

ЧАСТЬ I

ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

РАЗДЕЛ I

ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. НЕРВ, СИНАПС, МЫШЦА

Работа 1.1. Приготовление нервно-мышечного препарата и препарата изолированной икроножной мышцы лягушки

Живые организмы находятся в условиях постоянно изменяющейся внешней и внутренней среды. Их нормальное существование возможно при условии приспособления к ее изменениям.

В процессе эволюции происходит дифференцировка тканей и развиваются такие их специфические свойства, как возбудимость, проводимость, сократимость.

Для работы необходимы: набор препаровальных инструментов и материалов, раствор Рингера. Исследование проводят на лягушке.

Ход работы. Обездвижьте лягушку. Существует несколько способов обездвиживания: наркотизация, с помощью газового наркоза; путем введения в подкожный лимфатический мешок миорелаксантов, путем разрушения центральной нервной системы (ЦНС; спинной и головной мозг). Разрушить ЦНС можно путем декапитации и введением препаровальной иглы в спинномозговой канал.

Приготовьте препараты (рис. 1.1). Ножницами перережьте позвоночник примерно посередине туловища (рис. 1.1, *а*) и отделите верхнюю половину тела. Удалите остатки внутренностей пинцетом и ножницами. Захватив одной рукой через салфетку оставшуюся часть позвоночника, а другой — край кожи со спины, снимите кожу с обеих лапок (рис. 1.1, *б*) и получите препарат двух задних лапок лягушки (рис. 1.1, *в*).

Приготовьте препарат одной лапки. Для этого, держа препарат так, чтобы лапки висели под прямым углом к позвоночнику, ножницами осторожно вырежьте копчиковую кость — уростиль, который при таком положении препарата выдается сверху (рис. 1.1, *г*). Затем, стараясь не задеть нервных стволиков крестцового сплетения, продольно разрежьте по средней линии позвоночник и все другие ткани, чтобы отделить лапки друг от друга.

Следующий этап — препарирование икроножной мышцы и седалищного нерва. Подведите под пяточное (ахиллово) сухожилие

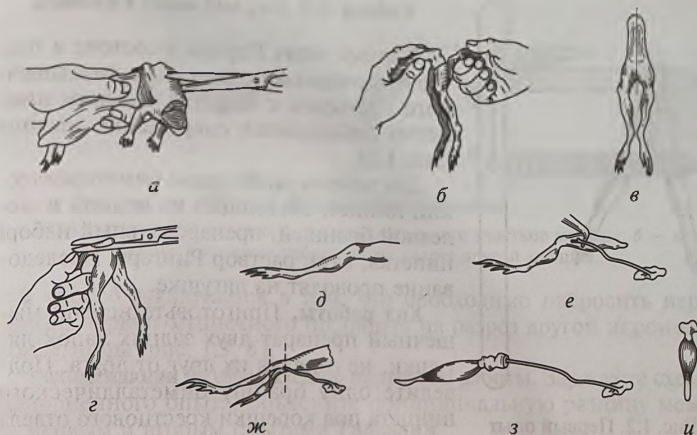


Рис. 1.1. Этапы приготовления нервно-мышечного препарата (икроножная мышца с седалищным нервом) и изолированной мышцы:

а — перерезка позвоночника; *б* — снятие кожи с лапок; *в* — препарат задних лапок; *г* — отрезание уrostиля; *д* — расположение бедра; *е* — препарирование седалищного нерва; *ж* — места перерезания лапки (показано пунктиром); *з* — нервно-мышечный препарат икроножной мышцы; *и* — препарат изолированной мышцы

браншу ножниц, отделите сухожилие по всей длине и подрежьте ниже сесамовидной кости. Захватив сухожилие пинцетом, оттяните мышцу в сторону, разрывая фасции, связывающие ее с другими тканями. Для препарирования нерва бедро располагают задней поверхностью вверх. Мышцы разведите и двумя стеклянными крючками отпрепарируйте лежащий в глубине седалищный нерв по всей его длине (рис. 1.1, *д*, *е*). Приподняв нерв, подрежьте ножницами окружающие ткани. Перережьте лапку выше и ниже коленного сустава (рис. 1.1, *ж*, *з*) и получите нервно-мышечный препарат икроножной мышцы и седалищного нерва. До начала работы поместите его в чашку Петри, завернув в вату, смоченную раствором Рингера. На конце нерва рекомендуется сохранять небольшой участок позвоночника, поскольку за него удобно брать пинцетом, помещая нерв на электроды; кроме того, отсечение нерва от позвоночника наносит дополнительную травму животному. Для приготовления препарата изолированной мышцы нерв отрежьте ножницами полностью у самой мышцы (рис. 1.1, *и*).

Рекомендации по оформлению протокола работы. Зарисуйте нервно-мышечный препарат, обозначьте его части и укажите, для каких целей он используется.

Работа 1.2. Первый опыт Гальвани

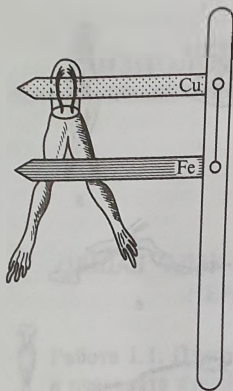


Рис. 1.2. Первый опыт Гальвани

Первый опыт Гальвани состоит в том, что при соприкосновении нервно-мышечного препарата с биметаллическим пинцетом наблюдается сокращение мышцы (рис. 1.2).

Для работы необходимы: биметаллический пинцет, состоящий из медной и железной браншей; препаровальный набор; пипетка; вата; раствор Рингера. Исследование проводят на лягушке.

Ход работы. Приготовьте нервно-мышечный препарат двух задних лапок лягушки, не отделяя их друг от друга. Подведите одну браншу биметаллического пинцета под корешки крестцового отдела спинного мозга, не касаясь препарата другой браншей. В случае соприкосновения

второй бранши с мышцами бедра лягушки возникает сокращение мышц всего препарата, частота которого соответствует частоте соприкосновений. При подсыхании препарата сокращения мышцы могут исчезнуть, поэтому препарат необходимо обильно орошать раствором Рингера.

Рекомендации по оформлению протокола работы. Зарисуйте схему опыта. Сделайте вывод, доказал ли первый опыт Гальвани наличие «животного электричества»?

Работа 1.3. Второй опыт Гальвани

Этот опыт Гальвани состоит в том, что сокращение мышц лапки лягушки воспроизводится без раздражителя, путем набрасывания отпрепарированного седалищного нерва одновременно на поврежденный и неповрежденный участки мышцы. Поврежденный участок мышцы заряжен электроотрицательно, неповрежденный — электроположительно. При набрасывании нерва на два разноименно заряженных участка происходит замыкание цепи и мышца сокращается.

Для работы необходимы: препаровальный набор; стеклянный крючок; восковая дощечка; раствор Рингера. Исследование проводят на лягушке.

Ход работы. Часть мышцы нервно-мышечного препарата, прилегающую к коленному суставу, повредите (сделайте надрез ножницами). Затем нерв этого препарата с помощью стеклянного крючка набросьте на мышцу так, чтобы он касался одновременно поврежденного и неповрежденного участков мышцы (рис. 1.3, а). Дру-



Рис. 1.3. Второй опыт Гальвани:

a — нерв касается поврежденного и неповрежденного участков мышцы; *б* — нерв одного препарата брошен на разрез другой мышцы

гой способ заключается в том, что необходимо набросить нерв одного нервно-мышечного препарата на разрез другой икроножной мышцы (рис. 1.3, б).

Рекомендации по оформлению протокола работы. Зарисуйте схему выполненного опыта, объясните принципиальную разницу между первым и вторым опытами Гальвани.

Работа 1.4. Вторичный тетанус (опыт Маттеучи)

Опыт показывает, что можно вызвать сокращение мышцы нервно-мышечного препарата, прикладывая его нерв к сокращающейся мышце другого нервно-мышечного препарата.

Этот опыт свидетельствует о том, что в сокращающейся мышце возникают токи, причем настолько значительные, что их можно использовать в качестве раздражителя для нерва другого препарата. Эти токи называются токами действия.

Для работы необходимы: стимулятор; универсальный штатив со столиком Энгельманна; электроды; препаровальный набор; раствор Рингера. Исследование проводят на лягушке.

Ход работы. Приготовьте два нервно-мышечных препарата задних лапок лягушки. Мышцы бедра удалите, а обе лапки поместите на столик Энгельманна. Нерв одного препарата расположите на электродах, а нерв другого — вдоль икроножной мышцы первого. Затем ритмическими раздражениями нерва вызовите тетанические сокращения мышц первого препарата. Мышцы второго препарата тоже начинают сокращаться (рис. 1.4).

Рекомендации по оформлению протокола работы. Зарисуйте схему проведения опыта Маттеучи.

Сделайте вывод: наличие каких биоэлектрических потенциалов доказано в опыте?



Рис. 1.4. Опыт Маттеучи