

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. Н. ЖИНКИН и Г. Ф. КОРСАКОВА

**ИЗМЕНЕНИЯ МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
В СИММЕТРИЧНЫХ РОГОВИЦАХ ПРИ ОЖОГЕ
ОДНОЙ ИЗ НИХ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 13 X 1951)

Одним из центральных пунктов учения И. П. Павлова (1) является положение о целостности организма, осуществляемой нервной системой. Эту сторону деятельности нервной системы Павлов называет нижней нервной деятельностью, в противоположность высшей, обеспечивающей взаимоотношение организма с внешней средой. Положение о целостности организма, направленное против Вирхова и вирховианцев, подчеркнутое со всей отчетливостью в докладе К. М. Быкова (2) на научной сессии, посвященной проблемам физиологического учения Павлова, ставит новые неотложные задачи не только перед физиологией, но и перед всеми морфологическими дисциплинами, и в первую очередь перед цитологией и гистологией. Развитый И. П. Павловым принцип структурности подчеркивает, что работа каждой клетки (это положение ясно показано для пищеварительных желез и особенно для слюнной железы) подчинена нервной системе. Между тем, в цитологии до настоящего времени клетка рассматривается в большинстве случаев абстрактно, без учета ее особенностей у высокоорганизованных организмов. Если зависимость секреции клетки от нервной системы не вызывает в настоящее время сомнений, то ряд других ее функций остается с этой точки зрения недостаточно изученным. С целью подойти к разработке вопроса о зависимости жизнедеятельности клеток многоклеточного организма от нервной системы и была проведена настоящая работа, посвященная изучению митотической активности клеток многослойного плоского эпителия роговицы белых крыс.

Для изучения зависимости тех или иных процессов от нервной системы широко применяется метод денервации. При этом требуется подчас проведение довольно сложных операций, которые сами по себе могут оказывать влияние на организм. Другим удобным методом является изучение изменений, возникающих в симметричных органах при повреждении одного из них; этот метод и был применен в настоящей работе.

Методика опытов состояла в следующем: крысе, находящейся под слабым наркозом, на роговицу левого глаза наносился ожог раскаленной иглой, после чего через определенные сроки животные убивались отсечением головы. Голова помещалась в фиксатор (жидкость Буэна) и затем уже с нее снималась кожа и вырезался глаз, который помещался во вторую порцию фиксатора. С фиксированных глаз снималась роговица, и дальнейшая обработка производилась по методу, разработанному Г. С. Стрелиным (3). Снятая роговица тотально окрашивалась железным гематоксилином по Г. В. Ясвоину, затем разрезалась по краям

так, чтобы ее можно было распластать на предметном стекле, многослойным эпителием вверх, после чего заключалась в канадский бальзам.

На таком тотальном препарате под иммерсией легко просматриваются все слои эпителия и очень удобно вести подсчет митозов. Для подсчета митозов в окуляр вставлялась черная бумага с вырезанным внутри квадратом, что давало возможность, передвигая препарат крестообразным столиком, подсчитать число митозов на всем пространстве роговицы. В каждой роговице мы подсчитывали два ряда полей зрения: первый ряд с внутренней стороны глаза к наружному и второй — сверху вниз (см. рис. 1), вычисляя далее среднее количество митозов на одно поле зрения. В каждом ряду количество полей зрения колебалось от 25

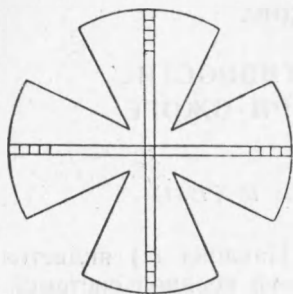


Рис. 1. Схематическое изображение разрезанной роговицы. Линиями обозначены полосы, в которых производился подсчет митозов

до 32, следовательно, в каждой роговице подсчитывались митозы всего приблизительно в 60 полях зрения. Подсчеты митозов производились как в обожженной (левой) роговице, которую мы далее будем обозначать как опытную, так и в необожженной (правой) роговице этой же крысы, которую мы будем обозначать как симметричную.

Контролем служили роговицы других крыс из той же партии животных, что и опытные. Для опытов отбирались крысы одинакового возраста. Для этого отсаживалось несколько маток, родивших крысят на протяжении 2—3 дней. В трехдневном возрасте крысята сажались в одну общую клетку и содержались вместе. В описываемой серии основные опыты ставились на месячных крысах (около 200

крыс); небольшой материал собран также по двухмесячным крысам. Крысы различного возраста дали несколько отличный результат, почему о них придется говорить отдельно.

В эпителии нормальной роговицы митозы распределены не совсем равномерно; их обычно несколько больше по периферии и меньше в центральных участках. Эта особенность выступает довольно слабо и при подсчете митозов в одной роговице иногда вовсе не выявляется. При суммированиях же подсчетов по ряду роговиц эта особенность выступает достаточно отчетливо. При сравнении общего количества митозов у месячных крыс в пяти периферических полях зрения с митозами в таком же числе полей зрения в центральных частях роговицы (всего 16 роговиц) получаем следующие цифры: левый край 548, середина 400, правый край 579. Как видно из приведенных цифр, количество митозов в периферических частях роговицы больше, чем в центральных частях, что, повидимому, может найти свое объяснение в несколько большей толщине периферической части роговицы.

Переходя к описанию основных опытов, следует отметить, что митотическая активность клеток колеблется в зависимости от времени дня, поэтому материал брался в строго определенное время дня от 1 до 18 дней после операции. Как известно, после поранения эпителия начинается процесс регенерации, который в первой фазе протекает без митозов, и только через определенное время количество митозов увеличивается, возникая сперва в удаленных от раны участках и постепенно захватывая и регенерировавшие участки эпителия. Эту закономерность особенно отчетливо вызвал В. Н. Доброхотов⁽⁴⁾ при изучении регенерации кожного эпителия аксолотля. Аналогичная закономерность отмечена рядом авторов и при регенерации эпителия роговицы различных позвоночных животных. Сходный результат был получен и в наших опытах. Через сутки после ожога в опытной роговице наблюдается резкое уменьшение числа митозов, которое затем сменяется вспышкой ми-

тотической активности. Если у месячных контрольных крыс количество митозов на одно поле зрения до ожога равно 6,4 (эта цифра получена на основании подсчета 12 роговиц), то через сутки после ожога оно падает до 2,79. Через двое суток количество митозов у опытных животных резко возрастает и оказывается равным 6,68 на одно поле зрения. Аналогичные изменения наблюдаются и в симметричном глазу этой же крысы. Через сутки после нанесения ожога в симметричном глазу наблюдается 2,49 митозов на одно поле зрения, а через двое суток количество митозов резко возрастает и достигает 6,21.

Полученные изменения наиболее хорошо иллюстрирует график рис. 2. Как видно из приведенных кривых, количество митозов в опытных роговицах довольно точно совпадает с таковым в симметричных глазах. После

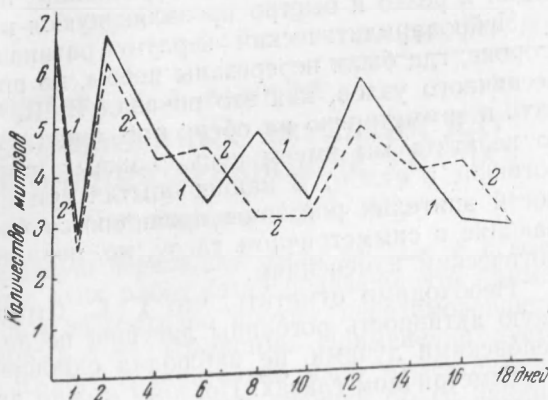
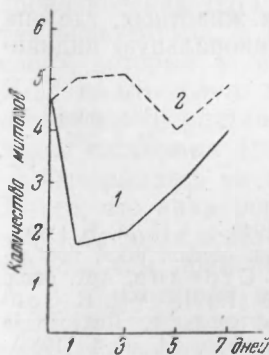


Рис. 2. Кривые, отражающие изменение количества митозов у месячных крыс в обожженных (1) и симметричных (2) роговицах по дням

первой вспышки митотической активности, наблюдаемой через двое суток, наступает снижение митотической активности, приблизительно совпадающее в обеих роговицах. На 12-й день наступает новая вспышка митозов, опять одновременно в опытном и контрольном глазах. В опытном глазу митозов оказывается 5,7, а в симметричном 4,79 на одно поле зрения. К 18 дням, т. е. к концу опыта, количество митозов в обоих глазах оказывается одинаковым — 2,73.

Такое совпадение митотической активности клеток эпителия в опытном и симметричном глазах оказывается не случайным и, как видно из рассмотрения кривых, носит вполне закономерный характер. Поставленная II серия опытов с месячными крысами хоть и дала несколько менее четкий результат, но в основном подтвердила описанные выше наблюдения.

Рис. 3. Кривые, отражающие изменения митотической активности эпителия роговицы у 2-месячных крыс. 1 — обожженные роговицы, 2 — симметричные роговицы



несколько увеличивается и затем постепенно уменьшается до нормы.

Опыты с двухмесячными крысами проведены на небольшом материале и приводятся здесь в самом предварительном виде. Однако и в этом случае симметричная роговица реагирует на ожог соседнего глаза, но эта реакция иная, чем у месячной крысы.

Хотя изложенные опыты носят предварительный характер и нуждаются в дальнейшей проверке и продолжении, все же и сейчас можно прийти к выводу, что митотическая активность эпителия подчинена действию общего фактора, передающего раздражение и торможение с одного глаза на другой. В том, что это влияние связано именно с дей-

ствием нервной системы, нас убеждают многочисленные наблюдения над перерезкой или раздражением тройничного нерва, иннервирующего роговицу. Возникающий при перерезке тройничного нерва нейропаралитический кератит, изученный подробно в последнее время Н. Н. Зойко⁽⁵⁾, указывает на общую реакцию роговицы, появляющуюся после ее денервации и резко и быстро проявляющуюся в эпителии.

Нейропаралитический кератит развивается обычно только на той стороне, где были перерезаны нервы, но при раздражении Гассерова или ресничного узлов, как это показал В. В. Чирковский⁽⁶⁾, может возникать и симметрично на обеих роговицах. В случаях нейропаралитического кератита мы имеем цепь сложных изменений, наступающих во всей роговице в целом. В наших опытах при изменении митотической активности эпителия роговицы проявляются более тонкие изменения, наступающие в симметричном глазу, но, повидимому, не приводящие к патологическим изменениям.

Необходимо отметить, что Г. С. Стрелин⁽³⁾, изучавший митотическую активность роговицы лягушки после ожога или воздействия рентгеновскими лучами, не наблюдал одновременных изменений в опытном и симметричном глазах. Поэтому можно думать, что обнаруженные нами изменения митотической активности клеток эпителия опытного и симметричного глаз связаны с высоко развитой нервной системой млекопитающих.

Подводя итог всему изложенному, можно придти к следующему выводу: такой сугубо индивидуальный клеточный процесс, как деление клетки, во время которого она зачастую утрачивает связи с соседними клетками, подчинен нервной системе. В этом подчинении и выявляется особенность ее жизнедеятельности у млекопитающих животных, где она сохраняет свою форму, но утрачивает всякую функциональную индивидуальность, подчиняясь организму как целому.

Поступило
9 X 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ И. П. Павлов, Полное собр. соч., 3, изд. АН СССР, 1949. ² К. М. Быков, Развитие идей И. П. Павлова (Задачи и перспективы), Научн. сессия, посв. проблемам физиол. учения акад. И. П. Павлова, М., 1950. ³ Г. С. Стрелин, Арх. биол. наук, 37, в. 3 (1935). ⁴ В. Н. Доброхотов, ДАН, 68, № 5 (1949). ⁵ Н. Н. Зойко, Экспериментальные исследования о нейропаралитическом кератите, Докторская диссертация, Л., 1949. ⁶ В. В. Чирковский, Арх. биол. наук, 34, в. 4 (1933).