

аміаку, глутаміну здійснюється підтриманням співвідношення активності ферментів — NADP(H)-ГДГ та ГС.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Жиденко А.А., Грубинко В.В., Явоненко А.Ф. Особенности взаимопревращения  $\alpha$ -кетоглутарат-глутамат в митохондриях мозга экзотермных животных в условиях зимовки // Укр. биохим. журн. — 1990. — Т. 62, № 6. — С. 79-83.
2. Сорвачев К. Ф. Основы биохимии питания рыб. — М. : Лёгк. и пищ. пром-сть, 1982. — 247 с.

УДК 574. 52:615. 217. 34:577. 164. 11

**А.В. Романенко**

Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, г. Киев

## ВИТАМИН В<sub>1</sub> ВОДНОЙ СРЕДЫ И ЕГО НЕЙРОТРОПНАЯ РОЛЬ У ГИДРОБИОНТОВ

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) является соединением присутствующим в морских и пресных водоемах. Водные беспозвоночные животные могут усваивать его из окружающей среды, а позвоночные животные получают его с продуктами питания. Содержание растворенного витамина В<sub>1</sub> в водоемах уменьшается во время интенсивного размножения в них цианобактерий (синезеленых водорослей), продуцирующих разрушающий тиамин фермент тиаминазу. Особенно токсичными являются представители родов *Anabaena* и *Microcystis*. Во время интенсивного "цветения" водоемов в летний период в них, а также в организме их обитателей — беспозвоночных животных и рыб — резко снижается содержание витамина В<sub>1</sub>. Это может сопровождаться параличом и гибелью животных, а инъекции тиамин рыбам предотвращают такой исход [1, 3, 4, 5].

Развитие у гидробионтов неврологических нарушений при недостатке витамина В<sub>1</sub> связано с его участием в обеспечении процесса синаптической передачи. На это указывают наши данные о модуляторном влиянии тиамин на глутаминергическую синаптическую передачу в нервно-мышечных препаратах мышцы-открывателя клешни (*m. abductor dactylopodit*) речного рака. При этом уже в концентрации  $1 \cdot 10^{-10}$  —  $1 \cdot 10^{-8}$  М тиамин существенно усиливает как спонтанную, так и вызванную раздражением нервных волокон квантовую секрецию возбуждающего медиатора из нервных окончаний. Последнее приводит к увеличению амплитуды возбуждающих синаптических потенциалов. Есть основание думать, что регистрируемое на фоне повышенного содержания тиаминазы нарушение двигательной активности ракообразных связано с ослаблением у них нервно-мышечной передачи из-за недостатка витамина В<sub>1</sub>. Подобный характер влияния тиамин ( $1 \cdot 10^{-10}$  —  $1 \cdot 10^{-4}$  М) на нервно-мышечную передачу отмечен нами и в холинергическом синапсе портяжной мышцы (*n. ischiadicus* — *m. sartorius*) озерной лягушки (*Rana esculenta*), где тиамин также вызывает облегчение нервно-мышечной передачи благодаря пресинаптическому действию, приводящему к усилению квантовой секреции медиатора из нервных окончаний. В достаточно высоких концентрациях ( $1 \cdot 10^{-4}$  —  $1 \cdot 10^{-3}$  М) тиамин может оказывать также и выраженное постсинаптическое действие в холинергических нервно-мышечных синапсах амфибий, что проявляется в снижении эффективности активации холинорецепторов медиатором.

Связываясь с богатыми никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами мембранами электрического органа ската *Torpedo californica*, тиамин вызывает уменьшение индуцированного холиномиметиком потока ионов натрия через них. При этом предполагается, что тиамин, взаимодействуя с ионным каналом, аллостерически модифицирует узнающий центр ацетилхолинового рецептора [7].

При изучении распределения тиамин и его фосфорилированных производных в субклеточных фракциях электрических органов морских рыб *Electrophorus electricus* и *Torpedo marmorata* показано, что в цитозольной фракции и синапсосомах в значительных количествах обнаруживается фосфорилированное производное витамина В<sub>1</sub> тиаминтрифосфат, в то время как в синаптических пузырьках он не выявлен [6]. Недавно установлено, что тиаминтрифосфат участвует в фосфорилировании 43К рапсина — периферического белка, ассоциированного с никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами, локализованными в постсинаптической мембране электроцитов из *Torpedo marmorata* [8].

Никотиновые, а также мускариновые ацетилхолиновые рецепторы имеются в мембране нейронов ганглиев пресноводного моллюска катушки роговой (*Planorbarius corneus*). В них исследовалось влияние

витамина В<sub>1</sub> на ацетилхолиндуцируемые ионные токи. Обнаружилось, что хлорный ток, обусловленный активацией ацетилхолином никотиновых холинорецепторов, усиливается тиамин (1·10<sup>-6</sup>-1·10<sup>-4</sup>М). А на калиевый ток, вызванный активацией ацетилхолином мускариновых холинорецепторов, тиамин (1·10<sup>-4</sup> М) оказывает бимодальное влияние, обуславливая сначала увеличение, а затем уменьшение его амплитуды.

Таким образом, результаты наших исследований и данные литературы свидетельствуют, что витамин В<sub>1</sub> и его производные оказывают выраженное модуляторное влияние на синаптическую передачу как на пре-, так и на постсинаптическом уровне у позвоночных и беспозвоночных животных — обитателей пресных и морских водоемов. Определенные факторы окружающей среды (например, радиоактивное облучение) могут оказывать существенное влияние на этот процесс. Так у прудовиков, обитавших в водоемах 10-километровой зоны Чернобыльской атомной электростанции (г. Припять) с β-активностью раковин около 100 нКи/кг в передней зоне церебрального ганглия содержалось больше нейронов, в которых тиамин вызывал существенное увеличение ацетилхолиндуцируемого хлорного тока (на 15% и более), чем у прудовиков, находившихся в водоемах Переяслав-Хмельницкого района Киевской области с β-активностью раковин менее 10 нКи/кг [2]. Есть основания думать, что витамин В<sub>1</sub>, присутствующий в водоемах, играет не только важную роль в обеспечении жизнедеятельности водных животных, но и в определенной мере влияет на характер реакций их нервных клеток при антропогенном загрязнении окружающей среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биргер Т. И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде. — К.: Наук. думка, 1979. — 192 с.
2. Дятлов В. А. Механизмы модуляции медиаторами, лектинами и витаминами рецепторуправляемых токов в нервных клетках моллюсков: Дис. . . докт. биол. наук. — К., 1993. — 239 с.
3. Маляревская А. Я. Биохимические механизмы адаптации гидробионтов к токсическим веществам (Обзор) // Гидробиол. журн. — 1985. — Т. 21, № 3. — С. 70-82.
4. Маляревская А. Я. Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного евтрофирования водоемов. — К.: Наук. думка, 1979. — 256 с.
5. Пузач С. С., Горбач З. В. Роль косубстрата в кинетическом механизме действия тиаминазы I моллюсков // Вопр. мед. химии. — 1993. — Т. 39, № 2. — С. 19-21.
6. Bettendorff L. Thiamine in excitable tissues: reflections on a non-cofactor role // Metab. Brain Dis. — 1994. — Vol. 9, № 3. — P. 183-209.
7. Doerge D. R., McNamee M. G., Ingraham L. L. Some neurochemical properties of thiamin // Annals New York Acad. Sci. — 1982. — Vol. 378. — P. 422-434.
8. Nghiem H. O., Bettendorff L., Changeux J. P. Specific phosphorylation of *Torpedo* 43K rapsyn by endogenous kinase(s) with thiamine triphosphate as the phosphate donor // FASEB Journal. — 2000. — Vol. 14, № 3. — P. 543-554.

УДК 574. 522:616-057. 87:378. 1

**О.В. Романенко**

Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ

## АКТУАЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЛІКАРЯ

Сучасна медична освіта передбачає оволодіння студентами-медиками знаннями з різних розділів екології. Це закономірно обумовлено тісним зв'язком здоров'я людини з дією на неї біотичних, абіотичних та антропогенних чинників зовнішнього середовища [3,5,8]. Особливе місце в зазначеному колі питань повинно займати вивчення проблем, спряжених з впливом на людину факторів, існування яких пов'язано з водними екосистемами.

Роль водного середовища в еволюції рослинного і тваринного світу загально визнана. Так, формування біологічних рідин тварин, в тому числі людини, тісно спряжене з особливостями сольового складу вод Світового океану. Відомо, що водойми є середовищем, де розмножуються, проходять певні стадії розвитку збудники багатьох інфекційних та інвазійних хвороб людини, місцем проживання тварин, що є продуцентами отруйних для людини сполук. Тому висвітлення сучасних питань гідроекології є вкрай актуальним для вивчення широкого спектру дисциплін у медичному вузі. Серед них слід виділити медичну біологію, мікробіологію, епідеміологію, інфекційні захворювання, комплекс дисциплін гігієнічного профілю тощо [1,2,4,6,7,9,10]. Вже починаючи з вивчення медичної біології на I курсі у студентів-медиків формуються цілісні уявлення про тісний зв'язок людини із зовнішнім водним середовищем, його біотичними, абіотичними та антропогенними компонентами. З особливим розумінням