

УДК 613.29:547.963.32

Т. Д. Малижева, В. М. Окунев

ВПЛИВ ДІЄТИ З РІЗНИМ ВМІСТОМ БІЛКА НА НУКЛЕІНОВІ КИСЛОТИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ КИШЕЧНИКА

Кореляція між складом їжі, якісними і кількісними особливостями травних соків, досліджена І. П. Павловим на прикладі шлункового соку, досить добре відома. Порівняно нещодавно показана здатність клітин тонкого кишечника адаптуватися до тих чи інших обставин дієти [1, 2]. В свою чергу не може викликати сумніву той факт, що склад травних соків значною мірою зумовлений функцією білоксинтезуючих систем клітин органів шлунково-кишкового тракту. Отже, можна з достатньою мірою достовірності припускати, що особливості дієти впливають на процеси протеосинтезу, роль нуклеїнових кислот у чому добре відома і досить значна. Саме цим, слід гадати, пояснюється поява останнім часом досліджень, присвячених з'ясуванню стану нуклеїнових кислот слизової оболонки шлунка залежно від особливостей секреторної функції цього органа [3].

Ми вивчали вплив дієт, різних за кількістю і якістю білка, на вміст та обмін нуклеїнових кислот тонкого кишечника. При цьому брали до уваги той факт, що, за літературними даними [4], кишковий сік відрізняється значною кількістю «нуклеїнового фосфору». Досліджували зв'язок білкового голодування з виробленням одного з адаптативних ферментів кишечника, а саме — лужної фосфатази, з одночасним аналізом деяких аспектів обміну нуклеїнових кислот.

Методика досліджень

Досліди проведені на білих щурах обох статей, вагою 120—200 г. Тварини одержували повноцінну або малобілкову дієту протягом 21 дня. Дієти були ізокалорійними, але відрізнялись вмістом білка і вуглеводів. Застосований повноцінний раціон двох видів. В одному з них джерелом білка (18%) був казеїн, в іншому — натуральний продукт з креветок — паста «Океан». В малобілковому раціоні містилося лише 3,2% білка дріжджів.

Через три тижні тварин декапітували, вилучали тонкий кишечник, промивали його холодною водою, висушували фільтрувальним папером і слизову оболонку зіскоблювали склом з шліфованими краями. Потім у зразках тканини визначали кількість нуклеїнових кислот методом Цанева — Маркова [5]. Паралельно досліджували активність лужної фосфатази за Фоїною [6]. Крім того, радіоізотопним методом [7] вивчали синтез ДНК. Мічений попередник H^3 -тимідин в дозі 1 мккюри/г вводили внутрішньочеревинно за 1 год до декапітації тварин. Нуклеїнові кислоти виділяли за описаним вище способом. Гідролізат ДНК змішували з сцинтиляційною рідиною ЖС-8 і радіоактивність зразків підраховували на лічильнику Ізокап-300 в Інституті ендокринології та обміну речовин.

Результати представлені у вигляді питомої радіоактивності в імпульсах радіоактивного розпаду за λ на одиницю оптичної густини ДНК.

Результати досліджень та їх обговорення

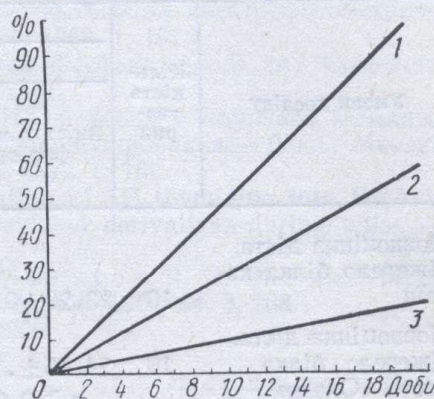
З даних, наведених на рисунку, видно, що кількість білка, який приймають з їжею, має істотне значення для нормального росту тварин. Найбільш різке зниження прибавки у вазі за наших умов відзначається при

згодовуванні щурам малобілкової дієти. Водночас, якщо порівняти результати зважування тварин, яким давали казеїн і пасту «Океан», стає очевидним, що темпи збільшення ваги залежать також і від якості білкового продукту, хоч і не виключена можливість, що це залежить від інших компонентів, які входять до складу пасти «Океан», кількість і якість яких у наших дослідах важко врахувати.

Під впливом дієти з різко зниженим вмістом білка активність лужної фосфатази слизової тонкого кишечника різко знижується (табл. 2). Через 21 день після малобілкового харчування під впливом дієти з різко зниженим вмістом білка активність лужної фосфатази слизової оболонки тонкого кишечника різко знижується (табл. 2). Наприкінці третього тижня за цих умов вона становить лише четверту частину активності, що характерно для кишечни-

Зміна ваги тварин при утриманні на повноцінній та малобілковій дієтах.

1 — раціон з казеїном, 2 — раціон з пастою «Океан», 3 — малобілковий раціон.



ка щурів, яких утримували на повноцінному (щодо забезпечення білком) раціоні.

Виявлена нами особливість добре узгоджується з даними літератури, в яких вона розглядається як адаптаційна, що сприяє збереженню фонду амінокислот, та в умовах дефіциту білків у дієті набуває особливого значення.

Таблиця 1

Склад раціону в г на тварину в день

Основні інгредієнти	Повноцінна дієта. Джерело білка казеїн	Повноцінна дієта. Джерело білка паста «Океан»	Малобілкова дієта
Білки	3,58	3,58	0,49
Жири	2,34	4,03	2,83
Вуглеводи	10,87	5,40	13,26
Калорійність	81	81	81

Тварини досліджених нами груп практично не відрізнялись за вмістом дезоксирибонуклеїнової кислоти в клітинах епітелію кишечника (табл. 2). Проте, інтенсивність включення H^3 -тимідину значно і цілком достовірно змінюється (табл. 2). Максимальна радіоактивність виявлена при малобілковій дієті, тоді як у дослідах з пастою «Океан» радіоактивний тимідин включається в мінімальних кількостях (табл. 2). Зміна інтенсивності включення мічених попередників без відхилень у загальному рівні ДНК, очевидно, має розглядатися як активізація або пригнічення обміну цього полімера. В умовах різкої зміни характеру дієти активізація метаболізму ДНК може бути зумовлена необхідністю перебудови генофонду клітин, що забезпечує можливість вироблення оптимального для даних конкретних умов набору ензимів. Слід відзначити, що в інших ситуаціях, коли виникає необхідність забезпечення організму

значною кількістю будь-яких білків, відзначається посилення обміну ДНК [8, 9]. Не можна не відзначити, що при включенні до дієти пасти «Океан» знижене включення мітки в ДНК пов'язане зі збільшеним вмістом у цьому продукті нуклеотидів, у тому числі тимідинфосфатів, що лімітує використання H^3 -тимідину для синтезу ДНК [10].

Таблиця 2

Вплив повноцінної і малобілкової дієти на нуклеїнові кислоти і активність лужної фосфатази в слизовій тонкого кишечника щурів

Умови досліджу	Кіль- кість тва- рин	Нуклеїнові кислоти				Актив- ність лужної фосфатази в од/г тканини
		ДНК		РНК		
		Вміст у мг % фосфору	Питома радіо- активність	Вміст у мг % фосфору	Відно- шення РНК/ДНК	
Повноцінна дієта. Джерело білка ка- зеїн	10	23,20±0,83	4356,60±300,80	61,85±1,95	2,66	1188±104
Повноцінна дієта. Джерело білка паста «Океан»	10	24,46±,1,8 $p_1>0,05$	965,50±27,07 $p_1<0,001$	59,00±1,32 $p_1>0,05$	2,41	261±78 $p_1>0,05$
Малобілкова дієта	10	22,71±0,72 $p_1>0,05$ $p_2>0,05$	6097,70±712,70 $p_1<0,05$ $p_2<0,001$	50,49±2,20 $p_1<0,01$ $p_2<0,01$	2,24	294±31 $p_1<0,001$ $p_2<0,001$

p_1 —достовірність відмінностей щодо казеїну, p_2 —достовірність відмінностей щодо пасти «Океан».

Вміст рибонуклеїнових кислот в епітелії кишечника під впливом дієт з різним вмістом білка та різною якістю цього компонента цілком змінюється. Без спеціальних досліджень пояснити цю особливість неможливо. Проте можна припустити, що під впливом дієти здійснюється певна перебудова апарата, що забезпечує трансляцію генетичної інформації. Очевидно, відображенням цієї перебудови і є виявлені нами зміни. Відношення РНК/ДНК практично зумовлене лише відхиленнями у вмісті рибонуклеїнових кислот. Якщо це відношення якоюсь мірою відбиває інтенсивність процесів біосинтезу білка, то привертає увагу той факт, що між коефіцієнтом РНК/ДНК та активністю лужної фосфатази виявляється чітка пряма кореляція. Як відомо, цей фермент інтенсивно синтезується клітинами тонкого кишечника і його визначення застосовується для оцінки секреторної функції цього відділу шлунково-кишкового тракту [4].

Висновки

1. Споживання їжі, що містить невелику кількість білка, викликає достовірне зниження активності лужної фосфатази.
2. Малобілкова дієта приводить до прискорення включення H^3 -тимідину в ДНК клітин епітелію тонкого кишечника, проте відносний вміст дезоксирибонуклеїнової кислоти не змінюється.
3. При аліментарному білковому голодуванні спостерігається істотне зниження відносного вмісту РНК в слизовій оболонці тонкого кишечника щурів.

Література

1. Шлыгин Г. К. Ферменты кишечника в норме и патологии, Л., «Медицина», 1967.
2. Кадыров У. З. Влияние метионина и холина на содержание фосфолипидов в кишечном соке собак, находящихся на диете, бедной липотропными веществами.— Вопросы питания, 1961, 30, 4, 15.
3. Свистун Т. І. Взаємозв'язок секреторного процесу і нуклеїнового обміну в слизовій оболонці шлунка.— Фізіол. ж. АН УРСР, 1970, 2, 273.
4. Бабушкина Л. М. Фосфосодержащие вещества в пищеварительных секретах.— Вопросы мед. химии, 1958, 4, 254.
5. Цанев Р. Т., Марков Г. Г. К вопросу о количественном спектрофотометрическом определении нуклеиновых кислот.— Биохимия, 1960, 1, 151.
6. Фомина Л. С. Определение кишечной щелочной фосфатазы.— В кн.: Современные методы в биохимии, М., «Медицина», 1964, с. 292.
7. Шаткин А. Определение содержания РНК, ДНК и белка с помощью меченных предшественников и последующего химического фракционирования.— В кн.: Методы вирусологии и молекулярной биологии, М., «Мир», 1972, с. 190.
8. Cleaver J. E. Investigations into the incorporation of H^3 thymidine into DNA in Z-strain cells and formation of a pool of phosphorylated derivatives during pulse labelling.— Biochim. Biophys. Acta, 1965, 103, 4, 654.
9. Dutton R. W., Dutton A. H., George M., Marston R. G. Phosphate metabolism of spleen cells in antibody formation.— J. Immunol., 1960, 84, 3, 268.
10. Незлин Р. С. Биохимия антител, М., «Наука», 1966.

Лабораторія біохімії
фізіології Київського інституту
гігієни харчування

Надійшла до редакції
17.VI 1975 р.

T. D. Malyzheva, V. N. Okunev

EFFECT OF DIET WITH DIFFERENT PROTEIN CONTENT ON NUCLEIC ACIDS OF INTESTINE MUCOSA

Summary

The content of DNA, RNA, intensity of DNA metabolism (by incorporation of H^3 -thymidine) and activity of alkaline phosphatase were studied as affected by the diets differing in the qualitative and quantitative composition of proteins. It is established that diets of full value as to protein (18%) and those with slight amount of protein (3.2%) do not affect the content of DNA in the small intestine epithelium. Intensity of desoxyribonucleic acid exchange with the low-protein diet increases sharply. The amount of ribonucleic acids changes in dependence on the qualitative and quantitative composition of the diet. With protein deficiency their amount lowers considerably and rather authentically. The activity of alkaline phosphatase decreases (up to the fourth part of the initial one) when using the diet with insufficient amount of protein.

Laboratory of Biochemistry and Physiology,
Institute of Nutrition Hygiene, Kiev.