

УДК 615—635

М. В. Ільчевич, А. А. Радзієвський, З. С. Голубович,
В. Л. Смульський

ЗМІНИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ БІЛИХ МИШЕЙ ПІД ВПЛИВОМ ВВЕДЕННЯ МАЛИХ ДОЗ АНТИМІОЦИТОТОКСИЧНОЇ СИРОВАТКИ

Останнім часом багато дослідників вивчають можливість спрямованої зміни (пригнічення або стимуляція) функції органів та тканин біологічним шляхом із застосуванням імунних цитотоксичних сироваток.

Однією з актуальних проблем фізіології м'язової діяльності, праці та спорту є підвищення м'язової працездатності та прискорення перебігу відносних процесів після напружених фізичних навантажень. У сучасному фармакологічному арсеналі є цілий ряд засобів у цьому плані [1, 2, 9], проте ряд питань, пов'язаних з цією проблемою, потребують дальшої розробки.

Для вивчення процесів метаболізму в скелетному м'язі у відділі імунології та цитотоксичних сироваток Інституту фізіології АН УРСР були одержані антиміоцитотоксичні сироватки (АМЦС) для щурів, морських свинок, собак, більш специфічні щодо скелетних м'язів тварин даного виду [3—5].

Проведені нами раніше дослідження по вивченню впливу різних доз АМЦС на процеси обміну в м'язі показали, що щоденне введення великих доз (0,4 мл/100 г) антиміоцитотоксичної сироватки у статевозрілих щурів приводило до зниження інтенсивності гліколітичних процесів, а також деяких показників енергетичного обміну. Введення реактивуючих доз (триразово з інтервалом у три дні по 0,00005 мл/100 г) імунної сироватки у старих тварин викликало протилежний ефект [6, 7].

Ми встановили також закономірності змін працездатності при статичному напруженні нервового апарата при введенні різних доз антиміоцитотоксичної сироватки. Введення реактивуючих доз АМЦС викликало закономірне підвищення працездатності, причому більш виражене у двомісячних щурів порівняно з п'ятимісячними [8].

Ми вивчали вплив малих доз антиміоцитотоксичної сироватки на працездатність мишей.

Методика досліджень

Моделлю фізичного навантаження було плавання тварин у ванні розміром 150×20×20 см при температурі води 28—30°С [12]. Про працездатність мишей судили за часом, необхідним для пропливу ними кожного з 25 відрізків, рівних довжині ванни.

Для графічного аналізу по осі абсцис відкладали кількість спроб, а по осі ординат — час пропливу. В результаті одержували криву, що нагадувала частину параболи.

Використовуючи методи вирівнювання кривої, формула якої $y = ax^2 + b$, де y — час, x — номер спроби, b — вихідний час пропливу відстаней, a — tg кута нахилу вирівняної кривої до осі x , що показує швидкість розвитку процесів стомлення.

Для спрощення обробки час пропливу всіх тварин дослідної та контрольної груп усереднювали для п'яти спроб. Виходячи з цих величин та квадрату середнього числа —

1—5, 6—10, 11—15, 16—20, 21—25 спроб (тобто відповідно квадратів чисел 3, 8, 13, 18, 23) знаходили лінії регресії.

Про характер розвитку стомлення свідчать як величина середнього часу пропливу, наприклад 16—20 або 21—25 спроб, так і кут нахилу прямої.

Для вивчення впливу антиміоцитотоксичної сироватки на працездатність брали 28 тварин, яких примушували виконувати 25 пропливів, після чого їх ділили на дві групи (дослідну та контрольну) так, щоб час пропливу був, переважно, однаковим. Потім тваринам дослідної групи триразово вводили антиміоцитотоксичну сироватку на тварину вагою 20—25 кг.

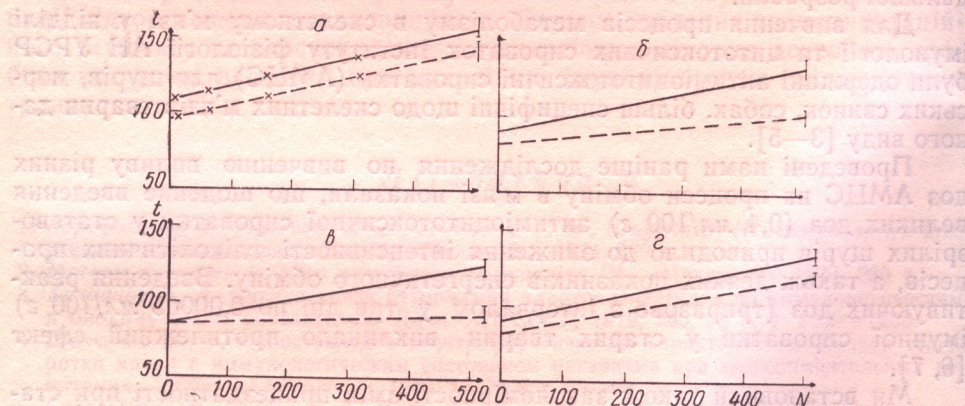
Після закінчення введення препарату тварини зазнавали плавального навантаження на першу, третю та сьому добу.

Одержані дані обробляли вказаним способом, достовірність відмінностей визначали різницею методом за Ойвінім [10].

Результати досліджень та їх обговорення

Для проведення досліджень ми одержали три серії антиміоцитотоксичної сироватки для мишей з титрами 1 : 320, 1 : 200 за реакцією зв'язування комплементу. Наявність антитіл та використаних АМЦС перевіряли серологічною реакцією зв'язування комплементу *in vitro*.

В табл. 1 наведені дані використаних в досліді антиміоцитотоксичних сироваток для мишей в перехресних реакціях зв'язування комплементу з гомологічними та негомологічними антигенами (серце, нирка, селезінка, легені, сім'яник, надниркова залоза). Встановлено, що всі серії імунних сироваток мають виражену специфічність щодо скелетного м'яза мишей, з антигенами нирки, сім'яника реагували в більш близь-



Лінії регресії, що відображають розвиток стомлення тварин контрольної та дослідної груп.

а — контроль; б — через добу після закінчення введення АМЦС; в — третя доба після закінчення введення АМЦС; г — сьома доба після закінчення введення АМЦС; суцільна лінія — контроль, штрих — дослідна група; t — середній час пропливу в с; N — квадрати середньої кількості спроб.

ких розведеннях, з антигенами печінки, легень, надниркових залоз, титри були дуже низькі або зовсім відсутні.

Одержані нами серії антиміоцитотоксичних сироваток були перевірені в перехресних реакціях зв'язування комплементу з різними антигенами щурів. Встановлено, що АМЦС для мишей реагували з м'язом щура в більш високих розведеннях порівняно з іншими антигенами щурів, де титри дуже низькі, або зовсім відсутні. Ці дані свідчать про тканинну та видову специфічність одержаних серій.

Для проведення досліджень використали одержані нами серії імунної сироватки для м'яза мишей з титрами 1 : 200.

За результатами проведеного експерименту, середній вихідний час пропливу в 1—5,6—10,11—15,16—20 та 21—25 спробах для тварин дослідної та контрольної груп становив відповідно: $5,92 \pm 0,1$; $6,2 \pm 0,02$; $6,49 \pm 0,16$; $7,58 \pm 0,27$; $8,70 \pm 0,32$ та $6,2 \pm 0,11$; $7,00 \pm 0,11$; $7,83 \pm 0,13$; $8,00 \pm 0,21$; $8,60 \pm 0,25$ сек (табл. 1).

Лінії регресії, що відображають характер розвитку стомлення описуються для тварин дослідної групи формулою: $y = 0,0053x^2 + 5,9$, для тварин контрольної групи — $y = 0,0055x^2 + 6,2$ (див. рисунок, а).

Величина коефіцієнта a для цих прямих показує, що ступінь розвитку стомлення в обох групах тварин практично однаковий. При цьому початкові та кінцеві середні швидкості пропливу відрізків також статистично достовірно не відрізняються.

Через добу після останнього введення антиміоцитотоксичної сироватки для тварин контрольної групи лінія регресії описувалась формулою $y = 0,0052x^2 + 5,1$, тобто ступінь розвитку стомлення не відрізнявся від вихідного визначення, тоді як для тварин дослідної групи кут нахилу лінії регресії $y = 0,0023x^2 + 4,9$ до осі абсцис був меншим, що свідчить про більш повільний розвиток стомлення. При цьому, якщо середній час пропливу в 1—5 спробах для тварин цих груп достовірно не відрізнявся, то в 21—25 спробах відмінність була істотною ($p < 0,001$; див. рисунок, б).

На третій день після введення препарату для тварин контрольної групи рівняння лінії регресії описувалось формулою $y = 0,0041x^2 + 5,2$, а для дослідної $y = 0,0019x^2 + 5,0$, тобто ступінь розвитку стомлення у тварин цієї групи був знову нижче щодо контрольної (див. рисунок, в).

На сьомий день (див. рисунок, г) характер нахилу ліній до осі абсцис свідчить, що ступінь розвитку стомлення у тварин контрольної групи $y = 0,0037x^2 + 5,1$ знову наближається до ступеня розвитку стомлення у тварин контрольної групи $y = 0,0048x^2 + 5,4$.

Отже, найбільший ефект впливу антиміоцитотоксичної сироватки на працездатність тварин проявляється протягом однієї — трьох діб після закінчення курсу введення; на сьому добу ефект зменшується.

Для одержання тривалішого ефекту препарату передбачається провести дослідження з повторним курсом введення антиміоцитотоксичної сироватки.

Висновки

1. Одержані серії антиміоцитотоксичної сироватки для мишей мають виражену видову та тканинну специфічність щодо скелетного м'яза.
2. Введення реактивуючих доз антиміоцитотоксичної сироватки білим мишам сприяє підвищенню їх працездатності, що проявляється у зменшенні ступеня розвитку стомлення.
3. Найбільший ефект впливу антиміоцитотоксичної сироватки на працездатність тварин проявляється протягом однієї — трьох діб після закінчення курсу введення; на сьому добу ефект зменшується.

Література

1. Беленький Е. Е. Использование фармакологических средств в системе реабилитации спортсменов. — Матер. Всесоюзного симпозиума «Методы медицинской реабилитации в спорте», Киев, 1972, с. 103—104.
2. Берехман И. И. Адаптогены растительного происхождения — фармакологические средства повышения работоспособности и сопротивляемости организма. — Матер. II симпоз. «Фармакология двигательной деятельности», М., 1969, с. 9.

3. Голубович З. С. Влияние антимиоцитотоксической сыворотки на белковый состав сыворотки крови.— Цитотоксины в современной медицине. Киев, «Здоров'я», 1967, 4, с. 144—147.
4. Голубович З. С. Функциональное состояние коры надпочечных желез после введения антимиоцитотоксической сыворотки. Борьба с преждевременным старением.— Матер. симпозиума «Применение биологически активных веществ в гериатрической практике», Киев, «Наукова думка», 1968, с. 27—33.
5. Голубович З. С.— До питання про імунологічну активність та специфічність антимиоцитотоксичної сироватки.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1975, № 4, с. 538—540.
6. Голубович З. С. Нормализация углеводного обмена в скелетной мышце при старении путем применения малых доз антимиоцитотоксической сыворотки (АМЦС).— Тезисы IV Укр. респ. конф. патофизиологов, 1972, с. 54—55.
7. Голубович З. С. Вікові особливості змін показників енергетичного обміну в скелетному м'язі білих щурів під впливом антимиоцитотоксичної сироватки.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1974, № 5, с. 608—616.
8. Голубович З. С., Косенко С. І. Вплив антимиоцитотоксичної сироватки на працездатність тварин різного віку.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1976, № 6, с. 811—815.
9. Дибнер Р. Д. Медицинская реабилитация спортсменов в условиях сверхдальних многодневных пробегов.— Материалы Всесоюз. симпозиума «Методы медицинской реабилитации в спорте», К., 1972, с. 16—17.
10. Ойвин И. А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Патол. физиол. и exper. терапия, 1960, № 4, с. 76—85.
11. Спасокукоцкий Ю. О. Функціональні зміни організму під впливом застосування антиваріанльної та антитестікулярної цитотоксичних сироваток у віковому розрізі.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1964, № 6, с. 710.
12. Kiplinger G. F. The effects of drugs on the rate of development on tatigus in mice.— Texas Reports on Biol. and Med., 1967, 25, № 4, p. 531—540.

Відділ імунології та цитотоксичних сироваток
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
АН УРСР, Київ; кафедра фізіології
Київського інституту фізичної культури

Надійшла до редакції
7.XII 1976 р.

N. V. Il'chevich, A. A. Radzievskij, Z. S. Golubovich,
V. A. Smul'skij

CHANGES OF ALBINO MICE WORKING CAPACITY AS INFLUENCED BY SMALL DOSES OF ANTIMYOCYTOTOXIC SERUM

Summary

The effect of small doses of antimyocytotoxic serum on the mice working capacity was studied under physical load (swimming). It is shown that administration of reactivating doses of antimyocytotoxic serum to albino mice favoured an increase in their working capacity, that manifested in lowering the degree of the fatigue development. The greatest effect of the antimyocytotoxic serum action on the working capacity was during 1-3 days after its administration, by the 7th day the effect weakened.

Laboratory of Immunology and Cytotoxic Sera,
the A. A. Bogomoletz Institute
of Physiology, Kiev