

Э. В. КОЧЕРЕЖКИНА, Ю. А. КОРОБКО

**АМИТОТИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ В ПЕЧЕНИ  
И СЕМЕННИКАХ ЧЕРНОМОРСКИХ КРАБОВ И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ  
ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНА**

*(Представлено академиком В. Н. Черниговским 25 IX 1974)*

Амитотическое деление клеток (<sup>1</sup>) протекает совершенно отлично от митоза и в более сжатые сроки. Суть амитотического деления состоит в увеличении ядерного вещества и поверхности ядра, являющемся следствием его деления (<sup>2</sup>). Этот тезис подтверждается работами (<sup>3</sup>), согласно которым амитоз возникает в результате нарушения функциональной зависимости между массой ядер и их поверхностью. Амитотическое деление возникает тогда, когда в очень короткое время необходимо вызвать восстановление большого участка ткани, например при значительной гепатэктомии у крыс (<sup>4</sup>). Многие авторы (<sup>5, 6</sup>) связывают амитоз с функциональными проявлениями процессов в клетках, например между степенью усиления обмена и усилением функции органа в поджелудочной и слюнной железах. Амитозы преимущественно происходят в высокодифференцированных клетках, в то время как митозы — в основном в клетках малодифференцированных (<sup>7, 8</sup>). Однако это не означает, что в слабодифференцированных клетках амитозы полностью отсутствуют.

Учитывая большой интерес, проявляемый к этой проблеме, а также важный и актуальный вопрос о связи физиологической и амитотической активностей, мы попытались изучить амитотическое деление клеток в некоторых органах, находящихся в различном физиологическом состоянии.

Объектами нашего исследования были крабы Черного моря: травяной *Carcinus maenus*, мраморный *Pachygrapsus marmoratus*, каменный *Eriphia spinifrons*. Так как в литературе сравнительно мало данных по биологии этих видов крабов (<sup>9, 10</sup>) и поскольку совершенно не изучены сравнительные морфологические изменения, возникающие в органах и тканях крабов в период их половой активности, нам представлялось интересным исследовать изменения в количестве амитозов в семенниках данных видов при разной степени их половой активности. Для сравнения было интересно изучить амитозы в печени, поскольку печень принимает большое участие в обмене веществ организма. По немногочисленным литературным данным (<sup>11</sup>) известно, что половая активность крабов зависит от температуры морской воды и от освещенности. У перечисленных видов крабов период высокой половой активности приходится на конец мая — июнь — начало июля. В связи с этим мы собрали материал в конце июня — начале июля 1973 г. в черноморских бухтах в районе Севастополя.

У живых крабов вырезали кусочки ткани печени и семенников, фиксировали их по методу Пенкера и заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилином по Рего с докраской по Маллори, гематоксилином Караччи с докраской эозином, проводили реакцию Фельгена и окрашивали срезы метиловым зеленым — пиронином (по Браше). Для выяснения способа деления клеток в условиях изоляции их от организма кусочки семенников травяного краба были высажены в диффузные камеры, которые затем трансплантировали в брюшную полость лягушки *Rana ridibunda*, согласно

методике, разработанной в нашей лаборатории. Через семь суток камеры извлекали и окрашивали гематоксилином по Караччи.

В семеннике каменного краба можно видеть каналцы, находящиеся в спокойном состоянии, где стенка состоит из одного слоя кубических или цилиндрических многоядерных клеток. По мере выделения сперматофоров в просвет каналца наблюдается значительное истончение стенки каналца. Там, где сперматофоры выделены в просвет, стенка каналца уменьшается до такой степени, что эпителий из кубического становится плоским. В уплощенной стенке чаще встречаются одноядерные, а не многоядерные клетки. В таких каналцах с уплощенной стенкой довольно часто можно видеть amitotические деления. Картины, наблюдаемые в семенниках мраморного и травяного крабов, в основном сходны с таковыми у каменного краба, но у мраморного количество одноядерных клеток больше, поэтому и amitозы у него встречались несколько чаще. Следует отметить, что наряду с каналцами, в которых происходит образование сперматофоров, в семенниках всех видов крабов встречаются каналцы, где происходит формирование белковой оболочки сперматофора. Как правило, в этих каналцах наблюдаются явления апокриновой секреции. В случае обильной апокриновой секреции (в особенности это характерно для семенников травяных крабов) ядра секретирующих клеток очень сильно меняют свою форму, становясь витевидными многоостростчатыми, иногда образуют булавовидные скопления хроматина. Таким образом, мы встречаемся с двумя видами превращения ядер в семенниках крабов, в зависимости от характера выполняемой функции. В одном случае происходит превращение ядер многоядерной клетки в спермии, в другом случае меняется только конфигурация и форма ядер. Мы видим, что после выделения сперматофоров стенки каналцев уплощаются (рис. 1а), в них появляются одноядерные клетки и amitotическое деление ядер наблюдается преимущественно в этих каналцах (рис. 1 см. вкл. к стр. 1475).

Печень у всех исследованных видов крабов имеет дольчато-трубчатое строение. Печень каменного краба в основном состоит из крупных клеток и содержит относительно небольшое количество ядер, в особенности трубки, находящиеся в состоянии секреторной активности; amitозы в таких трубках встречаются довольно редко. Значительное количество amitозов мы встречали в тех трубках, где явления секреции или совсем не выражены, или встречаются в единичных клетках. При использовании метилового зеленого — пиронина (по Браше) в этих трубках мы наблюдали интенсивную окраску. Можно предположить, что в данном случае мы имеем дело с клетками, готовящимися к активной секреторной деятельности. Следует отметить, что интенсивность окраски по Браше в активно секретирующих клетках резко снижается. Таким образом, amitotическое деление и интенсивная окрашиваемость цитоплазмы по Браше в печеночных трубках предшествуют процессу активной секреции. Подобные явления характерны для всех трех видов крабов.

В случае культивирования ткани семенника травяного краба в диффузионных камерах в брюшной полости лягушки, т. е. в условиях чужеродной среды, мы почти не наблюдали образования многоядерных структур. Изредка встречались amitозы (рис. 1б).

Обсуждая полученные данные, следует отметить, что одноядерные клетки и amitotическое деление в семенных каналцах крабов мы наблюдали только в плоском спермиогенном эпителии, образовавшемся после выделения сперматофоров в просвет каналца. В печени amitotическое деление происходит в тех трубочках, в которых явления секреции клеток выражены очень слабо (рис. 1в). Хотя в целом картины деления в семенниках и печени во многом сходны у различных видов крабов, тем не менее отмечены определенные различия. Мы связываем их с разным физиологическим состоянием органа, которое, в свою очередь, зависит от интенсивности половой активности того или иного вида крабов. На основании наших на-

блюдений о количестве секретирующих клеток в семенных канальцах, можно сделать заключение, что в момент взятия материала у мраморного краба был пик половой активности, в то время как травяной краб приближался к нему, а у каменного краба пик половой активности должен был наступить лишь спустя некоторое время. Соответственно различается и количество amitotических делений в семеннике и печени у различных видов крабов. Наиболее велико оно у мраморного краба, несколько меньше у травяного и еще меньше — у каменного крабов. Однако в семеннике каменного краба amitotические деления имеют наиболее яркое выражение по своей гисто-морфологической картине. Процесс образования и выделения сперматофоров у крабов сопровождается выделением почти всего содержимого клетки, поэтому часть клеток гибнет после образования сперматофоров, и оставшиеся образуют очень тонкий слой. В дальнейшем наблюдаются активные amitotические деления, и структура канальца постепенно полностью восстанавливается до многоядерных клеточных форм. В клетках печени в момент наибольшего выхода секрета содержание РНК (судя по интенсивности окраски по Браше) снижается, при этом амитозов не наблюдается (рис. 1г). В период накопления секрета содержание РНК резко повышается и одновременно наблюдается появление массовых амитозов. Таким образом, можно полагать, что amitotическое деление и следующее за ним образование многоядерных клеток в семенниках и печени является своеобразной формой быстрого накопления ядерного материала для последующего интенсивного синтеза белка. Этот вывод хорошо подтверждается опытами с культивированием тканей семенника в диффузионных камерах, где клетки, лишенные нормальных связей с окружающими тканями и помещенные в неспецифическую среду, не образуют многоядерных форм и редко делятся амитозом. Таким образом, изменения, наблюдаемые в семенниках, характеризуют отсутствие или появление amitotического деления в зависимости от скорости и полноты образования сперматофоров. Кроме того, нами установлена вполне определенная зависимость органов (печени и семенников) от функциональной активности организма, и прежде всего от половой активности.

Институт эволюционной морфологии  
и экологии животных им. А. Н. Северцова  
Академии наук СССР  
Москва

Поступило  
25 IX 1974

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> W. Flemming, Virchows Arch. pathol. Anat., B 77, 1 (1879). <sup>2</sup> F. Wassermann. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, B. 1/2, Berlin, 1929.  
<sup>3</sup> F. Feyter, Zs. Pathol., B. 70, 740 (1960) <sup>4</sup> E. Grundmann, Beitr. pathol. Anat. B. 123, 144 (1960). <sup>5</sup> F. Loretti, Zs. Zellforsch., B. 28, 12 (1938). <sup>6</sup> M. Okubo, Schinschu Med. J., v. 9, 622 (1960). <sup>7</sup> A. Benninghoff, S. B. Ges. Naturwiss., B. 4, 45 (1922).  
<sup>8</sup> O. Bucher, Z. Anat. Entwicklungsgesch., B. 118, 531 (1955). <sup>9</sup> А. Н. Студитский, ДАН, т. 198, 1439 (1971). <sup>10</sup> Н. Н. Хмелева, Автореф. канд. дисс., Киев, 1973.  
<sup>11</sup> Г. И. Аболмасова, Автореф. канд. дисс., Севастополь, 1971