

ФІЗИЧНІ ВПРАВИ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ШВИДКОГО ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ МУЗИЧНИХ ВУЗІВ

Егупов М.В.

Інститут вищої освіти Академії педагогічних наук України, м. Київ

Анотація. Проведено аналіз наукових досліджень механізму регуляції рухових функцій як складного рефлекторного процесу, в якому значна роль належить функціональному стану нервових центрів, дозволяє пояснити численні чинники зміни м'язової працездатності. Особлива увага приділяється на роль активного відпочинку і його застосування як засобу підвищення працездатності студентів музичних ВНЗ. Вперше проблема активного відпочинку розглядається стосовно музикантів як професіоналів, а також тих хто навчається цій професії.

Ключові слова: оптимізація навчання, активний відпочинок, регуляція функцій руху.

Аннотация. Егупов Н.В. Физические упражнения как способ повышения работоспособности, быстрого восстановления функций организма студентов музыкальных вузов. Проведен анализ научных исследований механизма регуляции двигательных функций как сложнорефлекторного процесса, в котором значительная роль принадлежит функциональному состоянию нервных центров, позволяет объяснить многочисленные факторы изменения мышечной работоспособности. Особое внимание обращается на роль активного отдыха и его применение как средства повышения работоспособности студентов музыкальных ВУЗов. Впервые проблема активного отдыха рассматривается применительно к музыкантам как профессионалам и тем, кто обучается этой профессии.

Ключевые слова: оптимизация обучения, активный отдых, регуляция двигательных функций.

Annotation. Yegupov M.V. Physical exercises as a way of increase of work capacity, fast restoration of organism functions of the students of musical Institutes of higher education. The author analyzes the scientific researches of the mechanism of regulating motor functions as complex reflex process in which the significant role belongs to the functional condition of nerve centers; and it affords to explain the numerous factors of changing the muscular capacity for work. The special attention is paid to a role of active rest and its application as means of increase of capacity for work of the students of musical institutes of higher education. For the first time problem of active rest is considered with reference to the musicians as to the professionals and those who is trained of this trade.

Key words: optimization of education, active rest, motor function regulation.

Вступ.

Виробництво, культура і побут в ХХІ столітті випробовують весь зростаючий вплив науково-технічного прогресу, в результаті якого різко знижується об'єм рухової активності людини. В той же час сучасна людина знаходиться в умовах постійної інтелектуальної та емоційної напруги.

Гіпокінезія стала проблемою людства. Тим часом дані наукових досліджень свідчать про те, що обмеження або відсутність рухової діяльності сприяє розвитку різного роду захворювань, прискоренню і активізації процесів передчасного старіння. Перебіг цих процесів посилюється при поєднанні гіподинамічного режиму з розумовою і емоційною напругою і перенапруженням.

Перевантаження нервової системи і недостатня тренуваність інших систем організму /серцево-судинної, дихальної та інших/ призводять до утворення так званого "порочного круга". В результаті первинних порушень в роботі головного мозку погіршується нервова регуляція серцево-судинною та інших систем організму, що у свою чергу негативно позначається на діяльності центральної нервової системи.

Особливо страждає від нервово-емоційних перевантажень серцево-судинна система, вона виявляється найуразливішою.

Серцево-судинні захворювання називають "хворобою століття". За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я /ВОЗ/, ці захворювання викликають в світі найбільш високу смертність.

Значною гіпокінезією характеризується і учбовий процес студентів музичних вузів. Учбова діяльність в аудиторіях, музичних класах, самостійна музична і теоретична підготовка поза стінами учбового закладу при постійному дефіциті часу сприяють малорухливому способу життя студентів, що негативно позначається на їх стані здоров'я і працездатності.

Разом з цим в літературі з'являється все більше

даних, вказуючи на те, що спеціально організована рухова діяльність - фізичні вправи, - є кращим і найбільш доступним засобом профілактики наслідків гіпокінезії.

Вивчення способу життя студентів музичних вузів привело до виводу, що більшість студентів не дотримуються рухового режиму, не надають належного значення систематичним заняттям фізичною культурою і спортом. Разом з тим вже зовнішні ознаки / погана координація рухів, порушення постави, блідість шкірних покривів у студентів консерваторії, поширеність серед них деяких захворювань, хронічних тонзилітів, серцево-судинних захворювань, близорукості / указують на необхідність пошуку раціонального режиму занять.

Особливо важливими є питання підвищення працездатності, можливості швидкого відновлення функцій після гри на музичних інструментах.

Нам представляється, що проведення відповідних досліджень дасть можливість фізіологічно обґрунтувати тривалість гри і відпочинку при заняттях спеціальністю студентів музичних вузів. Тим паче, що, якщо для студентів технічних і гуманітарних вузів є деякі розробки і рекомендації, що стосуються організації раціонального режиму навчання і відпочинку, то для вузів музичного профілю такі рекомендації в даний час відсутні. Ті небагато висловів з приводу режиму праці і відпочинку піаністів, які є в літературі /Й.Гат, 1959; І.Гофман, 1961; Г.Коган, 1963; С.І.Савшинський, 1963/, засновані лише на суб'єктивних враженнях, які потребують наукового розвитку і обґрунтування.

Робота виконана за планом НДР Інституту вищої освіти Академії педагогічних наук України.

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Мета роботи - аналіз наукових досліджень механізму регуляції рухових функцій та ролі активного відпочинку і його застосуванню як засобу підвищення працездатності студентів музичних ВНЗ.

Результати досліджень.

Пасивний відпочинок /спокій/ не завжди є якнайкращою формою відпочинку.

Розуміння механізму регуляції рухових функцій як складного рефлекторного процесу, в якому значна роль належить функціональному стану нервових центрів, дозволяє пояснити численні факти зміни м'язової працездатності, роздратування різних органів, що розвиваються під впливом почуттів. Ще в XIX столітті В.О. Бугуславський /1891/ і П.А. Конопасевич /1892/ зареєстрували закономірні зміни працездатності під впливом подразнення екстерорецепторів /обприскування холодною водою, запах аміаку та ін./. В подальшому з'ясувалося, що істотний вплив на працездатність надає звукове подразнення /Л. Hofbauer/1897/ і масаж А. Magioza /1892/, причому не стільки стомлених, скільки непрацюючих м'язів /І.М. Саркісов-Серазіні і М.Й. Лейкін, 1953/.

Особливе місце зайняла опублікована в 1903 р. стаття І.М. Сеченова «До питання про вплив подразнення аферентних нервів на м'язову роботу людини», в якій вперше описаний ефект кращого відновлення працездатності стомлених м'язів під час відпочинку, пов'язаного з діяльністю інших м'язових груп /отримавши згодом назву феномена Сеченова або активно-го відпочинку/.

Описаний І.М. Сеченовим феномен йшов врозріз із загальноприйнятими уявленнями. Ще А. Mosso /1893/ вважав фізичною помилкою рекомендувати вправи при стомленні, оскільки при цьому, на його думку, працездатність м'язів падає, отже, ці вправи з'являться додатковим навантаженням.

Подібного ж погляду дотримувався С.І. Каплун /1926/, стверджуючи, що "...ні в якому випадку не можна навіть вважати, що один вид роботи може сприяти зменшенню стомлення від іншого" [1].

Проти активного відпочинку виступав і видний представник західнонімецької фізіології Е.А. Muller /1953/. Він писав, що «...відпочинок залежить від ясного постачання стомлених м'язів кров'ю. Якщо ж працюють якісь м'язи, вони віднімають кров від інших м'язів і таким шляхом заважають відпочинку" [2].

Відкриття І.М. Сеченова показало неправильність поширених уявлень про спокій як кращою формою відпочинку в процесі діяльності. Аналізуючи відмічене ним явище, І.М. Сеченов прийшов до висновку, що безпосередньою причиною підвищення працездатності в цих умовах є рефлекторні впливи, що виникають при включенні м'язів, що працюють під час відпочинку. Ці впливи «заряджають енергією нервові центри», тим самим підвищуючи працездатність стомлених м'язів і усуваючи відчуття втоми. Не маючи в своєму розпорядженні певних відомостей щодо тих, що відбуваються при цьому в центральній нервовій системі змін, І.М. Сеченов вимушений був обмежитися найзагальнішим тлумаченням явища.

Подальші дослідження показали принципову правильність такого розуміння і конкретизували певні його сторони. Хоча до теперішнього часу фізіологічний механізм активного відпочинку не може вважатися абсолютно розкритим, а деякі його ланки все ще за-

лишаються предметом дискусій, ряд істотних сторін розвитку феномена Сеченова з'ясований достатньо повно.

Не дивлячись на велику теоретичну і практичну цінність роботи І.М. Сеченова, деякий час вона не привертала уваги дослідників. Лиш в тридцятих роках XX століття в розробку проблеми активного відпочинку включаються найбільші фізіологічні лабораторії.

Сеченовський напрям продовжили в своїх дослідженнях Л.Л. Васильєв /1923/, В.В. Сфімов /1926/. Автори відзначили, що стомлення м'язів супроводжується підвищенням працездатності їх антагоністів.

Л.Л.Васильєвим і А.А.Князевим /1926/ була зроблена спроба пояснення цього явища. Збільшення працездатності м'язів антагоністів ці автори пов'язують з підвищенням збудливості нервових центрів при гальмуванні, що виникає в результаті рецепторних відносин.

Дослідження, проведені М.Е.Маршаком /1932/, показали, що активний відпочинок підвищує м'язову працездатність не тільки при динамічній, але і при статичній роботі. Ним встановлено також, що активний відпочинок не завжди є ефективнішим пасивного - за певних умов включення додаткової діяльності знижує працездатність стомлених м'язів. Цю закономірність, що виявляється, як правило, в умовах утомливої роботи, підтвердили згодом ряд дослідників /С.П. Нарікашвілі і Ш.А. Чахнашвілі, 1947; В.В. Розенблат, 1949, 1961; С.І. Крапівенцева, 1951 та І.В. Мурахов, 1955, 1958/.

На думку М.Е. Маршака (1932), в основі механізму активного відпочинку лежать функціональні зміни нервових центрів, позитивний ефект досягається за рахунок розгальмовування нервових центрів під впливом додаткових подразників і, навпаки, зміна функціонального стану нервових центрів у бік гальмування дає негативний ефект.

М.Е. Маршаком була підтверджена правильність висловленої думки І.М. Сеченовим про центральну природу механізму розвитку ефекту активно-го відпочинку.

Зміни працездатності залежно від подразнення різних рецепторів вивчав також Д.І. Шатенштейн /1936,1939/. Автор прийшов до висновку, що істотну роль в процесі стомлення і відновлення грають не судинні, а центральні зміни.

З протилежної позиції механізм активного відпочинку пояснює Г.В. Попов /1933/. Посилаючись на дані Е. Weber /1910/ про зміну кровообігу не тільки в працюючій, але і такій, що в покоїться кінцівці, Г.В. Попов бачить в активуючій діяльності засіб, що підсилює кровообіг як в працюючих, так і таких, що в покоїться м'язах. Збільшення кровообігу, на думку Г.В. Попова, і є причиною інтенсивного перебігу відновних процесів. Проте вирішальна роль в збільшенні судинних реакцій належить центральній нервовій системі.

Розглядаючи поєднання рухів верхньої кінцівки в умовах реалізації феномена Сеченова як окремий випадок багатообразних взаємин різних груп м'язів, Г.В. Попов /1938/ привернув до пояснення механізмів

розвитку активного відпочинку міжцентральної зв'язки і перш за все реципрокні взаємини. Саме взаємини нервових центрів в період додаткової діяльності можуть викликати як позитивний, так і негативний ефект при активному відпочинку /Г.В. Попов, 1959/.

Обширний матеріал по фізіології активного відпочинку був зібраний А.Н.Крестовніковим і його співробітниками. При дослідженні змін сили м'язів рук під час учбово-тренувальних занять із штангістами А.Н. Крестовнікову і А.Ф. Корякіної /1934/ вдалося виявити, що після виконання вправ, в яких навантаження доводиться головним чином на відносно рідко працюючі м'язи, сила рук значно зростає. А.Н. Крестовніков висловив думку, що в основі механізму активного відпочинку лежать реципрокні взаємини нервових центрів.

Дослідження С.В. Янаніса /1944/ підтвердили позитивний вплив включення додаткової діяльності в період відпочинку на зміну працездатності стомлених м'язів. Рекомендуючи широко застосовувати "відволікаючі вправи" в спортивній діяльності, автор рахуючи підвищення ефективності відпочинку під впливом додаткової діяльності неутомлених м'язів результатом судинних впливів.

С.В. Янаніс /1944/, не враховуючи відомих на той час чинників, заперечливих основну роль місцевих змін кровообігу в стомлених м'язах /М.Е. Маршак, 1933; Д.І. Шатенштейн, 1939/ привертає разом з даними Е.Вебер /1914/ результати дослідів D.F. Barr und H.E. Himwich /1923/, що свідчать про зменшення надмірної кількості молочної кислоти при проходженні її через непрацюючу кінцівку.

Серед робіт по фізіологічній характеристиці впливу активного відпочинку на м'язову працездатність особливий інтерес представляють дослідження С.П. Нарікашвілі і Ш.А. Чахнашвілі /1947, а, б/. Автори встановили, що ефективність активного відпочинку залежить значною мірою від інтенсивності роботи, що приводить до стомлення. Як при дуже малих навантаженнях на працюючі руки, коли робота може продовжуватися довго майже без стомлення, так і при украй утомливій діяльності вплив активного відпочинку виявляється неефективним. Результати досліджень показали, що ефективність активного відпочинку зростає із зміною /до певної межі/ ритму, тривалість навантаження на м'язи, що працюють під час відпочинку стомлених м'язів. Автори на першому етапі дослідження розглядали механізм активного відпочинку як результат підвищення збудливості нервових центрів стомлених м'язів. Згодом вони змінили свої погляди відповідно до уявлень про оновлюючу роль процесу центрального гальмування /С.П. Нарікашвілі, 1953; Ш.А. Чахнашвілі, 1956/.

Значний внесок в розуміння механізму активного відпочинку вніс учень І.П. Павлова - Г.В. Фольборт /1948/.

На підставі великого експериментального матеріалу Г.В. Фольборт зробив висновок про оновлюючу роль процесів гальмування. Це дозволило йому висунути положення про те, що в основі механізму розвитку феномена Сеченова лежить поглиблення

гальмування в нервових центрах стомлених м'язів, викликане індукційними взаєминами, що виникають в результаті включення активуючої діяльності. Поглиблення гальмування в стомлених центрах стимулює відновні процеси і приводить до швидкого підвищення працездатності.

Концепція Г.В. Фольборта про оновлюючу роль процесу гальмування, що базується на великому фактичному матеріалі, лягла в основу представлень багатьох дослідників /В.В. Розенблат, 1951, 1961; С.І. Крапівінцева, 1951; А.К. Верещагін, 1953; І.М. Трахтенберг і І.В. Савицький, 1954, 1955; М.І. Виноградов, 1958/.

Дослідження А.І. Ройтбака і Ц.М. Дедебришвілі /1959/ встановлено, що в механізмі стимулюючого впливу активного відпочинку на відновлення м'язової працездатності істотна роль належить збудженню ретикулярної формації, яке потім реалізується в активуванні діяльності кіркових центрів. Ці дослідження підтверджують вислови П.К. Анохіна (1958) про те, що зміни працездатності стомлених м'язів багато в чому пов'язані з функцією ретикулярної формації стовбура мозку, що є своєрідним акумулятором енергії ефективних імпульсів.

У дослідженнях А.М. Горчакова (1964) в основі механізму активного відпочинку покладені різні типи зміни м'язової працездатності, що характеризуються різним співвідношенням основних нервових процесів в корі головного мозку (М.В. Лейник, 1951, 1952). А.М. Горчаков вважає, що, можливо, при першому типі зміни працездатності у фізіологічному механізмі активного відпочинку провідна роль належить посиленню процесів гальмування, при другому - урівноваженню процесів збудження і гальмування; при третьому типі зміни, що спостерігаються, в нервових центрах в умовах активного відпочинку аналогічні тим, які розвиваються під час розминки, а при четвертому типі - підвищення працездатності забезпечується розгальмовуванням нервових центрів.

Таким чином, питання про суть змін в центральній нервовій системі, викликаних аферентними імпульсами, донині залишається невиясненим.

Існуючі розбіжності багато в чому відносяться в різному розумінню функціональних зрушень, що наступають в центрах стомлених м'язів під впливом активного відпочинку.

Стосуючись механізму розвитку феномена Сеченова, А.С. Мелія (1960) відзначає, що позитивний вплив додаткової діяльності забезпечується в результаті індукційних взаємин з центрами кінцівки, а негативний ефект, що виражається в зниженні працездатності, розвивається при іррадіації гальмування.

Розвиток ефекту активного відпочинку знаходиться в тісному взаємозв'язку з рівнем тренуваності організму. Сеченовський ефект розвивається тим швидше, чим більш тренуваним є організм. Саме у тренуваних людей Ш.А. Чахнашвілі (1947) отриманий був факт миттєвого розвитку феномена Сеченова.

Як виявляється з проведеного короткого огляду літератури, питання професійної підготовки студентів консерваторій в аспекті супроводжуючого її стомлен-

ня і відновлення фактично ще не вивчено.

Є лише окрема вказівка на те, що гра на музичних інструментах супроводжується розвитком розумового і фізичного стомлення.

Нам не вдалося виявити в літературі яких-небудь рекомендацій по правильній організації учбового процесу, тривалості самостійної гри, а також організації ефективного відпочинку.

Тим часом відомо, що стомлення, що розвивається в процесі будь-якої трудової діяльності, при неправильному чергування праці і відпочинку може викликати розвиток стану перевтоми і перенапруження. Як відомо, ці стани вже відносяться до категорії патологічних, таких, що вимагають застосування лікувальних і профілактичних заходів.

У величезній кількості є роботи, присвячені організації активного відпочинку для представни-

ків різних професій. Робіт, що стосуються музикантів як професіоналів, так і тих хто навчається ми не виявили.

Проте феномен активного відпочинку не обумовлюється яким-небудь обмеженим колом професій, а має загальнофізіологічне значення.

Отже, можна чекати позитивного ефекту від застосування певних методик активного відпочинку і в практиці підготовки студентів музичних вузів.

Зміни температури шкіри над дельтовидним м'язом.

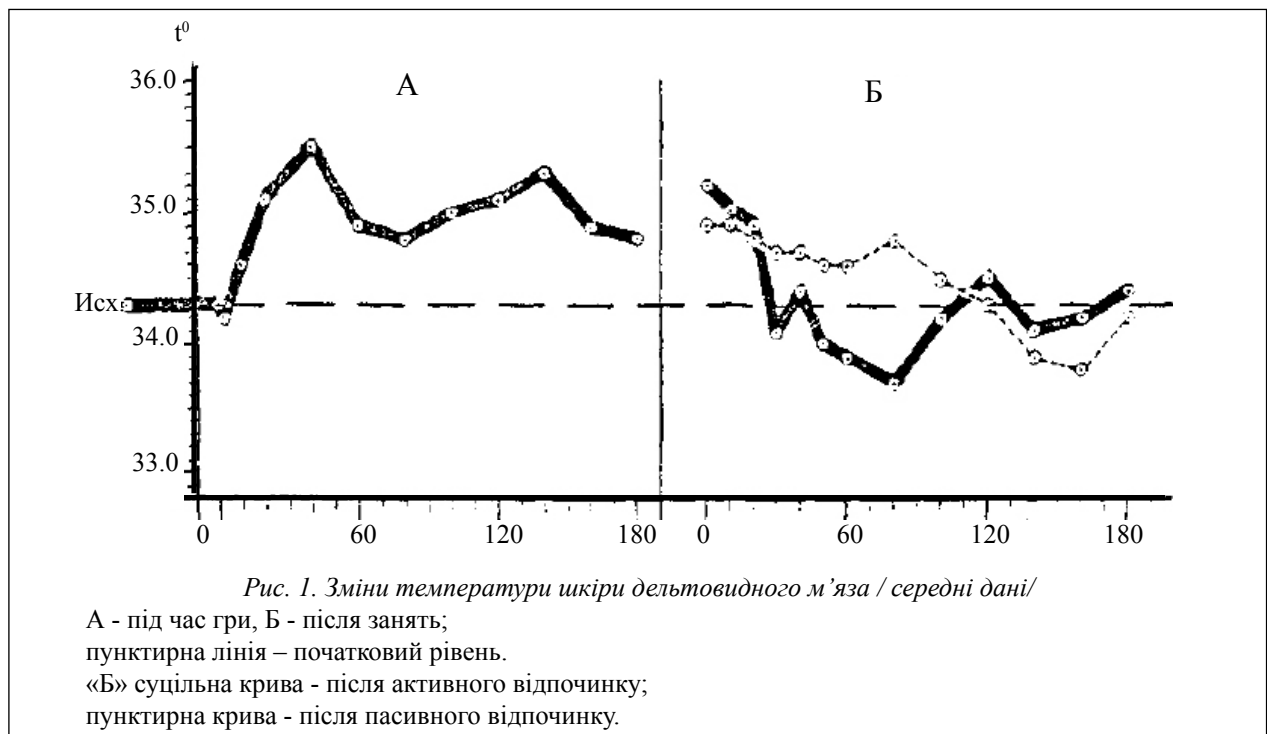
Всього було обстежено 21 людину під час гри на фортепіано, 10 чоловік після пасивного і 11 - після активного відпочинку. Проведено 525 вимірювань температури. Середні дані результатів вимірювання температури представлені в таблиці 1 та на рис. 1.

Зміни температури дельтовидного м'яза під час

Таблиця 1

Статистичні показники зміни температури шкіри над працюючим дельтовидним м'язом

Час в хвилинах	n	M	m	G	t	P
<u>Гра на інструменті</u>						
Вих	21	34,3	0,08	0,36		
2		34,2	0,09	0,39	0,92	
10		34,6	0,08	0,38	2,78	-
20		35,1	0,06	0,27	8,85	0,01
40		35,5	0,07	0,33	12,0	0,001
60		34,9	0,04	0,17	7,61	0,001
80		34,8	0,04	0,17	6,45	0,001
100		35,0	0,04	0,19	8,85	0,001
120		35,1	0,03	0,15	10,5	0,001
140		35,3	0,07	0,92	10,2	0,001
160		34,9	0,05	0,23	7,1	0,001
180		34,8	0,05	0,23	5,83	0,001
<u>Пасивний відпочинок</u>						
0	10	34,9	0,06	0,19	6,6	0,001
10		34,9	0,07	0,22	5,6	0,001
20		34,8	0,07	0,23	4,9	0,001
30		34,7	0,05	0,17	4,2	0,001
40		34,7	0,06	0,19	4,4	0,001
50		34,6	0,05	0,17	3,1	0,01
60		34,6	0,10	0,33	2,84	0,05
80		34,8	0,05	0,17	5,75	0,001
100		34,5	0,10	0,32	1,63	-
120		34,3	0,09	0,28	0	-
140		33,9	0,09	0,27	3,63	0,01
160		33,8	0,05	0,15	5,96	0,001
180		34,2	0,06	0,18	1,12	-
<u>Активний відпочинок</u>						
0	11	35,2	0,09	0,29	8,1	0,001
10		35,0	0,06	0,21	7,5	0,001
20		34,9	0,07	0,24	6,1	0,001
30		34,1	0,04	0,14	2,2	0,05
40		34,4	0,07	0,23	1,02	-
50		34,0	0,03	0,12	3,4	0,01
60		33,9	0,05	0,17	4,6	0,001
80		33,7	0,05	0,18	6,9	0,001
100		34,2	0,06	0,19	1,12	-
120		34,5	0,05	0,16	2,4	0,05
140		34,1	0,06	0,21	2,15	0,05
160		34,2	0,06	0,20	1,11	-
180		34,4	0,07	0,24	1,00	-



гри дають також чітко виражені 1-й і 2-й періоди. У другому періоді температура протягом 40 хвилин підвищується від початкового рівня на $1,3^{\circ}\text{C}$ і під час останніх 40 хвилин гри знов знижується $p < 0,001$.

Зміна температури дельтовидного м'яза свідчить про її інтенсивну участь в грі піаніста. Початок розвитку стомлення наголошується вже після 40 хвилин гри, подальше підвищення температури ув'язується з вольовим подоланням стомлення, яке втрачає свою дію через 2 години 20 хв., після чого наголошується повторне пониження температури, вказуючи на глибоке стомлення цього м'яза.

Зміна температури дельтовидного м'яза під час пасивного відпочинку дає чітко виражені 3-й і 4-й періоди. На 120-й хвилині температура приходить до початкового рівня і продовжує знижуватися, на 160-й хвилині починає підвищуватися, досягаючи початкового рівня до 180-ї хвилини $p < 0,001$.

Зміна температури після активного відпочинку також має чітко виражені 3-й і 4-й періоди, проте відновлення протікає значно швидше: на 25-й хвилині температура приходить до початкового рівня, на 40-й хвилині підвищується вище за початковий рівень $p < 0,001$.

Висновки.

Таким чином, зміни температури шкіри над дельтовидним м'язом, також як і над іншими працюючими м'язами, характеризуються наявністю 4 періодів.

Активний відпочинок приводить до швидшого відновлення початкової температури. Відмінною особливістю змін температури шкіри над дельтовидним м'язом є наявність періоду зниження температури на 60-80-й хвилині гри, що, як вже було сказано, свідчить про розвиток стомлення.

Література:

1. Васильев Л.Д., Князев А.А. Торможение как фактор утомления.

В кн. Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы. - Л., 1926, сб.2. - С. 59-75.

2. Горчаков А.М. Фортепьянная игра. Ответы на вопросы о фортепьянной игре. Перевод с английского. Гос. муз. изд-во. - М., 1964. - 200с.
3. Крапивинцева С.И. Сеченовский эффект повышения работоспособности при динамической работе. Сообщение I. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 1951а, № 8. - С. 105-109.
4. Крестовников А.Н., Корякина А.Ф. Один из основных принципов тренировки гиревика. Рукопись ГОЛИФК, а, 1934; цит. по Крестовникову А.Н., 1944. - С. 29.
5. Мелия А.С. Взаимное влияние верхних конечностей при мышечной деятельности человека. Автореферат диссертации. - Тбилиси, 1960. - 20 с.
6. Маршак М.Е. Влияние активного отдыха на работоспособность человека. Физкультура и социалистическое строительство. - 1932. - № 10-11. - С. 52-61.
7. Нарикашвили С.П., Чахнашвили Ш.А. О физиологических основах активного отдыха. Теория и практика физической культуры, Т.10, в.7, 1947. - С. 317-325.
8. Попов Г.В. Ультрапарадоксальная фаза торможения при утомлении. Научный ежегодник за 1996, Черновицкий госуниверситет. - С. 415-417.
9. Ройтбак А.И., Дедабришвили Ц.М. О механизме "активного отдыха" феномен Сеченова/. Доклад АН СССР, т. 124, 1959. - С. 957-960.
10. Саркизов-Серазини М.М., Лейкин М.И. К вопросу о механизме действия спортивного массажа при борьбе с мышечным утомлением. Теория и практика физич. культуры, 16, № 4, 1953. - С. 248.
11. Сеченов И.М. К вопросу о влиянии раздражения чувствующих нервов на мышечную работу человека, Избранные труды 1903. - М., 1935. - С. 152.
12. Фольбольт Г.В. Экспериментальное обоснование взглядов И.П. Павлова на процессы истощения и восстановления в высшей нервной деятельности. Физиологический журнал СССР, Т. 34, в. 2, 1948. - С. 157-164.
13. Шатенштейн Д.И. Регуляция физиологических процессов при работе. Материалы к теории утомления. - М.-Л., 1939. - 164 с.
14. Янанис С.В. Активный отдых и отвлекающие упражнения при тренировке. Ученые записки госинститута физической культуры им. Лесгафта, в.2. 1944. - С. 63-67.
15. Barr D.F., Himwich H.E. "Studies in the physiology of muscular exercise". II. "Comparison of arterial and venous blood following vigorous exercise". The journal of Biological Chemistry, LV, 3, 1923. - P. 525-530.

Надійшла до редакції 25.05.2009р.
 sport2005@bk.ru