

Розвиток вчення про фізіологічні основи раціонального режиму праці та відпочинку

П. Д. Харченко, А. О. Кірін

*Кафедра фізіології людини та тварин Київського державного університету
ім. Т. Г. Шевченка*

Оцінюючи значення фізіологічної науки і ставлячи перед нею завдання, І. П. Павлов у промові на XV Міжнародному фізіологічному конгресі говорив: «Людина — вищий продукт земної природи. Людина — найскладніша і найтонша система. Але для того, щоб використати скарби природи, щоб від цих скарбів мати насолоду, людина має бути здоровою, сильною, розумною... Фізіологія вчить нас, — і чим далі, тим повніше і досконаліше, як правильно, тобто корисно і приємно працювати, відпочивати, харчуватись». (Сб. «XV Международный физиологический конгресс», Медгиз, 1936, с. 139).

Дійсно, трудова діяльність є центральною ланкою у взаємодії людського організму з середовищем.

Вплив організму на зовнішнє середовище здійснюється через м'язову діяльність. Підпорядкована своїм власним закономірностям, м'язова діяльність змінює зовнішню природу, визначає роботу технічних засобів і водночас сама визначається цією роботою. Отже, для наукового обґрунтування раціональної організації праці і відпочинку мають велике значення фізіологічні дослідження закономірностей м'язової діяльності.

В м'язовій діяльності у нерозривній єдності перебувають такі процеси і явища:

1. Біофізичний процес розвитку сили за рахунок потенціальної енергії хімічних сполук і біомеханічний процес перетворення цієї сили у зовнішній рух.

2. Фізіологічні процеси і явища, які є наслідком діяльності або її передумовою, — стомлення і відновлення (реституція).

3. Регуляторні процеси.

В біофізичних процесах, завдяки яким м'яз розвиває силу і скорочується, найбільше допомагають нам розібратися дослідження на ізольованих м'язах і волокнах та на нервово-м'язовому препараті, хоч не менш успішно ці питання розроблялися і в дослідженнях на цілому організмі. Найбільший вклад у розробку цих питань внесли Е. Вебер, Фікк, Шово, Гілл, Лептон, Фенн і Марш, Енгельгардт і Любімова, А. Хакслі, Х. Хакслі, Хансон, Сент-Джорджі і багато інших.

Однак найважливіше значення для наукової організації праці має проблема втоми або викликаного роботою тимчасового зниження працездатності.

Коли італійський фізіолог Моссо у кінці 80-х років минулого століття запропонував ергографічний метод дослідження стомлення, і вче-

ні перейшли від дослід-
риментів на цілому ор-
ганізмі до досліджень на
калізацію втоми.

Найбільшого пош-
та ін., що при роботі
рати. Якщо стомлення
ним шляхом внаслідок
підтримання працездат-
ності. Лінгард пояснював бі-
що внаслідок надмірно-
ко нагромаджується м'я-

Моссо головну ро-
лемі, однак вважав, і
тральна, так і перифе-

Більшість радянсь-
ва про центральнонерв-
ють центральну теорію

Завдяки працям
джено процес відновле-

Особливо слід виді-
тивного відпочинку, ві-

Дослідження з пи-
кож роботи, що стосу-
м'язовою діяльністю,
вого скорочення, так
можна виділити дослі-
зіології праці. Це — д-
з фізіології рухових н-
присвячені впливам с-
летних м'язів і на ре-
Павлова та його школи

Багато цікавих пр-
присвячено питанням

З цього далеко
дження м'язової діял-
яльності широко вивче-
й досі залишається не-
ва, сказані понад 40
що «фізіологія ще й
дочірна прикладна на-
сновки робити з повн-
ються материнською н-

Причиною цього
кою медичною. «Досі,
лікування і тому вона
а не людини, що працює

Проте основна пр-
ганізм і неможливість
полягає не в недоста-
стану.

Причина такого р-
виключно окремі сто-
реджених позицій. «
спокую покинути ко-
менту і кількісних за-

ні перейшли від досліджень на нервово-м'язовому препараті до експериментів на цілому організмі, виникли розбіжності в питанні про локалізацію втоми.

Найбільшого поширення дістала «периферична» теорія Йотейко та ін., що при роботі в першу чергу втомлюються периферичні апарати. Якщо стомлення в нервових центрах і виникає, то настає вторинним шляхом внаслідок посилення нервових імпульсів, необхідного для підтримання працездатності на попередньому рівні. Датський фізіолог Лінгард пояснював більше стомлення при статичних зусиллях тим, що внаслідок надмірного стиснення кровоносних судин у м'язах швидко нагромаджується молочна кислота.

Моссо головну роль у розвитку стомлення відводив нервовій системі, однак вважав, що при м'язовій діяльності стомлюється як центральна, так і периферична частина нервово-м'язового апарата.

Більшість радянських фізіологів, розвиваючи думки І. М. Сеченова про центральнонервові впливи на м'язову працездатність, підтримують центральну теорію м'язового стомлення.

Завдяки працям радянських і іноземних авторів детально досліджено процес відновлення після одноразових навантажень.

Особливо слід виділити роботи, присвячені вивченню феномена активного відпочинку, відкритого І. М. Сеченовим.

Дослідження з питання про регуляцію м'язової діяльності, а також роботи, що стосуються аналізу зрушень в організмі, викликаних м'язовою діяльністю, і проблеми, пов'язані з самим процесом м'язового скорочення, також становлять цілий розділ фізіології. З них можна виділити дослідження, що являють найбільший інтерес для фізіології праці. Це — дуже важливі роботи Введенського та його учнів з фізіології рухових нервових закінчень, праці Орбелі та його школи, присвячені впливам симпатичної нервової системи на діяльність скелетних м'язів і на рефлекторну діяльність нервових центрів, роботи Павлова та його школи з фізіології вищої нервової діяльності.

Багато цікавих праць (Вагнера, Вахгольдера, Бернштейна та ін.) присвячено питанням координації рухів при різних умовах діяльності.

З цього далеко не повного переліку основних напрямків дослідження м'язової діяльності видно, що тепер усі аспекти м'язової діяльності широко вивчені, але, незважаючи на це, проблема в цілому ще й досі залишається нерозв'язаною. Ми й зараз можемо повторити слова, сказані понад 40 років тому відомим фізіологом праці Кекчевим, що «фізіологія ще й досі не має достатньої кількості фактів, щоб її дочірня прикладна наука — фізіологія праці могла свої спеціальні висновки робити з повною безпомилковістю на основі посилянь, що даються материнською наукою» [4].

Причиною цього Кекчев вважав те, що фізіологія по суті є наукою медичною. «Досі, — писав він, — фізіологія розроблялась з метою лікування і тому вона стала переважно фізіологією спокійної людини, а не людини, що працює, і не людини, що рухається».

Проте основна причина протиріччя між нашими знаннями про організм і неможливістю їх безпосереднього практичного використання полягає не в недостатній кількості досліджень з фізіології діяльного стану.

Причина такого розриву полягає в тому, що досліджувались майже виключно окремі сторони м'язової діяльності, причому часто з упереджених позицій. «Для людської думки завжди було великою спокусою покинути копіткий шлях вивчення реальних даних експерименту і кількісних залежностей між ними і шукати «суті» речей, яка

за ними прихована і ними приховано керує», — писав О. О. Ухтомський, аналізуючи теорії стомлення (Собр. соч., т. III, стр. 117). «Історія із «стомлюючими речовинами» повчальна у тому відношенні, — писав він далі, — що вона зайвий раз дозволяє бачити, що справжній і плідний шлях науки — не в приписуванні явищ якісно фіксованим «причинам», а у вивченні кількісних зв'язків між явищами» (там же, стор. 118). Між тим, у фізіології кількісний метод по-справжньому застосовується лише у вигляді окремих спроб.

Отже, назріла потреба дослідити весь процес м'язової діяльності в цілому, із застосуванням кількісних критеріїв.

Зрозуміло, це завдання дуже складне. Щоб його розв'язати, насамперед необхідно охопити дослідженнями усі найважливіші сторони м'язової діяльності. По-друге, об'єктом дослідження має бути така робота, при якій складаються найбільш прості відношення між окремими процесами, що легко піддаються аналізу. І по-третє, досліджувані сторони м'язової діяльності повинні піддаватися точному кількісному обліку.

Об'єктом дослідження, який відповідає усім цим вимогам, є ритмічна м'язова діяльність, що відбувається на сталому рівні (steady state). Дійсно, вичерпною характеристикою цієї діяльності можуть бути такі легкодоступні вимірюванню показники, як сила, що розвивається м'язом, висота і частота піднімання вантажу, тривалість роботи і відпочинку. Сталий рівень працездатності дає нам ту перевагу, що виконувана м'язом робота в цих умовах є одночасно і фактором впливу на організм, а також відповіддю організму на цей вплив; процеси стомлення, відновлення і всі інші процеси тут зрівноважують один одного і є функцією параметрів виконуваної у даний момент роботи. При ритмічній діяльності, що відбувається протягом досить тривалого часу, всі процеси мають бути стабілізовані, гармонійно пов'язані, бо найменшої дисгармонії було б досить, щоб порушився сталий рівень працездатності. Такий режим роботи не тільки створює сприятливі умови для дослідження життєвих процесів, а й безумовно полегшує організмові можливість керування м'язовою роботою та її забезпечення. Дуже спрощуючи метаболічні процеси в організмі та інформацію про їх перебіг, ритмічна стала робота дає організмові можливість найбільш раціонально організувати її, отже, значно полегшує саму діяльність.

Не дивно, що саме в такому режимі у нас працює серце, скорочуються дихальні м'язи, чергується сон з неспанням, здійснюються в ідеальному вигляді робочі операції.

Саме такі ритмічні процеси стали об'єктом дослідження ще І. М. Сеченова. Щоб розв'язати питання про раціональний режим дня, він звернувся до аналізу діяльності серця. На думку Сеченова, людина повинна на протязі доби так чергувати працю і відпочинок, як чергує свою роботу і відпочинок серце, яке невтомно працює все життя людини. Ця безустанна робота серця пояснюється тим, що мінімальне стомлення, яке виникає під час систоли, усувається під час наступного відпочинку, тобто у серця саме таке співвідношення часу роботи і часу відпочинку, при якому стомлення не прогресує. «Іншими словами,— писав Сеченов,— для роботи без втоми необхідне цілком певне співвідношення між факторами роботи (частотою і силою рухів, а також величиною переборюваних перешкод) і тривалістю періодів спокою» (І. М. Сеченов и др. — Физиология нервной системы, М., 1952, III, кн. 1, стор. 155).

В аналогічному режимі працюють і дихальні м'язи. Ще більш на-

очно проявляється ця за
«Тут кожний значний рі
чений,— неодмінно відпо
разом з тим, зміна пері
шиноподібно правильне
ними змінами всіх факто

Оскільки ходьба, як дослідження, І. М. Сечення на пилячих рухав за допомогою ним же с вильному ритмі годинам

Однак складений С. В процесі роботи він зі свою увагу присвятив йо

Робота І. М. Сеченова на м'язову нерва на м'язову нерва, стала праці. Відкритий Сеченом на м'язову працездатності точних кількості відкривав інший, коротшій високої працездатності.

Але 60-річний досвід, що іншого шляху немає би фармакологічної стимуляції ефективними виявляють культури та ін.); не танні дослідження фено відпочинок не завжди є явився неефективним при ефект залежить від інтен починку, тренуваності і виникає питання про мір

Може скластися вра-
ки про трудову діяльні-
хто не ставив перед собою

В дійсності ж роз-
жити у своєрідній форм-
раті (Введенський, Ух-
тюков, Голіков та ін.),
цілому організмі тварин-
денського та його учнів-
діяльності, які спостеріг-
но, що цим закономірно.
Так Д. С. Воронцов ви-
ізолюваних з організму
не можна уже було гово-
зок з організмом був ро-
ті, які є загальними вла-
скоротливість, обмін реч-
структурою цих тканин»
стор. 427).

І дійсно, вже в 1934
втома і гальмування» п
основу фізіологічного а

очно проявляється ця закономірність при ходьбі з різними вантажами. «Тут кожній значній різниці в навантаженні,— писав далі І. М. Сеченов,— неодмінно відповідає певна зміна ритму і об'єму рухів ніг і, разом з тим, зміна періодів спокою; тут як і там (при диханні) машиноподібно правильне продовження рухів сумісне лише з відповідними змінами всіх факторів роботи...»

Оскільки ходьба, як і дихальні рухи є не досить зручним об'єктом дослідження, І. М. Сеченов зробив спробу знайти шукане співвідношення на пилячих рухах руки, які легко було графічно реєструвати за допомогою ним же сконструйованого ергографа і робити це в правильному ритмі годинами, при різних навантаженнях.

Однак складений Сеченовим план досліджень не був виконаний. В процесі роботи він зіткнувся з явищем активного відпочинку і всю свою увагу присвятив його вивченню.

Робота І. М. Сеченова «До питання про вплив подразнення чуттєвого нерва на м'язову працездатність людини», остання в житті великого фізіолога, стала поворотним пунктом у розвитку фізіології праці. Відкритий Сеченовим факт впливу центральної нервової системи на м'язову працездатність, здавалося суперечив уявленням про існування точних кількісних закономірностей у м'язовій діяльності і відкривав інший, коротший і ефективніший шлях розв'язання проблеми високої працездатності.

Але 60-річний досвід дальшого розвитку фізіології праці показав, що іншого шляху немає. Не дали бажаного результату численні спроби фармакологічної стимуляції центральної нервової системи, не завжди ефективними виявились засоби фізіологічної стимуляції (фізкультпауза та ін.); не привилася «потогінна система» Тейлора. Останні дослідження феномена Сеченова [8, 11] показали, що активний відпочинок не завжди є фактором підвищення працездатності; він виявився неефективним після інтенсивної і тривалої роботи; крім того, ефект залежить від інтенсивності і тривалості діяльності під час відпочинку, тренуваності і загального стану організму. Отже, знову таки виникає питання про міру праці та міру відпочинку.

Може скластися враження, що намічені Сеченовим проблеми науки про трудову діяльність людини не дістали розвитку, оскільки ніхто не ставив перед собою завдання розв'язати поставлені ним питання.

В дійсності ж розпочаті Сеченовим дослідження продовжували жити у своєрідній формі експериментів на нервово-м'язовому препараті (Введенський, Ухтомський, Васильєв, Виноградов, Воронцов, Ветюков, Голіков та ін.), які тісно перепліталися з дослідженнями на цілому організмі тварин і людини. Широко відомі роботи М. Є. Введенського та його учнів стосувалися закономірностей нервово-м'язової діяльності, які спостерігаються у мікроінтервалах часу, але безперечно, що цим закономірностям надавали загальнобіологічного значення. Так Д. С. Воронцов вказував, що «коли приступили до вивчення ізольованих з організму нервів і м'язів, то в цих умовах, звичайно, не можна уже було говорити про них як про органи, оскільки їх зв'язок з організмом був розірваний і зберігались лише такі їх властивості, які є загальними властивостями живих утворень: подразливість, скоротливість, обмін речовин і енергії і зв'язок цих властивостей із структурою цих тканин» (Фізіол. журн., АН УРСР, 1963, т. 9, № 4, стор. 427).

І дійсно, вже в 1934 році О. О. Ухтомський у статті «Збудження, втома і гальмування» поняття інтервалу, яке Введенський поклав в основу фізіологічного аналізу явищ, формулює як «більш або менш

закінчену термінову реакцію або сукупність реакцій з часом, що потрібний для їх здійснення» і поширює це поняття не тільки на такі відносно короткі інтервали, як «струм дії, час редокспотенціалу, час роботи глутатіону або флавіну», а й на такі складні ансамблі, як «завершений акт ділення клітин, утворення секрету в залозистій клітині, родову схватку, ту чи іншу робочу установку нервових центрів...» (Физиол. журнал СССР, 1934, т. XVII, в. 6, стор. 1121). В 1960 році К. С. Точилів, розвиваючи думки О. О. Ухтомського, так формулює поняття про макроінтервал як міру системної лабільності рухового апарата: «Поняття лабільності приурочується до закінченого робочого циклу живого субстрату незалежно від його складності. Це може бути елементарний приступ збудження в нервовій тканині, це може бути складний акт поведінки організму. О. О. Ухтомський розглядає натуральне збудження як цілісний робочий ансамбль певної складності з його біохімічною і біофізичною характеристиками. Послідовний ряд таких збуджень приводить нас до ансамблю більшої складності, як це має місце, наприклад, при тетанусі.

Робочий акт рухового апарата людини являє собою, за М. І. Виноградовим (1947), «руховий ансамбль» ще більш значної складності. Виходячи з уявлень Ухтомського, руховий ансамбль можна розглядати самостійно як фізіологічний інтервал з усіма характеристиками і разом з тим як інтегровану сукупність окремих інтервалів, що відбивають ансамблі меншої складності. Тоді за Ухтомським, «кількість закінчених робочих циклів, які система може здійснити в одиницю часу», можна розглядати як характеристику лабільності системи. (Сб.: «Нервная система», Изд-во ЛГУ, 1960, в. 1, стор. 198).

Отже, ми бачимо, що нервово-м'язовий препарат в дослідженнях М. Є. Введенського та його школи був об'єктом для встановлення тих загальних кількісних закономірностей в діяльності живих утворень, яким підпорядковані процеси, що відбуваються на усіх рівнях життєдіяльності і з різною періодичністю в такій самій мірі, як у І. М. Сеченова об'єктом дослідження були ритмічні робочі рухи на ергографі. Учні і послідовники І. М. Сеченова тільки вважали, що на цілісному організмі і особливо такому складному, як організм людини або теплокровних тварин, «важко в зв'язку з його складністю встановити і пізнати механізми різних його властивостей з тим, щоб оволодіти цими механізмами і скерувати їх у бажаному нам напрямку» [3].

Але це не означає, що цілісний організм не може бути об'єктом дослідження загальноприродних закономірностей. В 1909 році, викладаючи свій метод об'єктивного дослідження вищої нервової діяльності, І. П. Павлов говорив: «З цими основними поняттями про найскладнішу діяльність тваринного організму перебуває у повній гармонії найзагальніше уявлення, яке можна мати про нього з природничо-наукової точки зору. Як частина природи, кожний тваринний організм являє собою складну відокремлену систему, внутрішні сили якої в кожний момент, поки вона існує як така, зрівноважуються із зовнішніми силами навколишнього середовища... Усе життя від найпростіших до найскладніших організмів, включаючи, певна річ, і людину, є довгий ряд зрівноважувань зовнішнього середовища, які дедалі ускладнюються до найвищої міри. Прийде час — хай далекий — коли математичний аналіз, спираючись на природничо-науковий, охопить величними формулами рівнянь усі ці зрівноважування, включаючи в них, нарешті, і самого себе» (І. П. Павлов, Вибрані твори, К., 1949, стор. 173).

Ергографічні дослідження І. М. Сеченова і були першою спробою встановити основні закономірності цього зрівноваження. Дійсно, якщо

уявити собі організм, він виконує на протязі певного піднімання та опускання частота піднімання за певний час організму може бути різною. Якщо в організмі (дихальній, нервової діяльності) відбувається чення даної функції і воно має позначитись на тому, що будуть змінюватись ті параметри амплітуди його піднімання, створюється можливість, відобразивши цю закономірність, зберегти життєдіяльність організму крок по кроку переходячи від одного стану до іншого.

Плідність такого вчення останнім часом на кафедрі фізіології Київського університету.

Об'єктом дослідження є не тільки стійкому рівні, а й змінюваність, валося питання, як зміняється тягаря, що його організм виконує частоту піднімання, та її на зміну умов роботи.

Якщо зробити припуск, що організм працює на певній частоті, що організм працює на певній частоті, можна шляхом теоретичних розрахунків в даних біофізичних параметрах (Г. В. Фольборта про діяльність потенціалу, розрахунки роботи м'язів, розрахунки роботи м'язів залежності між частотою роботи має вигляд

$$\left(\frac{h}{H_0} \right)$$

де p — величина тягаря, виконуваної діяльності, h — величина роботи, n — частота піднімання, H_0 — максимальна сила скорочення м'язів, ще було б назвати коефіцієнт.

Ця формула в загальному вигляді встановлює зв'язок між параметрами роботи з експериментальними показав, що їх можна використати в роботі, тобто активною діяльністю. І дійсно, спроби навантаження показували працездатності від навантаження здатність рефлекторно реагувати на зміну умов роботи.

Крім того, була встановлена залежність між частотою роботи:

$$\left(\frac{h}{H_0} + \frac{p}{P_0} \right)$$

уявити собі організм в таких умовах, коли вся зовнішня робота, яку він виконує на протязі тривалого часу, в основному полягає в ритмічному підніманні та опусканні вантажу, причому величина вантажу і частота піднімання задаються, тоді єдиним показником життєдіяльності організму може бути висота піднімання. Всі процеси, що відбуваються в організмі (дихання, кровообіг, травлення, виділення, ендокринна, нервова діяльність та ін.), будуть спрямовані тільки на забезпечення даної функції і всяка зміна в перебігу цих процесів обов'язково має позначитись на висоті піднімання. В свою чергу, усі ці процеси будуть змінюватися тільки залежно від величини вантажу, частоти й амплітуди його піднімання. Оскільки параметри роботи легко вимірювати, створюється можливість кількісно вивчити залежність між ними і, відобразивши цю залежність в математичній формі, повністю розраховувати життєдіяльність у спрощених умовах, а від цих розрахунків крок по кроку переходити до дедалі більш складних.

Плідність такого підходу показують дослідження, які проводяться останнім часом на кафедрі фізіології людини і тварин Київського державного університету.

Об'єктом досліджень були ритмічні м'язові рухи, що відбуваються на стійкому рівні, які записували з допомогою ергографа. З'ясовувалось питання, як зміна одних параметрів роботи (наприклад, величина тягаря, що його піднімають) впливає на інші параметри (висоту, частоту піднімання), тобто досліджувалась реакція м'язової діяльності на зміну умов роботи [5].

Якщо зробити припущення, що працездатність залежить від стану організму і від зовнішніх умов, які не змінюються на протязі досліді, що організм пасивно реагує на зміну навантаження (умов роботи), можна шляхом теоретичного аналізу працюючої системи на основі даних біофізичних досліджень Гілла, Сімонсона та ін. і вчення Г. В. Фольборта про динаміку втрати і відновлення функціонального потенціалу, розрахунків на моделях, термодинамічних і кінетичних розрахунків роботи м'яза як відкритої системи вивести [6] ідентичні формули залежності між параметрами роботи. Ця залежність для динамічної роботи має вигляд:

$$\left(\frac{h}{H_0} + \frac{p}{P_0}\right)n = Rk \left(1 - \frac{h}{H_0} - \frac{p}{P_0}\right), \quad (1)$$

де p — величина тягаря, який піднімають, або інтенсивний фактор м'язової діяльності, h — висота піднімання або екстенсивний фактор роботи, n — частота піднімання, H_0 — максимальна висота, P_0 — максимальна сила скорочення, Rk — «коефіцієнт реституції», який правильніше було б назвати коефіцієнтом регуляції.

Ця формула в загальних рисах пояснювала дані фактичної залежності між параметрами роботи, однак повного збігу теоретичних розрахунків з експериментальними даними не було. Аналіз розходжень показав, що їх можна пояснити зміною коефіцієнта Rk під впливом роботи, тобто активною реакцією організму на ним же виконувану роботу. І дійсно, спроби з виробленням стереотипу на послідовну зміну навантаження показали [6], що існує умовнорефлекторна залежність працездатності від навантаження: при збільшенні навантаження працездатність рефлекторно зменшується.

Крім того, була виведена аналітичним шляхом формула динамічної роботи:

$$\left(\frac{h}{H_0} + \frac{p}{P_0}\right)n = \left(\frac{P_x N_0}{P_x - p} - n\right) \left(1 - \frac{h}{H_0} - \frac{p}{P_0}\right), \quad (2)$$

співставлення якої з формулою (1) показує, що фактична залежність між параметрами роботи відрізняється від розрахованої тим, що Rk є змінною величиною, функцією параметрів роботи p і n . Характер і величина зміни Rk під впливом навантаження, як видно, зумовлюються значеннями величини P_x і N_0 , що, отже, є параметрами функціонального стану рухового апарата, які характеризують реактивність, чутливість м'яза до дії навантаження. При негативному P_x збільшення p знижує працездатність шляхом зменшення коефіцієнта Rk (негативний обернений зв'язок). І навпаки, при позитивному P_x збільшення величини p приводить до збільшення Rk (позитивний обернений зв'язок). При $P_x \rightarrow \infty$ м'яз активно не реагує на величину тягаря. Спроби з виробленням стереотипу на послідовну зміну навантаження вказують на те, що P_x може змінюватись умовнорефлекторно.

Аналізуючи формулу (2), легко помітити, що N_0 є максимальна частота роботи м'яза (при $p=h=0$ $n=N_0$). Отже, N_0 є мірою системної лабільності рухового апарата. Тимчасом як N_0 і P_0 є величини порівняно сталі для кожного індивіда, величини P_x і N_0 можуть змінюватись, і в досить широких межах, як під час досліду, так і від одного досліду до другого, особливо на початку вправ. Одержані в нашій лабораторії дані, що стосуються цього питання, повністю узгоджуються з ретельно розробленими теоріями і даними М. В. Лейніка [7] та лєнінградської школи фізіологів праці [1, 2, 9, 10].

Отже, шляхом безпосереднього експериментального і теоретичного дослідження фізіологічних процесів, які відбуваються на системному рівні у макроінтервалах часу, одержані і в основних рисах розшифровані кількісні закономірності, що існують між інтенсивними (p), екстенсивними (h) і часовими (n) факторами фізіологічної періодичної діяльності. Ці закономірності, виражені в загальній формі є спільними для процесів, що відбуваються на різних рівнях життєдіяльності з різною періодичністю. На порядку денному стоїть питання про те, щоб на основі даних фізіологічної науки вивести систему диференціальних рівнянь живого організму і охопити «величними формулами» всі форми зрівноваження людського організму із середовищем в процесі трудової діяльності, як це передбачав І. П. Павлов.

Література

1. Аверьянов В. С.—Вестник ЛГУ, 1962, 3, серия биол., в. 1, 93.
2. Виноградов М. И.—Физиол. трудовых процессов, Изд-во ЛГУ, 1958.
3. Воронцов Д. С.—Физиол. журн. АН УРСР, 1963, 9, 4, 427.
4. Кекчеев К. Х.—Психофизиология труда, Л., 1925, 1, 8.
5. Кирин А. А.—Тезисы межвузовской студ. научной конфер. по вопросам биологии и сельского хозяйства, М., 1958, 43.
6. Кірін А. О.—Четверта конфер. молодих вчених Київськ. відділу т-ва фізіологів та фармакол. і т-ва біохім. Тези допов. К., 1960, 21; VII з'їзд Укр. фізіол. т-ва. Тези доп. К., 1964, 182; Вісник Київськ. ун-ту, 1966-а, 8, серия біол., 41; Матеріали конфер. молодих вчених біол. фак-ту Київського ун-ту. Тези доп., К., 1966-б, 37.
7. Лейник М. В.—К учению о физиол. основах рационального режима труда и отдыха, К., 1951.
8. Нарикашвили С. П., Чахнашвили Ш. А.—Теория и практика физич. культ. 1947, 10, 7, 317.
9. Павлова Л. П.—Вестник ЛГУ, 1962, 3, серия биол., 1, 124.
10. Точилон К. С., Павлова Л. П.—Труды научной конфер., посвящ. памяти Н. Е. Введенского, Вологда, 1960, 288.
11. Трахтенберг И. М., Савицкий И. В.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1957, 43.

Деякі фізіологічні представництва

Відділ вищої
ім. О.

В наших раніше опублікованих працях розглянуто безумовного харчового рефлексу, який складається з трьох самостійних частини — сенситивної, моторної і ексциторної харчового рефлексу.

У цьому повідомленні наведено результати дослідження харчового рефлексу у трьох представництв.

Досліди проведені в харчовому відділі Інституту фізіології АН УРСР. Дослідження собаки перебували в клітці протягом 20—22 год після останнього годування. Як харчові подразники були використані м'ясний порошок та жирний харчовий подразник. Характеристику харчового рефлексу визначали за швидкості реакції та швидкості латентного періоду та швидкості ексциторного компонента рефлексу — ганах.

Реєстрація всіх показників харчового рефлексу здійснювалась об'єктивно — за допомогою електронного пристрою.

Всього на чотирьох собаках було проведено 12 досліджень, проведених на двох різних харчових подразниках.

1. При постійних умовах харчового рефлексу інтенсивності рухового, який характеризується швидкістю реакції на кожний з харчових подразників, не змінюється (про що свідчать величини швидкості реакції та швидкості латентного періоду). Отже, функція харчового рефлексу в сталих умовах зовнішнього середовища є постійною, залишається також стабільною.

2. Абсолютна величина харчового рефлексу у кожній тварині в однакових умовах зовнішнього середовища є індивідуальною характеристикою харчового рефлексу.

3. Наявність певної різниці в швидкості реакції та швидкості латентного періоду (які перебувають в однакових умовах зовнішнього середовища), свідчить про залежність харчового рефлексу від індивідуальних особливостей тварин. Серед багатьох факторів внутрішнього стану центрального нервового регулювання харчового живлення (травлення, засвоєння харчових речовин) є фактори, які впливають на харчовий рефлекс.