

О МЕХАНИЗМЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ ДЛЯ АНИОНОВ

Е. А. ЛИБЕРМАН, Л. М. ЦОФИНА

Институт биологической физики АН СССР, Москва

Механизм прохождения анионов через клеточные мембраны еще плохо изучен. По-видимому, анионы идут через мембрану путем, отличным от катионов. Об этом говорит прежде всего тот факт, что при возбуждении нервных и мышечных волокон животных проницаемость для различных катионов резко возрастает [1; 2], в то время как проницаемость для анионов практически не меняется [2; 3]. Для объяснения этого различия можно предположить, что мембрана имеет заряженные поры, причем проницаемость отрицательно заряженных пор меняется при возбуждении, а проницаемость положительно заряженных пор, через которые идут анионы, остается неизменной.

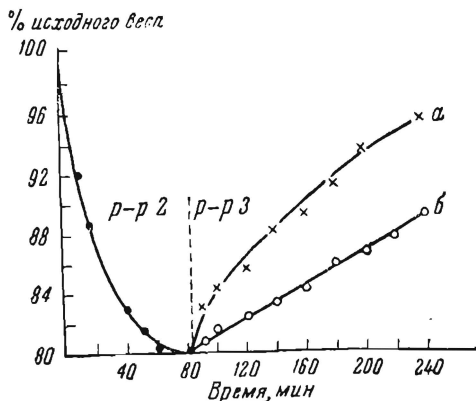


Рис. 1. Изменение веса мыши лягушек в растворах 2 и 3 с Cl^- (а) и NO_3^- (б)

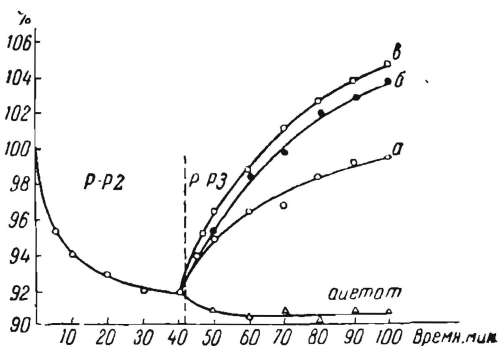


Рис. 2. Изменение веса мышц рака в растворах 2 и 3 с Cl^- (а), Br^- (б) и NO_3^- (в)

Гипотеза о наличии в мембране пор подтверждена опытами авторов [4—6], исследовавших размеры пор при помощи нейтральных молекул разного размера. Различную проницаемость клеточных мембран для катионов можно попытаться связать с размерами этих катионов: чем больше радиус гидратной оболочки у данного катиона, тем труднее ему пройти через поры в мембране. И действительно, проницаемость нервных и мышечных волокон позвоночных и беспозвоночных в покое для $\text{K} > \text{Na} > \text{Ca}$; в той же последовательности нарастает радиус гидратной оболочки этих ионов. Правда, исследование проницаемости других катионов — Rb и Cs [7] — показало, что нельзя установить такую простую связь между проницаемостью и размером гидратированного иона. Это заставило Муллинза [8] выдвинуть гипотезу о том, что катион идет только через пору подходящего размера и как бы меняет внешнюю часть гидратной оболочки на пору, что можно, согласно этой гипотезе, сделать без больших энергетических затрат.

Встает вопрос: нельзя ли проницаемость мембраны для анионов связать с размером радиусов гидратированных ионов? Косвенные данные, полученные нами в работе