

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

КАФЕДРА ГІГІЄНИ, БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ПРОФЕСІЙНОГО ЗДОРОВ'Я

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних та семінарських занять з навчальної дисципліни
“Охорона праці в галузі”
на тему:

**ГІГІЄНА ТА ФІЗІОЛОГІЯ ПРАЦІ, ЗНАЧЕННЯ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ**

Київ – 2025

Автори:

акад. НАМН України, проф. О.П. Яворовський, проф. Ю.О. Паустовський,
доц. В.І. Зенкіна, доц. М.І. Веремей, доц. Т.О. Зінченко, доц. Р.П. Брухно,
ас. Я.В. Кудієвський (відповідальний автор), ас. Н.В. Устяк, ас. В.М. Рябовол

Обговорено та затверджено на Вченій раді ННІ громадського здоров'я та
профілактичної медицини від 19.12.24, протокол № 4

1. Актуальність теми

Початок 21-го сторіччя характеризується новим етапом технічної революції, основним елементом якої є розвиток комп'ютерних технологій та мобільного зв'язку. Застосування нових методів управління процесами, обробки та передачі даних, матеріалів, видів енергії супроводжується значним інформаційним та емоційно-психологічним навантаженням на організм людини. Пандемія коронавірусної хвороби 2019 спричинена вірусом sars-cov-2, повномасштабна війна з агресором, економічна нестабільність і невпевненість у майбутньому сприяють зростанню негативного емоційного напруження та згубно впливають на психоемоційне здоров'я працівників.

В зв'язку зі зміною соціально-економічного устрою суспільства, переходом до ринкової економіки та появою підприємств різних форм власності ще більш актуальним стало питання покращення умов праці, забезпечення високої працездатності та збереження здоров'я працюючого населення.

Тенденція до погіршення показників здоров'я працюючого населення України обумовлена не тільки небажанням власників вкладати кошти в сучасні технології та створювати безпечні умови праці, пізнім зверненням працюючих до лікарів у зв'язку з відсутністю на підприємствах достатнього соціального пакету, зростанням використання роботодавцями найманої праці без належного оформлення трудових відносин, тобто без соціального захисту працівників («тіньова» зайнятість, яка в Україні зросла до 40 % від ВВП у 2023 році), а й впливом на організм значних інформаційних, нервово-емоційних (психоемоційних) чинників в комплексі з факторами демографічного, соціально-економічного, медичного та гігієнічного характеру, що призводить до розвитку професійного стресу, перевтоми, синдрому хронічної втоми під час роботи, професійних захворювань, підвищення рівня смертності, в тому числі раптових смертей на робочому місці, аварійних ситуацій.

Тому в практичній діяльності лікарів різних спеціальностей велике значення має наукове обґрунтування і забезпечення застосування комплексу заходів, спрямованих на збереження та підвищення рівня їх працездатності, профілактику захворювань медичних працівників. Серед цих заходів чільне місце займають заходи щодо попередження розвитку втоми, розробки раціональних режимів праці та відпочинку на основі визначення функціонального стану організму працівників. Для вирішення цих завдань необхідні знання методів фізіологічних досліджень в умовах виробництва та критеріїв оцінки результатів досліджень, знання нормативної документації.

Підвищення якості підготовки студентів з теоретичних питань фізіології праці, розробки заходів охорони праці та впровадження їх в практику буде сприяти ефективному та кваліфікованому вирішенню проблеми збереження здоров'я медичних працівників та підвищення їх працездатності у практичній площині.

2. Конкретні цілі:

1. Тракувати поняття про фізіологію праці як складову частину профілактичної медицини.

2. Класифікувати форми праці в залежності від ступеня м'язової активності, навантаження на центральну нервову систему (ЦНС), відношення працівника до предмету праці.

3. Аналізувати динаміку працездатності людини і причини її зміни протягом робочого дня.

4. Тракувати фізіологічну суть втоми, існуючі теорії і сучасне розуміння механізму її виникнення.

5. Демонструвати володіння методами фізіологічної оцінки впливу виробничих факторів на здоров'я працівників.

6. Пропонувати шляхи профілактики розвитку втоми, давати оцінку раціональності режиму праці і відпочинку.

7. Пропонувати заходи, спрямовані на підвищення працездатності і профілактику захворювань при виконанні фізичної та розумової праці.

3. План та організаційна структура заняття

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий етап	1. Організаційні заходи. 2. Формування мотивації. 3. Контроль початкового рівня підготовки.	А: має знання, описує	5 хв 5 хв 10 хв
Основний етап, формування професійних умінь	1. Тракування поняття про фізіологію праці. 2. Класифікація форми праці в залежності від ступеня м'язової активності, навантаження на центральну-нервову систему (ЦНС). 3. Аналіз динаміки працездатності людини і причини її зміни протягом робочого дня. 4. Тракування фізіологічної суті втоми, існуючі теорії і сучасне розуміння механізму її виникнення. 5. Демонстрація володіння методами фізіологічної оцінки впливу виробничих факторів на здоров'я працівників. Вирішення ситуаційних завдань.	А: має знання, описує В: виконує, керує, демонструє під наглядом С: виконує, керує, демонструє самостійно Д: вчить або контролює інших у виконанні, управлінні, демонстрації	50 хв

	6. Профілактика розвитку втоми, оцінювання раціональності режиму праці і відпочинку. 7. Оформлення протоколу.		
Заключний	1. Контроль кінцевого рівня.	В: виконує, керує, демонструє під наглядом	10 хв
	2. Загальна оцінка навчальної діяльності студента.		5 хв
	3. Інформування студентів про тему наступного заняття.		5 хв

4. Завдання для самостійної праці під час підготовки до заняття

4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття

Термін	Визначення
Фізіологія праці	Складова частина гігієни праці та розділ загальної фізіології, що вивчає закономірності зміни функціонального стану організму людини під впливом різних видів трудової діяльності та виробничого середовища, обґрунтовує наукові основи організації та фізіологічної регламентації факторів трудового процесу і розробляє заходи, спрямовані на попередження втоми, підтримання високого рівня працездатності та збереження здоров'я працівників.
Праця: – як соціальна категорія	Це процес, в якому людина своєю свідомою діяльністю опосередковує, регулює обмін речовин між собою і природою, створює додаткову вартість.
– як біологічна категорія	Це важлива функція організму, що характеризується певною фізіологічною вартістю.
Умови праці*	Сукупність факторів трудового процесу та виробничого середовища, у якому здійснюється діяльність людини.
Важкість праці*	Характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), які забезпечують його діяльність.
Напруженість праці*	Характеристика трудового процесу, що відображає навантаження на ЦНС, органи чуттів, емоційну сферу працівника.
Категорія (вид) робіт**	Поділ робіт за важкістю на основі загальних енерговитрат організму.

Фізична праця***	Вид праці, при якій переважає значна м'язова діяльність – переміщення і підтримка положення тіла та його частин у просторі завдяки роботі м'язів, що забезпечується координацією всіх фізіологічних процесів в організмі.
Розумова праці***	Вид праці в сфері матеріального та нематеріального виробництва, при якій переважає навантаження на центральну нервову систему, аналізатори, психічні процеси (мислення, увага, пам'ять), полягає у сприйнятті і переробці інформації, реалізації прийнятих рішень і яка виконується за заздалегідь розробленим алгоритмом.
Інтелектуальна (творча) праця ***	Вид праці в сфері нематеріального виробництва, яка пов'язана зі сприйняттям та переробкою значного обсягу інформації, напруженням уваги та пам'яті, творчим мисленням і передбачає створення нових алгоритмів.
Працездатність*	Стан людини, при якому сукупність фізичних, розумових і емоційних можливостей дозволяє працюючому виконувати роботу визначеного змісту, обсягу і якості.
Втома***	Функціональний стан, що спричиняється інтенсивною чи тривалою роботою і характеризується тимчасовим зменшенням кількості і якості роботи та погіршенням координації робочих функцій.
Динамічний стереотип (вчення І.П. Павлова)****	Стійка система умовних рефлексів, що формується в результаті багаторазового повторення умовних подразників у визначеній послідовності і через визначені проміжки часу та забезпечує автоматизм дій без участі функції уваги.
Режим праці і відпочинку****	Чергування періодів праці і перерв (відпочинку) в різні відрізки часу (робоча зміна, доба, тиждень, місяць, рік).
Раціональний режим праці і відпочинку****	Визначене чергування періодів праці та регламентованих перерв, що встановлюється на основі аналізу динаміки працездатності і передбачає скорочення фази входження в роботу, подовження фази стійкої працездатності, віддалення фази зниження працездатності внаслідок розвитку втоми, і забезпечує підвищення продуктивності праці та збереження здоров'я.
Увага***	Властивість психічної діяльності, свідомості людини, спрямована на вибіркове сприйняття певних предметів та явищ.

Пам'ять***	Властивість психіки людини запам'ятовувати, зберігати та відтворювати у свідомості явища, дії, предмети, емоції, які мали місце в минулому.
Емоції в умовах трудової діяльності***	Психічні процеси, пов'язані з оцінюванням людиною трудової обстановки. В трудовій діяльності емоції виражаються радістю праці, почуттям взаємодопомоги, впевненості та ін.
Професійні захворювання*	Захворювання, у виникненні яких вирішальна роль належить впливу несприятливих факторів виробничого середовища і трудового процесу.
Виробничо обумовлена захворюваність*	Захворюваність (стандартизована за віком) на загальні захворювання різноманітної етіології (переважно поліетіологічні), що має тенденцію до зростання при збільшенні стажу роботи у несприятливих умовах праці і перевищує таку у професійних групах, що не контактують зі шкідливими факторами

* Наказ Міністерства охорони здоров'я України 08.04.2014 № 248 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».

** ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату робочих приміщень.

*** Гігієна праці: підручник: А.М. Шевченко, О.П. Яворовський, Г.О. Гончарук та ін.: за ред. А.М. Шевченка. – К.: Інфотекс, 2000. – 608 с.

**** Кодекс законів про працю України (зі змінами).

4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Фізіологія праці – визначення, поняття, мета, завдання, методи досліджень.
2. Основні фізіологічні ознаки фізичної та розумової праці. Класифікації.
3. Працездатність людини, динаміка і причини її зміни протягом робочого дня.
4. Фізіологічна суть втоми, існуючі теорії і сучасне розуміння механізму її виникнення та формування.
5. Процеси, які відбуваються в організмі людини у відновний період (після закінчення роботи).
6. Методи фізіологічних досліджень в умовах виробництва.
7. Шляхи попередження розвитку втоми. Методика розробки раціональних режимів праці та відпочинку.
8. Система заходів, спрямованих на збереження і підвищення працездатності, профілактику захворювань при виконанні фізичної та розумової праці.

4.3. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті

Вирішити ситуаційні задачі:

Задача 1.

У лікаря-хірурга середня величина енерговитрат упродовж робочого дня становила 270 Дж/с. При вивченні функціонального стану лікарів встановлено: середня частота серцевих скорочень за зміну становить 85 за 1 хв.; м'язова витривалість в кінці робочої зміни зменшилась на 25 %, обсяг оперативної пам'яті – на 20 %, латентний період простої та складної зоровомоторної реакції збільшився відповідно на 25 і 35 %, а час концентрації уваги – на 30 %.

Завдання:

Дайте оцінку напруженості фізіологічних функцій у лікаря за шкалою ДУ «Інститут медицини праці АМН України».

Задача 2.

Тривалість робочого дня лікаря-стоматолога становить 6 годин, щільність завантаження робочого часу роботою – 90 %. Середнє значення ЧСС (показник втоми) під час роботи – 95 уд./хв., під час відпочинку – 75 за 1 хв. Гранично допустима величина середньо змінної ЧСС – 100 уд./хв. (відповідає роботі середньої важкості).

Завдання:

Розрахувати необхідний загальний час регламентованих перерв на відпочинок для проектування раціонального режиму праці і відпочинку при даному виді роботи.

Задача 3

Медична сестра хірургічного відділення разом із санітаркою перекладають хворих, яким було проведено хірургічне втручання під загальною анестезією, з операційного столу на медичне ліжко. У процесі вони піднімають хворих приблизно на висоту 10 см, далі рухають хворого по горизонталі на 65 см і опускають на ліжко. Всього за робочу зміну медична сестра разом із санітаркою виконують вказану роботу 6 разів, середня вага, яку переміщає кожна працівниця за один раз складає 35 кг.

Завдання:

Розрахуйте виконану роботу окремої медичної працівниці в джоулях за робочу зміну.

Задача 4

При дослідженні стійкості та концентрації уваги лікаря хірурга-офтальмолога із застосуванням таблиць з кільцями Ландольта було встановлено, що його показник уваги відповідає 35 %.

Завдання:

1. Дайте оцінку стійкості та концентрації уваги у лікаря.
2. Запропонуйте заходи, які дозволять покращити рівень стійкості та концентрації уваги лікаря-офтальмолога.

Задача 5

Дослідження простої зоровомоторної реакції (ПЗМР) у лікаря стоматолога-терапевта показали, що час його реакції на світловий подразник складає 240 мс, а на звуковий – 175 мс.

1. Зробіть висновок про що свідчать вказані показники.

5. Зміст теми

Праця є передумовою людського існування і розглядається як соціальна і біологічна категорія.

Праця як соціальна категорія – це процес, в якому людина своєю свідомою діяльністю опосередковує, регулює і контролює обмін речовин між собою і природою, створює додаткову вартість.

Праця як біологічна категорія – це важлива функція організму, що характеризується певною фізіологічною вартістю.

Предмет (об'єкт) вивчення фізіології праці – організація трудового процесу та робочого місця; фізіологічні зміни в організмі працівників в умовах праці та відпочинку; здоров'я працівників.

Мета фізіології праці – підвищення працездатності і продуктивності праці працівників; збереження і зміцнення здоров'я працюючих; профілактика професійних захворювань, пов'язаних з фізичним перенавантаженням, перенапруженням окремих органів і систем та впливом факторів виробничого середовища, подовження трудового довголіття.

Завдання фізіології праці:

а) розробка теоретичних основ фізіології праці: вивчення фізіологічних механізмів втоми, динаміки працездатності, розвитку компенсаторно-відновлювальних процесів; вивчення факторів трудового процесу; вивчення закономірностей змін фізіологічного стану людини в умовах трудової діяльності; наукове обґрунтування вимог до фізіологічної організації трудових процесів, робочих рухів, робочого місця, раціональних режимів праці та відпочинку, оптимальних умов роботи системи «людина-машина» з урахуванням антропометричних та психофізіологічних параметрів людини, методів і критеріїв оцінки важкості та напруженості праці, методів і критеріїв професійного відбору, психофізіологічних основ профорієнтації;

б) розробка практичних завдань: проведення оцінки важкості та напруженості праці; проведення фізіолого-ергономічної оцінки системи «людина-машина»; розробка раціональних режимів праці і відпочинку; розробка системи фізіолого-гігієнічних заходів щодо профілактики фізичного та нервово-емоційного перенапруження, в тому числі на етапі проектування та застосування нових технологій, устаткування.

Методи дослідження

У зв'язку з тим, що одним із центральних завдань фізіології праці є вивчення фізіологічних процесів у організмі людини, яка працює, важливе місце посідають фізіологічні та біохімічні методи дослідження функцій центральної

нервової системи, аналізаторів, серцево-судинної, дихальної та кістково-м'язової систем, системи крові тощо. Також широко використовуються методи визначення ефективності праці, часових характеристик трудових процесів, робочих рухів та поз.

Ряд питань, які стосуються окремих сторін трудової діяльності, в фізіології праці вирішується на лабораторних моделях, що відтворюють трудові процеси або окремі його елементи. Це, наприклад, моделі робочих меблів, пультів управління, тренажери тощо.

Основні фізіологічні ознаки фізичної та розумової праці. Класифікації

Розрізняють працю **фізичну** та **розумову**. Поділ праці на фізичну і розумову є умовним, оскільки будь-яка діяльність не може відбуватись без участі вищих відділів ЦНС, а розумова діяльність – без участі м'язової системи.

Фізична праця

Фізична робота за характером роботи м'язів поділяється на *динамічну* і *статичну*.

Динамічна фізична робота пов'язана з переміщенням тіла та його частин у просторі, виконанням робочих рухів. При цьому відбувається зміна довжини м'язових волокон, періодичне скорочення та розслаблення скелетних м'язів.

В залежності від участі певних груп м'язів та об'єму м'язової маси розрізняють:

- загальне фізичне навантаження (участь м'язів рук, корпусу, ніг, тобто більше 2/3 загальної м'язової маси);
- регіональне фізичне навантаження (з переважною участю м'язів рук і плечового поясу);
- локальне фізичне навантаження (за участю м'язів кистей і пальців рук).

При виконанні динамічної роботи відбувається збільшення частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, ударного і хвилинного об'ємів крові, споживання кисню, енерговитрат, зміна судинних опорів.

Динамічна робота *позитивна*, коли рух здійснюється в напрямку, протилежному дії сили тяжіння (підняття вантажу). Динамічна робота *негативна*, коли рух здійснюється в напрямку дії сили тяжіння (опускання вантажу).

Потужність зовнішньої роботи визначається за формулою:

$$N = \frac{A}{T}$$

Робота розраховується за формулою:

$$A = \left(PH + \frac{PH_1}{2} + \frac{PL}{9} \right) \times 6 \times K ,$$

де N – потужність зовнішньої роботи, Вт;

A – робота, Дж;

T – час виконання даної роботи, с;

P – маса вантажу, кг;

H – висота піднімання вантажу, м;

H₁ – висота опускання вантажу, м;

L – відстань переміщення вантажу по горизонталі, м;

б – коефіцієнт переведення корисної механічної роботи у зовнішню механічну роботу;

K=9,81 – коефіцієнт переведення значення показника роботи в одиницях кгс·м (кілограм-сила-метр) в одиниці СІ в джоулях.

1 Вт=1 Дж/с; 1 Вт=0,102 кгс·м/с; 1 кгс·м=9,81 Дж.

Статична фізична робота – вид м'язової роботи, коли відбувається безперервне напруження м'язів без зміни довжини скелетних м'язів (утримання вантажу, докладання зусиль до нерухомих об'єктів).

При статичному навантаженні до рухового аналізатора, який регулює діяльність м'язової системи, надходить потік імпульсів, що призводить до виснаження функціонального потенціалу організму людини та розвитку втоми. Крім того, при статичному навантаженні м'язів відбувається механічне стиснення кровоносних судин, результатом чого є порушення кровообігу та зниження функціональної можливості відповідних груп м'язів.

При статичній роботі незначно підвищується потреба організму в кисні, хвилиний об'єм крові, енерговитрати, збільшується робота м'язів.

Змішана (статично-динамічна) робота – це послідовне чергування в часі динамічного і статичного навантажень одних і тих же груп м'язів.

Виконання фізичної роботи супроводжується розвитком функціональних змін в органах і системах, які працюють, тобто в кістково-м'язовій системі, серцево-судинній, дихальній. Крім того, зміни відбуваються у нервовій та гуморальній системах, які регулюють, координують діяльність усіх систем організму.

Характер і рівень функціональних змін залежить від виду фізичного навантаження (динамічне, статичне) та рівня навантаження (легка, середньої важкості, важка робота).

Класифікація фізичної праці

Форми праці, які потребують значної м'язової активності. Ці роботи характеризуються безпосереднім зв'язком працівника з предметом праці, загальним фізичним навантаженням, зокрема опорно-рухового апарату, серцево-судинної та дихальної систем.

Така робота потребує підвищених енерговитрат (понад 21 кДж/хв.). При раціональному режимі праці час регламентованих перерв на відпочинок повинен складати близько 50% оперативного часу робочої зміни. Ця форма фізичної праці

відзначається низькою продуктивністю, мало приваблива у соціальному плані, створює несприятливі умови для гармонійного розвитку особистості.

Механізовані форми праці. Енерговитрати – в межах 10,5-21 кДж/хв.

Роботи виконуються із застосуванням машин, станків, малої механізації та ін. Характеризуються переважно регіональним та локальним фізичним навантаженням, потребують високої точності та швидкості рухів.

Виконання роботи може бути пов'язано з вимушеною робочою позою, монотонністю, тривалим навантаженням на дрібні м'язи кистей.

Форми праці, які пов'язані з напівавтоматизованим виробництвом. Робота характеризується практично повним виключенням людини із процесу обробки самого предмета праці – виготовлення деталей, виробів та ін. і полягає у виконанні нескладних, одноманітних операцій. Супроводжується локальними та регіональними м'язовими навантаженнями, підвищенням напруженості зорового аналізатора, підвищеним ритмом і темпом роботи. Характеризується монотонністю, нерідко вимушеною робочою позою. Енерговитрати складають 8-13 кДж/хв. Втрата творчого компоненту в роботі призводить до прогресивного зниження активності різних структур ЦНС.

Форми праці, які пов'язані з автоматизованим виробництвом. Роль людини при виконанні таких форм праці полягає в безпосередньому управлінні механізмами і трудовим процесом. При цьому повністю виключається зв'язок людини з предметом праці. Основна задача працівника – забезпечення безперебійної роботи автоматів, характеризується фактором монотонності та очікування. Робота потребує участі вищих кортикальних центрів з переробки інформації.

Форма групової (конвеєрної) праці. Характеризується розділенням виробничого процесу на окремі дрібні операції, які виконуються кожним працівником групи в процесі автоматичного переміщення виробу (деталі) за допомогою конвеєрної стрічки, лінії. Синхронізація роботи працівників обумовлена нав'язаним темпом та ритмом роботи конвеєра. Висока продуктивність праці забезпечується доведенням до автоматизму рухових навичок працівників. Виконання роботи пов'язано з фізичним динамічним навантаженням, вимушеною робочою позою стоячи або сидячи, напруженням аналізаторів, монотонністю.

Форми праці, які пов'язані з дистанційним керуванням виробничим процесом, механізмами. Керування виробничим процесом здійснює оператор з пульта керування за допомогою приладів керування та засобів відображення інформації. Робота пов'язана з переробкою значного об'єму інформації або з її дефіцитом на фоні високої відповідальності. Значне напруження аналізаторів, необхідність концентрувати увагу може призвести до нервово-психічного, емоційного перенапруження. Малорухома робота обумовлює гіподинамію. Удосконалення форм праці з дистанційним керуванням має бути спрямоване на звільнення людини від ролі оперативної ланки шляхом створення промислових роботів та ін.

М'язову роботу характеризують показники «важкість праці».

Розумова праця

Розумова (інтелектуальна) праця – це вид праці, при якій переважає навантаження на ЦНС, аналізатори, психічні процеси. Вона відображає пізнавально-раціональну сторону процесів мислення людини, тобто систему розумових операцій, пов'язаних з вирішенням завдань, що вимагають швидкої пізнавальної діяльності і дій відповідно до заданої мети. Переважають процеси переробки інформації, накопичення нових знань і формування висновків, прийняття рішень, контроль за їх реалізацією.

Розумову працю характеризують низькі енерговитрати (8-8,2 кДж/хв), незначна м'язова активність, складність та мінливість програм дії, підвищені вимоги до уваги, пам'яті, емоційної сфери. Основними негативними характеристиками розумової (інтелектуальної) праці можуть бути нервово-емоційне напруження, перенапруження аналізаторів і психічних процесів, гіподинамія.

Фізіологічні зміни під час розумової праці за своєю спрямованістю в основному не відрізняються від змін при фізичній роботі.

Основна особливість розумової праці полягає в тому, що головний мозок є працюючим органом, а не тільки регулюючим. Невелике підвищення енергетичного обміну відбувається з причин підвищення м'язового тону, а не активації центрів працюючого органу. При розумовій праці джерелом енергії, необхідної для ресинтезу макроергічних сполук у нервовій тканині, є процес окиснення глюкози, на відміну від м'язової роботи, коли основним постачальником енергії є глікоген.

Стан умовно-рефлекторної діяльності (сенсомоторні реакції), психічних функцій (увага, пам'ять, швидкість переробки інформації) на початку роботи підсилюється. Тривала та напружена робота викликає зменшення кількісних і якісних показників цих функцій.

Розумова праця, яка потребує нервового напруження і відзначається незначними м'язовими навантаженнями, характеризується більш низьким рівнем енергетичного обміну (на рівні 25% кДж/доба).

Разом з цим у головному мозку енергетичний обмін дуже інтенсивний і потребує 20-25% кисню, який споживає організм у цілому у стані повного спокою. 100 г кори головного мозку потребує для свого функціонування в 5 разів більше кисню, ніж скелетні м'язи такої ж ваги при максимальному фізичному навантаженні.

Класифікація розумової праці

Розумову працю класифікують за різними критеріями:

1. В залежності від сфери діяльності підприємства, закладу:

Форма розумової праці в сфері *матеріального* виробництва – конструктори, інженери, майстри, техніки, диспетчери, оператори та ін.

Форма розумової праці в сфері *нематеріального* виробництва – наукові працівники, викладачі, лікарі, перекладачі, письменники, композитори, артисти та ін.

2. За способом переробки інформації і прийняття рішення:

Форма *репродуктивної* розумової праці – в діяльності використовуються відомі вимоги з фіксованими алгоритмами операцій і дій (лічильні операції, порівняння, ідентифікація, декодування сигналів тощо) в професіях інженерно-технічних працівників, економістів, операторів, контролерів та ін.

Форма *продуктивної*, творчої (інтелектуальної) розумової праці – в діяльності превалює творче мислення (при сприйнятті та переробці інформації), створення нових алгоритмів, ініціативне і відповідальне рішення різного характеру задач у професіях науковців, конструкторів, управлінців, інженерно-технічних працівників, письменників, композиторів, артистів та ін.

3. За ергометричними характеристиками (*ergos* – робота, *metro* – вимірювати):

Розумова праця, яка потребує нервового напруження – виконавчий вид розумової праці. Виконується за заздалегідь розробленим алгоритмом при достатньому обсязі інформації, невисокій щільності сигналів і повідомлень із застосуванням відомих стереотипних дій. Вимагає значного напруження функцій уваги і пам'яті.

Нервово-емоційна розумова праця. Особливістю цієї праці є висока емоційна напруженість, яка пов'язана з великою відповідальністю, можливістю виникнення несподіваних ситуацій, необхідністю прийняття правильних рішень і їх реалізації в умовах дефіциту часу, недостатності інформації або надзвичайного її збільшення та ін. Емоційні компоненти пов'язані з реакціями вегетативної нервової системи і проявляються в настрої людини – відчуття радості, гніву, роздратуванні, печалі і т.п.

До цієї форми праці відносять такі підвиди:

– *операторська праця.* Діяльність пов'язана з управлінням (безпосереднім або дистанційним) технікою, автоматизованими лініями. Нервово-емоційне напруження залежить від виду операторської діяльності: сенсомоторний вид – оператори-виконавці; сенсорний вид – оператори-спостерігачі (диспетчери різних пультів управління).

– *управлінська праця.* Праця керівників установ, колективів, підрозділів, бригад характеризується нервово-емоційним напруженням, обумовленим нерегулярністю робочого дня, можливими конфліктними ситуаціями; необхідністю переробки великого обсягу інформації та прийняття нестандартних рішень в умовах дефіциту часу; високою особливою відповідальністю за прийняття рішень; високими вимогами до професійної підготовки та загальної ерудиції, організаторських і ділових якостей, вмінням працювати з людьми тощо;

– *праця медичних працівників.* Характеризується нервово-емоційним напруженням, обумовленим підвищеною відповідальністю за здоров'я та життя пацієнтів, необхідністю прийняття правильних рішень в умовах недостатньої інформації та дефіциту часу, спілкуванням з хворими людьми та членами їх сімей, можливими негативними результатами лікування;

– *праця учнів та студентів.* Характеризується необхідністю сприйняття та запам'ятовування значного обсягу інформації; відтворення знань в умовах дефіциту часу під час залікових занять та екзаменів, в тому числі при

недостатньому рівні знань; підвищеною індивідуальною реакцією на стресові ситуації;

– *творча (інтелектуальна) розумова праця*. Вид праці в сфері нематеріального виробництва, яка пов'язана зі сприйняттям та переробкою значного обсягу інформації, в т.ч. в умовах дефіциту часу, напруження уваги та пам'яті, творчим мисленням і передбачає створення нових алгоритмів. Нервово-емоційне напруження обумовлене продовженням творчого мислення поза робочим часом.

Розумову роботу характеризують показники «напруженість праці».

Працездатність людини, динаміка і причини її зміни протягом робочого дня

Сучасні уявлення про працездатність ґрунтуються на теорії функціональних систем П.К. Анохіна. Згідно з цією теорією працю можна розглядати як завдання, що постає перед всіма фізіологічними системами і, відповідно, усіма функціональними одиницями організму. В процесі роботи формується основна *робоча* функціональна система і *відновлювальна* функціональна система. Різні їх співвідношення зумовлюють різний рівень працездатності і фазність у динаміці працездатності.

На ефективність діяльності працівника та його працездатність впливає рівень напруги. *Напруга*, стрес (англ. stress) – ступінь активності різних систем організму необхідної для виконання діяльності. Нормальним робочим станом є помірна напруга. В оптимальних умовах ціна діяльності невисока, праця нормально напружена і характеризується високою надійністю.

Індивідуальні відмінності рівня працездатності залежать від фізичного та розумового розвитку, стану здоров'я, віку, статі, рівня функціонального стану всіх систем організму.

Розрізняють працездатність людини *неспецифічну (загальну)* та *специфічну (професійну)*.

Для оцінки працездатності використовують дві групи показників:

* *виробничі* – кількість виробленої продукції, час виконання трудової операції, кількість робочих рухів за одиницю часу, тривалість мікропауз, наявність браку в роботі тощо;

* *фізіологічні, психологічні* – показники функціонального стану центрально-нервової, ендокринної, серцево-судинної, дихальної, м'язової систем, системи крові, психічних функцій тощо.

Найбільш адекватними є фізіологічні та психологічні показники працездатності.

У зміні працездатності у динаміці робочого дня (зміни) виділяють 3 стадії:

Перша стадія – **входження в роботу**. Полягає у переході функціональних систем організму до робочого стану і поступовому підвищенні працездатності. Перехід організму до робочого стану супроводжується налагодженням координаційних зв'язків між нервовими центрами та робочими органами основної функціональної системи, поступовим досягненням робочого рівня вегетативних та соматичних функцій (дихальної, серцево-судинної, м'язової та

інших систем) та забезпеченням постачання достатньої кількості кисню до робочих органів.

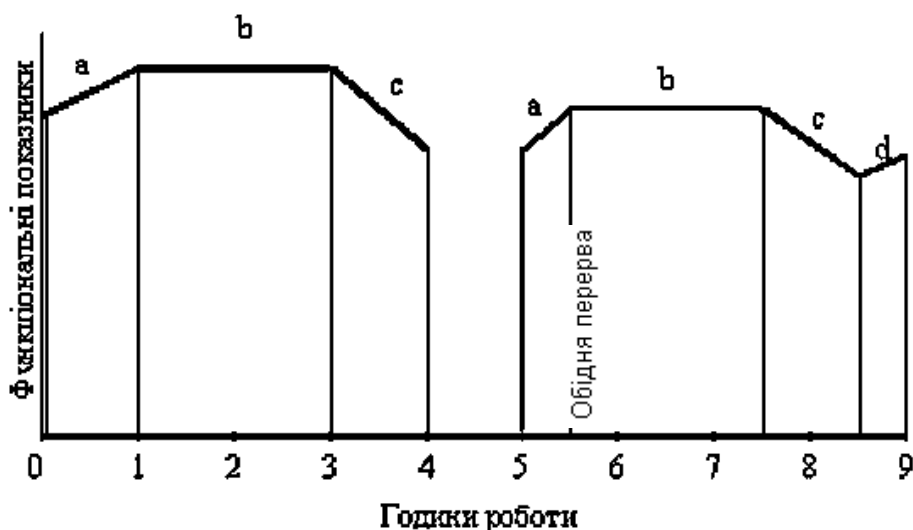
В механізмі фізіологічних змін на стадії входження в роботу суттєва роль належить системі умовних рефлексів, які формуються у відповідь на подразники виробничої обстановки (словесні, чуттєві), закріплюються у вигляді *динамічного робочого стереотипу*. Зовнішнім проявом стадії входження в роботу є поступове підвищення виробничих показників, активізація психофізіологічних показників працездатності. Тривалість її від декількох хвилин до 1,5 години і більше.

Друга стадія – **стійка працездатність**. Характеризується високим стабільним рівнем фізіологічних функцій. Напруженість їх може бути нижче порівняно зі стадією входження в роботу. Цьому сприяє збереження динамічного робочого стереотипу і формування в ЦНС *домінанти*. Стадія стійкої працездатності може тривати 2-2,5 години і більше в залежності від важкості та напруженості праці.

Третя стадія – **зниження працездатності**, розвиток *втоми*. В результаті розвитку втоми знижується функціональна спроможність основних працюючих структур організму і працездатність починає зменшуватись. Зменшення працездатності проявляється зменшенням швидкості сенсомоторних реакцій, уваги, появою зайвих рухів та помилкових дій, погіршенням функціонального стану серцево-судинної системи. З'являється суб'єктивне відчуття стомленості.

Працездатність протягом часу обідньої перерви може відновитися цілком або частково. У другій половині робочого дня рівень працездатності може бути нижчим, а час розвитку втоми більш раннім.

У деяких випадках наприкінці робочої зміни можлива четверта стадія – підвищення працездатності людини внаслідок емоційних факторів. Ця фаза в динаміці працездатності дістала назву «**емоційного, або кінцевого, пориву**».



Стадії працездатності у динаміці робочого дня:

- а – впрацювання;
- б – стійка працездатність;
- с – зниження працездатності;
- д – емоційний порив.

Працездатність людини в певній мірі залежить від природних (біологічних) ритмів психофізіологічних функцій – добові (циркадні), тижневі, місячні, річні. Так, циркадний ритм обумовлює два періоди високого рівня фізіологічних функцій – від 8 до 12 та від 16 до 18 годин.

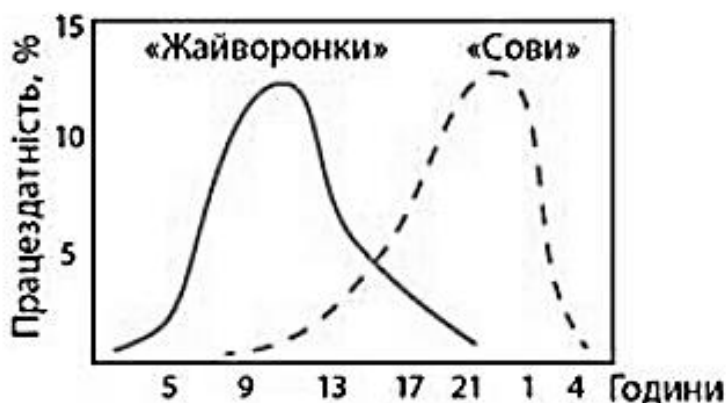


Рівень працездатності протягом доби

Близько 20 % людей мають яскраво виражений ранковий або вечірній тип активності (хронотип). Більшість людей проявляють більш високу працездатність у ранковий час (ранковий тип, «жайворонки»), тоді як певна кількість людей відрізняється високою працездатністю увечері та вночі (вечірній тип, «сови»). Ще є «голуби» – люди, які мають найвищу працездатність у середині дня. Це умовний проміжний варіант між «жайворонками» й «совами».

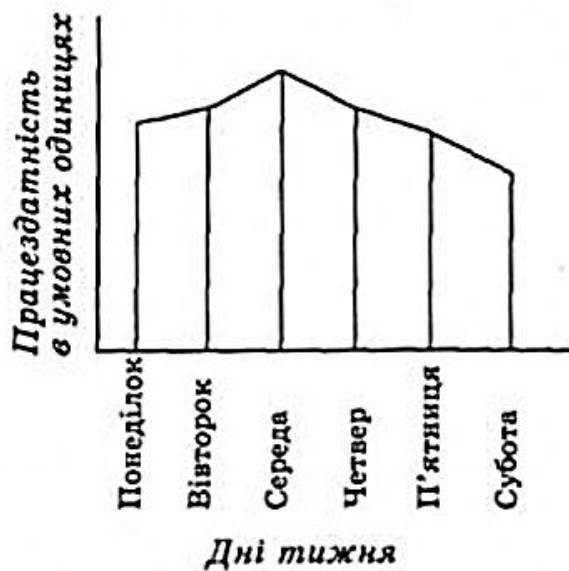
«Жайворонки» найкраще працюють у ранкові години, а до кінця світлового дня їхня працездатність знижується, нічні чергування переносяться погано.

«Сови» легше пристосовуються до роботи в нічну зміну, вони більшою мірою, ніж «жайворонки», схильні до ризику виникнення серцево-судинних захворювань, проте їхні біоритми більш гнучкі і вони краще пристосовуються до нових умов життєдіяльності.



Різниця між ранковим і вечірнім типом активності

Протягом робочого тижня спостерігаються більш високі рівні працездатності на другий і, особливо, третій день роботи (вівторок, середа).



Рівень працездатності протягом тижня

Фізіологічна суть втоми, існуючі теорії і сучасне розуміння механізму її виникнення

Проблема втоми є найскладнішою у фізіології і психології праці. Розв'язання її має не тільки теоретичне, а й практичне медико-біологічне та соціально-економічне значення.

Втома – це функціональний стан, що спричиняється інтенсивністю чи тривалістю процесу роботи і характеризується тимчасовим зменшенням працездатності, яке виражається погіршенням кількісних та якісних характеристик працездатності, в тому числі і координації робочих рухів.

Стан і швидкість виникнення втоми залежить від:

- 1) індивідуально-психологічних особливостей людини (тип темпераменту, характер, стан нервової системи, підвищена збудливість);
- 2) змісту роботи та процесу її протікання;
- 3) відношення до роботи (наприклад протилежні: скрупульозність і лінивість);
- 4) стеничних/астеничних емоцій, що супроводжують трудову діяльність;
- 5) супутніх професійних факторів та наявності подразників.

Вирішення проблеми втоми охоплює 3 кардинальні питання:

- * з'ясування причини та механізму розвитку втоми;
- * діагностика втоми, перевтоми та оцінка працездатності;
- * розробка заходів профілактики перенапруження і перевтоми.

Вивчення механізму розвитку втоми стало причиною виникнення кількох теорій.

Гуморально-локалістична теорія висунута Пфлюгером, Лінгардом, Вейхардтом. За цією теорією втома розглядалась як процес, що відбувається локально у робочому органі – м'язі. Причиною втоми вважалось отруєння м'язової тканини продуктами обміну речовин, насамперед, молочною кислотою.

Центрально-нервова теорія втоми розроблена І.М. Сеченовим і його учнями. Згідно із цією теорією в механізмі втоми головний роль належить не периферійним, а центральним процесам у корі головного мозку.

Сучасна теорія втоми – **центрально-коркова теорія**, яка обґрунтована на основі робіт М.Є. Введенського, О.О. Ухтомського, М.І. Виноградова, В.В. Розенблата, О.О. Навакатікяна та ін. Полягає в тому, що первиною ланкою розвитку втоми є коркові центри. Розвиток в коркових центрах процесу гальмування сприяє стимулюванню відновлювальних процесів.

Гальмування є наслідком і одним із проявів втоми. Поняття втоми і гальмування ототожнювати не можна. Процес гальмування сприяє інтенсифікації процесів відновлення. Ю.В. Фольборт зазначав, що в органі, який працює, процес відновлення починається вже в процесі роботи, а потім продовжується в період відпочинку.

При роботі великих м'язових груп, інтенсивних силових навантажень, коли кисневий запит перевищує фактичне споживання кисню, а робота м'язів здійснюється в анаеробних умовах з накопиченням великої кількості недоокиснених продуктів (молочна кислота), втома розвивається в зв'язку з потужними імпульсами від пропріо- та хеморецепторів м'язів та хеморецепторів кровоносних судин.

При динамічній роботі, коли періоди збудження певних нервових центрів чергуються з періодами їх гальмування, втома розвивається повільніше.

При роботі помірної інтенсивності недоокиснені продукти не накопичуються. Відбувається тривале збудження коркових центрів, які регулюють роботу м'язів та вегетативні функції. Наступає гіпоглікемія, порушення терморегуляції.

На основі вивчення особливостей розвитку втоми в різних умовах трудової діяльності М.І. Виноградов виділив 2 типи втоми.

Первинна втома (втома зі швидким розвитком). Наступає в умовах максимально інтенсивної роботи м'язів, коли при незначному падінні функціонального потенціалу розвивається надпороговий гальмівний процес у кортикальних центрах. При цьому відновлення працездатності настає швидко.

Вторинна втома (втома з повільним розвитком). Наступає при мало інтенсивній, але тривалій роботі, коли відбувається виражене виснаження функціонального потенціалу, падіння лабільності і розвиток охоронного гальмування. В цьому випадку працездатність відновлюється після тривалого періоду відпочинку.

Таким чином, фізіологічна суть втоми полягає в зниженні лабільності нервової системи у зв'язку з витратами енергетичних ресурсів і розвитком процесу гальмування, внаслідок чого порушуються робочий динамічний стереотип і координація робочих функцій.

Біологічна суть втоми – це нормальна фізіологічна реакція, яка виконує захисну роль в організмі, оскільки захищає його системи і органи від перевантажень.

В реальній трудовій діяльності втома є однією із стадій у динаміці працездатності, а тому характеризується суб'єктивними ознаками – відчуттям стомлення і об'єктивними показниками в різних варіантах поєднання виробничих і фізіологічних, психологічних показників:

- зниження виробничих показників при збереженні оптимального рівня робочого напруження, його фізіологічних функцій;
- збільшення робочого напруження фізіологічних функцій при незмінних високих показниках кількості та якості праці;
- зниження виробничих показників з одночасним збільшенням ступеня робочого напруження.

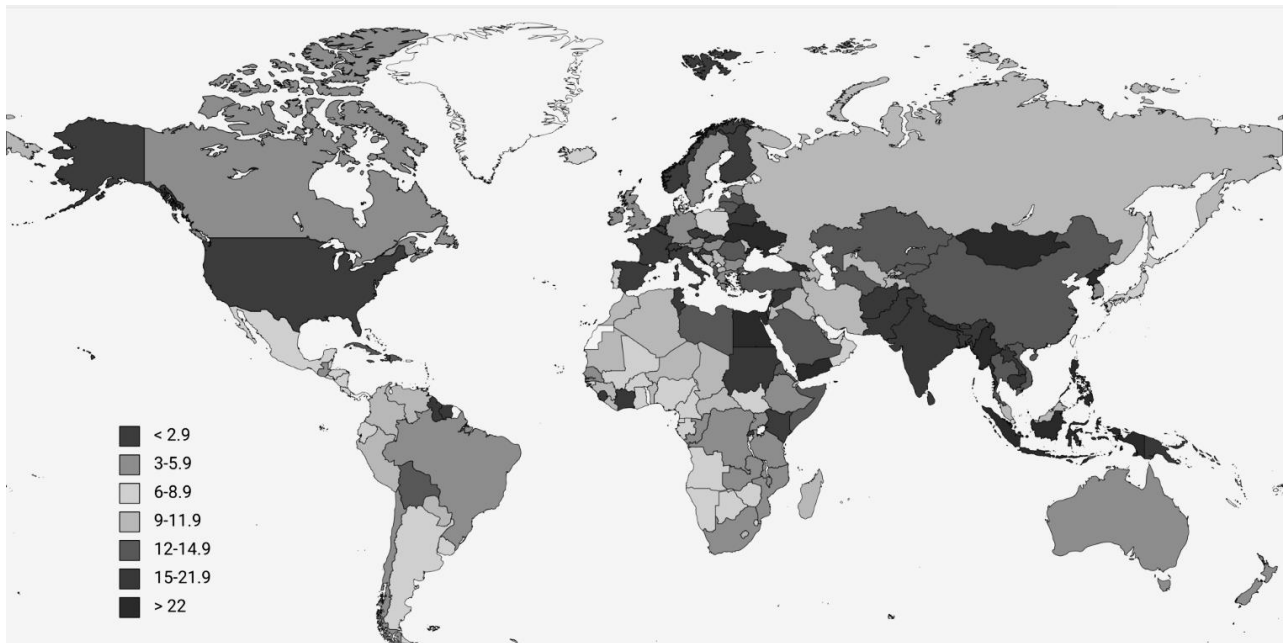
Для відновлення функціонального стану організму до початку наступного трудового періоду потрібен ефективний тривалий відпочинок. Коли відпочинок недостатній, робоче напруження фізіологічних функцій збільшується, при продовженні роботи відбувається кумуляція втоми і поява ознак *хронічної втоми*. Подальше виконання роботи в умовах недостатнього відпочинку супроводжується розвитком *перенапруження* фізіологічних функцій організму працівника.

Перенапруження визначає граничний між нормою і патологією функціональний стан організму. Подальше подовження діяльності без достатнього відпочинку і активних заходів профілактики призводить до розвитку *перевтоми*. Перевтома – це патологічний стан, який супроводжується різким падінням продуктивності праці і потребує лікувальних та реабілітаційних заходів.

Фізичні перевантаження, які обумовлені вимушеною робочою позою, можуть викликати зміну нормальної конфігурації хребта, та тонуусу м'язів, деформацію склепіння стопи, сприяти розвитку остеохондрозу, перенапруженню в системі кровообігу, а також можуть призвести до розвитку професійних захворювань.

Нервово-емоційні перевантаження можуть призвести до розвитку загальної соматичної патології (вегето-судинна дистонія, есенціальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця, психічні захворювання, та ін.), а також професійних захворювань (неврози).

Крайнім проявом перевтоми може бути раптова смерть на робочому місці, яка має термін «*каросі*» чи «*кароші*» (японською, «смерть від перепрацювання») – явище раптової смерті внаслідок перепрацювання чи дистресу або суїциду. Перший випадок каросі відзначено у Японії у 1969 році. Основні медичні причини каросі – інфаркт та інсульт на фоні стресу, перевтоми та недоїдання.



Світова смертність через довгий робочий день на 100 тис. осіб (ВООЗ, 2016 рік)

Статистичні дані за 2016 рік вказують на смертність через каросі в Японії, країні, де була зареєстрована перша смерть від даної причини, на рівні 6-9 на 100 тисяч. Серед країн з найбільшою смертністю від каросі (більше 22 на 100 тисяч) – Єгипет, Філіппіни, Непал, Індонезія, Монголія, також є і Україна.

Психо-емоційне навантаження сприяє формуванню феномену «burnout syndrome» – «вигорання», який описано вченими США, Японії, Фінляндії. І, якщо у Міжнародній статистичній класифікації хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям (скорочено Міжнародна класифікація хвороб, МКХ) десятого перегляду (МКХ-10), яка була впроваджена ще у 1994 році, було кодування – «Z73.0. Перевтома» (українською), «Z73.0. burn-out» (англійською), то у МКХ-11 кодування вже «QD-85 Burnout» – хронічний стрес на роботі. Отже, згідно з МКХ-11, вигорання – це синдром, що виникає внаслідок хронічного стресу на робочому місці. Тобто хронічний стрес на роботі може призвести до вигорання.

У 2006 році Бельгія однією з перших країн визнала вигорання професійною травмою. В США стрес-обумовлені захворювання визнані професійною патологією. За даними сучасних досліджень серед усіх медичних спеціальностей США синдром професійного вигорання найбільш розповсюджений у лікарів швидкої допомоги – 62 % лікарів цієї спеціальності повідомляють про почуття вигорання. Значна розповсюдженість синдрому професійного вигорання також спостерігається в наступних спеціальностях: госпітальна медицина (59 %); сімейна медицина (58 %); педіатрія (55 %); акушерство та гінекологія (54 %), внутрішня медицина (52 %).

В Україні прояви ураження емоційної сфери при професійному вигоранні виявлені майже у 80 % лікарів-психіатрів, психотерапевтів, психіатрів-наркологів, у 61,8 % лікарів-стоматологів, у 60,6 % медичних сестер онкологічних відділень.

Процеси, які відбуваються в організмі людини у відновний період (після закінчення роботи)

Після закінчення роботи всі фізіологічні функції поступово повертаються до початкового робочого рівня.

Тривалість відновного періоду залежить від сили і тривалості передуючого фізичного або нервово-емоційного напруження під час роботи та від умов, у яких вона проходила, тренуваності та вихідного стану організму працюючого. Так, в умовах високої температури повітря, інтенсивного шуму, дії токсичних речовин відновлення всіх функцій уповільнюється. У нетренованих працівників відновний процес триває довше ніж у тренуваних.

Після легких робіт відновлення йде досить швидко і закінчується, як правило, після 30-40 хв. Під час роботи середньої важкості відновний період затягується до кількох годин. І, нарешті, після тривалої важкої роботи відновлення функцій організму може не закінчуватись до початку наступної зміни. Насамперед повертаються до вихідного рівня пульс та частота дихання, потім ударний об'єм серця та глибина дихання, разом з ними хвилинний об'єм крові (ХОК, серцевий викид, кількість крові, що викидають шлуночки серця за 1 хвилину), об'єм легеневої вентиляції (ОЛВ, об'єм повітря, яке проходить легені за 1 хвилину), артеріальний тиск (АТ), концентрація O_2 і CO_2 в крові, ліквідується кисневий борг. Пізніше відновлюються функціональний стан ЦНС, зміни м'язової системи, морфологія крові, лужні резерви, водний обмін, вміст катехоламінів.

Методи фізіологічних досліджень в умовах виробництва

Фізіологічні дослідження в умовах виробництва проводяться з метою оцінки функціонального стану організму, діагностики втоми та визначення ступеня розвитку втоми, оцінки працездатності працівників та ін.

Обов'язково застосовують методи дослідження стану ЦНС, аналізаторів, вегетативних та психічних функцій.

В залежності від мети проводять визначення стану 3-4 фізіологічних систем, які забезпечать одержання об'єктивних результатів.

Методи дослідження функціонального стану:

- центральної нервової системи:
 - електроенцефалографія (ЕЕГ);
 - рефлексометрія – латентний період простої сенсомоторної реакції на світловий та звуковий подразник, латентний період складної (диференційованої) сенсомоторної реакції;
 - критична частота злиття світлових мерехтінь (КЧЗМ);
- психічних функцій:
 - короткострокова та довгострокова пам'ять на числа та геометричні фігури;

- концентрація та стійкість уваги, швидкість переробки інформації, пропускна спроможність зорового аналізатора (таблиці Анфімова, таблиця з кільцями Ландольта);
- об'єм, розподілення та переключення уваги (чорні та червоні таблиці, таблиця Шульте-Платонова);
- аналізаторів:
 - звукового (слухова чутливість);
 - вестибулярного (вестибулометрія);
 - шкірного (вібраційна та больова чутливість);
 - зорового (гострота зору);
- м'язової системи:
 - динамометрія – максимальна м'язова сила та витривалість до статичного зусилля м'язів рук, сила м'язів тулуба (станова сила);
 - треметрія – координація рухів, тремор м'язів рук;
- серцево-судинної системи:
 - частота серцевих скорочень (ЧСС);
 - артеріальний тиск (АТ);
 - електрокардіографія (ЕКГ);
- дихальної системи:
 - спірометрія – частота дихання, хвилинний об'єм дихання, дихальний об'єм, життєва ємність легень (ЖЕЛ);
 - пневмотахометрія – метод визначення швидкості повітряного струменя при максимально швидкому вдиху і видиху;
 - визначення затримки дихання на вдиху (проба Штанге);
 - визначення затримки дихання на видиху (проба Генча).

Дослідження біоелектричної активності головного мозку

Серед методів електрофізіологічного дослідження ЦНС людини найбільшого поширення набула реєстрація коливань електричних потенціалів мозку з поверхні черепа – *електроенцефалографія*. Електроенцефалограма у кожний момент часу відображає сумарну електричну активність клітин мозку. Отже, електроенцефалографія – метод реєстрації біоелектричної активності головного мозку.



а



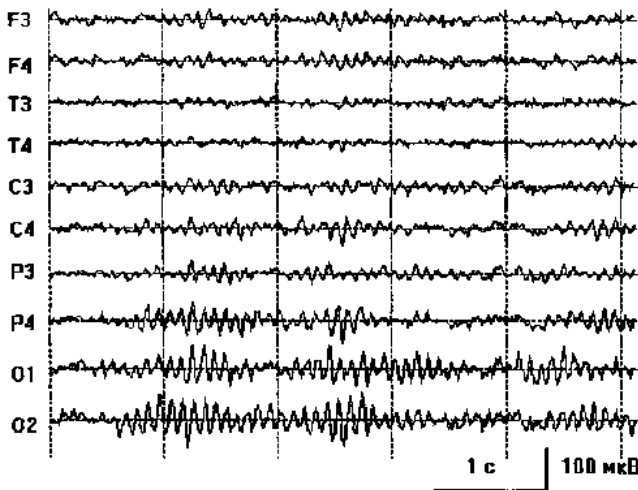
б



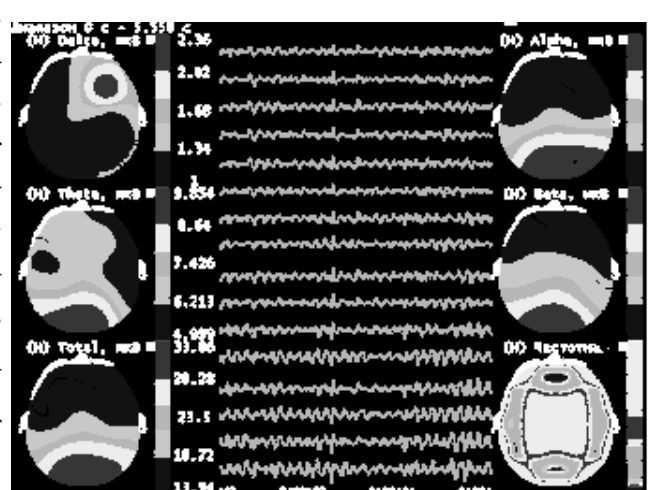
в

Схематичний (а) і нативний (б) спосіб розміщення електродів при знятті електроенцефалограми за допомогою комп'ютерного комплексу ЕЕГ (в)

Один із ключових параметрів при оцінці результатів ЕЕГ – ритми головного мозку, які є хвилями, що розрізняються між собою за формою, постійністю, періодами коливань і амплітудою.



а



б

Відображення біоелектричних сигналів в різних точках накладення електродів (а) та вигляд програмної обробки запису ЕЕГ – brain mapping (б)

У ЕЕГ розрізняють наступні типи ритмічних частотних складових (спектр частот від 1 до 50 Гц):

Дельта-ритм (частота 1-4 Гц) – високоамплітудний ритм, що реєструється під час глибокого сну та при органічній патології мозку. При виконанні професійної діяльності зростання потужності дельта-діапазону свідчить про розвиток процесів охоронного гальмування в ЦНС.

Тета-ритм (частота 4-8 Гц) – реєструється при зростанні рівня нервово-емоційного напруження й посиленні дії тонізуючих структур головного мозку, збільшення активності лімбічної системи, що вказує на вираженість адаптаційно-приспосувальних процесів. Тета-ритм називають ритмом «напруження», за П.К. Анохіним є корелятом від'ємних емоцій.

Альфа-ритм (частота 8-13 Гц) – основний ритм ЕЕГ спокою, спостерігається у стані пасивного неспання, медитації та тривалої монотонної діяльності. Збільшення потужності альфа-ритму свідчить про зниження інтенсивності активаційних процесів, зниження розумової активності, зниження симпатичних впливів вегетативної нервової системи. Це ритм, який виникає при закритті очей та розслабленні. І це перший ритм ЕЕГ, який німецький психіатр та фізіолог Ганс Бергер виявив і зареєстрував у людини в 1924 році (перші хвили, альфа-хвили, хвили Бергера).

Бета-ритм (частота 13-35 Гц) – властивий стану активного неспання, пов'язаний з підвищенням рівня функціональної активності мозку і проявляється, зокрема, при підвищеній психічній активності, посиленні уваги, збудженні.

Гамма-ритм (частота 35-50 Гц) спостерігається під час вирішення завдань, які потребують максимального зосередження уваги. Також домінує у стані значного стресу, що супроводжується негативними емоціями, які виникають при дефіциті часу під час виконання розумового навантаження.

Метод ЕЕГ дозволяє реєструвати найменші зміни функціонального стану ЦНС. Наприклад, при розумовій втомі відбувається підвищення потужності дельта- та тета-ритмів, зниження потужності бета-ритму.

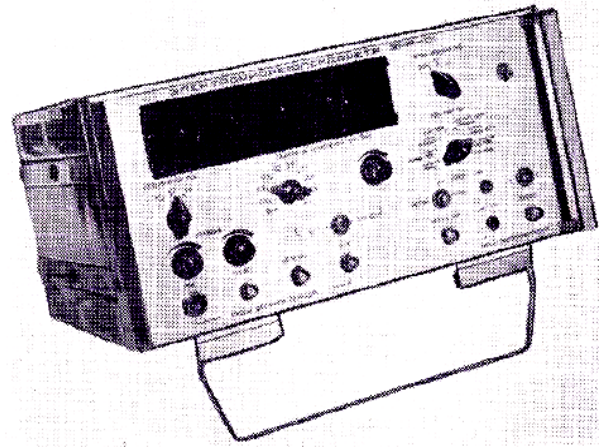
При аналізі ЕЕГ важливо інтерпретувати не тільки домінування того чи іншого ритмів, але і їх локалізацію у ділянках головного мозку. Наприклад, при виконанні операцій, пов'язаних з мисленням високочастотна біоелектрична активність підвищується у лобних, тім'яних ділянках, при зорових навантаженнях – у потиличній ділянці.

Дослідження латентного періоду простої та складної (диференційованої) сенсомоторної реакції

Час від моменту подання світлового, звукового подразника до умовної рухової реакції на нього (після попередньої мовної інструкції) визначається за допомогою рефлексометрів різної конструкції.



«Активациометр» моделі АЦ-9К



Електроміорефлексометр ЕМР-01
(діапазон вимірювання періоду рухової
реакції від 1 до 9999 мс)

Проста зорово-моторна реакція (ПЗМР).

З пульта подаються послідовно з інтервалом 2 або 3 секунди 10 світлових сигналів білого кольору. Досліджуваний повинен якомога скоріше натиснути на кнопку відповідного кольору. Час кожної реакції фіксують, а потім розраховують середнє арифметичне значення.

В нормі час реакції на світловий подразник 160-220 мс, на звуковий – 140-160 мс. Збільшення часу реакції в процесі роботи до 20 % – розвиток гальмівного процесу (втоми) в межах норми, 21-50 % – помірна втома, більше 50 % – виражена втома.

Складна (диференційована) зоровомоторна реакція (СЗМР).

Визначають час реакції на позитивний подразник – світловий сигнал білого кольору (10 сигналів) при чергуванні з диференційовальним (негативним) сигналом червоного кольору (5 сигналів). Одна половина позитивних сигналів подається після позитивних, а інша – після негативних.

Середнє значення часу реакції на позитивні сигнали характеризує рухомість гальмівного процесу, а кількість помилок – рухомість збуджувального процесу.

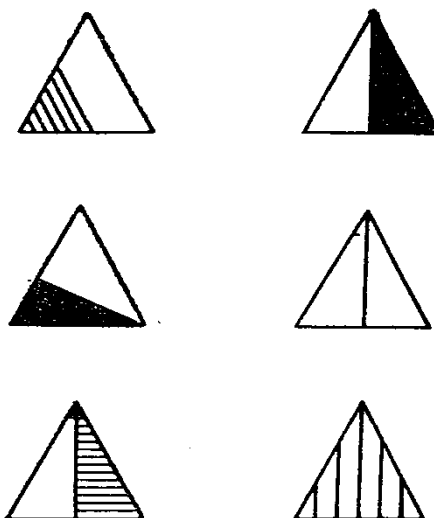
Метод визначення критичної частоти злиття мерехтінь

Метод визначення критичної частоти злиття мерехтінь ґрунтується на тому, що ритмічно перервне світло низької частоти викликає відчуття мерехтіння. Найменшій кількості мерехтінь, при якій настає їх злиття у рівномірне світло, називається критичною частотою злиття мерехтінь (КЧЗМ). Вимірювання протягом робочого дня показника КЧЗМ проводиться для оцінки працездатності.

Зменшення його в кінці робочого дня порівняно з доробочим періодом на 10 % свідчить про низьку напруженість праці; на 11-28 % – середню; більше 28 % – про високу.

Досліджуваному пред'являють набір із 6-ти трикутників з різною штриховкою і звертають його увагу на різницю між ними.

Дослідження обсягу короткочасної пам'яті на геометричні фігури



Набір трикутників для дослідження обсягу короткочасної пам'яті на фігури

Пропонують протягом 8 с (або 1 хв.) сприймати, потім протягом 1 хв. їх запам'ятовувати (фігури при цьому закриті) і протягом 1 хв. відтворити шляхом пошуку в блок-касі із великої кількості фігур. Об'єм пам'яті визначається кількістю правильно відтворених фігур (абсолютним значенням або у відсотках).

Зменшення об'єму пам'яті впродовж робочого дня може свідчити про домінування у ЦНС процесів гальмування внаслідок розвитку втоми різного ступеня.

Дослідження обсягу короткочасної пам'яті на двозначні числа

Досліджуваному пред'являють таблицю із 12-ма двозначними числами (числа без нуля).

13	91	47	39
65	83	19	51
23	94	71	87

Таблиця із числами для дослідження обсягу короткочасної пам'яті на числа

Пропонують протягом 8 с (або 1 хв.) сприймати, потім протягом 1 хв. запам'ятовувати (таблиця при цьому закрити) і протягом 1 хв. відтворити цифри шляхом запису їх на папері. Об'єм пам'яті визначається кількістю правильно відтворених цифр (абсолютним значенням або в відсотках).

Зменшення об'єму пам'яті упродовж робочого дня може свідчити про домінування у ЦНС процесів гальмування внаслідок розвитку втоми різного ступеня.

Дослідження концентрації уваги

Метод надає можливість оцінювати обсяг і темп психічних процесів. Його принцип полягає в тому, що досліджуваний повинен якнайшвидше відшукати в таблиці числа, які розташовані довільно, назвати та показати їх у зростаючому та у зворотному порядку.

Для проведення дослідження необхідно мати секундомір, указку і три таблиці з числами.

14	9	2	21	13
22	7	16	5	10
4	25	11	18	3
20	6	23	8	19
15	24	1	17	12

Таблиця для дослідження концентрації уваги

Таблиці показують на відстані 70 см від очей при рівномірному освітленні. Досліджуваному дається інструкція: «Ви повинні на таблиці показати і вимовити вголос усі числа по черзі від 1 до 25. Намагайтесь зробити це найскоріше. Почали!» Дослідник показує таблицю і вмикає секундомір. Після виконання завдання секундомір зупиняють і записують час.

Результати дослідження оцінюють таким чином:

- середній час пошуку чисел до 45 с – хороша концентрація уваги,
- 45-55 с – задовільна,
- більше 1 хв. – незадовільна.

Дослідження обсягу, розподілення і перемикання уваги

Застосовується двокольорова таблиця Шульте-Платонова.

8	2	24	23	15	2	11
5	5	12	1	24	10	23
12	21	17	22	9	19	6
22	11	7	18	13	3	9
6	4	16	20	18	16	8
13	1	21	4	10	25	20
15	3	19	17	7	14	14

Таблиця Шульте-Платонова

Таблиця містить 49 чорних і червоних цифр (по 7 цифр в кожному рядку), які розташовані у довільному порядку: чорні цифри від 1 до 25, червоні – від 1 до

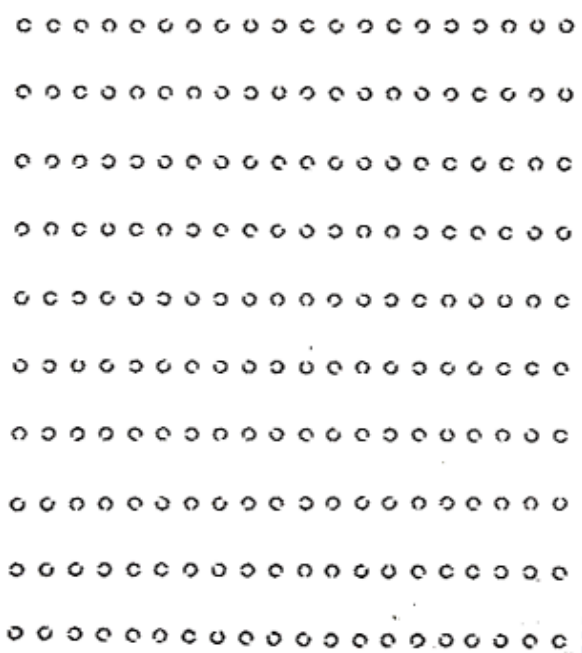
24. В дослідженнях використовують набори таблиць з різним порядком розташування цифр.

Досліджуваному надається інструкція: «Ви бачите таблицю, на якій безсистемно розташовані 25 чорних і 24 червоних цифр. Ви повинні показати і назвати поперемінно чорні числа у зростаючому порядку, починаючи з одиниці, а червоні – в зворотному, починаючи з 24. Колір називати не треба. Намагайтесь працювати якнайскоріше». Дослідник контролює правильність та час виконання завдання за допомогою секундоміра.



При проведенні оцінки результатів враховуються час виконання завдання, кількість і характер помилок. Виконання завдання за дві хвилини говорить про достатню якість уваги, більше 3 хв. – про недостатність функції уваги. Помилки – заміна чисел за кольором, якщо їх небагато, не є серйозними. Більш важливими є помилки порядку лічби чисел. Наприклад, декотрі досліджувані на середині таблиці починають називати числа обох рядів у спадаючому чи зростаючому порядку. Подібні помилки, якщо вони не виправляються досліджуваним і продовжуються до закінчення дослідження, свідчать про важкість перемикання уваги та стомленість.

Дослідження стійкості та концентрації уваги, швидкості сприйняття та переробки інформації в зоровому аналізаторі

Для оцінювання концентрації й стійкості уваги та швидкості переробки зорової інформації використовуються коректурні таблиці, які розробив швейцарський офтальмолог Едмунд Ландольт. Таблиці складаються з опотипів однакових символів у вигляді кілець, які нагадують літеру «С», з розривами у восьми напрямках: чотирьох прямих – вгору/вниз/вліво/вправо та чотирьох косих, які чергуються у випадковому порядку (кілець Ландольта).



Коректурна таблиця з кільцями Ландольта для оцінювання концентрації й стійкості уваги та швидкості переробки зорової інформації

Кандидат продивляється стрічки з кільцями зліва направо починаючи з першої стрічки і вниз, і має закреслити в тестовому бланку кільця з розривами тільки у двох напрямках: вправо  та вгору/вправо . Час заповнення таблиці фіксується за допомогою секундоміра. Розраховується три показники:

1) *Загальна кількість переробленої інформації (ЗКПІ)*, яка визначається за таблицями 1 і 2, в яких є готові цифрові значення інформації, яка була перероблена (в бітах).

За таблицею 1 розраховується ЗКПІ в залежності від кількості незакреслених кілець в двох напрямках.

Таблиця 1

**Залежність ЗКПІ від кількості незакреслених кілець
в двох напрямках**

Кількість незакреслених кілець з розривом вгору/вправо 	Кількість незакреслених кілець з розривом вправо 										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	167	160	154	150	145	141	138	135	132	129	127
1	159	151	146	135	135	132	128	126	123	120	118
2	153	146	140	135	132	126	123	120	117	114	112
3	149	141	135	130	126	121	118	115	112	109	107
4	144	137	131	126	121	117	114	111	108	105	108
5	140	132	126	121	116	112	109	106	103	100	95
6	136	128	122	117	112	108	104	102	99	96	94
7	133	125	119	114	109	105	101	99	96	93	91
8	130	122	116	111	106	102	98	96	93	90	88
9	127	119	113	108	103	99	95	93	90	87	85
10	124	116	110	105	100	96	92	90	87	84	82

Наприклад, якщо кандидат не закреслив два кільця з розривом вгору/вправо і сім кілець з розривом вправо, то ЗКПІ дорівнює 120 біт.

У випадку невірно закреслених кілець необхідно користуватись таблицею 2.

**Кількість втраченої інформації (в бітах) в залежності від кількості
невірно закреслених кілець**

Кількість невірно закреслених кілець	Напрямок розривів					
	вгору 	вправо/вниз 	вниз 	вліво/вниз 	вліво 	вліво/вгору 
1	3	5	4	3	5	4
2	5	9	7	6	6	7
3	5	10	8	7	9	8
4	5	12	11	8	11	10
5	5	14	11	8	12	11
6	3	14	12	7	12	8

Наприклад, якщо невірно закреслене кільце з розривом вгору і три кільця з розривом вниз, то втрата інформації буде дорівнювати $3+8=11$ бітам. Ця кількість віднімається від ЗКПІ, яка отримана з таблиці 1.

2) *Швидкість переробки інформації (ШПІ)*, яка розраховується шляхом ділення загальної кількості переробленої інформації (ЗКПІ) на час заповнення таблиці (t).

$$\text{ШПІ} = \text{ЗКПІ}/t$$

3) *Коефіцієнт точності (КТ)*, що визначається шляхом ділення загальної кількості кілець в тесті, від якої віднімається сума помилок (кількість незакреслених і невірно закреслених кілець) на загальну кількість кілець в тесті.

Коректурна таблиця для визначення стану уваги надається для проходження мінімум два рази – на початку та наприкінці робочої зміни. Зниження показників (ЗКПІ, ШПІ та КТ) вказує на зменшення стійкості та концентрації уваги в зоровому аналізаторі, що може свідчити про розвиток центральної втоми.

Методи визначення стану м'язової та нервово-м'язової системи

Динамометрія. Для визначення м'язової сили кисті використовують електронний ручний динамометр (рис. а.). Максимальну силу кисті визначають по шкалі динамометра в кг. Статичну витривалість м'язів кисті оцінюють шляхом визначення часу, протягом якого досліджуваний здатний утримувати зусилля, яке докладається до пружини динамометра, і становить 75 % максимальної сили кисті.

М'язову силу та статичну витривалість м'язів спини визначають становим динамометром (рис. б).

Динамометрію проводять на початку і в кінці робочої зміни. На лабораторному занятті – до і після навантаження.

Визначення сили і статичної витривалості м'язів проводять також за допомогою спеціального приладу – динамохронорефлексометра.

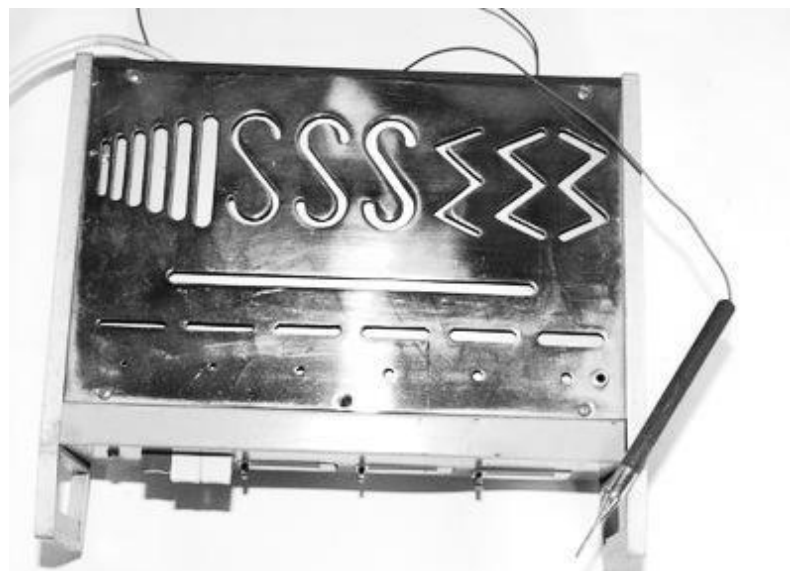


а. Електронний ручний динамометр



б. Становий динамометр

Електротретомерія, координація рухів. Визначення частоти довільного тремтіння рук або координації рухів дозволяє оцінити ступінь не лише фізичної втоми, але і функціонального стану нервової системи. Дослідження проводять за допомогою спеціальних приладів – електротретомеру та координиметру.



Електротретомер-координометр

При дослідженні координації рухів досліджуваному пропонують якомога скоріше, намагаючись не торкатись стінок лабіринту, провести щупом по

простору прорізів у визначеній послідовності. Електролічильник фіксує та відображає на табло кількість дотиків, час дотиків та загальний час виконання тесту (мс) за певний термін дослідження.

При дослідженні тремора рук досліджуваному пропонують тримати щуп в отворі, намагаючись не торкатись його стінок, протягом певного терміну. Електролічильник фіксує кількість дотиків щупом.

Кількість дотиків не втомленої людини становить не більше 3-5, а при втомі – 8-12 і більше за 1 секунду.

Методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи

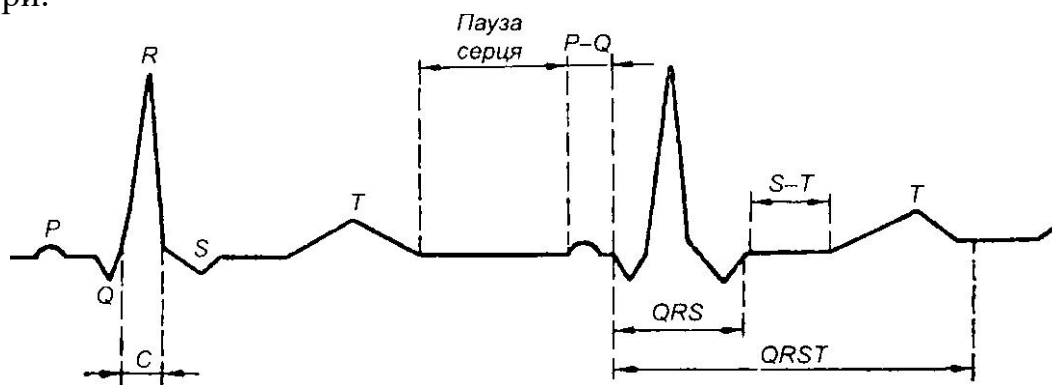
Частота серцевих скорочень (ЧСС). Визначають зазвичай пальпаторно або дистанційно за допомогою радіотелеметричної апаратури.

Підраховують ЧСС за 20 с кожної хвилини протягом всього часу робочої операції, коли тривалість її не перевищує 10 хв., або через кожні 20-30 хвилин при більш значній тривалості робочих операцій з подальшим розрахунком ЧСС за 1 хв. Визначають ЧСС також у період відпочинку. Потім розраховують середнє арифметичне значення ЧСС для окремих робочих операцій та за період відпочинку.

Артеріальний тиск (АТ). Вимірюють на плечовій артерії правої, а при необхідності і лівої руки за допомогою тонометра (при можливості – механокардіографа). За показниками АТ, ЧСС та часу відновлюваного періоду визначають типи реакції ССС на навантаження: нормотонічний, гіпертонічний, гіпотонічний, дистонічний, ступінчастий.

Стан гемодинаміки. На основі показників ЧСС, АТ, пульсового тиску розраховують ударний об'єм серця (УО) за формулою Старра, середній динамічний тиск в артеріях за формулою Хікема, периферичний опір судин за формулою Пуазейля.

Електрокардіографія. Дослідження проводять у трьох стандартних відведеннях за допомогою електрокардіографа або радіотелеметричної апаратури.



Електрокардіограма

Аналіз ЕКГ включає підрахунок ЧСС, виміру вольтажу зубців P, Q, R, S, T, визначення тривалості інтервалів PQ, QRS, QT, RR.

Здійснюють також добовий запис інтервалограм на портативних носіях інформації – «Холтерівський моніторинг».

**Оцінка напруженості фізіологічних функцій при фізичній роботі
за шкалою ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України»**

Ступінь напруженості фізіологічних функцій	Середня величина енерговитрат, Дж/с	Середня частота пульсу за 1 хв., за зміну	Зміна функцій по завершенні робочого дня (зміни), %				
			зменшення		збільшення		
			М'язова витривалість	Обсяг оперативної пам'яті	Латентний період ПЗМР	Латентний період СЗМР	Час розрізнення (концентрація уваги)
I	До 174	До 80	До 10	До 5	немає збільшення	До 5	До 5
II	175-290	81-95	11-30	6-25	1-25	6-30	6-25
III	291-406	96-110	31-50	26-50	26-50	31-60	26-50
IV	407 і >	111 і >	51 і >	51 і >	51 і >	61 і >	51 і >

Шляхи попередження розвитку втоми.

Методика розробки раціональних режимів праці та відпочинку

Попередження розвитку втоми в процесі роботи базується на визначенні втоми як нормального фізіологічного стану і передбачає вирішення наступних завдань:

- віддалення розвитку втоми, попередження перенапруження і перевтоми;
- прискорення відновлення фізіологічних функцій.

Основними шляхами вирішення цих завдань є:

а) розробка та впровадження раціональних режимів праці і відпочинку – внутрішньозмінних, добових, тижневих, місячних, річних;

б) раціональна організація відпочинку протягом робочого часу і поза ним.

Раціональний внутрішньо-змінний режим праці і відпочинку – це визначене чергування періодів праці і регламентованих перерв, що встановлюється на основі аналізу динаміки працездатності і передбачає скорочення фази входження в роботу, подовження фази стійкої працездатності, віддалення фази зниження працездатності внаслідок розвитку втоми і забезпечує підвищення продуктивності праці та збереження здоров'я.

Таким чином, основним завданням раціоналізації внутрішньо-змінного режиму праці і відпочинку є скорочення фази входження в роботу, збільшення фази стійкої працездатності, скорочення фази розвитку втоми.

В робочий час включаються:

- регламентовані перерви науково обґрунтованої тривалості;
- перерви на особисті (природні) потреби тривалістю 10-15 хв. за зміну;
- мікропаузи.

Кількість і тривалість мікропауз (від декількох секунд до 1-2 хвилин) залежить від «вільного» чи «нав'язаного» (конвеєрне виробництво) режиму роботи і свідчить про розвиток втоми (при «нав'язаному» режимі – зниження

тривалості мікропауз, а при «вільному» режимі – збільшення їх кількості та тривалості). Час обідньої перерви в робочий час не входить.

Оцінка ефективності режиму праці і відпочинку здійснюється за наступними критеріями:

1. Критерії працездатності за фізіологічними та виробничими показниками:

а) *Тривалість фаз працездатності.* При раціональному режимі праці і відпочинку і сприятливих умовах праці фаза стійкої працездатності повинна складати не менше 75 % робочого часу першої половини і 65 % другої половини робочої зміни; фаза входження в роботу – не більше 40 хвилин на початку зміни і не більше 50 % цього часу після обідньої перерви (в залежності від складності роботи).

б) *Стійкість фізіологічних функцій* протягом робочої зміни, показником якої є статистичний показник – коефіцієнт варіації. Зростання його свідчить про підвищення напруження фізіологічної функції і недостатньо ефективний режим праці і відпочинку. При значенні коефіцієнта варіації менше 10 варіабельність невелика; 10-20 – середня; більше 20 – висока.

в) *Час відновлення функціональних показників* після закінчення роботи і повернення їх до вихідного рівня. Якщо відновний період становить не більше 10-15 хвилин – ступінь втоми невисокий; 16-30 хвилин – середній, відновлення не закінчується до початку наступного робочого дня – високий ступінь, кумуляція втоми.

2. Медичні критерії: захворюваність з тимчасовою втратою працездатності; професійна захворюваність; виробничий травматизм.

3. Соціологічні критерії:

– кількість працівників, задоволених і незадоволених режимом праці і відпочинку;

– кількість працівників, які пред'являють скарги на швидкий розвиток втоми;

– кількість працівників з ознаками перевтоми (скарги на розлад сну, головний біль, втрата зацікавленості до роботи та ін.).

4. Економічні показники: продуктивність праці; кількість та якість продукції (зменшення браку та ін.); використання робочого часу (витрати часу на одиницю продукції або операцію, простої, аварійні ситуації та ін.).

Розробка раціональних режимів праці та відпочинку включає наступні етапи:

– оцінка існуючого режиму праці та відпочинку за вище наведеними критеріями;

– проектування експериментального режиму праці і відпочинку;

– апробація експериментального режиму праці і відпочинку протягом не менше 3 місяців і оцінка його ефективності за основними критеріями працездатності та соціально-економічними критеріями;

– впровадження в практику раціонального режиму праці та відпочинку як типового для певної професії.

Для одержання вихідних даних про трудовий процес використовуються хронометражні спостереження: фотографія робочого дня; детальний вибірковий хронометраж окремих операцій. За одержаними результатами розраховуються показники: щільність робочого дня, фактичний час регламентованого відпочинку, час мікропауз, продуктивність праці в одиницю часу, середня тривалість робочих операцій, кількість браку та помилкових дій та ін.

Необхідний загальний час регламентованих перерв на відпочинок розраховують за формулою:

$$T_{в/оп} = \left(\frac{\Phi_{Пр} - \Phi_{Пв}}{ГДВзм - \Phi_{Пв}} - 1 \right) \cdot 100, \quad \text{де:}$$

$T_{в/оп}$ – відношення часу відпочинку до оперативного часу (тривалість усіх робочих операцій за зміну, виключаючи час відпочинку), %;

$\Phi_{Пр}$ – фізіологічний показник робочий (середньозважене значення фізіологічного показника під час роботи);

$\Phi_{Пв}$ – фізіологічний показник під час відпочинку (приймають для ЧСС – 70 за 1 хвилину, для ХОД – 6 л, для енерговитрат – 4,18 кДж/хв);

$ГДВзм$ – гранично допустима величина середньозмінного показника (для ЧСС – 100 за 1 хвилину, відповідає роботі середньої важкості).

Тривалість періодів роботи і відпочинку залежить від важкості та напруженості праці, умов виробничого середовища, можливості забезпечення відновлення функцій і збереження динамічного робочого стереотипу.

Раціоналізація добових, тижневих, місячних, річних режимів праці і відпочинку здійснюється з урахуванням природних (біологічних) ритмів психофізіологічних функцій: підвищення фізіологічних показників у денні години і зниження їх рівнів у нічні; підвищення фізіологічних показників у 2 і 3 дні робочого тижня і більш низькі їх рівні у 1, 4, 5, 6 дні тижня.

Організація перерв на відпочинок може передбачати:

- активний відпочинок;
- впровадження виробничої гімнастики;
- проведення самомасажу, гідромасажу рук (ніг);
- функціональну музику, музику з ефектом биття;
- пасивний відпочинок.

Система заходів, спрямованих на збереження і підвищення працездатності, профілактику захворювань при виконанні фізичної та розумової праці

Режими роботи закладів охорони здоров'я передбачає роботу у ненормований робочий час, вечірні та нічні години. Медичні працівники чергують змінно рівномірно. Перехід з однієї зміни в іншу повинен відбуватися, як правило, через кожен тиждень у години, визначені графіком змінності.

Система заходів, спрямованих на підвищення працездатності та збереження здоров'я медичних працівників при виконанні фізичної та розумової праці,

ґрунтується на профілактиці поєданого несприятливого впливу факторів фізичного та нервово-емоційного перевантаження, шкідливих факторів виробничого середовища хімічного та біологічного походження.

Доведено, що такі фактори виробничого середовища, як підвищені температура повітря, рівень шуму, недостатня освітленість пришвидшують розвиток втоми та знижують працездатність відповідно на 50, 20 та 10 % порівняно з оптимальними умовами. В той же час підвищує працездатність та продуктивність праці:

- забезпечення ритмічної трудової діяльності (на 20-25 %);
- застосування активного відпочинку (на 3-15 %);
- оптимізація робочої пози (на 10 %);
- застосування раціональних режимів праці та відпочинку з чергуванням виконання різних технологічних операцій (на 17 %);
- вплив позитивних емоцій (на 8-11 %).

Основними в системі заходів щодо підвищення працездатності та збереження здоров'я працівників є наступні:

1. Технологічні та санітарно-технічні заходи: механізація та автоматизація виробничих операцій, застосування технологій та технічних засобів.

2. Забезпечення гігієнічного, ергономічного та естетичного рівня виробничого устаткування: відповідність конструкцій медичних приладів і механізмів, робочого місця, засобів керування, статичних зусиль, засобів відображення інформації антропометричним, фізіологічним, психологічним особливостям людини, її кваліфікації та практичним навичкам роботи.

3. Організаційні заходи: впровадження науково обґрунтованих раціональних режимів праці і відпочинку медичних працівників – внутрішньо-змінних, добових (графіки змінності), тижневих, річних; застосування в режимах праці чергування робіт з різним характером та умовами праці; заходи щодо зниження монотонності праці; запровадження функціональної музики, виробничої гімнастики; раціональна організація перерв на відпочинок протягом робочого дня та після закінчення роботи, активний відпочинок.

Слід чергувати: основні і допоміжні роботи; роботи різної складності і рівня монотонності; фізичну і розумову працю.

Оскільки робота медичних працівників дуже часто потребує чергування у нічні зміни, доцільно таким категоріям робітників дозволити години сну, які входять до робочого часу. За виконаний обсяг робіт, ступінь напруженості, складність і самостійність у роботі, необхідність періодичного виконання службових завдань у ненормований робочий час, законодавство передбачає надання щорічної додаткової відпустки до 7 днів. Залучення лікарів до роботи протягом 24 годин підряд є невиправданим. Тривалість робочої зміни повинна враховувати як фізіологічні, так і соціальні потреби медичного працівника.

Заходи щодо підвищення працездатності та віддалення розвитку втоми при *розумовій* праці передбачають виконання 5 умов, висунутих М.Є. Введенським:

- 1) **поступовість** – поступове входження в роботу;
- 2) **послідовність** – послідовність та систематичність в роботі, що забезпечує формування робочого динамічного стереотипу;
- 3) **ритмічність** – рівномірність та ритмічність у роботі, можливий індивідуальний ритм роботи;
- 4) **режимність** – правильне чергування періодів праці та відпочинку зі зміною одних форм праці іншими, застосування регламентованих перерв після 3-4 годин розумової праці, використання функціональної музики;
- 5) **емоційність** – підвищення соціального значення результатів праці, формування позитивного емоційного стану.

Функціональна музика – це музика, яка супроводжує процес праці з метою підтримання високого рівня та підвищення працездатності.

4. Соціальні заходи: створення на виробництві сприятливого мікроклімату в колективі, організація технологічного процесу, що сприяє психологічному спілкуванню працівників; формування сприятливого ставлення до виконуваної роботи з боку суспільства, економічна та соціально-психологічна мотивація.

5. Медико-профілактичні заходи:

- забезпечення умов для раціонального харчування;
- забезпечення своєчасної професійної орієнтації при виборі професії, проведення професійного відбору при прийнятті на роботу, формування колективу за психологічною сумісністю;
- з метою профілактики загальних, виробничо-обумовлених та професійних захворювань необхідно забезпечити проведення попередніх при прийнятті на роботу та періодичних в процесі трудової діяльності медичних оглядів працівників.

6. Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю:

1. Намалуйте графік динаміки працездатності людини протягом робочої зміни.

2. Вкажіть етапи зміни функціонального стану організму від «втоми» до «перевтоми» та зазначте, чим дані етапи характеризуються.

Б. Задача для самоконтролю:

У лікаря-хірурга після тригодинної операції систолічний артеріальний тиск збільшився зі 120 мм рт. ст. (на початку роботи) до 130 мм рт. ст., ЧСС відповідає 90 уд. хв.

Завдання:

Назвіть фізіологічні чинники, які призвели до вищезазначених змін.

7. Рекомендована література.

Основна:

1. Практична охорона праці в медичній галузі / О.П. Яворовський, І.В. Сергета, Ю.О. Паустовський, В.І. Зенкіна та ін. – К.: ВСВ «Медицина», 2023. – 399 с. С. 115-171.

2. Охорона праці в медичній галузі: підручник / І.В. Сергета, Ю.О. Паустовський, В.І. Зенкіна та ін.; за заг. ред. акад. НАМНУ О.П. Яворовського. – К.: ВСВ «Медицина», 2021. – С. 76-110.

Додаткова:

1. Наказ МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246 «Про затвердження порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

2. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2000. – С. 31-147, 173-250, 292-311.

О.П. Яворовський, Ю.О. Паустовський, В.І. Зенкіна, М.І. Веремей,
Т.О. Зінченко, Р.П. Брухно, Я.В. Кудієвський (відповідальний автор),
Н.В. Устяк, В.М. Рябовол

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних та семінарських занять
з навчальної дисципліни “Охорона праці в галузі”
на тему:

ГІГІЄНА ТА ФІЗІОЛОГІЯ ПРАЦІ, ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ

Підписано до друку 02.01.2025 р.
Формат 60×84/16. Обсяг 2,5 друк. арк. Зам. *р.
Друк різнографічний. Наклад 100.
Друкарня НМУ. Пр. Берестейський, 34.