

РОЗВИТОК ФІЗІОЛОГІЇ ПРАЦІ — ОДНЕ З АКТУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

М. К. Вітте

Лабораторія фізіології праці Київського інституту гігієни праці та профзахворювань

Основоположником фізіології праці справедливо вважають Івана Михайловича Сеченова. Про це свідчать не тільки такі його праці, як «Нариси робочих рухів людини» [25] або «Фізіологічні основи тривалості робочого дня» [23], а й більш ранні твори великого фізіолога. Всім відомі його слова, що пролунали в 1860 р.: «Організм без зовнішнього середовища, яке підтримує його існування, неможливий, тому в наукове визначення організму повинно входити і середовище, яке впливає на нього» [21].

Ці слова співзвучні з визначенням праці, яке дано К. Марксом у 1867 р.: «Праця поперед усього є процес, що відбувається поміж людиною і природою, процес, в якому людина своєю власною діяльністю опосередковує, регулює та контролює обмін речовин поміж собою і природою» («Капітал», т. 1, стор. 184).

Через всі твори І. М. Сеченова за останні 45 років його життя від дисертації [21] до «Нарисів робочих рухів людини» [25] проходить ідея матеріалістичного розуміння фізіології трудової діяльності людини.

Перше місце серед цих праць посідає безсмертний твір видатного фізіолога і філософа «Рефлекси головного мозку» [22], в якому він показав, що найвищі прояви людської діяльності детерміновані і залежать від зовнішнього середовища, отже, залежать і від виробничих умов, характеру трудової діяльності, стану розвитку виробничих сил.

Поява роботи Сеченова під назвою «Фізіологічні основи тривалості робочого дня» [23] збігалась у часі з розробленим В. І. Леніним «Проектом і поясненням програми с.-д. партії» (1895—1896), де вміщено вимоги восьмигодинного робочого дня, заборона нічної роботи, заборона роботи дітей до 15 років, надання щотижневого відпочинку для кожного робітника не менше 36 годин (В. І. Ленін, Сочинення, IV изд., т. 6, стр. 79—104).

Царський уряд примушений був 6 червня 1897 р. видати закон, за яким робочий день було скорочено з 12,5 до 11,5 годин.

Глибокий соціальний зміст досліджень фізіолога І. М. Сеченова ставить його ім'я на одне з перших місць серед борців за вільну працю людини, за збереження її здоров'я і довголіття. Слід взяти до уваги й той факт, що в Росії на той час тривалість життя становила лише 32 роки.

Останні роки свого життя великий вчений присвятив розробці теоретичних питань про участь нервової системи в робочих рухах людини [24], про оптимальний ритм і навантаження, при якому робота може тривати протягом довгого часу [26], та про активний відпочинок.

Усі ці питання не втратили свого значення і сьогодні, хоч умови праці за ці роки різко змінилися.

Водночас почали розвиватись дослідження з фізіології праці і за кордоном. Більш як 100 років тому у Швейцарії Фік і Вісліценус [35]

показали зміни в обміні речовин людини при виконанні м'язової роботи. Численні праці вчених кінця XIX і початку XX сторіччя [33, 34, 36, 38 та ін.] дали характеристику енергетичних витрат при м'язовому напруженні різної інтенсивності [34, 38], визначили коефіцієнти корисної дії фізичної праці людини [34] тощо. На підставі цих даних було складено норми харчування людини залежно від енергетичних витрат та характеру фізичної роботи [36].

Отже, дослідження з фізіології праці в ці роки набували великого значення: теорія по-справжньому оплодотворяла практику. Бажання допомогти фізіології праці було характерним і для дальших років першої половини XX сторіччя.

Фізіологи не стояли осторонь від завдань фізіології праці і під час першої світової війни. До організованої в той час в Англії комісії по вивченню стомлення людини було запрошено видатних вчених — Вернова, А. Гілла [27] та інших, які, працюючи в цій комісії, дали цінні рекомендації по режиму робочого дня в промисловості і розробили умови, що ведуть до підвищення працездатності людини.

У цей час не тільки в Англії, але й в інших країнах розвивались дослідження з фізіології праці [9], в яких вивчали переважно м'язову роботу [5, 8, 9, 31] та її вплив на серцево-судинну систему [10] та газообмін.

В ряді країн виникли інститути і лабораторії фізіології праці. В Ленінградському університеті, в науково-дослідних інститутах охорони праці Наркомату праці та інститутах гігієни праці Наркомату охорони здоров'я Радянського Союзу було створено наукові центри з цієї дисципліни.

Значний вплив на розвиток фізіології праці мала розробка нових методів дослідження, які дозволили вивчати функціональні зміни організму людини під час виконання фізичної роботи — визначення хвилинного об'єму серця, складу альвеолярного повітря, хронаксиметрія, визначення часу простої та складної сенсомоторної реакції, електрокардіографія тощо. Впровадження цих методів у практику фізіології праці стало можливим в зв'язку з роботами видатних фізіологів Ейнтговена, Гілла, Гролмана, Голдена, Бенедикта та багатьох інших [9].

Встановлення Радянської влади в нашій країні відкрило широкі можливості для розвитку фізіології праці. Багато видатних вчених зацікавились питаннями раціоналізації трудових процесів, режиму праці та відпочинку, чергування розумової і фізичної праці тощо. Одним із перших включився у цей напрямок діяльності академік В. Я. Данилевський (Харків); він був організатором Науково-дослідного інституту праці, а в 1922 р. він видав монографію «Фізіологія праці» [7]. Разенков [20] та Бабський [1] певний час працювали в Інституті гігієни праці і професійних захворювань ім. Обуха (нині АМН СРСР) в Москві.

Шатерниковим та Молчановою [29] було проведено дослідження по науковому обґрунтуванню харчування для різних професійних груп.

Багато в чому сприяло розвитку фізіології праці видання радянських підручників з цієї дисципліни [3, 8, 9], підготовлених учнями видатних радянських вчених О. О. Ухтомського та М. Н. Шатерникова. Питанням вивчення стомлення були присвячені окремі дослідження О. О. Ухтомського [27], О. О. Богомольця [2], Ю. В. Фольборта [28] та інших вчених Радянського Союзу.

Дослідження, виконані під керівництвом О. В. Паладіна з біохімії м'язів [16] та нервової системи [17], значно збагатили в теоретичному відношенні фізіологію праці. Поступово стверджувалась точка зору фізіологів і біохіміків, що нормальне життя людини не обмежується

станом спокою, що фізіологічні дослідження слід провадити в динаміці, беручи до уваги функціональну перебудову органів і систем під час трудового процесу, і що праця — це основний, типовий, природний для людини стан його організму. Отже, за твердженням Ф. Енгельса, «Праця створила саму людину» і праця — «перша основна умова всього людського життя» («Роль праці в процесі перетворення мавпи на людину» в книзі «Діалектика природи»).

Хоча праця в загальному визначенні і «є процес, що відбувається між людиною і природою» (К. Маркс), проте форма цієї взаємодії в історичному плані змінюється не тільки в різних соціально-економічних формаціях, але й у межах одного й того ж соціального ладу. Змінюється розвиток виробничих сил — стають іншими форми подолання людиною природи. Механізація виробництва, збільшення енергоозброєння людини вимагає більш високої кваліфікації людини у виробничій діяльності.

«З перемогою комунізму відбувається органічне з'єднання розумової і фізичної праці у виробничій діяльності людей», — сказано у «Програмі КПРС», 1961 р., стор. 55. Цей процес здійснюється на наших очах, рівень розвитку виробничих процесів постійно зростає, впроваджуються нові машини, стають до ладу потужні електростанції, розширюється застосування атомної енергії для мирних цілей. Ці досягнення у розвитку нашого виробництва зумовлюють значне зростання культурного рівня населення, підносять трудовий процес на вищий рівень, праця стає все більш напруженою розумовою діяльністю. Сучасність ставить перед людиною більш складні завдання, ніж недавнє минуле, а в майбутньому ці завдання будуть складнішими, ніж сьогодні. «Якщо в 1913 р. у господарстві країни було зайнято близько 200 тис спеціалістів з вищою і середньою спеціальною освітою, то в 1966 р. їх було вже майже 13 млн осіб» (Тези ЦК КПРС до 50 років Великої Жовтневої соціалістичної революції, 1967 р.). У загальноосвітніх школах навчалось в царській Росії 9,6 млн учнів, а в 1966 р. — 48,2 млн; якщо до революції у нашій країні було 127 тис студентів, то в 1966 р. їх було 4123 тис (там же). Процес культурного зростання наших людей йде в геометричній прогресії і, розробляючи заходи по підвищенню працездатності людини та зміцненню її здоров'я, слід дивитись вперед, а не назад.

На V Всесоюзній конференції з фізіології праці (Москва, 1967 р.) підкреслювались особливості сучасного етапу розвитку трудової діяльності людини [13] і ті вимоги, що їх ставить до фізіології праці, а отже і до фізіології людини сучасний рівень розвитку і організації народного господарства. У нормуванні і науковій організації праці повинні взяти участь фізіологи разом з економістами та інженерами підприємства. Те ж саме треба сказати і про правильну, сучасну систему класифікації праці та науково обгрунтовані рекомендації про створення оптимальних режимів праці та відпочинку. Не тільки фізіологи, а й психологи зараз активно беруться за вивчення особливостей вищої нервової діяльності людини при виконанні нею трудової діяльності [11].

На цій же конференції було підтверджено, що формування трудової домінанти починається до початку роботи, що пов'язано з впливом другої сигнальної системи (С. І. Горшков, З. М. Золіна та Ю. В. Мойкін). М. В. Симонов (Москва) доповів про співвідношення між частотою пульсу і дихання з одного боку та ступенем емоціонального напруження — з другого, що автор пояснює, виходячи з теорії інформації. Донецькі фізіологи праці О. О. Новакатилян та ін. [13] для пояснення фізіологічних зрушень під час трудової діяльності також виходили з точно виміреної кількості інформації, яку має переробити людина.

Багато уваги приділялось питанням вивчення особливостей трудової діяльності та об'єктивної її оцінки з точки зору фізіології праці в умовах механізації і автоматизації технологічного процесу (М. Г. Бабаджанян, З. М. Золина, І. С. Кандрор, М. К. Вітте та інші). На конференції наведені цікаві дані про фізіологічні зрушення при виконанні складних і напружених видів трудової діяльності — оператори пультів управління на потужних електростанціях (О. Ф. Максимова, Ю. І. Василенко та ін.), в хімічній промисловості, диспетчерів на залізничному транспорті (О. І. Кіколов та ін.) та на ряді інших сучасних промислових об'єктів.

Наведені матеріали свідчать, що перед фізіологією поставлені складні завдання, які вимагають нового, не менш складного і адекватного методичного озброєння. Поширюється сфера впровадження радіометричної електрокардіографії і динамічної пульсометрії (В. В. Розенблат, Свердловськ), автоматичного зрушення у стані вищої нервової діяльності (О. І. Кліорін, Москва), адекватометрії та дискретометрії (П. О. Макаров, Ленінград), електроміографії (Ю. В. Мойкін, Москва та ін.), вивчення ролі гормонів (катехоламінів, кортикостероїдів) при трудовій діяльності (А. М. Рафіков, Москва) і багатьох інших нових методів дослідження [13].

Проте, слід брати до уваги, що з багатьох систем організму, функція яких змінюється при трудовій діяльності, не всі зазнають однакових змін і не всі зумовлюють можливість збереження працездатності людини, яка виконує трудові операції, властиві для даної професії. Ми вважаємо, що при цьому слід враховувати ту функцію, яка лімітує працездатність людини; кваліфікувати ж працю і давати їй фізіологічну оцінку треба за ступенем зміни даного фізіологічного показника [4].

Трудовий процес на виробництві не можна вивчати ізольовано від умов праці, від впливу виробничого оточення. Г. Т. Чукмасова (Дніпропетровськ), Ф. Т. Агарков (Донецьк) показали ряд корелятивних залежностей між змінами функцій організму в динаміці та несприятливими умовами праці на металургійних заводах і в шахтах [13].

Сьогодні питання організації праці не можна розв'язувати без участі фізіологів; так само, фізіологи не можуть зробити правильних висновків без комплексу з представниками інженерно-технічної компетенції. Про це свідчать результати роботи Міжнародного симпозіуму з ергономіки, що відбувся 7 жовтня 1967 р. у Празі, на якому фізіологи та інженери спільно розв'язували важливі питання пристосування анатомо-фізіологічних особливостей людського організму до конструкцій машин, оформлення циферблатів, організації робочого місця і багато інших проблем першорядного значення. Одним із важливих аспектів ергономіки, за Ж. М. Фавержем ([14], Франція), є вивчення можливості для людини уявити або «бачити» увесь процес або систему в цілому, дати найбільш імовірну оцінку інформації, яка надходить до функціонера через різноманітні прилади, циферблати та сигнали і прийняти правильне рішення по ходу технологічного процесу.

Сучасна машина ставить високі вимоги до людини самих різноманітних професій щодо часу сенсомоторної реакції (особливо на складну виробничу ситуацію), концентрації уваги та пам'яті, що пов'язано зі збільшенням об'єму інформації, яка надходить для переробки від ускладнених механізмів сучасного виробництва (Е. Гранжан, Швейцарія [14]). Систематичне зростання енергоозброєння людини різко підвищує ступінь відповідальності, нервового і емоціонального напруження праці, що вимагає серйозних заходів по раціональній організації режиму праці та відпочинку.

Фізіологія не може не розглядати людину у порівняльно-віково-

му аспекті [6]. Цілком природно, що ті закономірності, які характеризують перебіг фізіологічних процесів у дитячому і підлітковому віці, відрізнятимуться від фізіологічних закономірностей для дорослих людей в похилому та старечому віці.

Завданням фізіології людини є розробка такого режиму праці та відпочинку, режиму харчування для молодих людей, щоб зберегти здоров'я і працездатність людини не тільки до пенсійного, але й до похилого віку і, щоб тим самим додати «життя до років», а не тільки «років до життя». Чи може фізіологія людини стояти осторонь такого важливого завдання?

Зокрема, профілактика серцево-судинних захворювань є проблема номер один у досягненні активного довголіття людини, бо питома вага гіпертонії, атеросклерозу та коронарної недостатності в структурі захворювань зайнятого населення старшої вікової групи за останні роки значно зросла: на 10 000 населення в Радянському Союзі припадає серед чоловіків старше 40 років від 23 до 34 уперше виявлених випадків захворювання на інфаркт міокарда; в більш старших групах населення (60—69 р.) ця цифра доходить до 54,5 [6]. Смертність від захворювань серцево-судинної системи посідає перше місце серед всіх інших причин смерті людини — 31,8%. На 100 000 чоловіків в 1957 і 1958 рр. вмирало від серцево-судинних захворювань, включаючи судинні захворювання мозку: в Англії — 505, в США — 578 [6].

Попередження виникнення серцево-судинних захворювань — один із реальних засобів подовження життя людини, збереження його здоров'я і працездатності, а водночас збереження набутих людством знань, кваліфікації і життєвого досвіду. Серед причин захворюваності і смертності від серцево-судинних захворювань на перше місце слід поставити нервові і емоційне напруження при трудовому процесі, відсутність фізичної роботи і недостатність фізкультурних вправ та нераціональне харчування.

Ті ж причини виставляють геронтологи, коли йдеться про передчасне старіння людини. А. В. Добродеев і співавтори показали, що основною причиною відносно раннього зниження працездатності вчених є порушення елементарних правил гігієни розумової праці та неправильна організація їх праці [15]. Ці ж причини відзначає Н. М. Невський у виникненні атеросклерозу та інших серцево-судинних захворювань. Піскунова [18] обслідувала рівень кровотиску у 16 000 харківських робітників і інженерно-технічного персоналу і встановила, що в етіології гіпертонії, на яку хворіють переважно інженерно-технічні працівники та керівний склад промислових підприємств, лежить відсутність фізичного компонента в образі життя людей.

В лабораторії Є. К. Приходькової було встановлено, що експериментальна гіпертонія у собак зникає під впливом фізичних вправ [18]. Р. Е. Мотилянська, І. В. Мурахов і співавтори показали, що серед людей похилого і старшого віку, які систематично займаються спортом, 82% не хворіють на серцево-судинні захворювання, систематичне тренування навіть у цьому віці забезпечує не тільки приріст м'язової сили, але й підвищення якості показників серцево-судинної діяльності [19].

Сьогодні немає сумніву в тому, що в профілактиці гіпертонії та коронарної недостатності перше місце належить рухам, м'язовій діяльності, фізичній культурі, перебуванню на свіжому повітрі тощо. Ці заходи слід сполучати з раціональним харчуванням та виконанням інших гігієнічних правил у виробництві та побуті.

Тепер найбільш імовірна тривалість життя новонародженого — 70 років, двадцятирічної людини — до 74 років, сорокарічної — до 76, а 60-річної — до 79 років [12]. Впровадженням заходів по боротьбі з

серцево-судинними та іншими захворюваннями можна сподіватись на збільшення цих цифр на вісім — десять років для кожної вікової групи населення.

Розробка чіткої і реальної програми профілактики серцево-судинних захворювань — почесне завдання фізіологів країни, з яких багато за своєю освітою лікарі. Були часи, коли епідеміологи та інфекціоністи стояли на передових позиціях охорони здоров'я, зараз прийшла наша черга: Батьківщина кличе нас боротись за зміцнення здоров'я населення, боротись з неінфекційними захворюваннями, за активне довголіття людини.

Література

1. Бабский Е. Б.—В сб.: Влияние высокой температуры на организм животных и человека, М., 1934.
2. Богомолец О. О.—Журн. мед. цикла, 1-2, 83.
3. Виноградов М. И.—Очерки по энергетике мышечной деят. человека, Л., 1941.
4. Вітте Н. К.—Гигиена труда и профзаболеваний, 1968, 3.
5. Гилл А. В.—Работа мышц, М., 1929.
6. Гуревич З. А.—Коронарная болезнь, М., 1967, 223.
7. Данилевский В. Я.—Физиология труда, Харьков, 1928.
8. Кекчеев Х. Н.—Физиол. труда, М., 1930.
9. Конради Г. П., Слоним А. Д., Фарфель В. С.—Общие основы физиол. труда, М.—Л., 1934.
10. Косилов С. А.—Основы физиол. труда в руководстве по гигиене труда, 1965, 1, 21.
11. Леонтьев А.—Коммунист, 1968, 2, 56.
12. Матер. Всес. переписи населения СССР 1959 года, М., 1962.
13. Матер. V Всес. конфер. по физиол. труда, М., 1967.
14. Междунар. симпоз. по примен. эргономики в конструкции машин, Прага, 1967.
15. Образ жизни и старение человека, К., 1966, 274.
16. Палладин А. В.—В сб.: Вопросы биохимии мышц, К., 1954.
17. Палладин А. В.—В сб.: Биохимия нервной системы, К., 1954.
18. Пискунова В. Г.—Дисс., Харьков, 1965.
19. Рааб В.—В сб.: Достижения кардиол., М., 1959, 67.
20. Разенков И. П.—В сб.: Влияние высокой температуры на организм животных и человека, М., 1934.
21. Сеченов И. М.—Матер. для будущей физиол. алкогольного опьянения, Тез., 1860.
22. Сеченов И. М.—Рефлексы головного мозга, 1863.
23. Сеченов И. М.—Физиол. основы продолжит. рабочего дня, 1897.
24. Сеченов И. М.—Участие нервной системы в рабочих движениях человека, 1900.
25. Сеченов И. М.—Очерки рабочих движений человека, 1901.
26. (Sechenow I. M.) Сеченов И. М.—Le Physiologiste russe, 1903, III.
27. Ухтомский А. А.—Возбуждение, торможение и утомление, 1934.
28. Фольборт Ю. В.—В сб.: Вопросы физиол. процессов утомления и восстановления, К., 1958.
29. Шатерников М. Н., Молчанова О. П.—Труды IV Всес. съезда физиол., Харьков, 1934.
30. Энциклопед. справочник, Союз Советских Социалистических Республик, 1917—1967 гг., М., 1967 г.
31. Амар Ж.—Человек—машина.
32. Atzler E.—Körper und Arbeit, Leipzig, 1927.
33. Benedict F.—Boston Med. and Surgery J., 1918, 178, 667.
34. Durig—Pflüg. Arch., 1906, 113, 341.
35. Fick und Wislicenus—Vierteljahrs d. Zürch. Naturf. Gesellschaft, 1865, 10, 317; Mechanische Arbeit u. Wärmeentwicklung bei der Muskeltätigkeit, Leipzig, 1882.
36. Rubner M.—Die Gesätze des Energieverbrauchs bei der Ernährung, 1902.
37. Вернон—Промышленная усталость.
38. Zuntz N.—Pflüg. Arch., 1897, 68, 191; Beiträge zur Physiologie des Marsches, Berlin, 1901.

Надійшла до редакції
7.V 1968 р.