

А. К. САДАНОВ¹, А. Ш. КАНБЕТОВ²

ОСМОТИЧЕСКАЯ РАБОТА ЖАБР ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Отмечено, что жабры водных животных обеспечивают как газообмен, так и осморегуляцию благодаря явлению биосорбции.

Осмотическую работу рассмотрим на примере жабр рыб. При исследовании осморегуляции у рыб было установлено [4–6], что почки морских костистых рыб не обладают способностью вырабатывать гипертоническую (морской воде) мочу, вместе с которой выделяется достаточно кальция, магния, SO_4^- . Но этим путем K^+ , Na^+ , Cl^-

выделялись совершенно недостаточно. По Крогу [2], через жабры у рыб совершается ионный обмен со средой.

В морской воде при диссоциации, равной 1,7–2,2, кровь костистых рыб имеет приблизительно постоянное осмотическое давление, соответствующее в среднем диссоциации 0,7–1,0. Пассивный

осмотический обмен с окружающей средой должен был бы повышать солевую концентрацию крови рыб, тем более, что какое-то количество солей должно было поглощаться из кишечника. Излишки солей могли бы выделяться с мочой. Между тем она оказалась изотонична крови или даже слегка гипотонична.

Угорь *Anguilla anguilla*, живя в пресной воде, выделяет гипотоническую, а находясь в море – изотоническую крови мочу. У акул и скатов в крови по сравнению с морскими костистыми рыбами имелось большое количество конечных продуктов азотистого обмена мочевины и триметиламиноксида, поддерживающих высокое осмотическое давление.

Все это указывало на жаберы, которые должны были обладать способностью не только осуществлять газообмен, но и участвовать в осморегуляции. В ряде исследований Смит [4, 6] показал способность жабр некоторых рыб выделять аммиак и мочевину точно так же через почки.

Тонкие жаберные листочки обладают весьма большой внешней поверхностью, обильно снабжены кровеносными сосудами и быстро циркулирующим током крови. От наружного раствора жаберы отделяются на своей поверхности крайне тонкой эпителиальной мембраной, большей частью однослойной. Ее толщина по большей части равна 1–3 мк [1]. Точное измерение изменений объема и концентраций жидкостей, взятых Кейзом в эксперименте, позволили количественно охарактеризовать проницаемость жаберного эпителия для воды и растворенных веществ. Оказалось, что жаберный эпителий обнаруживает некоторую проницаемость для аммиака, мочевины, воды, хлора, в том числе было установлено движение хлора против направления концентрационного градиента. Вместе с хлором выделялся Na^+ и, вероятно, K^+ . Было также показано, что активное концентрирование хлоридов происходит только в том случае, когда его содержание в

перфузионной жидкости превышает некоторый порог, чем еще более подчеркивается аналогия между жабрами и почкой. Хлор является специфическим возбудителем концентрационной работы жабр, а хлористый натрий ведет себя в жабрах как пороговое вещество.

Установлена способность жаберных хлоридных клеток угря *Anguilla anguilla* экскретировать попавшие в кровь рыбы раствор метиленового синего и вероятно, мочевину, парааминогипурат, инулин [3].

Таким образом, можно утверждать, что жаберы водных животных и прежде всего рыб кроме осуществления респираторной функции несут еще осморегуляторную функцию, а точнее участвуют в осуществлении водно-солевого обмена. Отсюда следует, что жаберы – универсальный орган, обеспечивающий как газообмен, так и осморегуляцию благодаря явлению биосорбции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Keys A., Wilmer E. "Chloride secreting cells" in the gills of fishes, with special reference to the common cell // J. Physiol. 1932. V. 76. 368 p.
2. Krogh A. Osmotic regulation in aquatic animals // Camb. Univ. pr. 1939. 242 p.
3. Masoni A., Carcia-Romer F. Accumulation et excretion de substance organiques par les cellular achlorure de la brahchie de *Anguilla anguilla* L. adaptee al eau de mer // Z. Zelforsch. 1972. Bd. 133, N 3. S. 389-398.
4. Smith H.W. The excretion of amonia and urea by the gills of fish // J. Biol. Chem. 1929. V. 81, N 3. P. 727-743.
5. Smith H.W. Metabolism of the yonugfish *Protopterus aethiopicus* // J. of biol. chem. 1930. V. 82.
6. Stith H.W. Water regulation and ist evolution in the fishes // Quart. rev. bill. 1932. V. 7, N 1.

Summary

Water animals' gills are provided as well as gas exchange and the osmos regulation due to bioabsorption phenomena.

¹Республиканское государственное предприятие «Центр биологических исследований»

²Атырауский институт нефти и газа, г. Атырау

Поступила 2.03.07г.