

ФИЗИОЛОГИЯ

Д. И. ГЕНИН

**К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ БОЛЬШОГО ЧИСЛА  
СПЕРМАТОЗОИДОВ В ПОЛОВОМ ПРОЦЕССЕ**

(Представлено академиком А. И. Опарином 26 X 1950)

Выяснению роли количества сперматозоидов, участвующих в оплодотворении, в литературе последних лет посвящен ряд работ ((<sup>1, 2</sup>) и др.). Можно считать установленным, что сперматозоиды, не участвующие в процессе слияния с яйцеклеткой, не являются лишними, а играют существенную роль в течение сопутствующих изменений половой сферы.

Особенно перспективным представляется путь, намеченный работами М. Я. Соловей (<sup>3</sup>) и И. Кольбругге (<sup>4</sup>), показавших, что огромное число сперматозоидов внедряется в эпителий яйцеводов и матки, вызывая в нем ряд изменений.

Эти наблюдения дали возможность Х. Ф. Кушнеру (<sup>5</sup>) подойти к решению вопроса о ксениях и телегонии, которые автор считает результатом изменений эпителия половых путей самки под влиянием вспециальных в него сперматозоидов.

Настоящая работа предпринята с целью выяснения судьбы сперматозоидов, попадающих в половые пути, и последствий, которые ими могут быть вызваны.

И. В. Мичурин утверждал: «Развивающийся плод составляет одно целое с материнским организмом, и то или другое изменение в частях материнских органов, несомненно отражается в строении плода» (<sup>6</sup>).

Автором было предпринято изучение влияния сперматозоидов на половые пути самки белой мыши. С этой целью самки вслед за покрытием забивались в разные сроки. Экстирпировалась целиком вся половина система: влагалище, матка, яйцеводы и яичники. Фиксация производилась преимущественно жидкостью Ценкера. Окраска производилась гематоксилином с подкраской эозином.

Таким путем изучены половые пути самок, забитых через 45 минут, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 20 и 25 часов после покрытия. Как правило, опыты дублировались. Параллельно изготовлены серии срезов через половые пути неосемененных самок в период течки, а также до и вслед за нею.

Как показало последующее изучение, уже через 45 минут после спаривания эякулят заполняет собой обе матки, которые при этом значительно набухают. Стенки их резко истончиваются, растягиваясь под влиянием большого давления, вызванного переполнением.

Возникновение этого давления связано с тем, что вслед за эякулятом самец выбрасывает секрет, заполняющий собой влагалище и обраzuющий плотную пробку, запирающую половое отверстие.

Эякулят целиком выполняет собою просвет матки, причем в основной массе сперматозоидов не представляется возможности установить

какой-либо направленности движения. Лишь в слое спермы, прилегающей к эпителию, возникают потоки сперматозоидов, устремленные к клеткам последнего, отдельные группы их отрываются и внедряются в ткань.

Обращает на себя внимание тот факт, что многочисленность сперматозоидов, устремляющихся к эпителию, стоит в странном, на первый взгляд, противоречии, с их числом в эпителиальных клетках, где лишь изредка можно наблюдать одиночные экземпляры, входящие или уже включенные в клетку.

Но изучение подлежащих тканей показывает, что вся масса внедрившихся сперматозоидов находит себе место именно здесь.

Как известно, стенка матки (см. рис. 1) состоит из: а) эпителия, выстилающего просвет, б) мощного слоя волокнистой ткани, содержащего маточные железы, в) слоя циркулярной мускулатуры, снова небольшого участка соединительной ткани и наконец г) плотно прилегающих друг к другу пучков продольных мышц.

Подавляющее большинство углубившихся в ткань сперматозоидов сосредоточено в прилегающей к эпителию соединительной ткани и циркулярной мускулатуре. Некоторое количество можно видеть в продольной мускулатуре, а изредка наблюдается и выход их в полость тела по ту сторону маточной стенки.

Любопытно отметить, что

Рис. 1. I — участок маточной стенки белой мыши, забитой через 4 часа после спаривания. Рядом II — сперматозоид мыши (схема).  $S_1$  и  $S_2$  — момент входления сперматозоидов в эпителий передним и задним концом,  $S_3$  — изменившийся сперматозоид в продольном мышечном слое. Виден передний конец головки,  $S_4$  — то же. Виден задний отдел.  $S_5$  — неизмененный сперматозоид в волокнистой ткани

вхождение головки сперматозоида может в равной степени происходить как передним ( $S_1$ ), так и задним ( $S_2$ ) концом (см. рис. 1). Это наблюдение облегчается благодаря особенностям формы сперматозоида мыши, состоящего из длинного хвоста и головки, напоминающей серп, лезвие которого резко расширено у заднего конца. Таким образом, без затруднения удается отличить, при отсутствии хвоста и последующих изменениях, передний конец от заднего.

Внедрившиеся сперматозоиды со значительной скоростью продвигаются в глубь ткани и в большом числе встречаются во всей толще маточной стенки, пока сперма находится в просвете.

Пребывание сперматозоидов в эпителии кратковременно и редко влечет за собой видимые изменения последнего. Обычно уже с момента внедрения в эпителий, а чаще при прохождении в соединительную ткань сперматозоиды претерпевают изменения: хвост сбрасывается, а головка постепенно утрачивает либо задний, либо передний конец. Вследствие этого, в соединительной ткани и мускулатуре основная масса сперматозоидов встречается либо в виде треугольных тел ( $S_3$ ) в случае утери задней части, либо в виде характерно расширенного и закругленного заднего участка, срезанного спереди ( $S_4$ ) (см. рис. 1).

Реже встречаются неизмененные ( $S_5$ ), но всегда лишенные хвоста головки. Весьма интересно, что утеря того или иного конца головки стоит в прямой связи с положением ее в момент внедрения.

На большом материале удалось установить, что в случае вхождения сперматозоида задним концом — он же и исчезает при последующем изменении. Наоборот, погружение в ткань переднего заостренного конца влечет за собой прежде всего утерю последнего.

Мне ни разу не приходилось наблюдать исключения из правила, что сохранившийся треугольный передний участок обращен к просвету органа. Закругленная же задняя часть лишена острия лишь в случае если передний направлен в глубь ткани.

Это наблюдение свидетельствует в пользу того, что изменение сперматозоида связано с установлением определенных взаимоотношений с поглощающей их тканью. Существенным моментом является взаимодействие сперматозоидов со всеми тканями половой сферы, а не лишь с эпителием.

Эти процессы не могут быть истолкованы иначе, как явление питания тканей материнского организма веществом отцовского происхождения. Поглощение огромного количества сперматозоидов тканями половых органов неизбежно должно повлечь за собой и изменение в обмене веществ материнского организма, а следовательно и соответствующее изменение в развивающемся плоде.

В настоящем исследовании автору удалось наблюдать также полиспермное оплодотворение яйцеклеток, уже неоднократно описанное в литературе. Нахождение сперматозоидов в яйце можно видеть уже через 45 мин. после покрытия, равно как и через 10 часов, когда в нем разыгрываются процессы, предшествующие дроблению. Таким образом, есть основание считать, что по мере продвижения яиц по яйцеводу они многократно подвергаются вторжению сперматозоидов.

На имеющемся материале удалось видеть в яйце одновременное пребывание 26 неизмененных сперматозоидов.

Явление полиспермии также указывает на тот факт, что в развитии плода роль отцовского организма несравненно значительнее нежели та, которая отводится ему метафизической теорией вейсманизма-морганизма.

Описанные в литературе и настоящие наблюдения позволяют смотреть на процесс оплодотворения как на широкое взаимодействие между отцовскими половыми продуктами и материнским организмом, где «рядом с настоящим половым процессом, продуктом которого является зародыш, заключающий в себе зачатки будущих форм растения, видимо протекает и другой процесс, другое соединение частичек (Gemütlæ) мужского и женского организма, отражающегося непосредственно на материнском организме» (7).

Влияние проникающих в ткань женской половой сферы сперматозоидов неизбежно должно сказаться на обмене веществ органа, а через его посредство и на весь организм самки. Изменения матери под влиянием отцовского начала подтверждаются явлениями ксении и телегонии.

Киевский медицинский институт  
им. А. А. Богомольца

Поступило  
11 VII 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> И. И. Соколовская, Докл. ВАСХНИЛ, в. 1 (1947). <sup>2</sup> В. К. Милованов, Яровизация, № 2 (1941). <sup>3</sup> М. Я. Соловей, Тр. лаб. искусств. осеменения ВИЖа, 2 (1945). <sup>4</sup> J. Kohlberg, Arch. f. Entwicklungsmechanik der Organismen, 35, 165 (1913). <sup>5</sup> Х. Ф. Кушнер, Журн. общ. биол., 10, № 3 (1949). <sup>6</sup> И. В. Мичурин, Собр. соч., изд. 2, 4, стр. 371. <sup>7</sup> И. В. Мичурин, Собр. соч., изд. 2, 1, стр. 397.