

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

И. Н. КРЮКОВА

**РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКЕ  
У ВЫСШИХ И НИЗШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 22 II 1952)

Данные о характере заживления барабанной перепонки после всякого рода повреждений и разрезов при хирургических вмешательствах в литературе весьма скудны. Это — работы медиков-клиницистов, относящиеся к перепонке человека. В большинстве из этих работ лишь кратко описывается гистологическое строение сформированных рубцов и не дается сколько-нибудь подробного описания процесса заживления перепонки. К тому же существуют некоторые разногласия по вопросу о возможности восстановления волокон основного слоя перепонки.

Для уточнения картины заживления барабанной перепонки нами были проведены опыты по повреждению ее у морской свинки с помощью маленькой парацентезной иглы под контролем ушного рефлектора. Локализация повреждений — задняя половина барабанной перепонки; форма — разрезы и обширные повреждения с пересечением радиальных волокон и разрезы, параллельные им.

Задняя половина перепонки напряжена больше, чем передняя: в основном ее слое, кроме волокон двух основных направлений — радиального и циркулярного, присутствует еще одна система волокон — веерообразно расходящиеся волокна Грубера, придающие этой части перепонки особую крепость. Согласно же некоторым авторам, стойкое зияющее отверстие при хирургическом вмешательстве в случае гнойного отита можно создать лишь при ослаблении напряжения перепонки путем перерезания волокон, держащих ее в сильном натяжении. Применяя в своих опытах разрезы разной формы, мы попытались проверить это положение.

Оперированные животные забивались в разные сроки после операции — от одних суток до 10 мес. Фиксатор — жидкость Ценкера с формалином; декальцинация, заливка в целлоидин-парафин; приготовление срезов. Приготавливались также и тотальные препараты путем окраски перепонки, срезанной с недекальцинированного барабанного кольца.

Как мы уже сообщали<sup>(2)</sup>, волокна основного слоя барабанной перепонки млекопитающих представляют собой особым образом измененные коллагеновые волокна кожного слоя, обладающие большой плотностью и не способные в силу этого к окраске некоторыми гистологическими красителями.

Для сравнения были проведены эксперименты на земноводных. У зеленой лягушки вырезалась половина барабанной перепонки; колумелла при этом оставлялась. Животные забивались через 1—3 мес. после операции. Фиксатор — жидкость Ценкера с уксусной кислотой; заливка в парафин; резка на микротоме. Приготавливались также тотальные препа-

раты основного слоя барабанной перепонки: с фиксированной перепонки скальпелем сдиралась кожа; обнаженный основной слой с подлежащей слизистой оболочкой срезался с барабанного кольца, окрашивался и заключался в бальзам.

Как известно из того же описания, волокна основного слоя перепонки земноводных хотя в общем и повторяют ориентировку волокон у млекопитающих, однако представляют собой типичные коллагеновые волокна со всеми их характерными особенностями.

При повреждении барабанной перепонки млекопитающих с пересечением радиальных волокон и без пересечения их в первые дни рана довольно широко зияет, начиная закрываться лишь к 7—8-му дню. Правда, при разрезах, параллельных радиальным волокнам, зияние это несколько меньше.

Процесс заживления повреждений барабанной перепонки довольно характерен для органа, состоящего из эпителия и соединительной ткани, и вкратце сводится к следующему: ранняя реакция со стороны эпителия; довольно активное наполнение его на края раны; появление в нем митозов на 4 и 5-е сутки; пробуждение элементов соединительной ткани на 4—5-е сутки; появление в них митозов на 6—8-е сутки; пробуждение к этому времени волокнообразовательной деятельности фибробластов. К 4—5 неделям — постепенное затухание эпителиальной реакции и формирование фиброзных элементов рубца; вращание в рубец сосудов и затухание активности фибробластов после заполнения поврежденного участка плотными, довольно упорядоченно расположенными пучками коллагеновых волокон. Зачастую кориум, редуцированный в перепонке до чуть заметной прослойки, в рубце приобретает сходство с нередуцированным кориумом нормальной кожи. Интересующие нас волокна основного слоя в процессе заживления перепонки заметным образом не изменяются, не регенерируют и в построении рубца участия не принимают. Такова гистологическая картина заживления перепонки при наблюдении на поперечных срезах. Следовательно, при разрезах, пересекающих радиальные волокна, конечной стадией заживления перепонки является плотный фиброзный рубец, по толщине превосходящий нормальную перепонку в 5, а то и больше раз, не содержащий в себе элементов основного слоя. При разрезах, параллельных радиальным волокнам, толщина образующегося рубца гораздо меньше и превышает толщину перепонки не более, чем в два раза.

Попутно следует отметить существенные различия между разрезами этих двух направлений на тотальных препаратах. В случае обширных повреждений и разрезов, пересекающих радиальные волокна, рубец хорошо заметен, коллагеновые волокна и клетки в нем расположены без заметной ориентировки, хотя, повидимому, в плоскости перепонки; волокна основного слоя резко кончаются на краю рубца и заметным образом не изменены. При разрезах же, параллельных радиальным волокнам, на тотальном препарате рубца совершенно не заметно. У нас есть полное основание считать, что в данном случае не происходит срастания концов перерезанных циркулярных волокон. Скорее всего при раздвигании мало эластичных радиальных волокон, более мощных, чем циркулярные, и находящихся в состоянии большего натяжения, они стремятся вернуться в прежнее положение, чем сближают края раны и создают возможность наиболее полного восстановления структуры перепонки. С нашей точки зрения, такие различия в строении и толщине рубца не могут не отразиться на прочности барабанной перепонки. По литературным данным (<sup>1, 3</sup>), всякого рода утолщения и рубцы сильно понижают прочность перепонки на разрыв. Следует думать, что чем ближе по толщине и строению рубец приближается к нормальной барабанной перепонке, тем меньше будет он мешать нормальной ее функции. У нас создалось представление, что

в клинической практике в случаях, когда целью парацентеза является только удаление из барабанной полости гноя, следовало бы учесть это обстоятельство и попытаться достигнуть этой цели применением разреза такого направления.

У земноводных дело обстоит иначе. При ранениях и даже удалении части барабанной перепонки основной ее слой может восстанавливаться более или менее полностью. Правда, регенерировавшая часть перепонки по толщине долгое время превышает нормальную перепонку, но волокна ее приобретают довольно ясно выраженную ориентировку, характерную для них в норме. По своей толщине пучки их также не отличаются от нормы.

Следует предположить, что разница в возможностях восстановления барабанной перепонки земноводных и млекопитающих является следствием гораздо большей степени дифференцировки соединительной ткани в перепонке у последних. Принимая во внимание весь комплекс фактов, накопленных с помощью сравнительного и экспериментального методов исследования, восстановительные свойства организма следует в согласии с Дарвином представить себе, с одной стороны, как свойство, широко распространенное в живой природе, как одну из форм воспроизведения живой материей самой себя, с другой — как приспособительную реакцию, выработанную в процессе эволюции под влиянием условий жизни. Органы, быстро изнашивающиеся или легко повреждающиеся, должны были сохранить возможность восстановления своей структуры.

Возникновение высшего типа нервной деятельности у млекопитающих сочеталось с созданием высококодифференцированного аппарата среднего уха как одного из органов чувств, осуществляющего теснейшую связь животного с внешним миром. Усложнение организации барабанной перепонки, выражающееся в редукции ее кожного слоя, появлении особых крупноволокнистых конструкций в ее основном слое и исчезновении из нее гладких мышц, стало возможным только благодаря возникновению приспособлений, защищающих ее от грубых механических воздействий внешней среды, т. е. благодаря развитию наружного уха. Погруженная в глубину слухового прохода барабанная перепонка повреждается гораздо реже по сравнению с расположенной на поверхности перепонкой земноводных, а наличие плотных структур в ее основном слое понижает степень ее изнашиваемости. Одновременно с этим она теряет значительную долю своих восстановительных способностей. Амфибии же в связи со всеми особенностями своего образа жизни не нуждаются в остром слухе. Барабанная перепонка их, расположенная на поверхности, в силу легкой повреждаемости должна была сохранить более высокие регенеративные свойства наряду с сохранением черт более примитивной организации, как то: мало измененный по сравнению с соседними участками головы кожный слой, сохранение типичных коллагеновых волокон в ее основном слое и наличие гладких мышц, регулирующих натяжение перепонки.

Институт морфологии животных  
им. А. Н. Северцова  
Академии наук СССР

Поступило  
16 I 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> П. А. Кириллов, Воен.-мед. журн., 11, 57 (1948). <sup>2</sup> И. Н. Крюкова, ДАН, 81, № 3 (1951). <sup>3</sup> В. В. Тарасов и К. Н. Шилов, Вести. ото-рино-лар., 3 (1939).