

УДК 591.1.05

А. С. Оганесян, К. А. Чобанян

**К вопросу образования аммиака из L-аминокислот  
 в корковом слое почек белых крыс в онтогенезе**

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 10/VII 1969)

Наши прежние исследования <sup>(1)</sup> показали, что срезы коркового слоя почек белых крыс интенсивно деаминируют ряд L-аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая, орнитин, аргинин и др.) с образованием большого количества свободного аммиака. Гомогенаты коркового слоя почек, а также срезы и гомогенаты других тканей (мозговой, печеночной, мышечной) и мозгового слоя почек почти не обладают подобной способностью. Среди изученных нами L-аминокислот наибольшее образование аммиака наблюдается из L-орнитина, L-аспарагиновой и затем из L-глутаминовой кислот. Исследования, проведенные в различных условиях по изучению кинетики образования аммиака из этих аминокислот дали основание нам предположить, что L-глутаминовая, L-аспарагиновая кислоты и L-орнитин в корковом слое почек деаминируются отдельными ферментными системами <sup>(2)</sup>. Г. Х. Бунятын и С. Г. Мовсесян <sup>(3)</sup> аспарагиновой кислоте и деамино-НАД отводят центральное место в процессах деаминирования природных аминокислот в мозговой и печеночной тканях. В опытах Ж. С. Геворкян <sup>(4)</sup> НАД и деамино-НАД вызывали небольшое усиление образования аммиака из L-аспарагиновой кислоты в корковом слое почек. В дальнейшем, в развитии этих исследований, а также для изучения некоторых сторон механизма аммиакообразования из различных аминокислот в почечной ткани, исследования были проведены у белых крыс в онтогенезе. Изучалась интенсивность образования аммиака из различных L-аминокислот в корковом слое почек (срезы) у белых крыс в различные периоды постнатальной жизни. Аммиак определяли микродиффузионным методом по Конве.

Срезы коркового слоя почек новорожденных крыс (табл. 1) способны деаминировать только L-аспарагиновую кислоту, между тем, как из глутаминовой кислоты и орнитина аммиак не образуется. Начиная с 11—12 дня постнатальной жизни наблюдается образование аммиа-

Динамика образования аммиака из L-аминокислот срезами коркового слоя почек белых крыс в различные периоды постнатальной жизни

Возраст подопытных животных	Прирост аммиака в мкмольх/г ткани/час		
	Глутамино- вая кислота	Аспарагиновая кислота	Орнитин
Новорожденные	—	4,74±0,65 p<0,001	—
11 — 12-дневные	—	8,0±1,28 p<0,01	3,1±0,5 p<0,001
15 — 16-дневные	1,5±0,21 p<0,01	8,6±0,97 p<0,001	4,2±0,83 p<0,01
30-дневные	4,5±0,73 p<0,001	11,9±1,41 p<0,001	5,3±0,87 p<0,001
60-дневные	6,3±0,44 p<0,001	12,3±0,86 p<0,001	10,9±0,16 p<0,025
90-дневные	6,4±0,97 p<0,005	10,1±1,42 p<0,001	12,6±1,31 p<0,001

Количество аммиака в инкубированных контрольных пробах (без добавлений):

1 — 2 дн. 4,26±0,31;	30 дн. 8,2±0,8
11 — 12 дн. 5,8±0,88;	60 дн. 11,7±0,35;
15 — 16 дн. 6,7±0,51;	90 дн. 11,7±0,5.

ка из L-орнитина, а с 15—16 дня также из L-глутаминовой кислоты. Как видно из этой таблицы до 2 1/2 месячного возраста из L-аспарагиновой кислоты образуется больше аммиака, чем из L-орнитина и из L-глутаминовой кислоты и только в 3-х месячном возрасте (и в последующем) количество образовавшегося аммиака из L-орнитина превышает количество его из L-аспарагиновой кислоты.

Параллельно проведенные исследования показали, что срезы коркового слоя почек новорожденных крыс из инкубируемой среды поглощают сравнительно больше аспарагиновой, чем глутаминовой кислоты и орнитина. В последующем, начиная с 11—12 дня постнатальной жизни отмечается усиление утилизации добавленного L-орнитина, а с 15—16 дня и L-глутаминовсй кислоты.

Результаты исследований показывают, что ферментные системы, участвующие в процессах деаминации L-аминокислот в корковом слое почек развиваются неодновременно. Раньше всего появляется ферментная система, деаминирующая аспарагиновую кислоту (по-видимому, еще в период внутриутробной жизни плода), активность которой повышается с возрастом.

Примечательно, что ферменты, принимающие участие в процессе деаминации глутаминовой кислоты появляются после становления подобных механизмов в отношении аспарагиновой кислоты и орнитина, что свидетельствует о деаминации этих аминокислот без предварительного превращения в глутаминовую кислоту. Опыты показали, что процесс утилизации добавленных аминокислот усиливается в соответствии с периодом образования аммиака из них.

Можно было подумать, что мембраны клеток новорожденных крыс проявляют неодинаковую проницаемость в отношении отдельных аминокислот. Возможно, что аспарагиновая кислота через клеточную мембрану проникает легче, чем глутаминовая кислота и орнитин, что может быть причиной отсутствия образования аммиака из последних аминокислот. Однако, в ходе часовой инкубации отмечается поступление определенного количества всех аминокислот в срезы почек, поэтому этим невозможно объяснить отсутствие аммиакообразования из глутаминовой кислоты и орнитина. Скорее всего это объясняется неодинаковой активностью ферментных систем, принимающих участие в процессах деаминирования отдельных аминокислот. Об этом свидетельствуют полученные нами результаты, согласно которым в корковом слое почек раньше всего начинает функционировать ферментная система, деаминирующая L-аспарагиновую кислоту, а в дальнейшем по мере увеличения возраста животного развиваются и другие ферментные системы, принимающие участие в процессах деаминирования L-орнитина и L-глутаминовой кислоты.

Полученные результаты не говорят в пользу деаминирования аспарагиновой кислоты и орнитина путем их предварительного превращения в глутаминовую кислоту, так как образование значительного количества аммиака из аспарагиновой кислоты и орнитина наступает раньше, чем из глутаминовой кислоты.

Результаты исследований показывают, что активность ферментных систем, принимающих участие в процессах деаминирования L-глутаминовой, L-аспарагиновой кислот и L-орнитина в течение онтогенетического развития животного повышается и доходит до уровня присущего взрослому организму в трехмесячном возрасте.

Приведенные данные поддерживают ранее высказанное нами мнение <sup>(2)</sup> о том, что в коре почек L-глутаминовая, L-аспарагиновая кислоты и L-орнитин деаминируются не единым механизмом, а отдельными ферментными системами.

Институт биохимии Академии наук  
Армянской ССР

Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Կ. Ա. ՉՈՐԱՆՅԱՆ

### Սպիտակ առնետների երկամների կեղևային շերտում L-ամինաթթուներից ամոնիակի առաջացման հարցի շուրջը օնոգենեզի բերացում

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ նորածին առնետների երկամների կեղևային շերտի կտրվածքներում ստուգված L-ամինաթթուներից (գլյուտամինաթթու, ասպարագինաթթու և օրնիտին) միայն ասպարագինաթթվից է առաջանում ամոնիակ: Հետմենդյան 11—12-րդ օրեկան հասակից սկսած ամոնիակի առաջացում նկատվում է նաև օրնիտինից, իսկ 15—16-րդ օրեկան հասակից՝ նաև գլյուտամինաթթվից: Կատարված փորձերը ցույց են տվել նաև, որ նշված հասակային ժամանակաշրջաններում ամոնիակի առաջացմանը զուգահեռ ուժեղանում է համապատասխան ամինաթթուների կլանումը ինկուբացիոն միջավայրից: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սեական ամինաթթուները դեամինացնող ֆերմենտային սխեմաները երկամի կեղևում առաջանում են ոչ թե միաժամանակ, այլ կենդանու զարգացման տարբեր շրջաններում:

Ստացված տվյալները հաստատում են առաջներում մեր կողմից առաջ քաշած այն կարծիքը, որ նշված ամինաթթուները երկամային կեղևում դեամինացման են ենթարկվում ոչ թե մեկ միասնական մեխանիզմով, այլ առանձին-առանձին ֆերմենտային սիստեմների մասնակցությամբ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Կ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Մ Յ ՈՒ Ն

- 1 Գ. Խ. Բунятян, Ա. Ս. Օգանեսյան և Ջ. Ս. Գեորգյան, ДАН СССР, 177, 951 (1967).
- 2 Գ. Խ. Բунятян, Ա. Ս. Օգանեսյան և Ջ. Ս. Գեորգյան, ДАН АрмССР XLVIII, № 4 (1969).
- 3 Գ. Խ. Բунятյան և Ս. Գ. Մովսեսյան, Вопросы биохимии мозга, Ереван, 2, 5, 1966.
- 4 Ջ. Ս. Գեորգյան, Некоторые стороны обмена L-аминокислот в корковом слое почек. Автореферат канд. дисс., Ереван, 1969.