

Б. И. ГОЛЬДШТЕЙН, Л. Г. КОНДРАТЬЕВА и В. В. ГЕРАСИМОВА

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА С НА ПРЕВРАЩЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В КЛЕТКЕ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА

(Представлено академиком А. И. Опариным 15 I 1952)

В предыдущих работах (^{1,2}) было высказано предположение о возможности взаимных превращений нуклеиновых кислот в клетке, в частности превращения рибонуклеиновой кислоты (РНК) в дезоксирибонуклеиновую (ДНК).

Ряд полученных данных позволил постулировать участие витамина С в этом процессе (^{1,2}). Можно думать, что аскорбиновая кислота (АК) участвует в образовании дезоксирибозы из рибозы, являясь вследствие этого необходимым фактором при образовании ядерной нуклеиновой кислоты, а следовательно, фактором, влияющим на процесс деления клеток. Исследование содержания обеих форм нуклеиновых кислот в ядрах печени морских свинок, изолированных по Даунсу, в норме и при экспериментальном скорбуте показало, что при авитаминозе С происходит резкий сдвиг отношения РНК/ДНК в сторону РНК в результате увеличения количества РНК и уменьшения ДНК. Одновременно наблюдается падение вязкости раствора ядер (³).

Эти результаты, очевидно, служат подтверждением вышеизложенной точки зрения.

Однако желательно было изучить изменения содержания нуклеиновых кислот при авитаминозе С не только в печени, где процесс образования новых клеток происходит достаточно медленно, но и в таких органах, где он идет с большей интенсивностью (например, в селезенке и слизистой кишечника), а также в тех органах, где потребление АК очень велико (например, в надпочечниках). Размеры этих органов не позволяют использовать их для получения клеточных ядер; кроме того, интересно проследить за изменением соотношения между двумя формами нуклеиновых кислот в целой клетке.

Поэтому в настоящей работе мы поставили своей задачей определение нуклеиновых кислот в норме и при авитаминозе С у морских свинок в различных органах. Для этой цели был использован комбинированный метод Шмидта и Тангаузера (⁴) и Шнейдера (⁵), при котором разделение нуклеиновых кислот производится по методу Шмидта и Тангаузера, а их определение — по углеводным компонентам, т. е. РНК — по методу Мейбау, а ДНК — по Дише.

Во второй части наших исследований нам удалось доказать образование ДНК из РНК и влияние на этот процесс АК в опытах *in vitro*. Наши попытки осуществить этот процесс на нормальных тканях не увенчались успехом. Однако они дали вполне отчетливые результаты в тех опытах, где были использованы ткани злокачественного новообразова-

ния и некоторые ткани авитаминозных животных, в частности слизистая кишечника. Наиболее отчетливые результаты в первой серии опытов бы-

Таблица 1

Нуклеиновые кислоты в органах морской свинки в норме и при авитаминозе С (в мг%)

Селезенка		Надпочечники	
РНК	ДНК	РНК	ДНК
Норма			
880	1218	424	230
611	975	437	236
695	1260	483	232
678	1205	425	210
637	1064	444	206
716	1160	431	240
715	950	400	200
770	1180	460	210
Средн. 712	1126	438	221

Авитаминоз С (ранний, 15-й день)

771	924	458	110
610	662	670	166
770	785	538	143
792	510	444	172
730	750	505	158
850	615	520	150
790	850	615	139
790	920	640	185
		512	149
Средн. 763	751	545	152

Авитаминоз С (поздний, 24-й день)

		600	134
		555	126
		534	120
		500	155
		598	130
		530	128
		530	148
		509	122
		Средн. 544	133

дует отметить, что содержание ДНК в слизистой кишечника при авитаминозе С уменьшено по сравнению с нормой (см. табл. 3).

ли получены при исследовании надпочечников и селезенки; в последнем случае результаты, полученные на последних этапах раннего авитаминоза (15—17-й день), когда картина авитаминоза не изменена голоданием, а следовательно, нет значительного уменьшения размера и веса органов (печени, селезенки), гораздо демонстративнее, чем при позднем авитаминозе.

Как мы видим из табл. 1, авитаминоз С сопровождается явственным уменьшением содержания ДНК и повышением содержания РНК в исследованных органах.

В опытах по изучению образования ДНК при участии РНК и АК, как указывалось выше, были получены отрицательные результаты на нормальных тканях (печень, селезенка, слизистая кишечника морской свинки) и вполне отчетливые на ткани злокачественного новообразования (табл. 2) и некоторых тканях (слизистая кишечника, селезенка авитаминозных морских свинок (см. табл. 2)).

В качестве ткани злокачественного новообразования был использован штамм перевивной опухоли крысиной саркомы, полученной в Киеве Ф. З. Тарашанской от спонтанной опухоли крысы.

При прибавлении РНК, полученной из дрожжей, или кристаллической АК к измельченной ножницами и взвешенной в рингере ткани опухоли наблюдается значительное увеличение ДНК через 4 часа инкубации при 37° по сравнению с начальными цифрами и цифрами, полученными в ткани, инкубированной в течение 4 час. без добавления РНК и АК.

Аналогичная картина наблюдается при исследовании слизистой кишечника и селезенки авитаминозных морских свинок. Сле-

Таблица 2

Влияние РНК и АК на образование ДНК в ткани злокачественного новообразования (крысиная саркома; штамм Таращанской)

(Контроль: 200 мг периферической ткани опухоли + 2 мл 0,1% раствора РНК (2 мг) или 2 мл раствора АК (1 мг), без инкубации. О: 2 мг ткани + 2 мл раствора Рингера, инкубация при 37° 4 часа. АК: 200 мг ткани + 2 мл раствора АК (1 мг), инкубация при 37° 4 часа. РНК: 200 мг ткани + 2 мл 0,1% раствора РНК (2 мг), инкубация при 37° 4 часа)

Контроль	О п ы т					
	О		АК		РНК	
ДНК						
мг%	мг%	увелич., %	мг%	увелич., %	мг%	увелич., %
353,5	380	8	446	26	477,5	35
375,0	420	12	505	34,7	505	34,7
375	368	-2	554	47,7	531,5	42
375	406	8,3	477,5	27	455,5	21,4
375	392	4,5	505	34,5	465	24
392	455	16,1	543	38,5	531,5	35,6
353,5	353,5	0	446	26,2	420	18,5
375	390	4	531,5	41,7	477,5	27
339	368	8,5	477,5	41	446	31,6
385	368	-3,4	505	31	465	20,8

Таблица 3

Влияние РНК и АК на образование ДНК в слизистой кишечника

(Контроль: 200 мг соскоба слизистой кишечника + 2 мл 0,1% раствора РНК (2 мг) или 2 мл раствора АК (1 мг), без инкубации. О: 200 мг ткани + 2 мл раствора Рингера, инкубация при 37° 4 часа. АК: 200 мг ткани + 2 мл раствора АК (1 мг), инкубация при 37° 4 часа. РНК: 200 мг ткани + 2 мл 0,1% раствора РНК (2 мг), инкубация при 37° 4 часа)

Контроль	О п ы т					
	О		АК		РНК	
ДНК						
мг%	мг%	увелич., %	мг%	увелич., %	мг%	увелич., %

Норма

339	368	8,5	368	8,5	312	-8
392	392	0	446	13,8	465	18,6
310	281,5	-9,2	255,5	-17,6	265	-14,5

Авитаминоз С (ранняя стадия 15—18-й день)

166,5	156	-7	200	20	246	48
222	265	19	312	40,5	312	40,5
278	278	0	368	32,3	339	22
243	278	14,4	312	28,3	325,5	34
221	235,5	6,5	292	32,1	292	32,1
302	302	0	375	24,1	392	29,8
302	302	0	380	25,8	392	29,8

Выводы

1. Установлено превращение рибонуклеиновой кислоты цитоплазмы в дезоксирибонуклеиновую кислоту клеточного ядра (злокачественная опухоль, слизистая кишечника, селезенка авитаминозных морских свинок).

2. Полученные результаты позволяют сделать заключение о вероятном участии аскорбиновой кислоты в образовании дезоксирибонуклеиновой кислоты ядра (те же ткани).

3. Предполагаемое участие витамина С в образовании дезоксирибонуклеиновой кислоты ядра, возможно, является основной функцией этого витамина в животном организме и говорит о том, что его можно рассматривать как фактор, стимулирующий деление клеток, рост, регенерацию и восстановление тканей.

Научно-исследовательский институт питания
Министерства здравоохранения УССР
Киев

Поступило
23 VI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. И. Гольдштейн, Сборн. Злокачественные опухоли, Новости медицины, М., 1947. ² Б. И. Гольдштейн и Д. В. Волькензон, Биохимия, 12, 89 (1947). ³ Б. И. Гольдштейн, Д. В. Волькензон, Л. Г. Кондратьева и Н. Д. Ульянова, Биохимия, 15, 173 (1950). ⁴ G. Schmidt and S. J. Thapphauser, Journ. Biol. Chem., 161, 83 (1945). ⁵ W. C. Schneider, *ibid.*, 164, 747 (1946).