

УДК 591.1.05

БИОХИМИЯ

А. Лайта, М. Шварц, Г. Сершен,
 Ж. С. Геворкян, А. С. Оганесян

**Энергетическое состояние и аминокислотдеаминирующая
 способность клеток коркового слоя почек белых крыс**

(Презентовано в академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 16/XI 1978)

Деаминирование L-аминокислот в животных тканях является одним из важных путей их метаболизма. Результаты наших многолетних исследований показали, что среди всех тканей, только корковый слой почек обладает высокой аминокислотдеаминирующей способностью⁽¹⁾. Эти процессы тесно связаны с целостностью клеточных мембран и наличием аэробных условий. Гомогенаты коркового слоя почек, где целостность клеточных мембран нарушена и окислительные процессы протекают на значительно низком уровне, по сравнению со срезами, не обладают способностью продуцировать аммиак из L-аминокислот. Нашими исследованиями также установлено, что в *in vivo*, процессы окислительного деаминирования L-аминокислот протекают на значительно низком уровне по сравнению с опытами *in vitro* и регулируются отдельными соединениями белковой природы⁽²⁾.

В дальнейшем, в развитие наших прежних исследований, мы изучали аминокислотдеаминирующую способность почечной ткани в зависимости от ее энергетического состояния. Опыты были проведены со срезами коркового слоя почек. Для создания различного энергетического уровня почечных клеток, сначала срезы пресинкубировали в атмосфере с различным напряжением кислорода (азот, воздух, кислород с углекислым газом) в течение 60 минут, затем добавляли аминокислоты и инкубировали в атмосфере кислорода и CO₂ (соответственно 95% и 5%) в течение одного часа. Изучали интенсивность образования аммиака из добавленных аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая, орнитин), тканевое дыхание и содержание АТФ в срезах.

Аминокислоты добавляли по 16 мкмоль на пробу. Дыхание срезов определяли на аппарате Варбурга, содержание АТФ — с использованием люциферин-люциферазы, аммиак — микродиффузионным методом по Конве.

Результаты исследований (табл. 1) показали, что срезы почек,

которые были преинкубированы в атмосфере азота с последующей инкубацией в атмосфере кислорода, почти не продуцируют аммиака из добавленных аминокислот, а при преинкубации срезов в атмосфере воздуха, отмечается продукция небольшого количества аммиака, который значительно меньше по сравнению с данными контрольных опытов (часовая инкубация срезов в атмосфере кислорода и CO_2 с добавленными аминокислотами, без преинкубации). Между тем, как преинкубация и инкубация срезов в атмосфере кислорода приводит к значительному усилению продукции аммиака из добавленных аминокислот, намного превышающих величины контрольных опытов.

Различные условия преинкубации оказывают также существенное влияние на уровень тканевого дыхания и энергетического состояния почечной ткани (табл. 2). После часовой преинкубации срезов в атмосфере азота и воздуха отмечается резкое подавление тканевого дыхания и снижение содержания АТФ в них. Между тем, когда преинкубация проводится в атмосфере кислорода наблюдается значительное усиление тканевого дыхания и повышение содержания АТФ по сравнению с данными контрольных опытов.

Таким образом, полученные данные показывают, что процессы деаминации аминокислот в срезах почек тесно связаны с их энергетическим состоянием. Условия, приводящие к снижению содержания АТФ в почечной ткани вызывают снижение активности аминокислот-деаминирующих ферментов и, наоборот, условия, способствующие повышению содержания АТФ, приводят к повышению активности этих ферментов. Примечательно, что это явление наблюдается в отношении тех процессов в ходе которых образование аммиака связано с окислительными процессами и не наблюдается в отношении тех процессов, в ходе которых аммиак образуется в результате гидролитических реакций.

Таблица 1

Влияние напряжения кислорода на образование аммиака из некоторых L-аминокислот в срезах коркового слоя почек
Средние данные из шести опытов

Условия опыта	Количество образовавшегося аммиака (в мкмольх/г ткани/час)		
	глутаминовая кислота	аспарагиновая кислота	орнитин
Контроль (без преинкубации, инкубация 60 мин в атмосфере $\text{O}_2 + \text{CO}_2$)	5.5±0.7	9.8±0.9	11.0±1.2
Преинкубация 60 мин в атмосфере азота, инкубация 60 мин в атмосфере $\text{O}_2 + \text{CO}_2$	0.3±0.1	0.5±0.1	0.5±0.2
Преинкубация 60 мин в атмосфере воздуха, инкубация 60 мин в атмосфере $\text{O}_2 + \text{CO}_2$	1.8±0.2	3.2±0.4	4.8±0.5
Преинкубация 60 мин в атмосфере $\text{O}_2 + \text{CO}_2$, инкубация 60 мин в атмосфере $\text{O}_2 + \text{CO}_2$	9.3±0.8	14.2±1.6	15.7±1.3

Влияние различных условий преникубации срезов коркового слоя почек на интенсивность их дыхания и содержание АТФ в них

Условия опыта	Количество поглощенного кислорода в мкл/г ткани час	Количество АТФ в мкМ/г ткани
Контроль (без преникубации, инкубация 60 мин в атмосфере $O_2 + CO_2$)	925,0 ± 75	0,38
Преникубация 60 мин в атмосфере азота, инкубация 60 мин в атмосфере $O_2 + CO_2$	57,0 ± 9,3	0,05
Преникубация 60 мин в атмосфере воздуха, инкубация 60 мин в атмосфере $O_2 + CO_2$	350,0 ± 12,1	0,1
Преникубация 60 мин в атмосфере $O_2 + CO_2$, инкубация 60 мин в атмосфере $O_2 + CO_2$	1280,0 ± 25,1	0,47

Примечание: Исходное количество АТФ в корковом слое почек до начала инкубации составляло 0,3 мкМ/г ткани.

Каков механизм этого явления, покажут дальнейшие исследования. Однако следует отметить, что по нашим другим данным добавление АТФ к инкубируемым срезам почек с низкой исходной активностью ферментов, осуществляющих деаминирование L-аминокислот, приводит к значительному усилению продукции аммиака из L-аминокислот. Подобное явление наблюдается также при предварительном введении АТФ экспериментальным животным (*in vivo*). Можно полагать, что в условиях *in vivo* ферменты деаминирования L-аминокислот (возможно и другие белки) в зависимости от физиологического состояния организма, существуют в двух конформациях—активной и неактивной, т. е. фосфорилированном и нефосфорилированном состояниях. АТФ необходима для фосфорилирования и сохранения той конформации фермента-белка, которая обеспечивает их функциональную активность в системе живой клетки. При снижении содержания АТФ эти белки-ферменты подвергаются дефосфорилированию и их ферментативная активность снижается. С другой стороны возможно, что в условиях низкого содержания АТФ в почечной ткани, усиливается деятельность протеолитических ферментов, приводящей к частичному распаду и изменению молекулярной структуры белков-ферментов, в том числе и аминокислотдеаминирующих ферментов, в результате чего и имеет место снижение их активности. Возможно, что АТФ, связываясь с белками-ферментами, повышает их устойчивость к действию протеолитических ферментов и тем самым сохраняет их активность на высоком уровне. В обоих случаях АТФ выступает как антипротеолитический фактор или же как фактор, стабилизирующий активную конформацию белков. Не исключена возможность, что возникновение и развитие патологических состояний определенных органов связано с длительным и значительным снижением

содержания АТФ, приводящим к угнетению активности соответствующих ферментов, в результате нарушения синтеза и утилизации АТФ в них.

Ա. ԼԱՅՏԱ, Մ. ՇՎԱՐՑ, Հ. ՍԵՐՇԵՆ, Փ. ՈՒ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Երիկամների կեղևային շերտի բջիջների էներգետիկ մակարդակը և ամինաթթուների դեամինացնող հատկությունը

Ստացված տվյալները ցույց հու տվել, որ երիկամի կեղևային շերտի կրտավածքները սնաչրոր և թթվածնի ցածր պարցիալ ճնշման պայմաններում պրեինկուրացնելու դեպքում, խիստ ընկնում է նրանց մոտ ադենոզինտրիֆոսֆորաթթվի (ԱՏՖ) պարունակությունը և ամինաթթուները դեամինացման ենթարկելու նրանց հատկությունը, մինչդեռ կտրվածքները աչրոր պայմաններում պրեինկուրացնելու դեպքում նկատվում է հակառակ երևույթ՝ ԱՏՖ-ի քանակի և ամինաթթուների դեամինացման զգալի բարձրացում: Հետևաբար, պոյություն ունի սերտ կապ՝ երիկամների բջիջների էներգետիկ մակարդակի և ամինաթթուները դեամինացման ենթարկելու նրանց հատկության միջև:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Г. Х. Бунятян, А. С. Оганесян, Ж. С. Геворкян, ДАН СССР, т. 177, № 4, 951 (1967) ² Г. Х. Бунятян, Ж. С. Геворкян, А. С. Оганесян, ДАН СССР, т. 236, № 6, 1493 (1977).