

а другие клетки, видимо, аналогичны нервным клеткам симпатической природы.

По данным некоторых авторов, в стенке кровеносных сосудов туловища ящериц (*Lacerta adilis* и *Agama coneasia*) выявлены хромоаффинные элементы. Эти клетки, по их мнению, содержат норадреналин и адреналин [8]. Следовательно, иннервация лимфатического протока варана сочетает элементы примитивной иннервации в виде хромоаффинных клеток и более прогрессивную форму в виде нервных волокон, содержащих катехоламины.

Таким образом, у разных представителей пресмыкающихся аднергическая иннервация лимфатических сосудов имеет видовые различия, связанные с образом жизни, и усложняется в ходе эволюционного развития позвоночных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кытманов К.А.* Об окончании нервов в лимфатических сосудах у млекопитающих // Изв. Томского ун-та. Томск, 1902. Кн. 19. С. 1-29.
2. *Lavrentjev A.P.* Zur Lehre von der Innervation des Lymphsystem // Anat.Auz.1925-1926. Vol. 60. S. 475-481.
3. *Жданов Д.А., Володько Н.С.* Схема интрамуральной иннервации ductus thoracicus человека // Арх. анат. 1968. Т. 54, № 3. С. 64-68.
4. *Falck B., Axelsson S., Bjorklund A., Lindvall O., Svensson Z.* Glyoxylic acid condensation: a new fluorescence method for the histochemical demonstration of biogenic monoamines // Acta physiol. Scand. 1973. V. 87. N. 57-62.
5. *Ахметбаева Н.А., Говырин В.А., Озирская Е.В., Хорьков А.Д.* Изучение строения стенки грудного лимфатического протока у собак в постнатальном онтогенезе // Ж. эвол. биохим. и физиол. 1980. Т. 56, № 6. С. 593-598.
6. *Ахметбаева Н.А., Булекбаева Л.Э.* Развитие симпатических влияний на лимфоток в постнатальном онтогенезе у собак // Ж. эвол. биохим. и физиол. 1982. Т. 18, № 2. С. 140-143.
7. *Леонтьева Г.Р.* Распределение катехоламинов в стенке кровеносных сосудов у круглоротых, рыб, амфибий и рептилий // Ж. эвол. биохим. и физиол. 1966. Т. 2, № 1. С. 31-36.
8. *Говырин В.А.* Развитие сосудодвигательной аднергической иннервации в онто- и филогенезе // Ж. эвол. биохим. и физиол. 1977. Т. 13, № 5. С. 614-620.
9. *Говырин В.А., Леонтьева Г.Р., Прозоровская М.П., Рейдлер Р.М.* Аднергические нервы и катехоламины вен // Физиол. ж. СССР. 1981. Т. 67, № 1. С. 13-22.

Резюме

Төменгі сатыдағы омыртқалылардың кардиналдык лимфа тамырының қабатында орналасқан аднергиялық нерв талшықтары гистохимиялық әдіспен люминесценттік микроскопты қолданып зерттелді. Балықтың лимфа жүйесінде аднергиялық нерв талшықтары табылған жоқ. Әр түрге жататын кесірткелердің лимфа тамырының қабатында аднергиялық нерв торының құрылуы ерекше екендігі анықталды.

Summary

With the assistance of histochemical fluorescent – microscopic method the investigation of the adrenergic innervation in the wall of the cardinal lymphatic vessel of the lower vertebrates took place. No adrenergic innervation has been revealed in the wall of the cardinal lymphatic vessel of fish (*Cyprinus carpio*). The representatives of the Reptile class (Lizards, snakes) show the individual-type peculiarities in the formation of the adrenergic neuro-muscular network.

*Институт физиологии человека
и животных ЦБИ МОН РК*

Поступила 2.03.07г.

УДК 591.524.1

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 жабры, 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 мочевины 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 жабры отделяются на своей поверхности крайне тонкой эпителиальной мембраной, большой 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 клеток угря *Anguilla anguilla* экскретировать попавшие в кровь рыбы раствор метиленового синего и вероятно, мочевины, парааминогипурат, инулин [3].

Таким образом, можно утверждать, что жабры водных животных и прежде всего рыб кроме осуществления расpirаторной функции несут еще осморегуляторную функцию, а точнее участвуют в осуществлении водно-солевого обмена. Отсюда следует, что жабры – 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 // *Cambr. Univ. pr.* 1939. 242 p.
3. Masoni A., Carcia-Romer F. Accumulation et excretion de substance organiques par les cellular a chlorure 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 // *Qart. 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.