

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.1.05

А. С. ОГАНЕСЯН, К. А. ЧОБАНЯН

К ВОПРОСУ ОБ ОБРАЗОВАНИИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ  
В РАЗЛИЧНЫХ СЛОЯХ ПОЧЕК БЕЛЫХ КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ

Почечная ткань обладает очень высокой метаболической активностью. В ней с довольно высокой скоростью протекают процессы обмена аминокислот, жирных кислот и углеводов, она, как и остальные ткани, из окружающей среды поглощает определенное количество глюкозы и подвергает ее гликолитическим превращениям, в результате чего образуется молочная кислота. В этом отношении различные слои почек проявляют неодинаковую активность. Установлено, что мозговой слой почек поглощает больше глюкозы, чем корковый. В соответствии с этим здесь образуется больше молочной кислоты, чем в корковом [5, 6]. Образовавшаяся молочная кислота включается в метаболизм и подвергается дальнейшим превращениям. Некоторая часть поглощенной глюкозы в почечной ткани откладывается в виде гликогена, содержание которого в мозговом слое значительно выше, чем в корковом [5].

Наши исследования показали, что процессы поглощения и образования глюкозы из различных ее предшественников (кетокислоты, аминокислоты и др.) в различных слоях почек у белых крыс в онтогенезе протекают с неодинаковой скоростью и имеют ряд особенностей [3]. Эти данные послужили основанием для изучения процессов образования молочной кислоты (МК) из глюкозы и пировиноградной кислоты (ПВ) в различных слоях почек в онтогенезе.

Опыты проводились со срезами коркового и мозгового слоев почек белых крыс в различные периоды их постнатальной жизни. Срезы почечной ткани инкубировали в Krebs-Рингер-бикарбонатном буфере, рН 7,4, при  $t=37^{\circ}\text{C}$  в течение одного часа. Концентрация глюкозы в инкубируемой среде составляла 250 мг%, а пировиноградной кислоты—5 мМ (конечная концентрация). После инкубации путем центрифугирования (в холодных условиях) ткань отделяли из инкубируемой среды и в последней определяли количество молочной кислоты по Баркер-Саммерсону [4].

Результаты исследований, приведенные в табл. 1, показывают, что на ранней стадии постнатальной жизни из глюкозы образуется значительное количество молочной кислоты, как в корковом, так и в мозговом слоях. В дальнейшем, с возрастом, отмечается постепенное снижение содержания ее в корковом слое и, наоборот, повышение—в мозговом.

Наши прежние исследования [3] показали, что в подобном порядке изменяется также поглощение глюкозы в различных слоях почек, т. е.

с возрастом наблюдается уменьшение поглощения глюкозы в корковом слое и, наоборот, повышение—в мозговом.

Таким образом, с возрастом наблюдается значительное изменение углеводного обмена в различных слоях почек. По данным той же таблицы, добавление пировиноградной кислоты приводит к образованию значительного количества молочной кислоты и в корковом, и в мозговом слоях. Этот процесс более интенсивно протекает в мозговом слое. После 12-дневного возраста отмечается значительное снижение образования молочной кислоты из ПВ, продолжающееся до самого зрелого возраста, между тем как у зрелых, так и у незрелых крыс, добавленная ПВ в мозговом слое, в основном, превращается в молочную кислоту, количество которой с возрастом резко возрастает, т. е. отмечается обратная картина по сравнению с корковым слоем.

Таблица 1

Образование молочной кислоты срезами коркового и мозгового слоев почек белых крыс в онтогенезе

Возраст крыс	Количество образовавшейся молочной кислоты, мг/г ткани/час			
	Корковый слой		Мозговой слой	
	глюкоза	пировиноградная кислота	глюкоза	пировиноградная кислота
Новорожденные	0,31±0,05	0,59±0,1	0,38±0,02	0,71±0,1
5-дневные	0,47±0,1	0,62±0,12	0,9 ±0,07	1,9 ±0,3
10-дневные	0,37±0,07	1,33±0,3	0,83±0,1	1,71±0,2
12-дневные	0,38±0,05	1,45±0,2	0,9 ±0,1	1,62±0,3
16-дневные	0,28±0,05	0,85±0,1	0,95±0,15	1,55±0,2
30-дневные	0,28±0,06	0,22±0,03	1,16±0,16	1,56±0,15
3-месячные	0,12±0,02	0,22±0,03	1,6 ±0,25	2,2 ±0,25

Приведенные данные показывают, что в течение онтогенетического развития животного обмен углеводов в различных слоях почек претерпевает значительные изменения. Образование молочной кислоты из глюкозы и ПВ в корковом слое почек с возрастом значительно уменьшается, а в мозговом, наоборот, повышается. Наши другие исследования [3] показали, что подобная картина наблюдается и в отношении поглощения глюкозы. Нами было установлено, что ряд L-аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая, орнитин и др.) интенсивно деаминируются срезами коркового слоя почек. L-аспарагиновая кислота деаминируется с первого же дня рождения, а орнитин и глутаминовая кислота, начиная с 12—16-го дня постнатальной жизни. Этот процесс постепенно усиливается, достигая максимума в 3-месячном возрасте. В мозговом слое почек L-аминокислоты не деаминируются и не дают прироста аммиака.

Таким образом, с усилением утилизации аминокислот наблюдается подавление поглощения глюкозы и образование молочной кислоты в корковом слое почек белых крыс в онтогенезе, а в мозговом слое, где L-аминокислоты вообще не деаминируются, с возрастом отмечается по-

степенное возрастание утилизации глюкозы и усиление образования молочной кислоты. Следовательно, изменение, наблюдаемое в углеводном обмене в корковом слое почек в течение онтогенетического развития животного, следует объяснять появлением и развитием процессов аминокислотного обмена. Нами показано [1], что ряд L-аминокислот, которые подвергаются интенсивному деаминированию в корковом слое почек, могут служить источником энергии (они значительно усиливают дыхание). В мозговом же слое, где аминокислоты почти не деаминируются, источником энергии является глюкоза, утилизация которой в течение онтогенеза постепенно усиливается. В соответствии с этим ускоряется и образование молочной кислоты в этом слое почек. С другой стороны, в анаэробных условиях в присутствии глюкозы в корковом слое образуется значительное количество молочной кислоты. Надо полагать, что в этих условиях образовавшаяся молочная кислота легко вовлекается в цикл трикарбоновых кислот и подвергается дальнейшим превращениям. Опыты Геворкян [2] показали, что в корковом слое почек добавленный пируват приводит к значительному повышению содержания глутаминовой кислоты.

Малое количество образовавшейся молочной кислоты из глюкозы и пирувата в корковом слое почек, по сравнению с мозговым, объясняется, с одной стороны, низкой скоростью поглощения глюкозы, с другой—вовлечением образовавшейся молочной кислоты, а также и пировиноградной, в цикл трикарбоновых кислот, интенсивность которого в корковом слое несравненно выше, чем в мозговом. В мозговом же слое в силу слабой активности этих процессов (трикарбоновый цикл) образовавшаяся молочная кислота накапливается.

Таким образом, в корковом слое почек в раннем периоде постнатальной жизни более интенсивно протекает обмен углеводов, а позже—обмен аминокислот. По-видимому, с появлением ферментных систем, осуществляющих окислительное деаминирование L-аминокислот (углеродный остов которых в цикле трикарбоновых кислот окисляется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  и обеспечивает энергией процессы, протекающие в коре почек), интенсивность гликолитических процессов в коре, как источника энергии, несколько ослабляется.

Институт биохимии  
АН АрмССР

Поступило 28.X 1969 г.

Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԵՅԱՆ, Կ. Ա. ՉՈԲԱՆՅԱՆ

ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԵՐԿԿԱՄՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ՇԵՐՏԵՐՈՒՄ ԿԱԹԵԱԹԹՎԻ  
ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՀԱՐՅԻ ՇՈՒՐՋԸ՝ ՕՆՏՈԳԵՆԵԶԻ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը դրվել են տարբեր հասակի սպիտակ առնետների երկամսերի 4հղկային և միջուկային շերտերի կտրվածքների վրա: Ուսումնասիրվել է

կաթնաթթվի առաջացումը գլյուկոզայից և պիրոխաղողաթթվից հիշյալ հյուսվածքներում:

Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ դեռահաս առնետների երիկամների կեղևային շերտում մինչև 12 օրական հասակը գլյուկոզայից և պիրոխաղողաթթվից առաջանում է բավական մեծ քանակությամբ կաթնաթթու, որից հետո նկատվում է նրա քանակի խիստ իջեցում մինչև 3 ամսական հասակը (հասուն): Միջուկային մասում նկատվում է կաթնաթթվի քանակի անընդհատ ավելացում, սկսած ծնված օրվանից մինչև նրանց հասունանալը (13 ամսական), այսինքն՝ հակառակ պատկերը կեղևային շերտի համեմատությամբ: Միջուկային մասում ինչպես գլյուկոզայից, այնպես էլ պիրոխաղողաթթվից բոլոր հասակներում առաջանում է ավելի մեծ քանակությամբ կաթնաթթու, քան կեղևային շերտում: Կաթնաթթվի նկատմամբ երիկամների կեղևային և միջուկային շերտերում նկատվող մետաբոլիկ տարբերությունները բացատրվում են նրանով, որ կեղևային շերտում գլյուկոզայից առաջացած կամ ավելացրած պիրոխաղողաթթուն ներգրավվում է բավական ինտենսիվ ընթացող տրիկարբոնաթթվային ցիկլի մեջ և քայքայվում, իսկ միջուկային մասում այդ պրոցեսների թույլ արտահայտված լինելու կապակցությամբ պիրոխաղողաթթուն վերականգնվում է և վերածվում կաթնաթթվի:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х., Оганесян А. С. и Геворкян Ж. С. ДАН СССР, 177, 951, 1967.
2. Геворкян Ж. С. Некоторые стороны обмена L-аминокислот в корковом слое почек, канд. дисс., 1969.
3. Оганесян А. С. и Чобанян К. А. Биол. журн. Армении, в печати, XXIII, 3, 1970.
4. Barker J. a Summerson W. J. Biol. Chem., 138, 535, 1941.
5. Lee J. B., Vance V. K. a Cahill G. F. Am. J. Physiol., 203, 27, 1962.
6. Krebs H. A. Abstr. XXIV intern. congr. physiol. sci., Washington, 1968.