

Наряду с синтезом пентоз, кетопентоз и седогептулозы при инкубации гомогенатов щитовидной железы с Г-1-Ф образуются триозы. Интенсивность их образования зависит от времени инкубации. Известно, что при дальнейшем превращении триоз гликолитическим путем образуется молочная кислота. Однако результаты наших исследований свидетельствуют о том, что молочная кислота не образуется.

В результате проведенных исследований по изучению кинетики превращения Г-1-Ф гомогенатами щитовидной железы установлено, что последний вовлекается в глюкомутазно-изомеразную реакцию, используется для образования пентоз, кетопентоз, седогептулозы и триоз. Полученные результаты свидетельствуют о превращении глюкозо-1-фосфата по пентозному пути превращения углеводов.

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНТОЗ В ГИПОФИЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ЩЕРБАКОВА С. А.

В решении вопроса о регуляции обмена веществ особого внимания заслуживают те ферментные реакции и метаболиты, которые стоят на узловых этапах обмена. К ним относятся начальные реакции вовлечения метаболитов в обмен, а также превращения тех субстратов, которые занимают положение связующих звеньев между отдельными метаболическими путями. Накопление продуктов реакции во многих случаях влечет за собой возрастание скорости обратных реакций либо переключение метаболических путей превращений субстрата с одного варианта на другой.

Изучение биосинтеза пентоз приобретает особую актуальность в связи с тем, что они входят в состав таких биологически активных соединений, как нуклеиновые кислоты, нуклеотиды и коферменты нуклеотидного строения. Окислительные реакции пентозофосфатного пути служат основным источником восстановленного НАДФ (И. Д. Головацкий, 1963). Изучение пентозного

цикла обмена углеводов может иметь важное значение при выяснении звеньев взаимосвязи метаболических процессов организма.

Важным фактором в регуляции обменных процессов, протекающих в организме, является гормональное звено. В определенной степени ведущее положение занимает в нем передняя доля гипофиза, продуцирующая ряд гормонов, действующих не непосредственно на метаболизм органов, а стимулирующих функцию других желез внутренней секреции (И. И. Иванов и др., 1969). Так, адренокортикотропный и тиреоидный гормоны гипофиза стимулируют образование кортизона и тироксина, повышающих содержание глюкозы в крови, а следовательно, регулирующих содержание гликогена в печени и глюкозы в крови противоположно инсулину. Соматотропный гормон гипофиза стимулирует синтез белка в организме и одновременно изменяет углеводный и жировой обмен (Я. Д. Киршенблат, 1971).

В данной работе приводятся результаты экспериментальных исследований по изучению биосинтеза пентоз в гомогенатах передней доли гипофиза коров из различных фосфогексоз.

Гомогенаты готовили на 0,05 М трис-буфере (рН 7,4) в соотношении 1:50. Инкубационная смесь состояла из равных частей гомогената и субстратов различной концентрации. Конечная концентрация всех субстратов в инкубационной смеси составляла 1, 2, 4, 8, 12 и 16 ммоль. Одновременно готовили инкубационную смесь без субстратов. Пробы с глюкозо-1-фосфатом (Г-1-Ф) инкубировали с интервалами 5, 15, 30, 45, 60 и 120 минут, а с глюкозо-6-фосфатом (Г-6-Ф), фруктозо-6-фосфатом (Ф-6-Ф) и фруктозо-1,6-дифосфатом (Ф-1,6-Ф) с интервалами 1, 2, 4, 8, 16, 32 и 64 минуты. Реакцию останавливали добавлением 20% трихлоруксусной кислоты. В инкубационной смеси определяли белок по Лоури. В безбелковых центрифугатах определяли концентрацию пентоз орциновым методом Биаля с учетом данных Мейбаума в модификации И. Д. Головацкого.

В результате изучения использования фосфогексоз гомогенатами передней доли гипофиза коров установлено, что пентозы образуются из всех изучаемых фосфорных эфиров гексоз, а именно: из Г-1-Ф; Г-6-Ф; Ф-6-Ф и Ф-1,6-Ф.

Т а б л и ц а 1

Кинетика образования пентоз гомогенатами гипофиза коров из Г-1-Ф и Г-6-Ф, мкмолей/100 мг белка

Концентрация Г-1-Ф, мкмолей	Время инкубации, мин.						
	5	15	30	45	60	120	
0	0,83 ± 0,58	1,09 ± 0,41	1,43 ± 0,63	0,73 ± 0,40	0,88 ± 0,40	1,23 ± 0,35	
1	2,37 ± 0,80	4,36 ± 0,60	5,16 ± 1,02	4,64 ± 1,25	6,28 ± 0,76	7,70 ± 0,99	
2	1,77 ± 0,36	4,14 ± 0,37	4,58 ± 0,68	6,94 ± 0,77	7,17 ± 0,26	8,43 ± 1,36	
4	0,57 ± 0,23	2,5 ± 0,49	3,47 ± 1,01	4,18 ± 0,39	4,26 ± 0,62	5,61 ± 0,75	
8	-0,06 ± 0,27	0,40 ± 0,31	-0,15 ± 0,23	0,88 ± 0,20	0,88 ± 0,39	1,35 ± 0,42	
12	0,004 ± 0,23	-0,06 ± 0,26	0,11 ± 0,22	0,22 ± 0,17	0,32 ± 0,36	0,94 ± 0,22	
16	-0,53 ± 0,19	0,26 ± 0,22	-0,25 ± 0,22	-0,71 ± 0,53	-0,1 ± 0,34	-0,11 ± 0,28	
Концентрация Г-6-Ф, мкмолей	Время инкубации, мин.						
	1	2	4	8	16	32	64
0	0,62 ± 0,26	0,93 ± 0,43	0,53 ± 0,33	1,09 ± 0,12	1,37 ± 0,46	1,62 ± 0,55	1,48 ± 0,75
1	0,17 ± 0,17	1,38 ± 0,35	1,74 ± 0,32	1,38 ± 0,59	2,51 ± 0,39	2,62 ± 0,56	3,26 ± 0,83
2	0,30 ± 0,38	1,07 ± 0,31	0,8 ± 0,43	2,06 ± 0,81	2,77 ± 0,91	3,08 ± 1,03	4,49 ± 1,46
4	0,82 ± 0,50	1,89 ± 0,77	1,59 ± 0,71	1,38 ± 0,67	2,09 ± 1,21	3,74 ± 1,17	3,63 ± 1,18
8	-1,06 ± 0,36	-0,09 ± 0,69	-1,6 ± 0,32	-0,7 ± 0,34	0,11 ± 0,49	-0,09 ± 0,54	0,20 ± 0,61
12	-0,99 ± 0,36	-0,53 ± 0,34	-1,29 ± 0,44	-1,0 ± 0,47	-1,49 ± 0,58	-1,19 ± 0,47	-0,19 ± 0,66
16	-0,02 ± 0,8	-0,15 ± 0,27	,93 ± 0,44	-0,76 ± 0,45	-1,76 ± 0,55	-1,43 ± 0,57	-0,69 ± 0,57

В образовании пентоз из Г-1-Ф и Г-6-Ф отмечена аналогичная закономерность: линейный прирост пентоз наблюдали во время инкубации при максимальном приросте с концентрацией 1 и 2 мМ (табл. 1). При концентрации субстрата 4 мМ эффект был менее выражен, а в остальных изучаемых концентрациях (8, 12, 16 мМ) вообще отсутствовал. Следует отметить, что из Г-1-Ф образуется значительно больше пентоз, чем из Г-6-Ф. Так, максимальный прирост пентоз по Г-1-Ф через 60 минут инкубации составил 6,28 и 7,17 мкМ против 3,26 и 4,49 мкМ по Г-6-Ф. Если предположить, что пентозы в основном образуются окислительным путем, через глюконовую кислоту, то Г-1-Ф должен превратиться через мутазную реакцию в Г-6-Ф и таким путем включиться в образование пентоз. Однако экспериментальные данные дают основание полагать, что не исключена возможность образования пентоз из Г-1-Ф через цикл уроновых кислот, на что указывает И. Д. Головацкий (1963).

В образовании пентоз из Ф-6-Ф имеется прямая зависимость от концентрации субстрата до 8 мМ. С увеличением концентрации до 12 и 16 мМ происходит замедление биосинтеза пентоз. Максимальный прирост пентоз отмечен при концентрации 8 мМ в интервалах инкубации от 4 до 16 минут. С увеличением времени инкубации концентрация пентоз падает, что может свидетельствовать о вовлечении их в транскетолазную реакцию (табл. 2). Образование наибольшего количества пентоз из Ф-6-Ф по сравнению с другими субстратами может служить подтверждением преобладания неокислительного пути образования пентоз (И., Д. Головацкий, 1965).

Из Ф-1,6-Ф биосинтез пентоз наиболее интенсивно идет при концентрации субстрата 4 и 8 мМ. Нарастание пентоз увеличивалось с увеличением времени инкубации до 64 минут. При концентрации субстрата 1, 2, 12 и 16 мМ максимум прироста пентоз отмечен через 32 минуты инкубации, а затем интенсивность их нарастания постепенно снижалась (табл. 2).

Приведенные результаты образования пентоз гомогенатами передней доли гипофиза коров из Г-1-Ф, Г-6-Ф, Ф-6-Ф и Ф-1,6-Ф свидетельствуют о том, что продукты начальных этапов гликолиза являются исходным

Таблица 2

Кинетика образования пентоз гомогенатами гипофиза коров из Ф-6-Ф и Ф-1,6-Ф, мкм/100 мг белка

Концентрация Ф-6-Ф, мМ	Время инкубации, мин.						
	1	2	4	8	16	32	64
0	0,2 ± 0,17	0,2 ± 0,20	0,2 ± 0,20	0,4 ± 0,26	0,4 ± 0,26	0,4 ± 0,26	0,4 ± 0,26
1	0,39 ± 0,20	0,39 ± 0,20	0,39 ± 0,20	0,60 ± 0,54	0,79 ± 0,28	1,19 ± 0,17	0,39 ± 0,20
2	0,99 ± 0,50	1,79 ± 0,37	1,59 ± 0,24	1,39 ± 0,74	1,22 ± 0,54	1,69 ± 0,30	1,99 ± 0,31
4	1,59 ± 0,44	1,39 ± 0,24	2,2 ± 0,54	2,19 ± 0,44	1,57 ± 0,50	2,8 ± 0,31	3,0 ± 0,31
8	0,61 ± 0,41	1,6 ± 0,52	8,93 ± 0,58	10,93 ± 0,37	11,82 ± 1,02	3,08 ± 0,46	2,18 ± 0,57
12	0,99 ± 0,54	1,19 ± 0,18	1,79 ± 0,2	1,98 ± 0,30	1,77 ± 0,47	2,96 ± 0,28	2,18 ± 0,20
16	0,39 ± 0,20	0,2 ± 0,20	1,19 ± 0,34	2,2 ± 0,60	1,77 ± 0,56	1,37 ± 0,38	2,57 ± 1,16

Концентрация Ф-1,6-Ф, мМ	Время инкубации, мин.						
	1	2	4	8	16	32	64
0	0,0	0,0	0,46 ± 0,45	0,46 ± 0,45	0,46 ± 0,45	0,46 ± 0,45	0,46 ± 0,45
1	0,73 ± 0,43	0,73 ± 0,43	0,46 ± 0,45	0,85 ± 0,51	1,73 ± 0,84	2,52 ± 1,2	1,35 ± 1,34
2	1,16 ± 0,46	1,15 ± 0,46	0,41 ± 0,41	1,24 ± 0,51	2,52 ± 0,77	4,06 ± 0,57	2,13 ± 0,95
4	1,64 ± 1,24	1,21 ± 0,84	2,06 ± 0,68	2,10 ± 1,17	3,84 ± 1,88	5,78 ± 1,48	6,30 ± 1,43
8	2,39 ± 0,28	2,01 ± 0,61	1,63 ± 0,41	2,57 ± 1,29	4,46 ± 0,72	4,99 ± 1,29	6,18 ± 1,35
12	0,48 ± 0,46	1,55 ± 0,94	1,06 ± 0,61	1,23 ± 0,94	1,31 ± 1,1	3,49 ± 2,78	2,55 ± 1,86
16	0,89 ± 0,55	0,81 ± 0,49	0,46 ± 0,45	1,24 ± 0,51	0,93 ± 1,27	2,01 ± 0,92	2,09 ± 1,29

материалом для биосинтеза пентоз, что может быть подтверждением существования тесной взаимосвязи между пентозным циклом и гликолизом.

Сравнивая интенсивность образования пентоз из приведенных выше субстратов, можно предположить, что неокислительный путь образования пентоз преобладает над окислительным.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КИНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОСФОГЛЮКОМУТАЗНОЙ И ФОСФОГЕКСОИЗОМЕРАЗНОЙ РЕАКЦИЙ В ЯИЧНИКАХ СВИНЕЙ И КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ГИДРАНОВИЧ В. И., ШЕДЬКО А. П.

Определение активности фосфоглюкомутазы и фосфогексоизомеразы широко используется при изучении углеводного обмена как в норме, так и при патологии (М. Орловски, 1966).

Активность ферментов изучают в так называемых стандартных условиях и они, как правило, разработаны для определения ферментативной активности крови лабораторных животных и человека. На особенности течения фосфоглюкомутазной и фосфогексоизомеразной реакций в эритроцитах и сердечной мышце сельскохозяйственных животных указывают И. Д. Головацкий (1962), И. Д. Головацкий, Я. М. Климкив, А. И. Колотницкий (1970), И. Н. Вовк, Б. А. Павлив (1965), А. И. Колотницкий (1971). Что касается ткани яичников сельскохозяйственных животных, то таких данных в литературе мы не встречали.

Целью наших исследований было изучить кинетические параметры фосфоглюкомутазы и фосфогексоизомеразы яичников свиней и телок. Для решения поставленной задачи исследовали превращения глюкозо-1-фосфата (Г-1-Ф) и глюкозо-6-фосфата (Г-6-Ф) во фруктозо-6-фосфат (Ф-6-Ф) гомогенатами яичников в зависимости от времени инкубации и концентрации субстрата. Об активности фосфоглюкомутазы и фосфогек-