

БИОХИМИЯ

Г. Х. Бунятыан, действ. чл. АН Арм. ССР, В. Г. Мхитарян и В. Б. Егjian

Влияние никотиновой кислоты на окисление пирокатехина

(Представлено 11 IV 1947)

Неоднократно нами сообщалось об антиоксидантном действии оксипуринов при окислении аскорбиновой кислоты (1,2,3,4).

Имея в виду некоторые общие свойства между адреналином и аскорбиновой кислотой, мы задались целью изучить действие оксипуринов при окислении адреналина. Первоначальные опыты были поставлены с пирокатехином, который входя в состав адреналина, окисляется в первую очередь. Опыты показали, что оксипурины (мочевая кислота) заметно задерживают окисление пирокатехина в различных условиях (5).

В настоящей работе нас интересовал вопрос: как подействует никотиновая кислота на окисление пирокатехина. Полученные результаты могли бы дать нам основание для дальнейшего изучения действия никотиновой кислоты на окисление самого адреналина. Никотиновая кислота является жизненно необходимым веществом. Она в виде своего амида входит в состав козимазы и имеет большое отношение к пеллагре. Как показали наши исследования (6), никотиновая кислота на воде, как сама по себе, так и при наличии меди заметно тормозила окисление аскорбиновой кислоты. На фосфатном буфере при рН 7,0 она несколько ускоряла окислительный процесс, а при рН 6,0 слабо тормозила его, но только в отсутствие меди. На растворе Рингера и в особенности в присутствии тканевых срезов, никотиновая кислота, как сама по себе, так и в присутствии меди заметно подавляла окисление аскорбиновой кислоты. Имея в виду, что между окислением аскорбиновой кислоты, пирокатехина и адреналина имеется много общего, мы поставили перед собой задачу: выяснить действие никотиновой кислоты на окисление пирокатехина при различных условиях.

Никотиновая кислота интересовала нас и с другой стороны. Работая в течение ряда лет над окислением аскорбиновой кислоты, мы заметили, что те вещества хорошо тормозят ее окисление, которые содержат амино-группу (первичную, вторичную или третичную) одновременно с карбоксильной группой или с другой группой, имеющей кислый характер (аминокислоты, оксипурины и т. д.).

Никотиновая кислота как раз относится к подобным веществам. Далее, в литературе имеются указания насчет связи между никотиновой кислотой и адреналином. Так, никотиновая кислота вызывает гипергликемию (^{7,8,9}), вероятно, через адреналин, стимулируя действие надпочечников (⁸). Никотиновой кислоте вообще придается значение в регулировании функции надпочечников, в особенности, их коркового слоя (¹⁰), с нарушением функции которого связывают пеллагру.

Исходя из вышесказанного, мы приступили к изучению действия никотиновой кислоты на окисление пирокатехина в присутствии ионов меди и железа при различных условиях.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. Как и в предыдущем сообщении (⁶) опыты ставились с дважды перекристаллизованным пирокатехином на фосфатном буфере при различных рН, а также на растворе Рингера.

Процесс окисления пирокатехина производился в аппарате Варбурга при 40°. По истечении 60 минут, опыт прерывался и выводились средние данные величины поглощенного кислорода.

В варбурговские респирометры помещали всегда по 3,3 мл жидкости, состоящей из 1,4 мл раствора пирокатехина (содержащего 0,027 м/мол пирокатехина), 1,7 мл раствора никотиновой кислоты (содержащего 0,0244 м/мол никотиновой кислоты) и 0,2 мл раствора едкого калия (30%).

В опытах с ионами меди и железа мы применяли их сульфатные соли. На 3,1 мл жидкости прибавляли по 0,02 мл водного раствора CuSO_4 (в количестве 0,00047 м/мол) и по 0,063 мл водного раствора FeSO_4 (в количестве 0,0053 м/мол).

Основная методика опытов заключалась в следующем: раствор пирокатехина в количестве 1,4 мл, как правило, мы брали в отросток сосудика, в сосудик же вносили 1,7 мл раствора никотиновой кислоты, во внутреннее отделение сосудика вливали 0,2 мл раствора едкого калия.

Перед погружением сосудиков в термостат, содержимое их подвергалось аэрации в течение трех минут. Опыты с каждым веществом ставились одновременно в четырех или пяти сосудиках и, как правило, каждая серия опытов повторялась два или три раза.

Первые опыты с никотиновой кислотой и пирокатехином были поставлены на фосфатном буфере рН 7,4. Как видно из таблицы 1, никотиновая кислота, как сама по себе, так и при наличии ионов железа и меди, задерживает окисление пирокатехина.

Следующие опыты были поставлены на фосфатном буфере рН 6,5. Таблица 2 показывает, что и здесь никотиновая кислота, как сама по себе, так и при наличии ионов меди и железа, тормозит окисление пирокатехина. Интересно при этом, что если на фосфатном буфере рН 7,4 более сильное окислительное действие на пирокатехин оказывает железо, то на фосфатном буфере рН 6,5 сильнее действует медь.

Таким образом, данные, полученные в предыдущем сообщении (⁶), подтверждаются нами повторно.

Вещества	Время в минутах			
	15	30	45	60
	Количество поглощенного кислорода в мл			
Пирокатехин	57,58	112,02	172,41	201,86
Пирокатехин + никотиновая кислота	12,83	66,98	110,28	131,42
Пирокатехин + Fe	111,37	253,05	338,38	412,33
Пирокатехин + никотиновая кислота + Fe	54,86	159,32	297,72	301,17
Пирокатехин + Cu	82,84	199,89	308,53	298,00
Пирокатехин + никотиновая кислота + Cu	39,11	81,91	125,48	154,16

Вещества	Время в минутах			
	15	30	45	60
	Количество поглощенного кислорода в мл			
Пирокатехин	14,42	20,25	28,18	34,76
Пирокатехин + никотиновая кислота	4,38	6,41	11,04	18,36
Пирокатехин + Fe	23,50	36,25	59,29	74,72
Пирокатехин + никотиновая кислота + Fe	10,60	20,46	31,58	38,90
Пирокатехин + Cu	38,64	65,20	94,62	125,20
Пирокатехин + никотиновая кислота + Cu	22,28	38,90	62,74	76,45

Были поставлены опыты также на растворе Рингера. Результаты опытов, приведенные в таблице 3, показывают, что никотиновая кислота, как сама по себе, так и при наличии ионов железа и меди, за-

Вещества	Время в минутах			
	15	30	45	60
	Количество поглощенного кислорода в мл			
Пирокатехин	87,65	145,97	188,94	234,74
Пирокатехин + никотиновая кислота	20,17	17,83	21,01	18,73
Пирокатехин + Fe	77,86	109,58	139,99	152,87
Пирокатехин + никотиновая кислота + Fe	68,77	94,40	120,60	132,26
Пирокатехин + Cu	79,78	138,37	195,73	235,99
Пирокатехин + никотиновая кислота + Cu	59,79	79,82	102,08	115,94

держивает окисление пирокатехина. Что же касается действия ионов железа и меди на окисление пирокатехина, то (как было отмечено в предыдущем сообщении) и здесь железо подавляет окисление пирокатехина, тогда как медь не оказывает никакого действия на окисление пирокатехина.

Выводы. 1. Никотиновая кислота, как сама по себе, так и при наличии железа и меди на фосфатном буфере при рН 6,5 и 7,4 оказывает тормозящее действие на окисление пирокатехина.

2. Никотиновая кислота, как сама по себе, так и при наличии меди на растворе Рингера, оказывает тормозящее действие на окисление пирокатехина.

В присутствии железа на растворе Рингера никотиновая кислота на процесс окисления пирокатехина не влияет.

3. Интересно отметить, что железо на фосфатном буфере при рН 6,54 и 7,53 ускоряет окисление пирокатехина, в то время, как на рингеровском растворе оно действует обратно.

Институт физиологии
Академии Наук Арм. ССР
и Кафедра биохимии
Ереванского Медицинского института
Ереван, 1947, март.

Հ. Խ. ԲՈՒՆԻԱՅԱՆ, Վ. Գ. ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ ԵՎ Վ. Բ. ԵՂՅԱՆ

Նիկոտինաթթվի ազդեցությունը պիրոկատեխինի օքսիդացման վրա

Ինչպես ցույց տվին մեր մի շարք հետազոտությունները, օքսիպուրինները տարբեր պայմաններում արգելակում են ասկորբինաթթվի օքսիդացումը (1,2,3,4), նույն է առում նաև նիկոտինաթթուն (5), նկատի ունենալով պիրոկատեխինի և ասկորբինաթթվի նմանությունը, մեզ համար հետաքրքրական էր պարզել օքսիպուրինների ազդեցությունը պիրոկատեխինի օքսիդացման վրա, որովհետև այդ մեզ հիմք կտար հետագա փորձերով պարզելու օքսիպուրինների մասնակցությունը աղբյուրների օքսիդացմանը:

Դրված փորձերը ցույց տվին (5), որ օքսիպուրիններն արգելակում են պիրոկատեխինի օքսիդացումը:

Այս աշխատության մեջ մեզ հետաքրքրում էր այն հարցը, թե ինչ ազդեցություն կունենար նիկոտինաթթուն պիրոկատեխինի օքսիդացման վրա: Դրված փորձերը ցույց են առել, որ ֆոսֆատային բուֆերում рН 6,5 և 7,53 նիկոտինաթթուն առանձին վերցված, ինչպես նաև պղինձ և երկաթ իոնների ներկայությամբ, արգելակում է պիրոկատեխինի օքսիդացումը, ինչ վերաբերում է Ռինգերի լուծույթում դրված փորձերին, ապա նիկոտինաթթուն այստեղ ևս առանձին վերցված, ինչպես նաև պղինձի իոնի ներկայությամբ, ճնշում է պիրոկատեխինի օքսիդացումը, իսկ երկաթ իոնի ներկայությամբ դեպքում ոչ մի ազդեցություն չի թողնում պիրոկատեխինի օքսիդացման վրա:

Հետաքրքրական է, որ երկաթ իոնը ֆոսֆատային բուֆերում рН 6,54 և 7,53 արագացնում է պիրոկատեխինի օքսիդացումը, մինչդեռ Ռինգերի լուծույթում արգելակում է նրա օքսիդացումը:

H. Kh. Buniatian, V. K. Mchitarian and V. B. Yeghyan

Influence of Nicotinic Acid on the Oxidation of Pyrocatechin

Our previous investigations have shown that oxypurines inhibit the oxidation of ascorbic acid under different conditions (1,2,3,4). The same property was shown by nicotinic acid (5).

Bearing in mind the similarity between the properties of pyrocatechin and ascorbic acid we were interested in ascertaining the influence of oxypurines on the oxidation

of pyrocatechin. The results obtained might be important in connection with the participation of oxypurines in the oxidation of adrenaline. The experiments carried out showed the inhibitory effect of oxypurines in the oxydation of pyrocatechin.

In the present research our aim was to ascertain the influence of nicotinic acid on the oxidation of pyrocatechin. The experiments show that nicotinic acid alone, or in presence of Cu and Fe ions retards the oxidation of pyrocatechin in phosphate buffer solution at pH 6.54 and 7.53.

In Ringer's solution nicotinic acid, both alone and in the presence of Cu retards the oxidation of pyrocatechin, but in the presence of Fe it manifests no influence.

It is interesting to note that the Fe ion accelerates the oxidation of pyrocatechin in phosphate buffer at pH 6.54 and 7.53, while in Ringer's solution, on the contrary, it inhibits the process of oxidation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Х. Бунятян. Тр. Всесоюз. Конференции по Витаминам, 68, Москва—Ленинград, 1940.
2. Г. Х. Бунятян и В. Г. Мхитарян. Изв. Арм.ФАН, № 4—5, 1940.
3. Г. Х. Бунятян. Биохимия, 6, 155, 1941.
4. Г. Х. Бунятян. Изв. Арм. ФАН, № 1—2, 1942.
5. Г. Х. Бунятян и В. Г. Мхитарян. Изв. АН Арм. ССР, № 4, 1947.
6. Г. Х. Бунятян. Изв. Арм.ФАН, № 3—4, 1942.
7. D. Greco. C. A., 33, 9443, 1939.
8. S. Crino a. S. Lenzi. C. A., 33, 7393, 1939.
9. A. Morelli a. D. Greco. C. A., 34, 6331, 1940.
10. Ph. Handler a. W. Dann. J. Biol. Chem., 145, 145, 1942.