

11. Савегин Д. И. — Фармакол. и токсикол., 1965, 5, 561.
12. Aviado D. M. — Pharmacol. Rev., 1960, 12, 2, 159.
13. Donzelot — цит. за Перлі П. Д. і Портновим Ф. Г. В кн.: Регионари. кровообр. и механизмы его регуляций. Труды ин-та экспер. и клин. мед. АН ЛатвССР, 1963, 159.
14. Enescu G., Radarum G., Tacu V., Frandal I. — Studii si cercetari stiint. Acad. RPR Gasi Med., 1959, 10, 2, 181.
15. Holzer W., Polzer K., Marko A. — Rheocardiographie, Wien, 1945.
16. Olkon D. M., Ioannides M. — Arch. Internat. Med., 1930, 45, 2, 201.

Надійшла до редакції
17.XI 1966 р.

Вивчення спектра поглинання в ультрафіолеті міозину, виділеного з денервованих м'язів кролика

І. М. Маньковська

Кафедра патологічної фізіології Київського медичного інституту
ім. акад. О. О. Богомольця

Останнім часом нагромаджений великий фактичний матеріал щодо біохімічних зрушень в денервованих м'язах, зокрема, змін у складі та властивостях м'язових білків.

Такі якісні особливості м'язових білків, як їх структурно-оптичні властивості, досліджують на сучасному рівні із застосуванням методів дисперсії оптичного обертання, седиментації, подвійного променезаломлення в потоку, люмінесцентної спектроскопії та поглинання в ультрафіолеті.

Проте, якщо по вивченню структурно-оптичних властивостей міозину, виділеного з нормальних м'язів, є праці вітчизняних і зарубіжних авторів [1, 4, 6, 8, 11, 17], то ці ж властивості міозину, виділеного з м'язів при порушенні їх трофіки, вивчені зовсім недостатньо.

Фердман і Местечкіна [10], вивчаючи спектр поглинання міозину, виділеного з м'язів кроликів з Е-авітамінозом, виявили, що максимум поглинання міозину з дистрофічних м'язів залишається таким самим, як і з нормальних м'язів, але спектр характеризується збільшеним поглинанням світла у короткохвильовій ділянці.

Дослідження подвійного променезаломлення в потоку міозину, виділеного з денервованих м'язів, показало зменшення середньої величини часток та збільшення власної анізотропії міозину [13].

Ми провели порівняльне вивчення поглинання в УФ частині спектра міозину, виділеного з нормальних і денервованих скелетних м'язів кролика.

Досліди виконані на 20 кроликах обох статей вагою від 2 до 2,5 кг.

Денервацію литкового м'яза здійснювали шляхом гладкого перерізання сідничного нерва у верхній третині стегна. В дослідах застосований міозин, очищений від домішки актину за методом Сент-Дьєрдьї [9], але без кристалізації, та за методом Спайсера і Гергелі [15]. Одержуваний міозин давав в 0,5 М КСІ розчини без опалесценції та мав Q_r 2100—3000.

Властивості міозину вивчали в динаміці через 6—14 днів після денервації м'яза. Контролем служив міозин, одержаний з литкового м'яза протилежного боку, а також з м'язів інтактних тварин.

Поглинання світла розчинів міозину в ультрафіолеті вимірювали на спектрофотометрі СФ-4 через кожні 5 мм при товщині шару 10 мм і концентрації білка порядку 1 мг/мл в 0,5 М КСІ при рН 8,0. Концен-

трацію білка в про-
Величину рН вста-
КОН в 0,5 КСІ. Б-
з скляним електрод-
Одержана нам-
ного з нормальних

Рис. 1. Спектр погли-
литк-
По вертикалі — величн-
горизонта

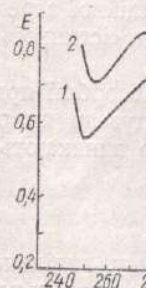


Рис. 2. Вплив термоден-
поглинання міозину,
мального литкового
1 — крива поглинання на
крива поглинання прогрі-
позначень для

ній Фердманом та і-
ваний на ділянці 275

Крива спектра
м'язів у різні строки
«нормального» міоз-
никам поглинання с-
Значний інтерес

жень по вивченню
і денервованих м'язів

Працями багати
ня денатурованого
рівняно з нативним
кликане посиленням

Кофман та ін. [1]
силення «істинної»
ції міозину після ін-

У наших дослід-
ванням його розчині
56°C протягом 30 хв.

Встановлено, що
міозину, виділеного

трацію білка в пробах вимірювали за інтенсивністю біуретової реакції. Величину рН встановлювали, додаючи розчини 0,2 М НСІ або 0,2 М КОН в 0,5 КСІ. Вимірювання рН здійснювали на потенціометрі ЛП-5 з скляним електродом.

Одержана нами крива спектра поглинання в УФ міозину, виділеного з нормальних м'язів (рис. 1) загалом ідентична кривій, одержа-

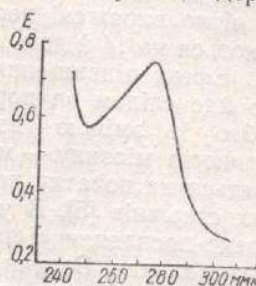


Рис. 1. Спектр поглинання в УФ міозину, виділеного з литкового м'яза кролика. По вертикалі — величина екстинкції в умовних одиницях, по горизонталі — довжина хвилі в ммк.

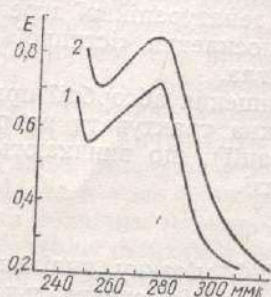


Рис. 2. Вплив термоденатурації на спектр поглинання міозину, виділеного з нормального литкового м'яза кролика. 1 — крива поглинання нативного міозину, 2 — крива поглинання прогрітого міозину. Решта позначень див. рис. 1.

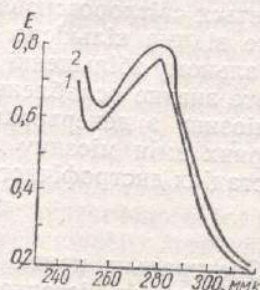


Рис. 3. Вплив термоденатурації на спектр поглинання міозину, виділеного з денервованого литкового м'яза кролика. Умовні позначення див. рис. 2.

ній Фердманом та ін. [11] при рН 8,6. Максимум поглинання зареєстрований на ділянці 275—280 ммк.

Крива спектра поглинання міозину, виділеного з денервованих м'язів у різні строки після денервації, подібна до спектральної кривої «нормального» міозину за розміщенням максимуму і мінімуму, показникам поглинання світла і не має істотних від неї відмінностей.

Значний інтерес становлять результати проведених нами досліджень по вивченню спектра поглинання в УФ міозину з нормальних і денервованих м'язів після термоінактивації міозину.

Працями багатьох авторів встановлено, що коефіцієнт поглинання денатурованого білка (зокрема і міозину) різко підвищується порівняно з нативним [2, 3, 4, 12, 14, 16]. Це збільшення поглинання викликане посиленням світлорозсіювання в результаті агрегації [7].

Кофман та ін. [5] показали також існування кількісно чіткого посилення «істинної» (вводили поправку на світлорозсіювання) абсорбції міозину після інактивуючих впливів у ділянці рН стійкості білка.

У наших дослідках термоінактивацію міозину здійснювали прогріванням його розчинів у 0,5 М КСІ (3 мг/мл) в ультратермостаті при 56°C протягом 30 хв.

Встановлено, що такий вплив викликає зміни спектральної кривої міозину, виділеного з нормальних м'язів (рис. 2), а саме: підвищення

абсорбції, зміщення мінімуму поглинання до 255 мкм, що узгоджується з даними інших авторів [5].

При дослідженні впливу термоінактивації на спектр поглинання в УФ міозину, виділеного з денерованих м'язів, встановлено значне ослаблення ефекту підвищення абсорбції та зміщення мінімуму поглинання до 255—256 мкм (рис. 3). Ці зміни спектральної кривої особливо чітко виражені через сім—десять днів після денервації та ослаблюються на 14-й день.

Ефект підвищення «істинної» абсорбції пов'язаний з перебудовою, що йде слідом за порушенням вторинної і третинної структури білка, тобто із зміною взаєморозташування ділянок сусідніх головних ланцюгів міозину — можливо, при їх зближенні; ця перебудова відбувається на початку денатураційної агрегації міозину в пучки паралельних стержнів [5]. В умовах дезагрегації (рН 9—10, розчин гуанідину) ефект посилення «істинної» абсорбції після інактивуючих впливів повністю зникає. Беручи до уваги, що в наших дослідках поправки на світлорозсіювання не вводили, а при термоінактивації міозину значно підвищується світлорозсіювання внаслідок денатураційної агрегації білка, то не відома кількісно точна участь посилення «істинної» абсорбції в загальному збільшенні поглинання світла.

Проте значне ослаблення ефекту підвищення абсорбції при дослідженні міозину з денерованих м'язів можна трактувати як результат структурних змін міозину (типу дезагрегації), що виникають вже на ранніх стадіях дистрофічного процесу в м'язі.

Висновки

1. Спектральна крива поглинання в УФ міозину, виділеного з денерованих м'язів, істотно не відрізняється від спектральної кривої «нормального» міозину.
2. Ефект підвищення абсорбції після інактивуючого впливу (прогрівання) виражений при дослідженні «нормального» міозину та значно знижений у міозину, виділеному з денерованих м'язів.
3. Ослаблення ефекту підвищення абсорбції пов'язано з структурними перебудовами міозину, що виникають в результаті денервації м'яза.

Література

1. Анина И. А. — Изучение структурных белков мышечной ткани различных животных. Дисс. канд., К., 1951.
2. Вендт В. П., Циперович О. С. — Укр. біохім. журн., 1950, 22, 1, 63.
3. Каламкарлова М. Б., Мужеев В. А. — Биофизика, 1957, 2, 3, 304.
4. Каламкарлова М. Б. — Структурные изменения белков актомиозинового комплекса в процессе обратимой и необратимой инактивации. Дисс. канд. М., 1958.
5. Кофман Е. Б., Каламкарлова М. Б. — Биофизика, 1958, 3, 4, 403.
6. Любимова М. Н., Шипалов М. С. — Биохимия, 1940, 5, 2, 144.
7. Павловская Т. Е., Пасынский А. Г. — Биохимия, 1957, 22, 266.
8. Равикович Х. М., Сеткина О. Н., Леонтьева К. Д. — ДАН СССР, 1948, 60, 6, 989.
9. Сент-Джорджи А. — О мышечной деятельности, М., 1947.
10. Фердман Д. Л., Местечкина А. Я. — Укр. біохім. журн., 1951, 23, 1, 103.
11. Фердман Д. Л., Нечипоренко З. Ю. — Укр. біохім. журн., 1949, 21, 4, 374.
12. Srammer J. L., Neuberger A. — Biochem. J., 1943, 37, 2, 302.
13. Schapira C., Dreyfys J. C., Joly M. — Nature, 1952, 170, 494.
14. Schauenstein B., Treiberg E. — J. Polymer. Science, 1950, 5, 2, 145.
15. Spicer S., Gergely J. — J. Biol. Chem., 1951, 188, 179.
16. Stenström W., Reinhard M. — J. Biol. Chem., 1947, 171, 767.
17. Stracher A. — J. Biol. Chem., 1960, 235, 2302.

Надійшла до редакції
21.І 1967 р.

Автоперфу

Київсь

З часу синтезу Кротливіх полімерних дови штучних м'язоподови енергію хімічної реакції волокон, плівкових смачувачів речовини, що створюють назву «штучних м'язів» і не відтворюють енергії, як і живі м'язи. Г. Хакслі уже після цього все ж з усіх штучних м'язів більш близькі до живих м'язів створювачів енергії демонструють смужки або стержні камері, наповненій рідиною, таєм. При зміні хімічного середовища полімерні волокна перетворюються в м'язи. Праці Куна, Качальського, які підтвердили стару ідею створення м'язів.

Проте з поля зору випала технічна можливість регулювання шляхом електричного струму. В демонстраційних перформансах 1958 року в Брюсселі було застосоване зовнішнє електропостачання. Перші дослідники скоротливих полімерів не можуть служити основою для створення схем автоматичних регуляторів, які регулюються завдяки катодним променям, були запропоновані авторами цих пристроїв полягають в тому, що в певний періодом. Зворотні перетворення.

Нові автомати виділяють серед яких особливо виділяють полімерного двигуна на основі переміщення рідких м'язів «штучних м'язів» [1]. Зані. Від успіхів у розробці в другій: насос-генератор, який працює як насос-двигуном.

В даному повідомленні перенесення значних навантажень на певних структур, які автоматично регулюються нами. Назвемо такі м'язи «штучними м'язами».

* Перше усне повідомлення про штучних м'язів було зроблено авторами Б. В. Гнеденко та хірурга пр