

УДК 577. 151/. 152

ОЦЕНКА ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ

Магла М. Г.

Метаболизм витаминов в организме беспозвоночных практически не исследован. Биохимические превращения витаминов в тканях связаны с механизмами их проникновения через биологические мембраны и удерживанием их метаболитов мембранными структурами [1]. В связи с этим целью нашей работы было исследование содержания витаминов и их метаболитов в организме черноморских мидий. В качестве тест-ткани был избран гепатопанкреас как основной орган депонирования витаминов в организме мидий.

Материалы и методы

Исследования проводились следующим образом. В 5 аквариумов с мидиями (*Mytilus galloprovincialis*) вносили в эквимолярных количествах (4,6 мкМ/л воды) витамины: ³⁵S-липоевую кислоту, ³⁵S-тиамин, ¹⁴C-никотиновую кислоту, ¹⁴C-пантотеновую кислоту и рибофлавин – по одному витамину в каждый аквариум. Через 6 часов мидий вынимали, при 0 – 4 °С извлекали гепатопанкреас и гомогенизировали с 9 объемами 0,25 М сахарозы. Отбирали аликвотную пробу для определения белка и разделяли весь оставшийся гомогенат на две равные части. Одну часть сразу центрифугировали при 20000 g в течение 10 минут. Надосадочную жидкость сливали, а осадок суспендировали в 0,25 М сахарозе. Общий объем суспензии был равен объему пробы, взятой для центрифугирования. Другую часть гомогената центрифугировали для выделения митохондрий [2; 3; 4; 5]. Промытый осадок митохондрий, полученных из 1 г ткани, суспендировали в 10 мл 0,25 М сахарозы и использовали для исследований.

Витамины В₁, В₃, РР и N изучали при помощи метода радиоизотопной индикации, содержание витамина В₂ – по методу С. Юденфренда [6].

Результаты исследований

Как свидетельствуют результаты, приведенные в таблице 1, метаболиты витаминов В₁, В₂, В₃, РР и N в процессе выделения митохондрий из

гепатопанкреаса мидий поступают в среду выделения с разной интенсивностью. Производные витаминов В₂, В₃ и N удерживаются биомембранами не только во время промывания митохондрий, но и при гомогенизировании тканей. Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверной разницы между количеством витаминов в гомогенате и в седиментированной фракции, полученной во время центрифугирования при 20000 g в течение 10 минут. Следует отметить, что содержание метаболитов исследованных витаминов в мембранных структурах клеток выше, чем в их растворимой фракции. Отсутствие достоверных отличий в количестве данных витаминов в митохондриях до и после промываний свидетельствует об эффективном удерживании рибофлавина, пантотената и липоата мембранами митохондрий. Содержание производных витамина В1 в мембранных структурах после кратковременной гомогенизации уменьшается. В процессе последующих промываний митохондрий эти потери еще больше возрастают. Так, после первого 10-минутного промывания в митохондриях гепатопанкреаса остается 57,6 % от общего количества тиамин, а после 20-минутного промывания – 15,3 %. В опытах с никотиновой кислотой наблюдается та же закономерность. После указанных двух промываний количество этого витамина в митохондриях составляет 61,9 % и 28,6 % соответственно.

Установлена статистически достоверная разница между содержанием общих метаболитов никотиновой кислоты и тиамин в гомогенате и в седиментированной фракции. Однако данный факт нельзя считать доказательством того, что метаболиты витаминов выходят из мембранных структур во время гомогенизации. Возможно, за 6 часов, которые прошли после введения, данные витамины включались не только в осаждаемые нами структуры, но также и в белки цитоплазмы. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что метаболиты тиамин и никотиновой кислоты менее эффективно удерживаются мембранными структурами, чем метаболиты витаминов В₂, В₃ и N.

Таблица 1
Выход метаболитов витаминов В₁, В₂, В₃, РР и N из митохондрий гепатопанкреаса мидий в процессе выделения органоелл (мкг/мг белка) (n=9)

| Витамины, внесенные в среду | Статистические показатели | Метаболиты витаминов в расчете на исходный витамин | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--|---------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | Гомогенат | Седиментированная фракция | Митохондрии | Митохондрии после 10-мин. промывания | Митохондрии после 20-мин. промывания | |
| В ₁ | M±m | 0,383±0,059 | 0,036 ± 0,028 | 0,085±0,017 | 0,049 ± 0,015 | 0,013±0,006 | |
| | P ₁ | — | < 0,001 | — | — | — | |
| | P ₂ | — | — | — | < 0,05 | < 0,01 | |
| В ₂ | M±m | 0,025±0,009 | 0,028±0,008 | 0,033±0,008 | 0,037±0,010 | 0,034±0,011 | |
| | P ₁ | — | > 0,05 | — | — | — | |
| | P ₂ | — | — | — | > 0,05 | > 0,05 | |
| В ₃ | M±m | 0,196±0,052 | 0,189±0,049 | 0,189±0,049 | 0,177±0,063 | 0,171±0,050 | |
| | P ₁ | — | > 0,05 | — | — | — | |
| | P ₂ | — | — | — | > 0,05 | > 0,05 | |
| РР | M±m | 0,101±0,018 | 0,095±0,014 | 0,042±0,006 | 0,026±0,002 | 0,012±0,004 | |
| | P ₁ | — | > 0,05 | — | — | — | |
| | P ₂ | — | — | — | < 0,05 | < 0,01 | |
| N | M±m | 0,565±0,061 | 0,586±0,065 | 0,592±0,043 | 0,571±0,065 | 0,521±0,070 | |
| | P ₁ | — | > 0,05 | — | — | — | |
| | P ₂ | — | — | — | > 0,05 | > 0,05 | |

Примечания: P₁ – достоверность разницы средних относительно содержания метаболитов в гомогенате, P₂ – достоверность отличий по сравнению с непромытыми митохондриями

Список литературы

1. Розанов А. Я. Значение биомембран в метаболизме и реализации действия некоторых функционально-связанных витаминов // Укр. биох. журнал . – 1970. – Т. 42. – №3. – С. 302.
2. Вержбинская Н. А., Шапиро А. З. Тканевой окислительный обмен мидий и его сезонные изменения // Физиология и биохимия беспозвоночных. – Л.: Наука, 1968. – С. 233 – 243.
3. Коростслева Н. Л. Свойства митохондрий при различных условиях культивирования / Биохимия митохондрий: Тезисы докладов. – М.: Наука, 1976. – С. 20.
4. Шапиро А. З. Исследование цитохромной системы в тканях мидий // Журнал эвол. биох. и физиол. – 1967. – Т. 3. – №1. – С. 31-34.
5. Шапиро А. З. Энергетический обмен в тканях пластинчатожаберного моллюска *Mitilus galloprovincialis* // Автореф. ... канд. дис. – Ленинград. – 1969. – С. 43.
6. Юденфренд С. Флуоресцентный анализ в биологии и медицине. – М.: Мир, 1965.

Поступила в редакцию 03.04.2003 г.