

Д. З. ГРИГОРЯН

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

Исследования Бунятяна и сотр. [1, 2] показали, что ряд 1-аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая, орнитин и др.) интенсивно деаминируется срезами коркового слоя почек белых крыс и стимулирует тканевое дыхание. Некоторые кетокислоты (щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая) также усиливают поглощение кислорода в корковом слое почек. В мозговом же слое 1-аминокислоты не подвергаются деаминированию, если не считать незначительного прироста аммиака из добавленного 1-орнитина, между тем как в отношении глюкозы наблюдается обратная картина, т. е. мозговой слой почек поглощает больше глюкозы, чем корковый.

Эти данные побудили нас изучить влияние некоторых 1-аминокислот на поглощение глюкозы и образование молочной кислоты в мозговом слое почек белых крыс. Для сравнения эти процессы изучали и в корковом слое.

Опыты проводились со срезами и гомогенатами различных слоев почек белых крыс. Срезы (по 200 мг) и гомогенаты (соответствующие 200 мг почечной ткани) инкубировали в Кребс-Рингер-бикарбонатном буфере (2 мл), РН 7,4 при Т 37°C в течение одного часа. Опыты ставились в аэробных (O_2 —95% и CO_2 —5%) и анаэробных (в атмосфере азота) условиях. Количество добавленных веществ на каждую пробу составляло: глюкоза — 5 мг, пировиноградная кислота — 1,5 мг, глутаминовая кислота — 2,4 мг, аспарагиновая кислота — 2,3 мг, орнитин — 2,6 мг. После инкубации в инкубированной среде определяли содержание глюкозы по Дюмазеру, молочной кислоты — по Баркеру и Саммерсону.

Результаты исследований приведены в таблицах. Как видно из табл. 1, срезы мозгового слоя почек поглощают сравнительно больше

Таблица 1
 Поглощение глюкозы различными слоями почек (срезы) белых крыс в присутствии 1-аминокислот, мг/г ткани/час (средние данные 4 опытов)

Наименование слоя	Глюкоза	Глюкоза+ глутамино- вая кисло- та	Глюкоза+ аспарагино- вая кислота	Глюкоза+ орнитин
Мозговой	3,9 $\pm$ 0,6	3,6 $\pm$ 0,4	3,7 $\pm$ 0,5	3,7 $\pm$ 0,4
Корковый	2,3 $\pm$ 0,4	1,4 $\pm$ 0,3	1,5 $\pm$ 0,3	1,6 $\pm$ 0,3

глюкозы (3,9 мг), чем срезы коркового слоя (2,3 мг). Данные табл. 2 показывают, что без добавления глюкозы в аэробных условиях после ча-

совой инкубации количество молочной кислоты в контрольном опыте коркового слоя составляет 5,1 мг, а мозгового — 10,2 мг, т. е. содержание ее в мозговом слое значительно больше, чем в корковом. Эта разница

Таблица 2

Образование молочной кислоты из глюкозы и пировиноградной кислоты в мозговом и корковом слоях почек белых крыс в аэробных и анаэробных условиях, мг/г ткани/час (средние данные 4 опытов)

Наименование слоя	Аэробные условия			Анаэробные условия		
	контроль	глюкоза	пируват	контроль	глюкоза	пируват
Мозговой						
срезы	10,2±0,6	20,1±0,9	14,4±1,5	17,4±1,2	32,7±3,3	21,0±2,1
гомогенаты	3,9±0,9	4,5±0,6	3,8±0,3	4,8±1,2	5,1±0,9	5,7±0,9
Корковый						
срезы	5,1±0,6	6,3±0,48	6,6±0,9	7,1±0,3	21,6±1,5	18,3±0,6
гомогенаты	2,4±0,3	2,42±0,3	2,49±0,3	3,3±0,6	3,6±1,2	3,3±0,3

более четко проявляется при добавлении глюкозы: при этом в корковом слое количество молочной кислоты возрастает на 1,2 мг, а в мозговом — на 9,9 мг. Интересно отметить, что при добавлении пировиноградной кислоты в корковом слое наблюдается небольшое повышение содержания молочной кислоты, между тем как в мозговом слое она значительно увеличивает количество молочной кислоты.

В анаэробных условиях как в контрольных пробах, так и в присутствии глюкозы и пировиноградной кислоты отмечается более выраженное увеличение образовавшейся молочной кислоты по сравнению с аэробными условиями, особенно в корковом слое. Результаты этих исследований дают основание полагать, что образовавшаяся в корковом слое молочная кислота подвергается дальнейшим превращениям (вероятно, вовлекаясь в цикл трикарбоновых кислот), а в мозговом слое она преимущественно накапливается. Судя по табл. 2, в гомогенатах почек как в аэробных, так и в анаэробных условиях глюкоза и пировиноградная кислота не вызывают особых изменений в содержании молочной кислоты. Это объясняется тем, что гликолитические процессы, приводящие к образованию молочной кислоты, в основном связаны с неповрежденной структурой почечной клетки.

В следующей серии опытов нами изучалось влияние некоторых β -аминокислот на образование молочной кислоты из глюкозы. Как видно из табл. 3, глутаминовая, аспарагиновая кислоты и орнитин сами по себе не оказывают особого влияния на образование молочной кислоты (по сравнению с контрольной пробой), между тем как вместе с глюкозой они вызывают выраженное подавление этого процесса, особенно в корковом слое.

Результаты наших исследований показывают, что корковый слой Биологический журнал Армении, XXIII, № 10—3

Таблица 3

Образование молочной кислоты из глюкозы различными слоями почек (срезы) в присутствии l-аминокислот, мг/г ткани/час (средние данные 4 опытов)

Наименование слоя	Контроль	Глюкоза	Глутаминовая кислота	Аспарагиновая кислота	Орнитин	Глутаминовая кислота + глюкоза	Аспарагиновая кислота + глюкоза	Орнитин + глюкоза
Мозговой	$14,0 \pm 0,5$	$23,2 \pm 0,82$	$13,7 \pm 0,47$	$14,2 \pm 0,51$	$14,0 \pm 0,5$	$22,0 \pm 0,76$	$21,5 \pm 0,71$	$21,7 \pm 0,7$
Корковый	$9,8 \pm 0,9$	$12,1 \pm 1,0$	$9,2 \pm 0,8$	$9,4 \pm 0,85$	$9,3 \pm 0,83$	$8,4 \pm 0,43$	$8,1 \pm 0,41$	$9,6 \pm 0,86$

почек поглощает меньше глюкозы, чем мозговой; эти данные совпадают с литературными [4, 5]. В соответствии с этим в корковом слое почек в присутствии глюкозы образуется значительно меньше молочной кислоты, чем в мозговом. Можно было предполагать, что образование сравнительно малого количества молочной кислоты в корковом слое связано с низкой интенсивностью поглощения глюкозы. Однако опыты, проведенные в анаэробных условиях, показывают, что в корковом слое в присутствии глюкозы образуется довольно большое количество молочной кислоты, конечно, меньше, чем в мозговом слое. В мозговом слое как в аэробных, так и в анаэробных условиях образуется больше молочной кислоты, чем в корковом. Следует полагать, что в аэробных условиях в корковом слое определенная часть молочной кислоты утилизируется.

Результаты наших исследований, а также данные других авторов показали, что в аэробных условиях образовавшаяся в корковом слое пировиноградная кислота, не превращаясь в молочную, включается в цикл трикарбоновых кислот, где в стадии α -кетоглутаровой кислоты путем переаминирования (или аминирования) может превращаться в глутаминовую кислоту, между тем как в мозговом слое в результате слабой интенсивности процессов трикарбонового цикла пировиноградная кислота превращается в молочную и накапливается.

В корковом слое почек выражены аэробные процессы, а в мозговом — анаэробные (гликолиз). Это обусловливается и особенностями кровообращения мозгового слоя, снабжаемого кровью сравнительно меньше (напряжение кислорода в мозговом слое меньше, чем в корковом).

Определенный интерес представляет также обмен пировиноградной кислоты в различных слоях почек, которая в мозговом слое в основном превращается в молочную кислоту, а в корковом она преимущественно включается в лимоннокислый цикл и только ее небольшая часть превращается в лактат.

Дальнейшие опыты, связанные с образованием молочной кислоты из глюкозы в присутствии аминокислот (l-глутаминовой, l-аспарагиновой кислотами и l-орнитина), показали значительное подавление этого процесса в корковом слое, между тем как в мозговом слое в этих же условиях образование молочной кислоты изменяется в незначительной

степени. По-видимому, в корковом слое почек l-аминокислоты, которые интенсивно утилизируются, деаминируются и стимулируют тканевое дыхание путем конкурентного торможения ингибируют поглощение глюкозы, следовательно, и образование молочной кислоты. В мозговом слое основным энергетическим источником является глюкоза, упомянутые l-аминокислоты здесь не деаминируются и не используются в качестве дыхательного субстрата, поэтому и не оказывают особого влияния как на поглощение глюкозы, так и на образование молочной кислоты. Полученные данные подтверждают ранее высказанную мысль Бунятяна и сотр. [1, 2] о том, что в корковом слое почек белых крыс основным энергетическим источником являются l-аминокислоты, а в мозговом слое — глюкоза.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 8.I 1970 г.

Դ. Զ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԵՐԻԿԱՄԻ ՏԱՐԲԵՐ ՇԵՐՏԵՐՈՒՄ ԿԱԹՆԱԹԹՎԻ ԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ՀԱՐՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրության ավյալները ցույց են տվել, որ սպիտակ առնետների երիկամի միջուկային մասի կտրվածքները համեմատաբար ավելի շատ գլյուկոզա են կլանում, քան կեղևային մասի կտրվածքները: Կաթնաթթվի քանակը միջուկային մասում կոնտրոլ փորձերում և հատկապես գլյուկոզայի ներկայությամբ զգալիորեն ավելի է, քան կեղևային շերտում: Պիրոսաղոդաթթվի ներկայությամբ կեղևային շերտում կաթնաթթուն ավելանում է աննշան չափով, մինչդեռ միջուկային շերտում նկատվում է կաթնաթթվի քանակի զգալի բարձրացում: Անաերոբ պայմաններում ինչպես կոնտրոլ փորձերում, այնպես էլ պիրոսաղոդաթթու և գլյուկոզա ավելացնելու դեպքում նկատվում է առաջացած կաթնաթթվի քանակի առավել բարձրացում կոնտրոլ փորձերի համեմատությամբ: Երիկամի կեղևի և միջուկի համոգենատներում, ինչպես աերոբ, այնպես էլ անաերոբ պայմաններում, գլյուկոզայի ու պիրոսաղոդաթթվի ներկայությամբ կաթնաթթվի քանակը համարյա չի փոխվում:

l-գլուտամինաթթուն, l-ասպարագինաթթուն և l-օրնիտինը չեն ազդում կաթնաթթվի քանակի վրա ինչպես կեղևային, այնպես էլ միջուկային շերտերում: Մինչդեռ վերոհիշյալ թթուների ներկայությամբ գլյուկոզայից կաթնաթթվի առաջացումը, հատկապես երիկամի կեղևային շերտերում, զգալիորեն բնկճվում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х., Оганесян А. С., Геворкян Ж. С. Биологический журнал Армении, АН АрмССР, т. XX, 4, 107, 1967.
2. Бунятян Г. Х., Оганесян А. С., Геворкян Ж. С. ДАН СССР, т. 177, 4, 951, 1967.
3. Геворкян Ж. С. Некоторые стороны обмена l-аминокислот в корковом слое почек. Автореф. канд. дис., 1969.
4. Săpek K., Kleinzeller A. A. Excerpta Med., 29, 34, 1960.
5. Teng C. T. Arch. Biophys. 48, 409, 1954.