

Г. Х. Бунятян

К вопросу о взаимоотношении между никотиновой и аскорбиновой кислотами

С о о б щ е н и е I

Никотиновой кислоте и ее амиду в настоящее время придается большое значение. Как показали многочисленные опыты Euler'a и сотр., Warburg'a и сотр., никотинамид входит в состав козимазы, esp. кодегидразы в виде пиридин-нуклеотида и осуществляет дегидрирующее действие соответствующей дегидразы (1,2,3,4). Установлено, что никотиновая кислота необходима для роста многих микроорганизмов, крыс и свиней, она излечивает пеллагру—black tongue у собак (5,6,7) и у свиней (8), а также оказывает весьма благоприятное действие при лечении человеческой пеллагры (9, 10, 11). Считают, что никотиновая кислота имеет большую связь с антипеллагрическим витамином (витамин РР) у человека, являясь веществом, из которого может организм синтезировать витамин РР (10). Никотиновая кислота многими авторами признается как жизненно необходимое вещество и причисляется к группе витаминов В.

В литературе имеются указания об антагонизме между никотиновой и аскорбиновой кислотами в отношении возникновения пеллагры (12). В углеводном обмене их действие на количество глюкозы в крови также обратное; никотиновая кислота вызывает гипергликемию (13, 14), которая большей частью наблюдается при недостаточности аскорбиновой кислоты. Фосфатаза активируется аскорбиновой кислотой (15), и ее действие тормозится никотиновой кислотой (16). Никотиновая кислота может связать ионы меди и железа, сильно способствующие окислению аскорбиновой кислоты, и тем самым стабилизировать ее¹. В тканях никотиновая кислота повышает количество коэнзима I (17), вступая в его состав, а коэнзим I, являясь активной группой дегидраз, может способствовать переходу дегидроаскорбиновой кислоты в аскорбиновую, что так же явится стабилизацией аскорбиновой кислоты в тканях. С другой стороны, не исключена возможность разрыва пиридинового кольца в никотиновой ки-

¹ Возможно и обратное действие, если получатся соединения с более высоким окислительным потенциалом, чем у железа и меди.

слоте под действием аскорбиновой кислоты, как это имеет место с кольцом имидазола в гистидине и в различных соединениях (18, 19, 20), в особенности в присутствии железа и меди. Распад никотиновой кислоты безусловно отразится на окислении самой аскорбиновой кислоты. Принимая во внимание вышеизложенное и для выяснения действия никотиновой и аскорбиновой кислот друг на друга в различных условиях, нами был поставлен ряд опытов. В настоящем сообщении излагается действие никотиновой кислоты на окисление аскорбиновой при наличии меди на воде, фосфатном буфере при различных РН, на рингере и в присутствии тканевых срезов.

Экспериментальная часть

Опыты были поставлены на воде, фосфатном буфере при различных РН, рингере и на тканевых срезах (печень кошки), с чистыми аскорбиновой и никотиновой кислотами. После определения первоначального количества аскорбиновой кислоты и добавлений соответствующих веществ отдельные опыты ставились на водяной бане при 40° в течение часа, с пропуском кислорода (30 мин., 120 пуз. в минуту). По истечении часа определялось количество аскорбиновой кислоты индофенольным титрованием. Медь бралась по 0,003 мг, никотиновая кислота по 10 мг, ткань 198—200 мг на 10 мл раствора.

Первоначальные опыты были поставлены на воде. Полученные результаты приведены в таблице № 1. Как видно из таблицы, никотиновая кислота заметно задерживает окисление аскорбиновой кислоты как в отсутствии, так и при наличии меди.

Таблица № 1

Опыты на воде

Взятые вещества	Аскорбиновая кислота в мг %	
	Первоначальное количество	
	25,0	27,9
	Через 1 час	
1. Без добавлений	14,0	13,1
2. Медь	1,0	0,9
3. Никотиновая кислота	23,8	21,0
4. " " + медь	8,2	7,8

Следующие опыты велись на фосфатном буфере при РН 7,0 и 6,0. Полученные данные приведены в таблице № 2, из которой видно, что при РН 7,0 никотиновая кислота несколько ускоряет окисление аскорбиновой кислоты. Так, в контрольном опыте количество аскорбиновой кислоты через час доходит до 9,1 и 12,1 мг %, а при наличии никотиновой кислоты—6,0 и 8,0 мг %. При РН 7,0 в присутствии

меди никотиновая кислота никакого задерживающего действия не оказывает. При РН 6,0 никотиновая кислота заметно тормозит окислительный процесс, но в присутствии меди она не задерживает распада аскорбиновой кислоты.

Дальнейшие опыты были поставлены на рингере. Полученные результаты приведены в таблице № 3.

Таблица № 2

Опыты на фосфатном буфере

Взятые вещества	Аскорбиновая кислота в мг %			
	Первоначальное количество			
	26,8	28,0	32,0	25,8
	РН = 7,0	РН = 7,0	РН = 6,0	РН = 6,0
	Через 1 час			
1. Без добавлений	9,0	12,1	15,5	17,1
2. Медь	0,0	0,0	0,3	0,0
3. Никотиновая кислота	6,0	8,0	20,5	20,5
4. " " + медь	0,0	0,0	0,41	0,0

Таблица № 3

Опыты на рингере

Взятые вещества	Аскорбиновая кислота в мг %	
	Первоначальное количество	
	20,9	20,1
	Через 1 час	
1. Без добавлений	7,5	11,2
2. Медь	0,0	0,0
3. Никотиновая кислота	17,4	19,0
4. " " + медь	0,0	0,0

Как показывает таблица, никотиновая кислота на рингере значительно тормозит окисление аскорбиновой кислоты. Значительные количества аскорбиновой кислоты в присутствии никотиновой, по сравнению с контролем, мы находили и через 24 часа, когда опыты оставались при комнатной температуре, в открытом виде. Интересно отметить, что и здесь при наличии меди никотиновая кислота не задерживает окисление аскорбиновой кислоты.

Следующие опыты были поставлены на тканевых срезах (печень кошки). Ткань бралась по 198—200 мг на 10 мл рингера. Полученные результаты приведены в таблице № 4.

Таблица № 4

Опыты на рингере с тканью

Взятые вещества	Аскорбиновая кислота в мг %		
	Первоначальное количество		
	16,9	24,0	25,0
	Через 1 час		
1. Без добавлений . . .	9,3	16,0	18,9
2. Медь	3,9	11,0	10,0
3. Никотиновая кислота	14,0	19,1	23,1
4. " " + медь .	10,5	14,8	14,0

Как видно из таблицы, никотиновая кислота при наличии тканевых срезов как в отсутствии, так и при наличии меди заметно тормозит окисление аскорбиновой кислоты.

В ы в о д ы

1. Никотиновая кислота в различных условиях оказывает различное действие на окисление аскорбиновой кислоты.

2. На воде она и отдельно взятая и при наличии меди сильно тормозит окислительный процесс, на фосфатном буфере при $\text{pH} = 7,0$, наоборот, способствует окислению аскорбиновой кислоты, при $\text{pH} = 6,0$ сама по себе задерживает, но в присутствии меди не задерживает распада аскорбиновой кислоты.

3. Как и при $\text{pH} = 6,0$, действует она на рингере, а при наличии тканевых срезов на рингере она как в отдельности, так и в присутствии меди тормозит окисление аскорбиновой кислоты.

Опыты по выяснению механизма действия никотиновой кислоты на распад аскорбиновой кислоты в процессе разработки.

Армянский филиал Академии наук СССР
Химический институт.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- 1 O. Warburg u. W. Christian, *Bioch. Z.*, **275**, 464 (1935).
- 2 O. Warburg, W. Christian u. A. Griese, *Bioch. Z.*, **279**, 143 (1935).
- 3 H. v. Euler u. R. Vestin, *Z. phys. Chem.*, **237**, 1 (1935).
- 4 H. v. Euler, R. Vestin a. H. Heiwinkel, *C. A.*, **30**, 8273 (1936)
- 5 C. A. Elvehjem, R. J. Madden, F. M. Strong a. D. W. Woolley, *J. Am. Chem. Soc.*, **59**, 1767 (1937).
- 6 Те же авторы, *J. Biol. Chem.*, **123**, 137 (1938).
- 7 " " " " *J. Biol. Chem.*, **124**, 715 (1938).
- 8 H. Chick, T. F. Macrae, A. J. P. Martin a. Ch. J. Martin, *Bioch. J.*, **32**, 844 (1938).
- 9 L. Harris, *Nature.*, **140**, 1070 (1937).
- 10 T. D. Spies, C. Cooper a. M. A. Blankenhorn, *J. Am. Med. Assn.*, **110**, 622 (1938).

11. T. D. Spies, *Lancet*, 1938 I, 252.
 12. O. Salvesen, *C. A.* **34**, 4116 (1940).
 13. A. Morelli a. D. Greco, *C. A.* **34**, 6331 (1940).
 14. S. Crino a. S. Lenzi, *C. A.* **33**, 7393 (1939).
 15. K. V. Giri, *Bioch. J.*
 16. F. Del Regno, *C. A.*, **33**, 9332 (1939).
 17. A. E. Axelrod, R. J. Madden a. C. A. Flovehjem, *J. Biol. Chem.*, **131**, 85 (1939).
 18. P. Holtz u. R. Heise, *Arch. Pathol. u. Pharm.*, **186**, 269 (1937).
 19. S. Fdlbacher u. A. Segesser, *Bioch. Z.*, **290**, 370 (1937).
 20. P. Holtz, *Z. phys. Chem.*, **250**, 87 (1937).

Հ. Խ. ԲՈՒՆԻԱՏՅԱՆ

ՆԻԿՈՏԻՆԱԹԹՎԻ ԵՎ ԱՍԿՈՐԲԻՆԱԹԹՎԻ ՓՈԽՉԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՉԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ. I

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Նիկոտինաթթուն և ասկորբինաթթուն հանդիսանում են կյանքի համար անհրաժեշտ նյութեր: Գրականության մեջ եղած տվյալների համաձայն՝ նիկոտինաթթվի և ասկորբինաթթվի միջև կա որոշ փոխադարձ կապ, որն արտահայտվում է գլխավորապես նրանց անտոդոնիզմի մեջ: Մեր կատարած փորձերը ցույց են տալիս, որ նիկոտինաթթուն տարբեր պայմաններում տարբեր կերպ է ազդում ասկորբինաթթվի ստաբիլիզացիայի վրա. ջրային լուծույթում նիկոտինաթթուն ինչպես առանձին, նույնպես և պղձի ներկայությամբ՝ զգալիորեն դանդաղեցնում է ասկորբինաթթվի օքսիդացումը: Ֆոսֆատային բզլեկերում, PH—7,0-ում նիկոտինաթթուն, ընդհակառակը, արագացնում է ասկորբինաթթվի քայքայումը, իսկ PH—6,0-ում, առանձին վերցրած, նպաստում է ասկորբինաթթվի պահպանմանը, բայց պղնձի ներկայությամբ առանձին ազդեցություն չի ունենում: Ինչպես PH—6,0-ում, նա ազդում է և ռինդերում: Նիկոտինաթթուն ռինդերում հյուսվածքային կտրվածքների (լյարդի) ներկայությամբ և՛ առանձին վերցրած, և՛ պղնձի ներկայությամբ ճնշում է ասկորբինաթթվի օքսիդացման պրոցեսը:

H. K. Buniatian

On the subject of interrelation between nicotine and ascorbine acids

S u m m a r y

1. Nicotine acid under different conditions has different effect on the oxidation of ascorbine acid.
2. In water solution, in both cases when it is apart as well as when in the presence of copper, it greatly inhibits the process of oxidation,

while in phosphate buffer with $\text{pH}=7,0$ it favours the oxidation of ascorbine acid; with $\text{PH}=6,0$ it alone delays the decomposition of ascorbine acid, but in the presence of copper this delay does not take place.

3. In the ringer it acts as well, as in the case with $\text{PH}=6,0$ while in the presence of tissue cuttings in the ringer, in both cases when it is apart as well as when it is in the presence of copper, it inhibits the oxidation of ascorbine acid.

The experiments on revealing the mechanism of nicotine acid effect on the decomposition of ascorbine acid are being carried on.