

Відновлююча дія активного відпочинку в умовах різної глибини розвитку процесу втоми

І. В. Муравов

Серед різних питань проблеми активного відпочинку великий інтерес становить вивчення фізіологічного механізму феномена Сеченова. З'ясування суті і механізму впливу активного відпочинку має не тільки теоретичне значення. Дальше дослідження цього явища, безперечно, зробить можливим цілеспрямоване і найбільш ефективне використання його в практиці.

Працями багатьох радянських дослідників (М. Є. Маршак, 1932; Г. В. Попов, 1938, 1939; С. П. Нарікашвілі і Ш. А. Чахнашвілі, 1947; В. В. Розенблат, 1951; С. І. Кратівінцева, 1951; Н. К. Верещакін, 1953; І. М. Трахтенберг і І. В. Савицький, 1955; Ш. А. Чахнашвілі, 1956, та ін.) були значно поглиблені уявлення про фізіологічний механізм зміни працездатності під впливом активного відпочинку.

Значний інтерес для розуміння механізму феномена Сеченова становлять також дані дослідників, які вивчали зміни м'язової працездатності людини в умовах діяльності інших м'язових груп (Д. І. Шатенштейн та Є. Н. Іорданська, 1955; А. А. Тарасевич, 1955; А. Рей, 1932; Р. Аллерс та І. Бірер, 1935, та ін.).

Велике значення для з'ясування фізіологічного механізму явища активного відпочинку мали праці Г. В. Фольборта (1948, 1951), які дозволили по-новому, з позицій відновлюючої ролі процесу гальмування, підійти до вивчення феномена Сеченова. Значення відновлюючої ролі процесу гальмування в механізмі активного відпочинку було визнане більшістю дослідників.

Разом з тим, як цілком слушно відзначають різні автори (С. І. Кратівінцева, 1953; І. М. Трахтенберг та І. В. Савицький, 1955; А. Д. Бернштейн, 1955; Ш. А. Чахнашвілі, 1956), далеко не все в механізмі феномена Сеченова цілком зрозуміле. Аналіз літературного матеріалу з проблеми активного відпочинку приводить до висновку, що навіть основні питання фізіологічного механізму феномена Сеченова вивчені недостатньо. Ці міркування дозволяють вважати питання про вивчення механізму активного відпочинку одним з дуже актуальних.

До вивчення фізіологічного механізму феномена Сеченова ми підійшли, враховуючи закономірності перебігу процесів функціонального стомлення і відновлення, висвітлені Г. В. Фольбортом і його співробітниками. В аналізі змін працездатності в умовах активного відпочинку ми виходили з положення про те, що основними рисами, які характеризують процес стомлення, слід вважати його інтенсивність (швидкість розвитку) і глибину. В зв'язку з цим досліді провадилися у двох напрямках, що дозволило виявити значення факторів інтенсивності і глибини розвитку процесу стомлення в механізмі феномена Сеченова.

Дане повідомлення є частиною проведеної нами роботи, яка мала на меті з'ясувати роль фактора глибини розвитку процесу стомлення у фізіологічному механізмі активного відпочинку.

Методика досліджень

Досліди проводились на сконструйованих нами (разом з М. С. Сукачовим та Д. І. Романенко) ергографах, які дозволяють точно реєструвати роботу м'язів — згиначів передпліччя. Робота полягала в підніманні у певному ритмі (60 разів в 1 хв.) вантажів різної ваги як правою, так і лівою рукою. Вплив активного відпочинку вивчали на стомленій правій руці; робота лівої руки створювала умови для активного відпочинку правої.

Активний відпочинок застосовували у вигляді як динамічної, так і статичної (утримування вантажу) роботи лівої руки з різними навантаженнями. Вантаж для правої руки (від 5 до 12 кг) підбирали індивідуально і не змінювали на протязі всього періоду дослідів. Різна глибина розвитку процесу стомлення правої руки забезпечувалась тим, що періоди як активного, так і пасивного її відпочинку (1 хв.) застосовувались при різній ступені зниження працездатності м'язів внаслідок стомлення. Були вибрані три градациї зниження працездатності, що істотно відрізнялись одна від одної. Мала глибина розвитку процесу стомлення утворювалась в умовах перерви — відпочинку через 15 сек. після початку діяльності. Середньою глибиною розвитку процесу стомлення ми вважали зниження (у різних досліджуваних через різний час — від 45 сек. до 2 хв.) працездатності до відпочинку приблизно на 50% вихідної працездатності. Найбільшою глибиною розвитку процесу стомлення вважали стан, коли працездатність втрачалась внаслідок стомлення.

Відновлюючу дію тієї чи іншої форми відпочинку визначали відношенням (в процентах) величини роботи, виконаної після перерви (при різному ступені зниження працездатності) до вихідної роботи.

Було досліджено 11 чоловіків і жінок віком від 19 до 50 років. Всього проведено понад 500 досліджень.

Результати досліджень

Результати проведених дослідів насамперед показали залежність зміни працездатності стомлених м'язів від інтенсивності роботи лівої руки в період активного відпочинку стомленої правої руки. Ця залежність чітко виявилась у всіх досліджених. Її прикладом можуть бути результати дослідження М-ко (рис. 1) в умовах роботи правої руки з вантажем 6 кг при середній глибині розвитку процесу стомлення. Наведені дані свідчать про те, що робота лівої руки під час відпочинку правої значно збільшує ефективність відпочинку. З наведених результатів видно також, що працездатність стомлених м'язів при збільшенні вантажу на руці, яка працює під час

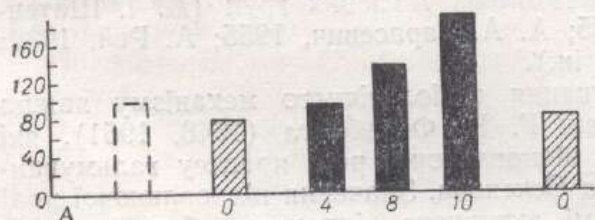


Рис. 1. Досліджуваний М-ко. Зміна відновлюючої дії активного відпочинку при збільшенні інтенсивності роботи лівої руки в період відпочинку після 60 сек. роботи правої руки з вантажем 6 кг.

Білий стовпець — робота за 60 сек. до відпочинку; заштриховані стовпці — робота після пасивного відпочинку до повного стомлення; чорні — робота після активного відпочинку до повного стомлення. Числові показники ліворуч — відновлююча дія відпочинку в %. А — навантаження на ліву руку в кг.

активного відпочинку, значно підвищується.

Разом з тим було встановлено, що збільшення інтенсивності додаткової діяльності в період активного відпочинку лише до певної межі супроводжується посиленням відновлюючого впливу активного відпочинку в порівнянні з пасивним відпочинком. При дальшому збільшенні вантажу на руці (лівій), яка працює під час активного відпочинку стомленої кінцівки, спостерігається зниження відновлюючої дії активного відпочинку. В цих умовах більш ефективною формою відпочинку стає пасивний відпочинок.

Прикладом переходу позитивного впливу активного відпочинку в негативний при збільшенні інтенсивності додаткової діяльності можуть

бу
пра
від
сту

Рис.
слід
відп

Н
уючої
(актив

В

бути результати дослідів, здобуті під час роботи Ку-вої з вантажем на правій руці 5 кг (див. рис. 2 і таблицю). Як пасивний, так і активний відпочинок у проведених дослідженнях застосовувався при двох різних ступенях зниження працездатності.

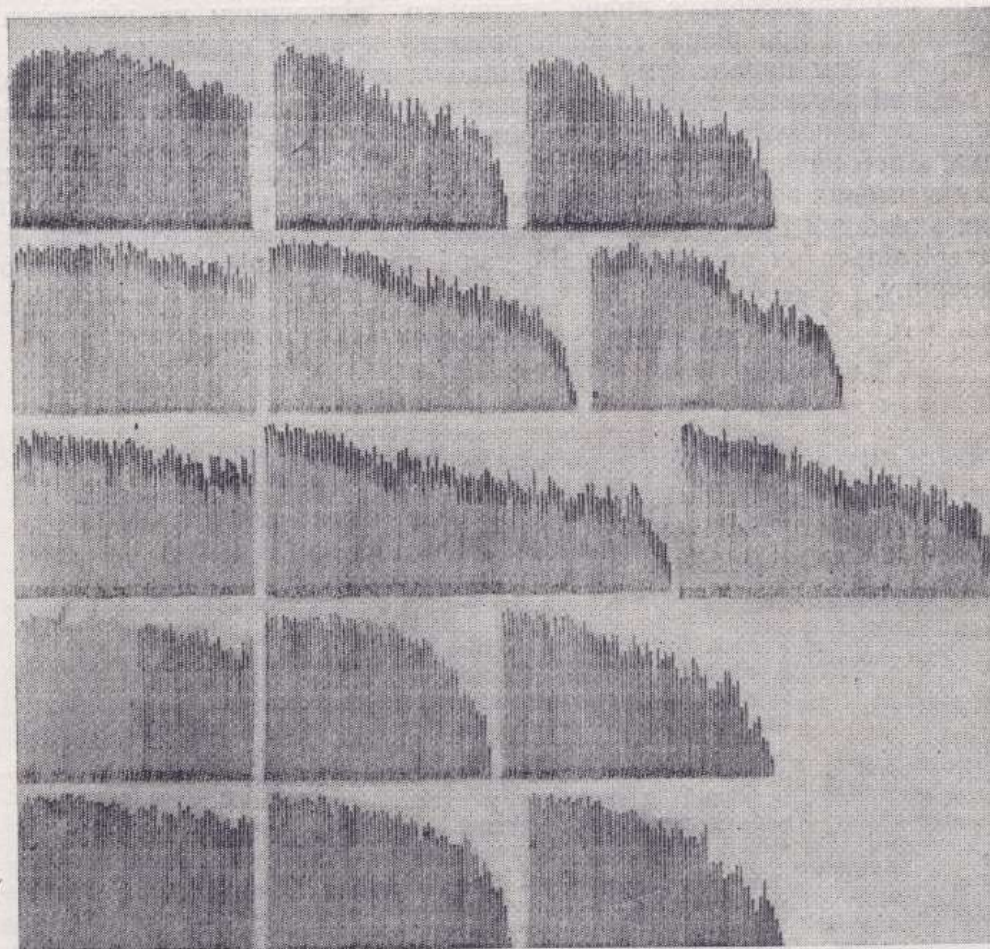


Рис. 2. Досліджувана Ку-ва. Робота правої руки з вантажем 5 кг. Верхнє дослідження — при пасивному відпочинку; три слідуєчі за ним — з активним відпочинком (відповідно з вантажем 2, 10 і 13 кг на лівій руці). Нижнє дослідження — з пасивним відпочинком.

Наведені дані, разом з тим свідчать про те, що зміни відновлюючої дії відпочинку, які виникають під впливом додаткової діяльності (активного відпочинку), при різній глибині розвитку процесу стомлен-

Дослідження Ку-вої під час роботи правої руки з вантажем 5 кг

Вид відпочинку	Вантаж на лівій руці	Величина 1-го періоду роботи в кгм	Величина 2-го періоду роботи в кгм	Величина 3-го періоду роботи в кгм	Відновлююча дія 1-го відпочинку в %	Відновлююча дія 2-го відпочинку в %
Пасивний	—	35,01	27,94	28,23	79,81	80,63
Активний	2 кг	33,91	35,54	28,34	104,81	83,57
„	10 кг	32,83	45,74	37,41	139,32	113,95
„	13 кг	34,06	29,16	30,62	85,61	89,90
Пасивний	—	33,14	28,69	27,91	86,57	84,22

ня, в основному схожі. Так, характер впливу активного відпочинку — збільшення чи зменшення відновлюючої дії відпочинку в результаті застосування додаткової діяльності — виявився, як правило, однаковим при різному ступені зниження працездатності. Цей факт, встановлений у всіх одинадцяти досліджуваних, можна розглядати як загальне положення, що характеризує вплив активного відпочинку на відновлення працездатності при різній глибині розвитку процесу стомлення.

Прикладом паралелізму змін відновлюючої дії відпочинку при різній глибині розвитку процесу стомлення в умовах активного відпочинку можуть бути результати дослідження Ко-вої (рис. 3). Наведені дані свідчать про значну подібність характеру зміни відновлюючої дії відпочинку в умовах застосування активного відпочинку при двох різних ступенях зниження працездатності. Виявляється також, що цей паралелізм спостерігається як при динамічній, так і при статичній формі активного відпочинку.

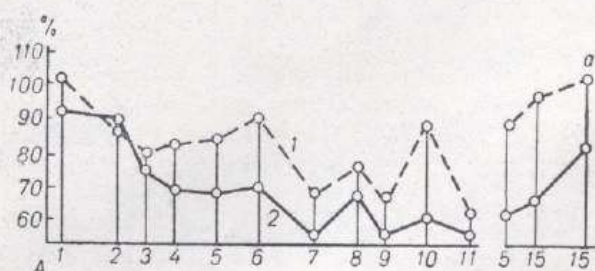


Рис. 3. Досліджувана Ко-ва. Зміни відновлюючої дії активного відпочинку в результаті збільшення інтенсивності роботи лівої руки в період відпочинку при різній глибині розвитку процесу стомлення правої руки. Права рука працює з вантажем 5 кг. Лівий графік — активний відпочинок у вигляді динамічної роботи лівої руки, правий — активний відпочинок у вигляді статичної роботи лівої руки.

Позначення кривих: 1 — відновлююча дія активного відпочинку при малій глибині розвитку процесу стомлення; 2 — відновлююча дія активного відпочинку при великій глибині розвитку процесу стомлення. А — навантаження на ліву руку в кг.

Отже, результати проведених дослідів вказують на те, що при роботі руки з постійним навантаженням та сама форма активного відпочинку справляє в значній мірі схожий вплив на відновлюючу дію відпочинку при різній глибині розвитку процесу стомлення.

ЛІТЕРАТУРА

- Бернштейн А. Д., О механизме активного отдыха, Конференция по вопросам физиологии спорта, Тезисы докладов, Л., 1955.
- Верещагин Н. К., Данные об активном отдыхе после статических напряжений, «Теория и практика физической культуры», № 9, 1953.
- Крапивинцева С. И., Сеченовский эффект повышения работоспособности при динамической работе, Бюлл. эксперим. биол. и мед., № 8, 1951.
- Нарикашвили С. П. и Чакнашвили Ш. А., О физиологических основах активного отдыха, «Теория и практика физической культуры», т. 10, № 7, 1947.
- Розенблат В. В., Исследование феномена Сеченова при статической работе, Бюлл. эксперим. биол. и мед., № 11, 1951; О возможности получения феномена Сеченова условнорефлекторным путем при статической работе, Бюлл. эксперим. биол. и мед., № 6, 1951.

Сеченов И. М., К вопросу о влиянии раздражения чувствующих нервов на мышечную работу человека (1903—1904), Сб. «Физиология нервной системы», т. 3, кн. 1, М., 1952.

Тарасевич А. А., Влияние кратковременной работы одной руки на мышечную деятельность другой у различных групп испытуемых в условиях одинаковой и различной мышечной нагрузки. Республиканская конференция физиологов, биохимиков, фармакологов и морфологов Белорусской ССР, Тезисы докладов, Минск, 1955.

Трахтенберг І. М. і Савицький І. В., Матеріал до характеристики активної відпочинку при динамічній роботі, Фізіол. журн. АН УРСР, т. 1, № 1, 1955.

Фольбольт Г. В., Процессы истощения и восстановления в высшей нервной деятельности и практическое значение их изучения, Сб. «Физиология процессов утомления и восстановления», Киев, 1951; Экспериментальное обоснование взглядов И. П. Павлова на процессы истощения и восстановления в высшей нервной деятельности, Физиол. журн. СССР, т. 34, вып. 2, 1948.

Чახнашвили Ш. А., О физиологических основах активного отдыха. Автореф. дисс., Тбилиси, 1956.

Шатенштейн Д. И. и Иорданская Е. Н., К физиологии двигательного анализатора человека, Физиол. журн. СССР, т. 41, № 1, 1955.

Київський медичний інститут ім. акад. О. О. Богомольця,
кафедра нормальної фізіології

Восстанавливающее действие активного отдыха в условиях различной глубины развития процесса утомления

И. В. Муравов

Резюме

Настоящее сообщение представляет собой часть проведенной нами работы, направленной на изучение роли глубины развития процесса утомления в механизме изменений работоспособности в условиях активного отдыха.

Различная глубина развития процесса утомления создавалась применением периодов одностороннего активного и пассивного отдыха при различной степени снижения работоспособности утомляемых мышц. В качестве активного отдыха была использована как динамическая, так и статическая работа неутомленных симметричных мышц. Восстанавливающее действие той или иной формы отдыха определялось отношением (в процентах) величины работы, выполненной после перерыва (при различной степени снижения работоспособности) к исходной работе до отдыха.

Результаты проведенных исследований указывают на зависимость изменений работоспособности утомленных мышц от интенсивности работы руки в период активного отдыха. Было установлено, что при увеличении до известного предела интенсивности дополнительной деятельности наблюдается усиление восстанавливающего действия активного отдыха. При дальнейшем увеличении интенсивности дополнительной деятельности восстанавливающее действие активного отдыха снижается. В этих условиях более эффективной формой отдыха становится пассивный отдых. Отмеченные изменения восстанавливающего действия отдыха под влиянием дополнительной деятельности наблюдаются при всех трех исследованных нами градациях глубины развития процесса утомления. Характер изменений восстанавливающего действия отдыха под влиянием дополнительной деятельности, как правило, одинаков при различной степени предшествующего снижения работоспособности.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что одна и та же форма активного отдыха оказывает в значительной степени сходное влияние на восстанавливающее действие отдыха при различной глубине развития процесса утомления.