

Зміни білкових фракцій сироватки крові при важких м'язових навантаженнях у частково гепатектомованих собак

Г. Г. Діденко

Рядом праць встановлено, що в тваринному організмі відбувається оборотний постійний обмін між білками плазми та білками органів і тканин, в зв'язку з чим вміст білків плазми і сироватки вважається важливим показником змін білкового обміну всього організму при різних його функціональних станах.

Вплив м'язового стомлення на білки сироватки крові вивчали численні автори. Одні з них (Беме, 1911; Діл із співроб., 1930; Шопард, 1954) спостерігали збільшення кількості білка сироватки крові після м'язової роботи, пояснюючи його згущенням крові під час роботи. Клаус (1955) відзначав підвищення альбуміно-глобулінового коефіцієнта у людей після виконання фізкультурних вправ, яке наставало в результаті зменшення вмісту глобулінів і збільшення кількості альбумінів. Ряд інших авторів (Міттельштедт, 1928; Капран, 1937) не знайшов змін складу білків крові під впливом м'язової роботи.

Отже, дані з питання про зміни складу білків сироватки крові при інтенсивній м'язовій діяльності суперечливі. Одна з основних причин розбіжності цих даних полягає в тому, що величина м'язової роботи, застосованої різними авторами, була різною. На це є вказівки деяких дослідників (Міттельштедт, 1928; Кунчулія, 1948). Спеціально проведеними дослідженнями на собаках ми показали, що глибина і характер змін білкових фракцій сироватки крові справді залежить від важкості виконуваної м'язової роботи (Діденко, 1956). Тільки важкі м'язові навантаження (динамічні і статичні), зокрема біг у топчаку з швидкістю 5—10 км/год з вантажем, який дорівнював 50—80% ваги тіла собаки, протягом 2,5—3 год. або стояння з вантажем, який дорівнював 90% ваги тіла, протягом 3—4 год. викликали в наших дослідах (Діденко, 1955, 1958) різкі зміни складу білкових фракцій сироватки крові певного характеру, а саме, під впливом важких м'язових навантажень збільшувався загальний вміст білка, змінювалось співвідношення глобулінових фракцій. Кількість загального глобуліну змінювалась незначно.

Але особливо помітно в усіх випадках збільшувалась кількість альбуміну, в зв'язку з чим значно підвищувався альбуміно-глобуліновий коефіцієнт. Через 1 год., а в ряді випадків через 2 год. після припинення роботи ці зміни були ще різко виражені. Наступного дня після роботи білковий склад сироватки крові повертався до вихідних показників.

Збільшення вмісту загального білка внаслідок підвищення кількості одних лише альбумінів після нормальної восьмигодинної діяльності спостерігали також Уатхед із співроб. (1954).

Збільшення вмісту альбуміну при м'язовому стомленні особливо цікаве, адже при різних фізіологічних та патологічних станах це явище спостерігається досить рідко.

В даній роботі ми спільно з колегами працювали під керівництвом двох видатних вчених-біологів: професорів М. Блай та Р. Бейл (М. Блай, Р. Бейл, 1954; Робертс, 1960). Вони показали нам, що печінка є головним органом, який регулює метаболізм цукру. Цього ми вважали можливим дослідити вплив м'язової функції на метаболізм цукру.

З метою з'ясування з
при м'язовому стомленні
цій сироватки крові при
м'язових навантаженнях
гепатектомованих собак.

Досліди провадилися
рьох собаках, які були н

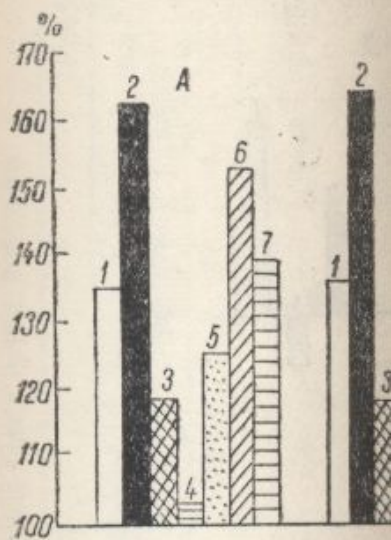


Рис. 1. Зміни білкових фракцій крові під впливом вагової роботи (в % до концентрації перед роботою). Собака Тоша протягом 3 год. з вантажем рівного 70% ваги со-

1—загальний білок, 2—альбумі-
ний глобулін, 4—грубодиспер-
сний, 5—середньодисперсний, 6—
сокодисперсний глобулін, 7—а-
буліновий коефіцієнт; А—ві-
роботи, Б—через 1 год. після
нення

вій роботі. Загальний вміст еритроцитів у крові визначали за методом Сєдєвіча. Крім того, визначали гематокрит, цукор, умовно позначені як дисперсні. Обчислювали гемоглобін.

На наведених граф-
фракцій в процентах до
чатку м'язової роботи, я

Як і в раніше проведені роботи (динамічної і статичної) вмісту білка; рівень загального вмісту глобулінових фракцій не змінювався в усіх випадках і становила 90%, альбуміну в усіх випадках становила 10%.

В даній роботі ми спробували з'ясувати механізм цього явища. Багатьма дослідниками (Мадден, Уїпл, 1940; Міллер, Бейл, 1954; Міллер, Блай, Бейл, 1954; Робертс і Уайт, 1949, та багато інших) встановлено, що печінка є головним джерелом сироваткового альбуміну. На підставі цього ми вважали можливим припустити, що збільшення кількості альбуміну під впливом м'язової роботи може настати внаслідок зміни білкової функції печінки.

З метою з'ясування значення печінки в збільшенні вмісту альбуміну при м'язовому стомленні ми досліджували зміни складу білкових фракцій сироватки крові при важких м'язових навантаженнях у частково гепатектомованих собак.

Досліди провадились на чотирьох собаках, які були на постійно-

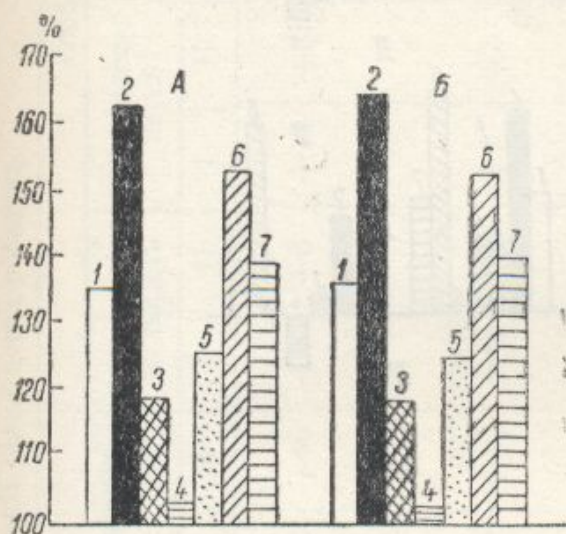


Рис. 1. Зміни білкових фракцій сироватки крові під впливом важкої м'язової роботи (в % до концентрації білка перед роботою). Собака Топ. Стояння протягом 3 год. з вантажем, який дорівнює 70% ваги собаки.

1—загальний білок, 2—альбумін, 3—загальний глобулін, 4—грубодисперсний глобулін, 5—середньодисперсний глобулін, 6—сокодисперсний глобулін, 7—альбуміно-глобуліновий коефіцієнт; А—відразу після роботи, Б—через 1 год. після її припинення

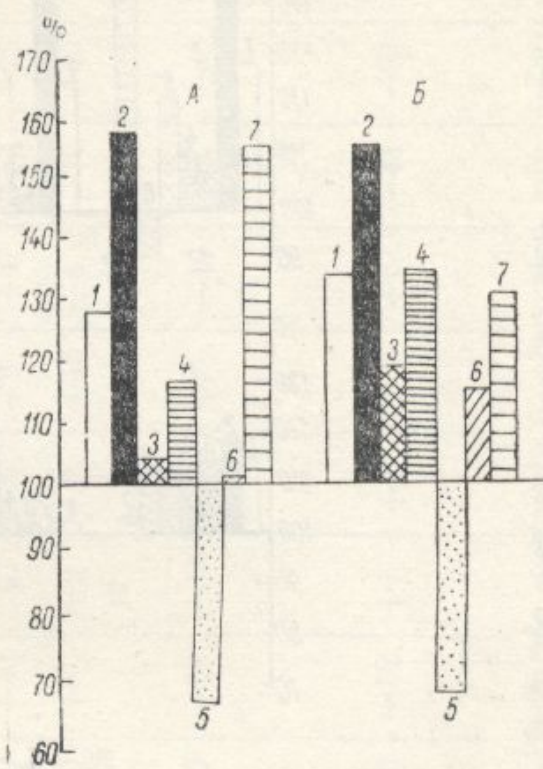


Рис. 2. Зміни білкових фракцій сироватки крові під впливом важкої м'язової роботи. Собака Топ. Біг протягом 2,05 год. з вантажем, який дорівнює 50% ваги собаки, з швидкістю 6 км/год.

Позначення такі самі, як на рис. 1.

му раціоні. Спочатку, до операції, у кожного собаки вивчали зміни сироваткових білків при важкій м'язовій роботі. Загальний вміст білків і окремих білкових фракцій сироватки крові визначали за методом дифузного висолювання М. В. Зеленського. Крім того, визначали альбумін, глобулін, а також окремі його фракції, умовно позначені як грубодисперсні, середньодисперсні і високодисперсні. Обчислювали альбуміно-глобуліновий коефіцієнт. Одночасно визначали гемоглобін.

На наведених графіках (див. рис. 1—4) показані зміни білкових фракцій в процентах до вихідного рівня, тобто концентрації білка до початку м'язової роботи, яку приймали за 100% (середня лінія).

Як і в раніше проведених дослідях, після виконання важкої м'язової роботи (динамічної і статичної) спостерігалось збільшення загального вмісту білка; рівень загального глобуліну змінювався незначно, зміни глобулінових фракцій не завжди були закономірними. Але кількість альбуміну в усіх випадках відразу після виконання роботи значно збільшувалась (до 90%), альбуміно-глобуліновий коефіцієнт також завжди під-

Зміни білкових фракцій сироватки крові під впливом важкої м'язової роботи у собаки Цигана до операції і після часткової гепатектомії (в % до концентрації білка перед роботою)

Характеристика виконуваної м'язової роботи	Коли проведено дослідження	Загальний вміст білка		Альбумін		Глобуліни						Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт			
		I	II	I	II	загальна кількість		грубодисперсні		середньодисперсні		високодисперсні			
						I	II	I	II	I	II	I	II		
Біг з вантажем, який дорівнює 70% ваги собаки, з швидкістю 5 км/год, протягом 30 хв. + стояння з тим самим вантажем протягом 2,5 год.	До операції	+24	+22	+50	+45	+9	+8	+10	+6	+67	0	-14	+9	+37	+36
	Те ж	+28	+18	+65	+40	+10	+6	+7	+5	+150	+11	+5	0	+49	+27
	»	+22	+5	+60	+25	+3	-5	+6	-5	-25	-11	+5	0	+56	+30
	»	+13	+14	+40	+30	0	+6	+6	+4	-38	-25	0	+1	+39	+22
Стояння з вантажем, який дорівнює 90% ваги собаки, протягом 3,5 год.	Через 15 днів після операції	+17	+2	+29	+6	+9	-2	+15	+4	-10	-40	0	0	+17	+8
	Через 25 днів після операції	+24	+10	+60	+28	+14	+5	+7	-10	0	+8	+35	+27	+40	+22
Біг з вантажем, який дорівнює 70% ваги собаки, з швидкістю 5 км/год протягом 1,35 год. + стояння з тим же вантажем протягом 55 хв.	Через 60 днів після операції	+12	+21	+30	+52	+1	+4	+13	+6	-44	-23	-5	-9	+30	+47
	Через 60 днів після операції														

Примітка: Знаки + і — означають відхилення в напрямі збільшення або зменшення; 0 — відсутність змін; I — відразу після припинення роботи; II — через 1 год. після її припинення.

альбуміно-глобуліновий коефіцієнт майже досягли вихідного рівня, чого ми ніколи не спостерігали в дослідах, проведених до операції (див. таблицю, рис. 3, II-B, III-B).

В досліді, проведеному через 22 дні після часткової гепатектомії (собака Тобік), важка м'язова робота також не викликала звичайно спостережуваних змін білкових фракцій сироватки крові (рис. 3-III). Проте через 34 дні після операції (рис. 3-IV) у цього собаки після виконання такої ж м'язової роботи ми вже спостерігали значні зміни рівня альбуміну й альбуміно-глобулінового коефіцієнта. Як видно з рис. 3-V, через 60 днів після часткової резекції печінки у цього собаки зміни вмісту альбуміну й альбуміно-глобулінового коефіцієнта були такої ж інтенсивності, як і в дослідах до операції. Відновився також характер змін: через 1 год. після припинення роботи кількість альбуміну і величина альбуміно-глобулінового коефіцієнта були ще значно збільшеними.

У собаки Цигана вже на 25-й день після часткової гепатектомії зміни складу білків крові були такими ж, як у дослідах до операції (див. таблицю). Через 60 днів після операції у цього собаки відразу після виконання статичної роботи рівень альбуміну збільшувався незначно — на 30%, альбуміно-глобуліновий коефіцієнт — на 30%, але на відміну від досліду, проведеного на 15-й день після операції, через 1 год. після припинення роботи зміни вмісту альбуміну та альбуміно-глобулінового коефіцієнта були більш різкими, ніж відразу після роботи (див. таблицю).

У собаки Леля були встановлені такі ж закономірності (рис. 4).

Отже, ці досліди дають можливість твердити, що в збільшенні кількості альбуміну в сироватці крові при стомливій м'язовій роботі печінка відіграє певну роль. Питання про те, як здійснюється це збільшення — чи збільшується синтез альбуміну печінкою, чи під впливом м'язової роботи збільшується викидання депонованого в печінці білка — потребує окремого експериментального дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

- Д і д е н к о Г. Г., І конференція молодих учених Київського відділу Товариства фізіологів, біохіміків і фармакологів. Тези доповідей. Вид-во АН УРСР, 1956; Конференція по проблеме физиологии процессов утомления и восстановления. Тезисы докладов, 1955; сб. «Физиология процессов утомления и восстановления». Изд-во АН УССР, 1958.
- Кап л а н С. М., Бюлл. exper. биол. и мед., т. 3, 1, 1937, с. 92.
- Кап р а н С. К., Мед. журн. АН УРСР, т. VI, в. 4, 1937.
- К л а у с Л. А., Проблемы врачебного контроля, 1955, с. 296.
- К у н ч у л и я В. Г., Труды Тбилисского института усовершенствования врачей, т. 1, 1948, с. 49.
- М и т т е л ь ш т е д т А. А., Журн. exper. мед., т. 1, в. 1—3, 1928.
- B ö h m e., Deutsche Arch. f. clin. Med., Bd. 103, 1911, 522 (цит. за Капран С. К., Мед. журн., VII, 1937, с. 1220).
- D i l l, E d w a r d s, T a l b o t, Journ. of Physiol. 69, 1930, 263.
- G r i n d l a y J., B o l l m a n J. L., Surg. Gynecol. and Obst., 94, № 4, 1952, 491.
- M a d d e n S., W h i p p l e G., Physiol. Rev., 20, № 1, 1940, 194.
- M i l l e r L., B a l e W., Journ. Exper. Medicine, 99, № 2, 1954, 125.
- M i l l e r L., B l y C., B a l e W., Journ. Exper. Medicine, 99, № 2, 1954, 133.
- R o b e r t s S., W h i t e A., Journ. Biol. Chem., 180, № 2, 1949, 505.
- W h i t e h e a d T. P., P r i o r A. P. and B a r r o w c l i f f D. F., Am. Journ. Clin. Pathol., v. 24, № 11, 1954, 1265.
- F i s h e r B., R u s s C., Arch. Surg., 69, № 2, 1954, 263.
- S c h o p a r d P. und all., Schweiz. Arch. Tierheilkunde, 96, № 5, 1954, 252.
- Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР,
лабораторія вищої нервової діяльності
і трофічних функцій
- Надійшла до редакції
20. III 1958 р.