

К ВОПРОСУ О РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Г. П. МУШЕГЯН, Г. А. ЕПРЕМЯН и Ф. А. АДАМЯН

Причины регенерации периферических нервов после травмы или перерезки пока окончательно не выяснены. Известно, что центральный конец перерезанного нерва может расти по ложу перерожденного периферического нерва. В хирургической практике принято пришивать концы перерезанного нерва или дефект заполнять разными мертвыми тканями и, таким образом, создать условия для роста регенерирующего нерва по ложу перерожденного.

Существуют три теории, объясняющие регенерацию нервного волокна. Согласно первой теории невротизация периферической части нерва происходит путем прорастания осевых цилиндров из центрального отрезка вплоть до концевых аппаратов по запустевшим, после дегенеративного процесса, Швановским оболочкам. Последние играют роль лишь пассивных проводников.

Вторая теория, это теория аутогенной регенерации, согласно которой новообразования нервных волокон в периферическом отрезке происходят за счет клеток Швановских синцитий, независимо от центрального отрезка, связанного с ганглиозными клетками передних рогов.

Третья теория как бы объединяет первые две, по которой для регенерации нервного волокна необходимы оба процесса. С одной стороны из центрального отрезка прорастают осевые цилиндры, а с другой, Швановская оболочка играет роль не только простых проводников, но как полагают, оказывает на прорастающие нервные волокна некоторое хемотаксическое и нутритивное влияние продуктами своего метаболизма.

Нет сомнения, что нервные клетки спинного мозга являются стимулирующим центром регенерирующего нерва. С другой стороны экспериментально доказано, что центральный конец перерезанного нерва прорастает только по пути дегенерированного нерва. Однако во всех указанных трех теориях не учитывается регулирующая роль коры головного мозга. В своих первых работах по физиологии кровообращения И. П. Павлов, применяя оригинальные и остроумные методы, смог доказать ведущую роль нервной системы в регуляции сердечно-сосудистой деятельности. В симпатических и парасимпатических нервах он нашел усиливающие и ослабляющие сердечную деятельность ветки. Изучение функций усиливающего нерва сердца привело Павлова к заключению об участии его в мобилизации питательных веществ клеток сердечной мышцы. Эти исследования, а также и дальнейшие данные, полученные при изучении иннервации желудочно-кишечного тракта и патологических

рефлексов внутренних органов, позволяли Павлову говорить о трофической функции коры головного мозга. По его мнению каждый орган находится под тройным нервным контролем: функциональным или двигательным, вазомоторным и трофическим.

Едва ли можно усомниться в наличии трофического влияния коры головного мозга на процесс регенерации нерва. Это влияние может осуществляться или посредством стимулирующего действия коры на спинномозговые центры через нисходящие спинномозговые пути или же через симпатическую цепочку.

Настоящая работа имеет целью выяснить участие симпатической нервной системы в регенерации периферических нервов. Опыты ставились на лягушках и кроликах. Причем на лягушках опыты произведены в трех сериях, а на кроликах лишь в одной серии.

В опытах первой серии производилась левосторонняя экстирпация брюшных симпатических узлов (последних 3—4 узла у лягушек). Одновременно перерезались и сшивались оба тазовых сплетения.

Во второй серии опытов перерезались только коммуникантные симпатические волокна, с одновременной перерезкой и сшиванием обоих тазовых сплетений.

В третьей серии опытов перерезались постганглионарные симпатические волокна, т. е. сохранялась связь спинного мозга с симпатическими узлами. Одновременно перерезались и сшивались оба тазовых сплетения.

Опыты на лягушках:

Под эфирным наркозом вскрывалась брюшная полость и производилась операция согласно условиям указанных трех серий опытов.

В первой серии под опытом было 110 лягушек, во второй—90, в третьей—90. В основном опыты ставились на осенних и зимних лягушках, т. к. весенние и летние лягушки после операции быстро погибали. Из указанного выше количества использованных осенних и зимних лягушек около 10% после операции также погибло.

Полученные результаты:

Наблюдения за поведением лягушек I серии опытов показали, что первоначально животные передвигаются при помощи передних конечностей. Они плавают, ходят или вернее ползают только передними конечностями. Это состояние продолжалось около 4—5 месяцев у зимних и около 3—4 месяцев у осенних лягушек. В дальнейшем на контрольной задней конечности наблюдается некоторая активность, которая в дальнейшем усиливается. Если лягушку положить на спину, то с помощью правой задней конечности она переворачивается, принимая нормальную позу. Причем симпатикотомированная конечность (левая) не участвует в движениях и находится в вялом состоянии. В прыжках животного эта конечность также не принимает участия. При ходьбе правая задняя конечность активна, а левая пассивно волочится. На укол правая реагирует, левая не реагирует.

На шестой, седьмой месяцы после операции некоторые активные движения появляются и на симпатикотомированной конечности. Но так как, большинство лягушек этой серии погибло, нам не удалось вести длительных визуальных наблюдений за ними.

Во второй серии опытов инвалидность лягушек выражалась гораздо слабее и восстановление функции подопытной конечности, связь которой с симпатической системой была сохранена, наблюдалось сравнительно раньше.

В третьей серии опытов, где связь симпатических узлов со спинным мозгом была сохранена, восстановление функций обеих оперированных конечностей наблюдалось почти одновременно на 3—4-й месяцы после операции с незначительной разницей (на несколько дней) в сроках восстановления.

При положении лягушек спиной вниз они при помощи задних конечностей переворачиваются, принимая нормальную позу. Прыгание осуществляется также обеими задними конечностями.

Таким образом, наблюдения над оперированными лягушками показали, что лучшее восстановление функции имеет место в III серии опытов, где связь спинного мозга с симпатическими узлами сохранена. Во второй серии, где симпатические ганглии сохранены, но не имеют связи со спинным мозгом, восстановление замедлено. В первой серии опытов, когда симпатические ганглии отсутствуют, регенеративные процессы еще больше замедлены.

В случае, когда симпатические узлы связаны со спинным мозгом, хороший регенеративный процесс, повидимому, является следствием как непосредственного влияния высшего отдела ЦНС лягушки-таламуса на спинномозговые центры, так и следствием действия тех же центров через симпатические узлы подобно сеченовскому торможению (Тонких).

В случаях же перерыва связи симпатических узлов со спинным мозгом являя регенерация, повидимому, связана с исключением трофического воздействия высшего отдела ЦНС на спинной мозг через симпатические узлы.

Как известно клетки передних рогов спинного мозга являются трофическими для центрального конца перерезанного регенерирующего нерва. Но эти центры находятся под регулирующим действием центров высшего отдела ЦНС, причем трофические воздействия высшего отдела ЦНС на спинной мозг лягушки осуществляется как непосредственно, так и через симпатические узлы.

Опыты на кроликах

Под эфирным наркозом вскрывалась брюшная полость и удалялись 7 брюшных симпатических узлов. На кроликах производилась лишь одна серия опытов. Из 32 кроликов 7 погибло в первые дни после операции, наблюдения в основном проведены на остальных 25 кроликах.

Необходимо отметить, что в этом случае, как правило, уже на 2-й—3-й месяцы появляются трофические язвы на симпатикотомированной ко-

нечности, а иногда к ним присоединяются и язвы на контрольной стороне. В летние месяцы язвы появляются раньше, в течение первого месяца после операции.

Ввиду того, что при этих опытах перерезались только седалищные нервы, особых нарушений функций конечностей не отмечалось.

Одновременно присутствие язвы на конечности затрудняло дифференциацию нарушений функций, связанных раздельно с язвой и с симпатикотомией.

Нижеприведенные гистологические исследования показывают, что при симпатикотомии регенерация на соответствующей стороне страдает.

Гистологические исследования

Морфологическое исследование во всех случаях показало утолщение перерезанного и подшиваемого участка нерва. Этот участок фиксировался 20% нейтральным формалином для дальнейших гистологических исследований. На замораживающем микротоме срезывались кусочки толщиной в 10—15 микронов.

Рис. 1. После симпатикотомии, регенерировавшие нервные волокна в меньшем количестве проходят через рубец параллельными рядами (левая сторона).

Импregnация производилась по Гросс-Бильшевскому с подкраской гематоксилином Эрлиха и эозином. На препаратах материала, взятых от лягушек, трудно было установить морфологическую разницу в количественном отношении регенерированных нервных волокон.



Рис. 2. Тот же кролик. Симпатические ганглии не тронуты, регенерировавшие нервные волокна в большем количестве проходят через рубец параллельными рядами (правая сторона).



Рис. 3. После симпатикотомии регенерировавшие нервные волокна в меньшем количестве проходят через рубец (левая сторона).



Рис. 4. У того же кролика симпатические ганглии не тронуты, регенерировавшие нервные волокна в большом количестве параллельно друг с другом проходят через рубец.



Рис. 5. После симпатикотомии регенерировавшие нервные волокна пучками, но зигзагообразно проходят через рубец (левая сторона).



Рис. 6. Тот же кролик, симпатические ганглии не тронуты, регенерировавшие нервные волокна пучками в большом количестве проходят через рубец параллельными рядами (правая сторона).

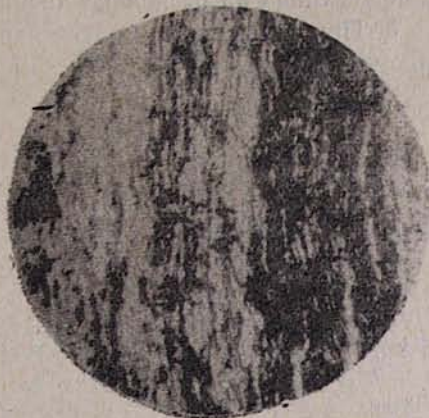


Рис. 7. После симпатикотомии симпатические ганглии не тронуты, регенерировавшие нервные волокна почти в одинаковом количестве параллельными рядами проходят через рубец (запоздалый случай, лягушка).

В контрольной стороне (справа) в рубцах не отмечалось такого гистологического состава (сосуды и рост соединительной ткани, как на подопытной стороне (слева)). Это можно было бы объяснить более быстрым восстановлением нервного ствола контрольной стороны, сравнительно с симпатикотомированной. В микроскопической картине препаратов, приготовленных от кроликов, на контрольной стороне отмечается незначительное скопление инфильтрата, богатого лимфоидообразными элементами, а в окружности шва—гистиоцитами и эндотелием. Обращает на себя внимание то, что регенерированные нервные волокна почти без исключения у всех 25 кроликов идут четкими, параллельно друг к другу

расположенными рядами через рубец (см. рис. 1, 2). У некоторых кроликов отмечается, что нервные волокна на своих концах имеют более или менее выраженные вздутия (колбы) или же пуговки; последнее явление резко выражено на симпатикотомированной стороне. Кроме того, регенерированные нервные волокна преимущественно направляются по краям рубца (рис. 3, 4), что лишний раз подтверждает сравнительную задержку регенерации вследствие симпатикотомии.

Выводы

1. При удалении симпатических ганглиев у лягушки регенерация седалищного нерва появляется на контрольной стороне через 3—4 месяца, а на подопытной стороне через 4—5 месяцев после перерезки. У зимних лягушек регенерация нерва запаздывает на 1,5—2 месяца.

2. При рамисекции регенерация нерва начинается раньше, чем при удалении симпатических узлов.

3. При перерезке постганглионарных симпатических волокон регенерация нерва происходит почти одновременно с контрольной стороной, с разницей лишь на несколько дней.

4. При удалении симпатических ганглиев у кроликов регенерация нерва опаздывает на 1—1,5 месяца по сравнению с контрольной стороной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврентьев Б. И.—Бюл. эксп. биологии и мед. 12, 18, 1944 г.
2. Лашков В. Ф.—Изв. Акад. наук СССР, 3, 1945 г.
3. Громов Е. П.—О регенерации нервов. дисс. 1947—48 г. г.
4. Пузанов С. М.—Архив биол. наук, 10, в. 1, 1940 г.
5. Федоров Л. Н.—Архив анат. гист. и эмбр., 14, № 1, 1935 г.
6. Барон М. П.—Труды I МГМИ, 1, в. 1, 1935 г.
7. Голуб Ф. М.—Значение периферического отрезка поврежденного нерва в развитии нервных дистрофий. Медгиз—1944.
8. Сазан—Ярошевич А. Ю. Труды Всеукр. психоневр. ин-та АН УССР, 3, 1935.
9. Мушегян Г. П. и Г. А. Епремян — Больное-климат. курорт Джермук 1, 92, Армгосиздат, 1948 г.

ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ՆԵՐՎԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄԻ ՌԵԳԵՆԵՐԱՑԻԱՅԻ ԽՆԴՐԻ ՇՈՒՐՁԸ

Գ. Պ. ՄՈՒՇԵԴՅԱՆ, Գ. Հ. ԵՓՐԵՄՅԱՆ ԵՎ Ֆ. Ա. ԱՂԱՄՅԱՆ

Աշխատանքը նպատակ ունի էքսպերիմենտալ պայմաններում պարզելու զանգուղեղի տրոֆիկ ազդեցությունը պերիֆերիկ ներվերի ռեգեներացիայի խնդրում:

Այդ խնդիրը ուսումնասիրելու համար փորձերը դրվել են ինչպես սառնարյուն կենդանիների (զորա), այնպես էլ տաքարյուն կենդանիների վրա: Նպատակած փորձերից պարզվել է, որ

1. Գորտերի սիմպատիկ հանգույցները (7—10) հեռացնելուց հետո պերիֆերիկ ներվի ռեգեներացիան ուշանում է 1—1/2—2 ամիս:

Սիրմատիկ հանգույցները պահպանված (կոնտրոլ) մասում պերիֆերիկ ներվը լրիվ վերականգնում է 3—4 ամսվա ընթացքում, իսկ սիրմատիկազրկված կողմում ռեգեներացիան լրիվ կատարվում է 5—6 ամսվա ընթացքում:

2. Ռամիսկցիայի ժամանակ ներվի ռեգեներացիան սկսում է համեմատաբար ավելի շուտ, քան սիրմատիկազրկման ժամանակ:

3. Հետհանգույցային սիրմատիկ թելերը կտրելուց հետո ներվի ռեգեներացիան սկսվում է նույն ժամանակ, ինչ որ կոնտրոլ խմբի կենդանիների մոտ, մի քանի օրվա տարբերությամբ:

4. Ճաղարների սիրմատիկ հանգույցների հեռացման պայմաններում ռեգեներացիան ուշանում է 1 1/2 ամսով, համեմատած կոնտրոլ կողմի հետ:

