



Дело в трубе. В фаллопиевой

четыре маленьких сюжета о главном

Кандидат
медицинских наук
А.А.Травин

Феноменология

Так что же там, в золотых потемках женщины (если воспользоваться поэтической фразой Дмитрия Кедрина), происходит?

Долгое время полагали, что дело обстоит следующим образом. Сперматозоиды через шейку матки проникают в матку и далее, благодаря своей невероятной подвижности, устремляются налево и направо — в фаллопиевы трубы, где (как правило, в одной из них) и предстоит встреча с вожделенной яйцеклеткой. Сперматозоидов — сотни тысяч, а яйцеклетка одна, поэтому, преодолев всевозможные преграды, победителем оказывается единственный из них — естественно, самый сильный (хотя, заметим, не всегда генетически полноценный, поскольку его геном может содержать разные мутации).

Так? Не совсем так. То есть проникновение сперматозоидов в фаллопиевы трубы действительно происходит, и очень скоро (в течение четырех — шести часов), но вот дальше...

Теперь известно, что в тот момент мужские клетки еще не вполне полноценны. Оказывается, им надо чуточку дозреть, или, говоря строго по-научному, завершить последнюю стадию собственной эволюции. А в таком, недозревшем, виде они пока не способны к оплодотворению. И именно фаллопиевы трубы оказываются той благодатной средой, где это дозревание происходит. Но опять же вопрос: как?

Едва проникнув в трубы, сперматозоиды прикрепляются к их стенкам (эпителию) и — дозревают. Сей процесс занимает еще около суток. Но около суток — это для «самых-самых». Они-то, наконец завершив цикл развития, отрываются от стенок труб и уплывают в свое главное путешествие, а остальные, которые еще не успели дозреть... Тем привет!

Но даже и для счастливиц не все так просто. Сперматозоид — сущий карлик по сравнению с размерами фаллопиевой трубы, она для него — огромный лабиринт, и не прямоуголь-

Поначалу определимся во времени и пространстве.

Живший в XVI веке итальянский врач и анатом Габриеле Фаллопий много чего сделал полезного, в том числе описал (а хотите — открыл) несколько анатомических образований в теле человека.

Среди них — яйцеводы. Они и получили название фаллопиевых. Фаллопиевы трубы, если по-современному.

Теперь о пространстве. Всего-то по несколько сантиметров справа и слева от условной средней линии тела женщины, ее живота.

Между яичниками и маткой. То есть фаллопиевы трубы соединяют яичники с маткой. Чтобы из первых в последнюю попала очередная (раз в цикл) яйцеклетка. А вот какая — оплодотворенная или нет? Ибо именно в этом крохотном пространстве, справа или слева, оплодотворение и происходит, что давно известно. Но как?

В этом расследовании участвовали четыре специалиста — феноменолог, химик, физик и лирик.

Как вы полагаете, кто из них в конце концов познал истину?



Художник П. Перевезенцев

ный, а изгибающийся. Но самое неприятное, по стенкам этого изгибающегося лабиринта постоянно пробегают волны мышечных сокращений, и не всегда в твою пользу: то есть когда по пути, а когда наоборот. Можно и застрять, причем навсегда. Вот многие и застревают. Еще один привет!

Но кто-то из них, мечтающих добраться до цели, все-таки видит свет в конце тоннеля? Именно так. Благодаря чему?

Значит, феноменологию мы, как говорят школьники, прошли. Теперь...

Химия

Слово «таксис» биологам известно очень хорошо. Оно означает стремление, притяжение, приманивание. Есть хемотаксис, фототаксис, термотаксис, гидротаксис и даже, говорят, хомотаксис, когда одну человеческую особь неудержимо влечет к другой (последнее, то есть состояние влюбленности, — не тема этой статьи).

Так вот, все дело в «наводчике»: кто и за счет какого природного механизма тебя притягивает.

В начале 90-х годов профессор Михаэль Айзенбах (Институт имени Вейцмана, Израиль) обнаружил, что и для сперматозоидов есть свой «наводчик». Им оказалась сама яйцеклетка. А иначе и быть не могло, согласитесь!

Находящаяся в фаллопиевой трубе созревшая яйцеклетка — не просто «особь сама по себе»; она еще выделяет определенный химический состав, который и действует как призыв. Классический хемотаксис. Он-то и притягивает завершивших свою эволюцию сперматозоидов. И они (теперь не так уж и многие — не сотни тысяч, как попервоначально), идя на этот «запах», упрямо продолжают путь по мрачному, содрогающемуся от мышечных сокращений лабиринту. Да уж, воистину золотые потемки!

Но в золотых потемках химия срабатывает лишь наполовину, а может быть, и меньше. В общем, эксперименты показали, что хемотаксис действует только на коротких расстояниях (в пределах сантиметров). Почему? Те же волны мышечных сокращений и извилистый лабиринт. Они не позволяют «запаху» распространиться по всей длине фаллопиевой трубы. В общем, хемотаксис срабатывает только на финальной стадии процесса.

А как же до того? До того — не химия, а...

Физика

Тот же М.Айзенбах (счастливый ученый — столько лет, и все об одном!) в журнале «Nature Medicine» (2003, № 9, с. 149) сообщил, что же все-таки упор-



РАССЛЕДОВАНИЕ

но ведет сперматозоидов к яйцеклетке. Естественно, сперматозоидов уже созревших, так сказать, отобранных, но находящихся, по меркам фаллопиевой трубы, пока на большом расстоянии от яйцеклетки.

Так вот, ведет их не хемотаксис, а тепловой радар.

Попытайтесь представить себе, что вы находитесь в мрачном и холодном лабиринте, но откуда-то исходит тепло. Куда вы двинетесь? Естественно, туда! Так и сперматозоиды.

То место в трубе, где они дозревали, прикрепившись к ее стенке, тоже было вполне теплым, но вот приходит некий сигнал, сообщающий, что есть место и потеплее. Значит, вперед?

Это подтвердили экспериментально, сначала на кроличьей сперме, потом на человеческой. Разницы не было: сперматозоиды тут же начинали стремиться в сторону большей температуры. Скажем, перепад в два градуса (37 — место в трубе, где дозревают сперматозоиды, и 39, где они проникают в яйцеклетку). Это понятно. Но оказалось, что мужские клетки реагируют на разницу даже в полградуса! Однако, заметим, только дозревшие сперматозоиды. «Умные». Они-то и чувствуют исходящее откуда-то из мрачных глубин манящее тепло.

Значит, главное — это тепловой радар яйцеклетки, а затем, на финальной стадии, — ее химия. Вот и встретились.

Лирика

Лирика — это так, к слову, как мелкий противовес физике (ну и химии тоже). Лирики — это мы с вами, ибо ничего подобного, описанного в данной статье, не знаем, только чувствуем. И хорошо. Живем себе, любим, и потому род человеческий все-таки длится. И что происходит там, в той самой фаллопиевой трубе, — какая нам разница! Лишь бы происходило. Ясно, что все дело — в трубе.

