

В. Л. ЛЕВИН

К ВОПРОСУ О РАЗЛИЧНОЙ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ТКАНЕЙ САМЦОВ И САМОК

ОПЫТЫ С БЕЛЫМИ МЫШАМИ

(Представлено академиком Л. А. Орбели 4 IV 1949)

В последнее время появился ряд работ, говорящих о различной чувствительности самцов и самок к повреждающим воздействиям ((⁶⁻⁸) и др.). При применении весьма разнообразных агентов чаще всего более повреждаемыми оказывались самцы. Это позволяет говорить, что наибольшая повреждаемость самцов представляет собой явление неспецифическое по отношению к повреждающему агенту. С другой стороны, широкое распространение наибольшей повреждаемости самцов среди разнообразных групп животного и растительного мира позволяет говорить об общебиологическом значении этого явления. П. Г. Светлов (^{7, 10}) предполагает, что в основе «полового дифференциала чувствительности» лежит различие в первичной протоплазматической чувствительности клеток самцов и самок.

В биологической и сельскохозяйственной литературе имеются указания о различной чувствительности полов к повреждающим агентам у млекопитающих (^{11, 2}). Поэтому мы, не ставя опытов на целых животных, попытались сравнить повреждаемость изолированных тканей самцов и самок у белых мышей, пользуясь учетом изменений в характере прижизненного окрашивания при наступлении паранекроза.

Для исследования была выбрана ткань, отвечающая следующим условиям: 1) отсутствие полового диморфизма, 2) отсутствие близости с «большими дорогами» алиментарного обмена веществ (т. е., по нашим представлениям, ткани тонких кишок, печени, почек не годились для этого исследования), 3) удобство для микроскопического наблюдения *in vitro*. Этим условиям удовлетворяют выбранные нами ткани — десцеметов эпителий и хрящ ушной раковины.

В разных сериях опытов повреждающими агентами служили: 1) Соляная кислота от N/1500 до N/2000 на изотоническом растворе Рингера (без соды). Время воздействия на ткань от 15 до 40 мин. 2) Гипотония (обычный раствор Рингера разбавлялся дистиллированной водой в отношении 1:5). Время воздействия от 12 до 30 мин. 3) Температура $46 \pm 0,1^\circ$. Время воздействия от 10 до 30 мин.

В каждом опыте одновременно участвовала пара мышей: самец и самка*. Мыши убивались отсечением головы; вылуцивались глаза, отрезались ушные раковины. Бритвой каждый глаз разрезался вдоль пополам через середину роговицы и место вхождения нерва. Под бино-

* Вес мышей колебался у самцов от 14,4 до 25,3 г; у самок от 13,7 до 28,8 г.

куляром в растворе Рингера удалялись внутренние части так, что от каждого глаза получались по 2 половинки роговицы с широкой каймой склеры. Каждая ушная раковина разрезалась бритвой на 2 части. Пинцетами снимался один из листков кожи; хрящ оставался на другом листке. Следовательно, от каждого партнера в опыте было по 4 половинки глаза или по 4 кусочка ушного хряща. Пара половинок (одна от самца, другая от самки) одновременно подвергалась воздействию какого-либо из вышеназванных повреждающих агентов. Опыты проводились в термостате при 37°. После воздействия оба кусочка переносились на 30 мин. в обычный раствор Рингера. Затем на 30 мин.— в 0,02% нейтральный красный на растворе Рингера (без соды). Затем на 20 мин.— в обычный раствор Рингера, после чего сравнивались под микроскопом (объективы $\times 10$, $\times 20$, для хряща также и $\times 40$. Окуляр $\times 15$).

Известно, что при витальной окраске клетки способны образовывать в цитоплазме гранулы красителя. По мере повреждения клетки утрачивают способность к гранулообразованию и начинают прокрашиваться диффузно. В них выявляются те или иные структуры. Эти изменения описаны под названием паранекротических (³, ⁴). В наших опытах при одинаковых условиях повреждения оба кусочка ткани обнаруживали при сравнении обычно разные картины паранекротических изменений: один из кусочков в паре оказывался более поврежденным, более уклоняющимся от контрольной картины нормального гранулообразования, чем его партнер. Чтобы избежать ошибки в оценке повреждаемости тканей самца и самки, этот опыт повторялся отдельно со всеми 4 парами имевшихся у нас кусочков ткани. Применяя 4 дозы воздействия в каждом опыте, мы получали гамму повреждения от весьма незначительного до летального. Для окончательного суждения о том, чья ткань — самца или самки — оказалась более поврежденной (более чувствительной) в данном опыте, требовалось, чтобы по крайней мере в 2 дозах из 4 обнаруживалось различие в повреждениях тканей самца и самки и чтобы эти различия были однозначны; в 2 других дозах разница могла и не обнаруживаться. Если же результаты в 2 каких-либо дозах противоречили друг другу, то весь опыт считался недостоверным и не принимался в рассмотрение. При таком способе оценки были получены данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение повреждаемости тканей самца и самки у белых мышей

Ткань	Воздействие	Всего опытов	Нет различия	Повреждена ткань				m	3m
				самца		самки			
				число случаев	%	число случаев	%		
Десмететов эпителий	НСI	28	4	20	83,3	4	16,7	7,61	22,8
	Гипотония	21	5	14	87,5	2	12,5	8,2	24,6
	$46 \pm 0,1^{\circ}$	19	2	14	82,3	3	17,7	9,2	27,6
	Итого	68	11	48	84,2	9	15,8	4,7	14,1
Хрящ ушной раковины	НСI	25	3	18	81,8	4	18,2	8,2	24,6

Таким образом, удалось установить, что ткани самцов обнаруживают большую повреждаемость. Соответствующие результаты получаются и

в опытах с тканями крыс. При сравнении повреждаемости таких различных тканей, как десцеметов эпителий и хрящ одних и тех же партнеров (табл. 2), получается хорошее совпадение (в 18 опытах из 19).

Таблица 2

Сравнение повреждаемости десцеметова эпителия и хряща ушной раковины пары мышей

Десцеметов эпителий		Хрящ ушной раковины			
№№ опытов		Более поврежденными оказались ткани:		№№ опытов	
164	Гипотония	0*	α ₁	НСI	163
166		α ₁	α ₁		165
168		α ₁	α ₁		169
184		α ₁	α ₁		183
186		α ₁	α ₁		185
192		α ₁	α ₁		191
202		α ₁	α ₁		201
329	46°	α ₁	α ₁		328
335		α ₁	α ₁		334
340		α ₁	α ₁		339
342		α ₁	α ₁		343
352		α ₁	α ₁		351
354		α ₁	α ₁		353
356		α ₁	α ₁		355
359		α ₁	α ₁		360
362		α ₁	α ₁		363
364		α ₁	α ₁		365
367		α ₁	α ₁		368
369		α ₁	α ₁		370

* 0 обозначает, что разница не обнаружена. Опыты 168 и 169 не учитываются в табл. 1.

Совпадение повреждаемости обеих исследуемых тканей в свете данных табл. 1 еще раз подтверждает, что большая чувствительность самцов к повреждающим воздействиям действительно может основываться на большей повреждаемости их тканей⁽⁹⁾, неспецифической по отношению к повреждающему воздействию.

Однако совершенно несомненно, что различные повреждающие агенты действуют на разные стороны клеточного обмена веществ⁽¹⁾. Об этом говорят и наши наблюдения: на общем фоне нарастающих от дозы к дозе паранекротических изменений клеток десцеметова эпителия имеются частные морфологические картины, позволяющие безошибочно определить, действию какого повреждающего агента была подвергнута наблюдаемая ткань. Точно так же контрактура — неспецифический ответ мышцы на раздражитель любого характера — имеет, однако, для каждого раздражителя свои особенности⁽⁵⁾.

Так как нам ближе не известны биохимические основы различной повреждаемости тканей самцов и самок, то не исключена возможность открытия таких агентов воздействия для целых организмов и даже для тканей, при которых более повреждаемыми оказались бы все или некоторые ткани самок, а не самцов, как в наших опытах.

Не умаляя значения наших опытов, подобные результаты помогут ближе подойти к выяснению коренных субстанциальных различий, лежащих в основе полового дифференциала чувствительности.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Я. Александров, Тр. Ин-та цитол., гистол. и эмбриол. АН СССР, 3, в. 1 (1948). ² К. А. Мещерская, Бюлл. эксп. биол. и мед., 7, в. 2—3 (1939). ³ Д. Н. Насонов и В. Я. Александров, Арх. биол. наук, 36, 95 (1934). ⁴ Д. Н. Насонов и В. Я. Александров, Реакция живого вещества на внешние воздействия, изд. АН СССР, 1940. ⁵ Д. Н. Насонов и И. П. Суздальская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1948). ⁶ В. Н. Наугольных, ДАН, 57, № 4 (1947). ⁷ П. Г. Светлов, ДАН, 51, № 8 (1943). ⁸ П. Г. Светлов, ДАН, 51, № 9 (1943). ⁹ П. Г. Светлов, ДАН, 48, № 5 (1945). ¹⁰ П. Г. Светлов и О. В. Чекановская, ДАН, 47, № 7 (1945). ¹¹ E. Abderhalden u. E. Wertheimer, Bioch. Z., 186, 252 (1927).