

Обмін нуклеїнових кислот у денервованій шкірі

М. Ф. Ліпкан

Сповільнене загоювання шкірних ран в умовах порушеної іннервації експериментально показане багатьма авторами [1, 2, 3, 4, 6, 7]. Водночас нуклеїновий обмін у денервованій шкірі в літературі не висвітлений, незважаючи на важливе значення нуклеїнових кислот в процесі регенерації.

Для з'ясування питання про вплив нервової системи на обмін речовин і, таким чином, на обмін нуклеїнових кислот в шкірі, зменшувалась іннервація певної ділянки її на спині шляхом однобічної невротомії спинних відростків грудних нервів, після чого в контрольній і в піддослідній тканині визначали вміст нуклеїнових кислот (ДРНК і РНК), а також водорозчинних фракцій загального і небілкового азоту. Зіставлення цих даних мало дати уявлення про вплив нервової системи на нуклеїновий обмін.

Створити умови повної денервації шкіри в цілісному організмі неможливо, проте можна було розраховувати на те, що виключення основної іннервації відіб'ється на перебігу біохімічних процесів і, таким чином, дасть можливість судити про вплив нервової системи на нуклеїновий обмін.

В табл. 1 і 2 показано вміст нуклеїнових кислот у контрольній і піддослідній шкірі, який ми визначали за методом Шмідта і Тангаузера в модифікації Чепіногі і співробітників [5].

Дослідження показали, що в денервованій шкірі в порівнянні з контрольною тканиною вміст сухого залишку практично не змінюється.

Щодо нуклеїнових кислот, то в піддослідній шкірі спостерігається незначне падіння вмісту РНК і ДРНК. Так, середня кількість ДРНК становить в сухому залишку контрольної тканини 47 мг%, а в сухому залишку денервованої шкіри — 39 мг%, тобто на 17% менше.

Кількість РНК становить відповідно — 118 і 107 мг%, тобто на 10% менше. Загальна кількість нуклеїнових кислот зменшується на 12%.

Слід відзначити, що процентне зниження кількості ДРНК в денервованій тканині значно більше, ніж РНК, хоч абсолютна різниця і невелика.

В денервованій регенеруючій шкірі зміни вмісту нуклеїнових кислот дещо змінні в порівнянні з подібними змінами в регенеруючій неденервованій шкірі. Так, у денервованій регенеруючій шкірі зниження рівня нуклеїнових кислот ще менше, ніж в нормальній денервованій шкірі, і становить по РНК 7% і по ДРНК 5%.

Через місяць після денервації (див. табл. 3) вміст фосфору нуклеїнових кислот у денервованій шкірі збільшується в середньому до 204 мг% проти 190,4 мг% у контрольній шкірі. Можна думати, що це збільшення зв'язане насамперед з регенерацією нервових закінчень за цей час.

Таблиця 1
Вміст фосфору нуклеїнових кислот в контрольній шкірі в мг%

№ досліду	Дата досліду	Сухий залишок	РНК		ДРНК		Всього нуклеїнових кислот	
			в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині
1	1954 р.	35,0	65,4	184	18,0	51	83,4	235
2	21.I	34,6	69,2	200	15,0	44	84,2	244
3	4.II	32,2	53,2	165	14,0	44	67,2	209
4		34,7	39,1	113	20,8	60	59,9	173
5	5.II	34,2	38,7	113	23,3	68	62,0	181
6		31,6	25,4	80	18,7	57	44,1	137
7		30,0	21,6	79	13,2	44	36,8	123
8	13.II	28,0	28,6	102	15,5	55	44,1	157
9		30,8	30,7	100	18,7	61	49,4	161
10	15.II	32,5	37,6	116	13,2	41	50,8	157
11		30,1	34,1	113	13,2	44	47,3	157
12	18.II	35,9	43,6	121	15,8	41	59,4	162
13		28,5	24,8	87	19,2	67	44,0	154
14	5.III	26,3	28,3	108	14,8	56	43,1	164
15		35,4	54,4	154	5,9	46	70,3	200
16	11.III	29,4	21,9	75	8,6	29	30,5	104
17		26,2	33,7	129	10,4	40	44,1	169
18	13.III	28,8	36,3	126	11,0	38	47,3	164
19		30,6	42,0	137	17,9	58	59,9	155
20		30,1	39,1	130	16,5	55	55,6	185
21	25.III	30,4	42,0	138	14,8	49	56,8	187
22		32,5	24,8	76	12,0	37	36,8	113
23		32,9	44,7	136	19,4	59	64,1	195
24		38,5	54,6	142	17,8	47	72,4	189
25	26.III	32,1	27,7	87	16,4	51	44,1	138
26		28,8	31,3	109	9,0	31	40,3	140
27		30,0	30,6	102	11,4	38	42,0	140
28	2.IV	32,0	35,3	110	11,0	35	46,1	145
29		31,6	36,6	116	13,2	42	49,8	158
30	7.IV	35,0	35,0	100	14,4	41	49,4	141
31		32,5	29,8	92	13,8	43	43,6	135
32	10.IV	34,7	32,5	94	14,8	43	47,3	137
33		35,9	42,5	118	23,64	64	65,5	182
34	11.IV	30,0	37,9	126	9,4	31	47,3	157
35		36,1	49,9	139	15,6	45	65,5	184
В середньому		32,0	37,9	118	15,1	47	53,0	165

Дослідження полінуклеазної активності в умовах порушення нервової регуляції (див. табл. 4) показало, що в денервованій шкірі активність рибонуклеази і дезоксирибонуклеази знижується: першої з 3,6 до 0,9 мг вільного фосфору, розрахованого на 100 мг водорозчинного азоту, і другої з 15,5 до 12,1 кутових градусів.

Хоч ці зміни не є особливо істотними, проте, враховуючи їх відповідність змінам інших показників (вміст нуклеїнових кислот), їх можна прийняти як доказ зміни нуклеїнового обміну в денервованій шкірі.

Полінуклеазна активність у денервованій регенеруючій шкірі, хоч і знижується в порівнянні з активністю шкіри контрольної ділянки, однак це зниження виражено менше.

Цікаві результати були одержані при визначенні в контрольній і денервованій шкірі вмісту водорозчинного азоту (табл. 5). Як виявилось, в усіх без винятку дослідів при денервації спостерігається закономірне зниження кількості загального азоту. Так, середня кількість

Таблиця 2
Вміст фосфору нуклеїнових кислот у денервованій шкірі в мг %

№ досліду	Дата досліду	Сухий залишок	РНК		ДРНК		Всього нуклеїнових кислот	
			в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині
1	1954 р.							
2	21.I	36,0	49,9	139	12,6	35	62,5	174
3		35,8	51,6	144	12,2	34	63,8	178
4	4.II	34,3	43,0	125	8,0	23	51,0	148
5		34,9	39,3	113	8,0	23	47,3	136
6	5.II	35,6	55,7	157	13,6	38	69,3	195
7		30,5	19,0	63	11,0	37	30,0	100
8		30,4	25,4	85	13,5	45	38,9	130
9	13.II	30,5	30,3	101	13,8	46	44,1	147
10		32,8	34,5	105	13,2	40	47,7	145
11		33,1	47,8	144	10,0	30	57,8	174
12	15.II	30,0	40,3	134	13,9	46	54,2	180
13	18.II	36,8	31,6	96	12,5	34	44,1	130
14		30,8	28,9	94	15,2	49	44,1	143
15	5.III	28,4	29,9	106	10,4	37	40,3	143
16		37,4	48,7	130	10,2	27	58,9	157
17	11.III	28,6	22,4	78	7,4	26	29,8	104
18		29,6	24,3	82	12,5	42	36,8	124
19	13.III	30,0	22,4	75	8,4	28	30,8	103
20		33,6	24,1	72	12,5	37	36,6	109
21		32,3	30,8	95	16,5	51	47,3	146
22	25.III	34,5	35,8	104	14,2	41	50,0	145
23		31,7	23,4	74	10,4	34	34,3	108
24		34,1	29,4	74	17,9	53	47,3	127
25	26.III	37,5	49,4	132	17,8	47	67,2	179
26		35,8	39,4	110	10,3	29	49,7	139
27		30,6	25,0	82	13,8	45	38,8	137
28		31,4	30,9	95	13,2	42	44,1	137
29	2.IV	31,7	38,0	120	11,8	37	49,8	157
30		30,7	29,8	97	13,8	45	43,6	142
31	4.IV	36,7	38,7	106	15,5	42	54,2	148
32		30,0	25,2	84	14,2	47	39,4	131
33	10.IV	33,6	35,9	107	11,0	33	46,9	140
34		36,7	45,7	125	21,5	58	67,2	183
35	11.IV	29,6	35,5	120	9,5	32	45,0	152
		28,8	43,0	149	14,8	52	57,8	201
В середньому		32,7	35,0	107	12,7	39	47,7	146

останнього в контрольній тканині становить 431 мг %, а в денервованій — 341 мг %, тобто менше на 21 %.

Коли ж перерахувати ці показники на азот розчинних білків, то різниця буде ще виразнішою: вміст білкового азоту при денервації знижується з 280 до 186 мг, тобто на 33 %. Ці дані вказують на істотне зниження здатності денервованої шкіри синтезувати білок. Кількість залишкового азоту в цих умовах не змінюється і становить відповідно 151 і 155 мг %.

Зміни вмісту водорозчинного азоту в денервованій регенеруючій шкірі мають такий же характер.

Слід звернути увагу на те, що при денервації — і в контролі, і в досліді — вміст залишкового азоту більший, ніж у нормальній шкірі, що можна, очевидно, пояснити зниженням утилізації речовин, які приносяться кров'ю і не використовуються на синтез білка внаслідок атрофічних процесів, що розвиваються.

Таблиця 3

Вміст фосфору нуклеїнових кислот у денервованій шкірі на пізніх стадіях денервації (через місяць) в мг%

№ досліду	Дата досліду	Сухий залишок	РНК		ДРНК		Всього нуклеїнових кислот	
			в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині	в сирій тканині	в сухій тканині
Контрольна тканина								
1	1954 р. 16.V	31,1	59,3	191	13,2	42	72,5	233
2		32,4	42,9	129	10,3	32	53,2	161
3		30,6	32,5	106	11,6	38	44,1	144
4	18.VI	29,3	17,3	59	12,5	43	29,8	102
5		36,5	32,7	89	13,2	37	45,9	126
6	29.IX	27,6	47,5	172	14,4	52	61,9	224
7		27,2	57,0	210	15,5	57	72,5	267
8		30,0	52,3	174	13,2	44	65,5	218
9		29,0	46,1	193	13,2	46	69,3	239
В середньому		29,5	44,1	147	13,1	43,4	57,2	190,4
Денервована тканина								
1	16.V	31,0	60,3	195	9,0	29	69,3	224
2		32,1	32,7	101	9,5	30	42,2	131
3		31,0	33,4	108	8,0	26	41,4	134
4	18.VI	30,0	28,2	94	15,9	53	44,1	147
5		39,0	38,6	99	15,6	40	54,2	139
6	29.IX	27,5	46,8	170	18,7	68	65,5	238
7		27,7	62,4	225	20,8	75	83,2	300
8		28,4	53,1	188	19,4	68	72,5	256
9		28,1	59,1	210	15,5	55	74,6	265
В середньому		30,5	46,1	154,7	14,7	49,3	60,8	204

Вміст азоту в денервованій регенеруючій шкірі відрізняється від вмісту його в денервованій нерегенеруючій шкірі. При регенерації вміст загального азоту зменшується лише на 14%, тоді як у нерегенеруючій шкірі вміст азоту при денервації знижується на 21%.

Незважаючи на те, що при денервації шкіри в загальному стовбурі перерізали симпатичний нерв, а це мало збільшити приплив крові і внаслідок цього посилювати обмін речовин, процеси відновлення і синтезу в денервованій тканині відбуваються повільніше.

Таким чином, дані про вміст нуклеїнових кислот узгоджуються як з даними про активність специфічних ферментативних систем у денервованій шкірі, так і з картиною азотистого обміну.

Вимірюючи температуру шкіри контрольної і денервованої ділянок високочутливим електротермометром, ми в денервованій шкірі спостерігали незначне (в середньому на 0,3—0,4°), проте закономірне підвищення температури.

Виявлене нами в експерименті певне зменшення вмісту нуклеїнових кислот, фракцій водорозчинного азоту, а також зниження полінуклеазної активності можуть пояснити спостережувані після денервації дегенеративні реакції і сповільнене загоювання ран. Все це вказує на необхідність і далі відшукувати шляхи посилення нуклеїнового обміну для нормалізації обміну речовин у денервованих тканинах.

Таблиця 4
Рибонуклеазна і дезоксирибонуклеазна активність шкіри кроликів
в нормі і при денервації

№ досліду	Дата досліду	Контрольна тканина		Денервована тканина	
		Рибонуклеазна активність	Дезоксирибонуклеазна активність	Рибонуклеазна активність	Дезоксирибонуклеазна активність
1	1954 р. 21.I	4,4	11	7,2	18
2		0,8	13	0	11
3	4.II	13,0	18	0	13
4		0	15	0	18
5	5.II	14	15	0	14
6		0	14	4,0	12
7		5,0	19	0	16
8	13.II	0	16	0	7
9		0,6	20	0	21
10	15.II	2,6	21	0	7
11		1,5	17	0	10
12	18.II	0	9	0	4
13		1,0	12	7,0	6
14	5.III	—	14	—	10
15	11.III	8,0	—	0	—
16	13.III	0	—	0	—
17		6,5	—	0	—
18		1,6	—	0	—
19	25.III	0	—	0	—
20		7,0	—	6,0	—
21	26.III	0	—	0	—
22		0	—	0	—
23		2,5	—	0,2	—
24	2.IV	7,5	—	0	—
25		0	—	0	—
26	4.IV	7,0	—	0	—
27		9,0	—	0	—
28	10.IV	—	18	—	14
В середньому . . .		3,6	15,5	0,9	12,1

Висновки

Результати наших досліджень дозволяють зробити такі висновки:

1. В денервованій шкірі тварин у порівнянні з контрольною шкірою вміст нуклеїнових кислот незначно зменшується.

2. Знижується також активність рибонуклеази і дезоксирибонуклеази.

3. Різко падає кількість загального водорозчинного азоту і не змінюється кількість залишкового азоту.

4. В денервованій регенеруючій шкірі рівень нуклеїнових кислот і загального азоту знижується менш виразно, ніж у денервованій нерегенеруючій шкірі. Вміст залишкового азоту в порівнянні з контрольною шкірою не змінюється.

5. Через 30 днів після денервації вміст нуклеїнових кислот в шкірі повертається до норми.

Таблиця 5
Вміст водорозчинних фракцій азоту в шкірі при денервації в мг%

№ досліду	Дата досліду	Норма		Денервація	
		Загальний	Залишковий	Загальний	Залишковий
	1954 р.				
1	21.I	428	218	321	193
2		428	100	250	150
3	4.II	481	163	334	163
4		370	163	370	108
5	5.II	420	142	420	170
6		560	218	400	218
7		560	218	320	163
8	8.II	375	130	333	200
9		375	156	292	156
10	15.II	458	120	416	133
11		542	133	500	145
12	18.II	416	190	333	136
13		458	135	416	190
14	5.III	409	156	273	156
15		364	156	227	208
16	11.III	478	165	393	182
17		565	182	409	234
18	13.III	461	140	385	231
19		423	139	346	139
20		423	138	346	185
21	25.III	400	120	300	144
22		400	120	300	160
23	26.III	417	144	333	144
24		375	144	292	144
25		417	216	292	192
26	2.IV	400	125	400	100
27		400	100	380	75
28	4.IV	480	125	380	88
29		400	125	280	75
30	10.IV	375	150	330	100
31	11.IV	313	162	250	150
32		334	150	250	125
В середньому . . .		431	151	341	155

ЛІТЕРАТУРА

1. Гольдберг Д. І., Наук. конф. з проблеми тканинної терапії, 1951.
 2. Гуревич Ф. А., ДАН СССР, 31, 399, 1941.
 3. Драбков А. А., Успехи соврем. биол., 31, 82, 1951.
 4. Приживойт И. Т., Бюлл. exper. биол. и мед., № 12, 45, 1952; № 7, 55, 1953.
 5. Чепінога О. П., Сквірська Е. Б. і Рукіна Л. П., Укр. біохім. журн., 23, 335, 1951.
 6. Еріставі К. Д., Успехи соврем. биол., 34, 219, 1952.
 7. Юделевич Р. Я., О механизме нервных и гумор. связей, 81, 1940
- Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР,
лабораторія біофізики.

Обмен нуклеиновых кислот в денервированной коже

Н. Ф. Липкан

Резюме

Для выяснения вопроса о влиянии нервной системы на обмен веществ и обмен нуклеиновых кислот в коже ослаблялась иннервация определенного участка кожи спины путем односторонней невротомии спинных отростков грудных нервов. Затем в контрольной и подопытной ткани определяли содержание ДРНК и РНК, а также водорастворимых фракций общего и небелкового азота.

Оказалось, что в результате денервации незначительно снижается содержание нуклеиновых кислот: ДРНК в среднем на 17% и РНК — на 10%.

В денервированной регенерирующей коже содержание нуклеиновых кислот снижается еще меньше: ДРНК — на 5% и РНК — на 7%.

Спустя месяц после денервации содержание нуклеиновых кислот в денервированной коже восстанавливается до нормы.

Исследование активности специфических ферментов при денервации обнаружило снижение активности рибонуклеазы и дезоксирибонуклеазы. Полинуклеазная активность в денервированной регенерирующей коже хоть и снижается в сравнении с активностью кожи контрольного участка, однако не в такой степени.

Во всех без исключения опытах при денервации наблюдается закономерное снижение количества общего водорастворимого азота. Так, среднее количество последнего падает с 431 (норма) до 341 мг% (денервация), то есть на 21%.

Если же произвести расчет на азот растворимых белков, то разница будет еще более выраженной: содержание белкового азота снижается с 280 мг% в норме до 186 мг% при денервации, то есть на 33%. Эти данные определенно указывают на снижение способности денервированной ткани синтезировать белок.

Количество остаточного азота в этих условиях не изменяется и составляет соответственно 151 и 156 мг%.

Таким образом, обнаруженное в эксперименте при денервации кожи определенное уменьшение содержания нуклеиновых кислот, фракций водорастворимого азота, а также снижение полинуклеазной активности помогают понять наблюдаемые после денервации дегенеративные реакции и замедление заживления кожных ран, а также указывают на необходимость дальнейших поисков возможности усиления нуклеинового обмена для нормализации обмена веществ в денервированных тканях.

1951.

1952; № 7.

Укр. біохім.

1940