов и их частей (Голуб, 1944; Алексеева, Усневич, 1940 и др.). Эти и другие исследования показали перспективность научного поиска в этом вопросе, но к решению его не привели.

Вторым направлением поиска является пересадка на денервированные органы лоскутов тканей на ножке с нормальной иннервацией (Зинченко-Гладких, 1963; Пейсахович, Зинченко-Гладких, 1974 и др.).

Настоящее сообщение представляет изложение результатов экспериментального изучения (на кроликах) возможности реиннервации мышц после выключения основных нервных компонентов, за счет усиленной регенерации сохраненного нервного компонента.

В двуглавой мышце передней конечности по условиям иннервации можно провести частичную денервацию путем выключения основного нервного компонента (мышечно-кожного нерва) и сохранения для стимулируемой регенерации второй постоянной нервной ветви срединного нерва. Мышечно-кожный нерв иссекался на участке от места выхода его из клюво-плечевой мышцы до места внедрения в двуглавую мышцу плеча. Для предупреждения регенерации аксонов на центральную культю накладывалась лигатура. Вторая ветвь обнажалась у места ее внедрения на уровне середины мышечного брюшка. Эта ветвь сдавливалась зажимами типа Кохера со стертými насечками. На левой конечности (контроль) производилась лишь резекция мышечно-кожного нерва без механической травмы ветви от срединного нерва.

При извлечении препарата обращалось внимание на цвет, консистенцию, объем и вес опытных и контрольных двуглавых мышц плеча. Препараты исследовали по Бильшовскому-Грос, Шпильмееру, Ван-Гизон, гематоксилин-эозином, суданом III.

Исследования показали, что реиннервация частично денервированных мышц, хотя и обусловленная сроками опыта, имеет место как при оставлении дополнительного нервного компонента интактным, так и при нанесении механической травмы. Но темпы невротизации в опытной мышце, начиная с 60-го дня после нанесения травмы и по мере увеличения сроков, несколько увеличиваются. Изменяются также морфологические особенности новообразованных нервных элементов и характер распределения их на протяжении мышечного брюшка.

В контрольной — левой двуглавой мышце явления реиннервации за счет интактной ветви от срединного нерва проявляются уже на первой неделе. К этому сроку в опытной правой мышце отмечалось лишь прораствание области переадресования нерва большим количеством регенерирующих нервных волокон, а вращение их в мышцу и последующие явления невротизации начинаются только через 18—24 дня. Тем не менее, темпы невротизации все же более выражены в правой мышце, претерпевшей на протяжении этих сроков более значительные атрофические и дистрофические изменения, чем в левой. В более ранние сроки, чем в левой, контрольной мышце, появляются сформированные структуры новообразованных нервных элементов. Различно направленные нервные пучки и волоконца, образующие клубки, сплетения и сети, по мере увеличения сроков постепенно распределяются лестничнообразно и по ходу мышечных пучков (рис. 1, 1), чаще встречаются нервные окончания.

Несколько раньше, чем в контрольной мышце меняется и характер распределения новообразованных нервных элементов и концентрация их на протяжении всего мышечного брюшка. Если в правой, опытной мышце, уже к 180-му дню новообразованные

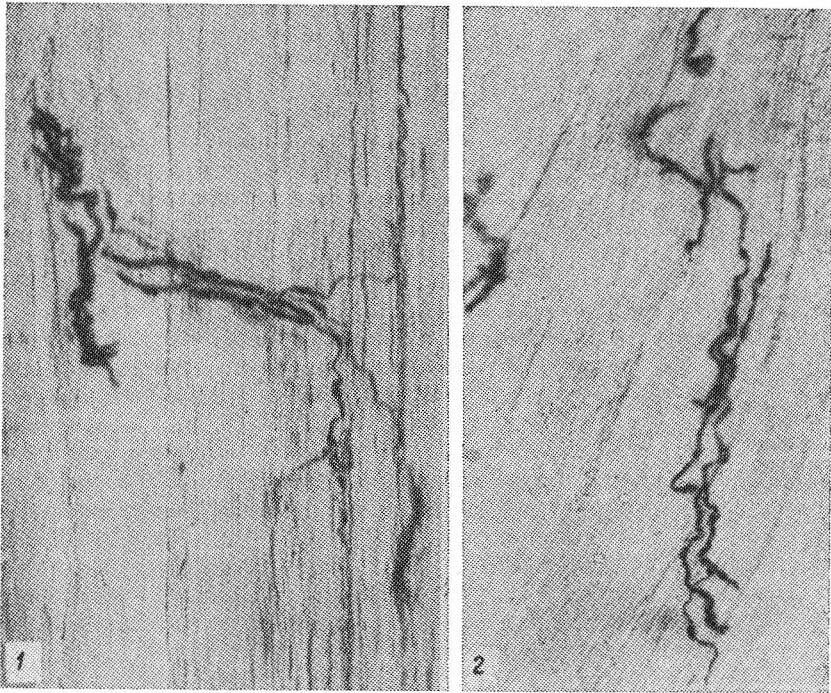


Рис. 1. Продольный срез из правой частично денервированной мышцы в среднем отделе (импрегнация по Бильшовскому-Грос; об. 8, ок. 15): 1 — новообразованный ветвящийся нервный пучок, одиночные нервные волокна, идущие параллельно мышечным пучкам; 2 — новообразованные нервные волокна и пучки.

нервные волокна и пучки более или менее равномерно распределяются по всему мышечному брюшку, то к этому сроку в левой мышце отмечалось некоторое отставание в развитии невротизации. Здесь новообразованные нервные элементы были сконцентрированы преимущественно в области внедрения нерва, т. е. в среднем отделе мышцы и лишь к году распределялись более или менее равномерно по всему мышечному брюшку.

Картине постепенно развивающейся невротизации соответствует и значительное улучшение состояния мышечной ткани. Если в первые два месяца после операции восстановительные процессы в правой мышце были выражены слабее и отмечались преимущественно в участках, прилегающих к месту внедрения нерва, то к 90 дням эти участки постепенно увеличивались, становились приблизительно одинаковыми в обеих мышцах. Они захватывали в основном зону наибольшей концентрации новообразованных нервных элементов — средние отделы мышцы. К 120 дням опережение в развитии невротизации и восстановительных процессов в правой мышце становилось еще более заметным.

Явления невротизации и, наступающие за ними с некоторым опозданием восста-

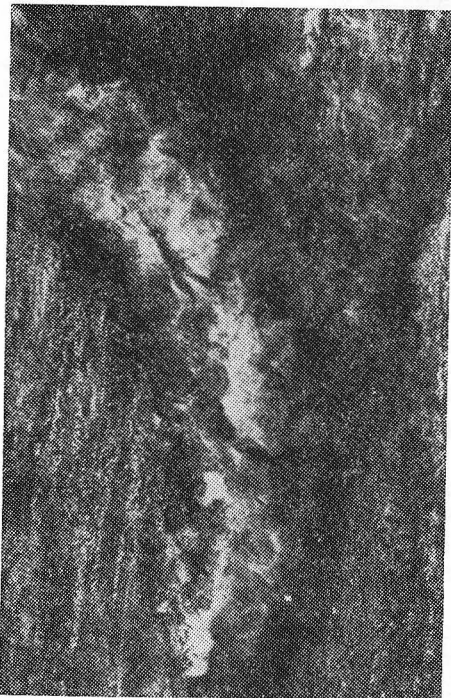


Рис. 2. Продольный срез из левой частично денервированной мышцы; участок с усиленно разросшейся соединительной тканью (Импрегнация по Ван-Гизону, об. 8, ок. 15).

новительные процессы в правой мышце, к 180 дням отмечались уже на всем протяжении мышечного брюшка, хотя с неодинаковой концентрацией (рис. 1, 2). В левой двуглавой мышце такая картина отмечалась только к 270 дням.

К 360 дням концентрация новообразованных нервных элементов выравнивалась на всем протяжении мышечного брюшка, а восстановительные процессы значительно улучшали состояние мышечной ткани уже без заметных различий в обеих мышцах, хотя в левой мышце наблюдались более обширные участки в проксимальных и дистальных отделах с атрофическими и дистрофическими изменениями (рис. 2).

Следовательно, наши наблюдения подтверждают положение о том, что подопытная мышца, претерпевшая атрофические и дистрофические изменения на протяжении трех недель (до прорастания аксонов регенерирующего нерва) оказывает более сильное притягивающее нейротропное действие, чем в левой контрольной мышце, где дополнительный нерв был оставлен интактным.

Полученный эффект невротизации и восстановительных процессов мышечной ткани объясняется усиленной регенерацией дополнительного нервного ствола на подопытной стороне, стимулируемой механической травмой.

Эти данные могут быть положены в основу разработки методов направленной стимуляции восстановительных процессов в частично парализованных мышцах, которые будут способствовать улучшению эффективности миопластических и других реконструктивных операций.

Алексеева Т. Т., Усневич М. А. Материалы к вопросу о скорости восстановления функции регенерирующего нерва.— Физиолог. журн., 1940, 28, вып. 5, с. 444—450.

Голуб Д. М. Периферический отрезок поврежденного нерва в развитии нервных дистрофий. Саранск: Мордовское гос. изд-во, 1944.

Зинченко-Гладких В. Д. О влиянии мышечного аутотрансплантата на ножке на денервированную мышцу в разные сроки после денервации.— Ортопед., травматол. и протезиров., 1963, № 8, с. 47—55.

Пейсахович Г. И., Зинченко-Гладких В. Д. О невротизации парализованных мышц при пересадке мышечных лоскутов, взятых из разных инервационных областей.— Там же, 1974, № 8, с. 52—59.

Харьковский мединститут

Поступила в редакцию  
11.VI 1980 г.

УДК 595.771:591.4

А. П. Попович

## К ИЗУЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАЛЬПИГИЕВЫХ СОСУДОВ У САМОК СЛЕПНЕЙ В ПРОЦЕССЕ ГОНОТРОФИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Богатая белками пища кровососущих двукрылых обуславливает образование в организме значительного количества мочевой кислоты, которая выводится через мальпигиевы сосуды. Процессы выделения определяют нормальное протекание ряда реакций в организме насекомого, а также завершение одной из важнейших функций— размножения (Maddrell, 1971). Исследованиями советских ученых (Алмазова, 1940; Денисова, 1940; Долматова, 1942; Прокофьева, 1960) была подтверждена теория о взаимосвязи функциональных изменений мальпигиевых сосудов с гонотрофическим циклом. Все процессы, происходящие в них, были разделены на процесс загрузки (накопление экскрета в эпителиальных клетках) и процесс разгрузки (переход экскрета из эпителия в проток). Такое функционирование мальпигиевых сосудов связано с прерывистым кровососанием (Беклемишев, Детинова, 1940).

Периодичность в работе мальпигиевых сосудов слепней установлена многими исследователями (Павлова, 1965; Паенко, 1968; Скуфьин, 1973 и др.). Была также отмечена специфика работы указанных структур, выражающаяся в отсутствии четкой