

Міністерство освіти і науки України Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка

Природничий факультет
Кафедра біології та методики її викладання

Магістерська робота

Вплив фізичних навантажень на перерозподіл тепла в організмі людини

Виконала: студентка II курсу,
Групи М1-В18z
спеціальності 091 Біологія
Станіславова Аліна Вікторівна
Керівник к.б.н., професор
Плахтій Петро Данилович
Рецензент

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ I. Фізіологічні механізми підтримання температурного гомеостазу.....	5
1.1. Температура тіла.....	5
1.2. Фізіологічні механізми теплоутворення і тепловіддачі.....	9
1.3. Вплив температурного чинника навколишнього середовища на життя людини.....	17
РОЗДІЛ II. Резерви підтримання термогомеостатичності організму в умовах фізичних вправ та дії холодкових подразників.....	19
2.1. Фізіологічні механізми підтримання температурного гомеостазу при виконанні фізичних вправ.....	19
2.2. Загартовування організму в умовах дії холодкових подразників.....	22
РОЗДІЛ III. Матеріали та методика дослідження.....	31
3.1. Організація і методи досліджень.....	31
3.2. Визначення температури тіла людини і її складових компонентів.....	31
РОЗДІЛ IV. Результати досліджень та їх обговорення.....	35
4.1 Циркадійні коливання температури шкіри окремих ділянок тіла.....	35
4.2. Коливання температури шкіри різних ділянок тіла досліджуваних в умовах виконанню фізичної роботи різного характеру та потужності.....	38
4.3. Коливання температури тіла людини в умовах виконання дозованих циклічних навантажень різної аеробної потужності.....	49
4.4. Особливості перерозподілу температури шкіри організму досліджуваних в умовах виконання тренувальних навантажень і при активному спостереженні за тренуванням.....	53
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

ВСТУП

Актуальність теми. Гомеостатичні властивості організму людини є основними при характеристиці його функціонального стану. Важливою складовою загального гомеостазу організму є *термогомеостатичність*. На механізми терморегуляції істотно впливають такі ерготермічні фактори як інтенсивна м'язова робота і дискомфортний мікроклімат. В умовах підвищеної температури і вологості повітря працюють багаточисельні професійні групи трудівників металургійної, металообробної, машинобудівної, хімічної, вугільної і гірничої промисловості. Значним енерготермічним впливом піддається організм людини на тренуваннях і змаганнях, особливо коли вони проходять при високій температурі і вологості навколишнього повітря[1].

Для попередження можливих негативних ерготермічних впливів на організм людини необхідно створювати такі умови, які б сприяли збільшенню функціональних резервів терморегуляції, адже ерготермічні впливи на організм людини, яка не готова до них, можуть викликати порушення теплообміну із зниженням ефективності виконуваної роботи, а нерідко і втрату здоров'я[2].

Актуальними сьогодні є визначення залежності працездатності людини від теплового стану організму[56], встановлення верхніх меж допустимого рівня перегрівання організму і втрат води при виконанні фізичної роботи, встановлення залежності працездатності людини від температури довкілля і енерговитрат[6,8,20].

Широке використання тепловимірювальних приладів для дослідження процесів теплообміну дозволяє встановити наявність взаємозв'язку між показниками температури і рівнем фізичної підготовленості людини[37]. Разом з тим належить більше уваги приділяти виявленню механізмів порушень терморегуляції і температурного гомеостату при дії різноманітних екстремальних факторів, зокрема значних фізичних навантажень з тим, щоб попередити їх негативний вплив на організм людини. Вивчення особливостей теплообміну в організмі спортсменів в умовах фізичного тренування є запорукою попередження можливих негативних наслідків ерготермічних впливів на непідготовлений організм[22].

За показниками теплопродукції організму можна судити про напруженість і ефективність тренувальних занять. Температурний фактор може бути використаний в практиці фізичного виховання і спорту для оптимізації тренувального процесу і для контролю за станом фізичної підготовленості спортсменів[46].

Усе вище викладене, а також недостатній рівень знань людини про вплив

температурного чинника довкілля на організм людини, роблять дану проблему актуальною, а дослідження в цьому напрямку практично значимими і своєчасними.

Мета досліджень - дослідити особливості теплообміну в організмі людини в умовах виконання фізичних навантажень різного характеру і потужності.

У відповідності до мети поставленої перед початком наукового експерименту визначено такі завдання:

1. На основі глибокого вивчення літератури дати всебічну характеристику змін температурного гомеостазу організму людини в умовах фізичних і холодних навантажень.
2. Розробити методіку визначення середньої «закритої» температури шкіри різних ділянок тіла людини.
3. Дослідити добові коливання температури шкіри різних ділянок тіла досліджуваних в умовах виконання фізичної роботи різного характеру та потужності.

Об'єкт дослідження — термогомеостатичні показники організму людини; **предмет** — зміни термогомеостатичності організму в умовах фізичних навантажень різного характеру і потужності.

Практичне значення роботи полягає в тому, що її результати можуть бути використані у практичній діяльності педагогів, зокрема вчителів фізичного виховання та біології(спеціальності «Біологія та основиздоров'я») для оптимізації процесу оздоровчого тренування і загартування школярів.

Новизна роботи. Розроблена інформативна методіка тестування температури різних ділянок тіла людини і розрахунків середньої «закритої» температури шкіри людини(СЗТШ). Вперше досліджено особливості перерозподілу температури різних ділянок тіла людини в умовах виконання фізичних навантажень різного характеру і потужності за розробленою нами методикою.

Апробація результатів дослідження. Результати досліджень доповідалися на звітній науковій конференції студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (травень 2019).

Обсяг роботи: Магістерська робота містить 7 сторінок машинописного тексту. Робота включає вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел .

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Розроблена проста у використанні нетрудомістка з високо - інформативна методика визначення середньої закритої температури шкіри. Її використання пропонується для вивчення механізмів терморегуляції, та зокрема для дослідження особливостей перерозподілу тепла в організмі людей, які виконують фізичну роботу.

2. В умовах основного обміну температура різних ділянок шкіри досліджуваних юнаків не однакова. Не залежно від періоду доби вона, найбільша під пахвами і в паху, дещо менша за мочкою вуха, ще менша в ділянці ліктя і коліна і найменша в ділянці пальців ніг.

3.Протягом доби температура організму людини в цілому, і на окремих ділянках їхнього тіла, не постійна. Її коливання обумовлені проявом закономірностей циркадійного біоритму. В цьому біоритмі температура тіла досліджуваних юнаків найбільша о 18-ій годині, найменша о 3-ій годині. В період часу з 8-ї до 3-ї години показник СЗТШ знижується, а з 3-ї до 15-ї години підвищується.

4.Перерозподіл тепла в організмі досліджуваних юнаків протягом доби характеризується збільшенням різниці між верхніми і нижніми кінцівками у вечірній час і зменшенням що різниці вранці та вдень.

5. Виконання досліджуваними велоергометричного навантаження помірної потужності призводить до значної інтенсифікації теплообміну. При цьому процеси теплоутворення переважають над процесами тепловіддачі, на що вказує істотне зростання показника СЗТШ.

6. Зумовлене виконання фізичного навантаження збільшення СЗТШ характеризується рядом особливостей перерозподілу тепла в організмі досліджуваних. Інтенсивність підвищення температури шкіри працюючих частин тіла досліджуваних спортсменів більш висока, ніж непрацюючих. Зниження TK_1 і TK_2 при роботі свідчить про вирівнювання температури шкіри на різних ділянках тіла досліджуваних, що ймовірно, є необхідною передумовою інтенсифікації процесів фізичної терморегуляції.

7. Відновлення температури шкіри різних ділянок тіл досліджуваних після роботи відбувається гетерохронію. Повне відновлення температури за мочкою вуха і в підколінній ділянці досліджуваних спостерігалось на 30-ій хвилині після роботи, в підмишковій ділянці і в ділянці кистей рук на 10-ій хвилині. В ділянці пальців ніг відновлення температури завершується через 1 год після роботи

8. В усіх досліджуваних ділянках тіла юнаків (за виключенням стоп) відновлення температури шкіри після роботи не завершується величиною доробочого період. Спостерігається її незначне (на $0,1 — 0,5^{\circ}\text{C}$) зниження за межі доробочого періоду. Ймовірно, дане явище є наслідком залишкового перезбудження центрів тепловіддачі (фізичної терморегуляції) на фоні підвищеної загальмованості центрів теплоутворення, а також комплексу адаптивних змін, які завжди виникають в організмі (при виконанні порогових навантажень), як компоненти негайного тренувального ефекту.

9. Функціональна активність окремих груп м'язів людини спричиняє загальну активізацію процесів енергообміну, що проявляється підвищенням СЗТШ обстежуваних. Оскільки основним механізмом перерозподілу тепла в організмі є зміна кровообігу, то реєструючи збільшення температури в тій чи іншій ділянці тіла можна констатувати збільшення тут кровообігу, і навпаки, зменшення температури є наслідком зменшення кровообігу.

10. Перерозподіл тепла в різних ділянках тіла досліджуваних в умовах виконання локальної роботи власне — силового характеру, окремо лівою і правою рукою характеризується рядом особливостей.

10.1. Виконання обстежуваними фізичного навантаження правою рукою зумовлює істотне зростання СЗТШ не лише правої, а і лівої ділянок тіла. Таке зростання СЗТШ обстежуваних спортсменів після роботи обумовлено, перш за все істотним підвищенням температури рух. Також закономірність перерозподілу температури шкіри по різним ділянкам тіла спостерігається і

при виконанні обстежуваним роботи лівою рукою.

10.2. Перерозподіл тепла в організмі людей, які виконували локальне фізичне навантаження відбувається переважно між симетричними групами м'язів. В інших ділянках тіла підвищення температури не суттєве.

10.3. Виконання фізичного навантаження спортсменами приводило до перерозподілу тепла між руками і ногами, на що вказує зміна величин температурних коефіцієнтів TK_1 і TK_2 . В спокої різниця температур між кистю і стопою становить $-2^\circ C$, між ділянкою ліктьового і колінного згинів різниці немає. Після роботи правою рукою різниця температур між кистю і стопою в правій частині тіла зростає до $2,9^\circ C$, в лівій до $2,8^\circ C$. Зростання TK_2 за даних умов було значно меншим - всього на $0,7 - 0,8^\circ C$.

11. Оскільки перерозподіл тепла в організмі відбувається в основному шляхом кровообігу, одержані експериментальні дані перерозподілу температури шкіри, між працюючими і непрацюючими симетричними м'язами можуть бути покладені в основу наукового обґрунтування нових методичних прийомів тренування окремих рухових здібностей, зокрема сили. Сутність робочої гіпотези при цьому така: розвиваючи тренуванням одні групи м'язів, можна направлено впливати на інші, перш за все симетричні, непрацюючі м'язи. Ефективність цього впливу буде визначатися досконалістю механізмів внутрішньом'язової і міжм'язової координації функцій з одного боку, і безпосереднім посиленням трофіки непрацюючих м'язів, через посилення в них кровообігу (активізація моторно-вісцеральних рефлексів), з іншого боку.

12. Отримані експериментальні дані рекомендується для підбору вправ хворим, окремі частини тіла яких в силу тих чи інших причин (переломи, травми, розтягнення тощо) знерухомлені на тривалий час. Виконання навантаження непошкодженими симетричними кінцівками попереджуватиме атрофію не лише працюючих м'язів тіла, а і симетричних непрацюючих.

13. Встановлено ряд особливостей перерозподілу температури шкіри на різних ділянках тіла людей, які виконують циклічне навантаження різної

аеробної потужності.

14. Рівень функціонального стану дихальної і серцево-судинної системи людей в стані спокою характеризується низькою частотою серцевих скорочень (60 ск/хв) і дихання (10 дихальних актів за хвилину), незначним споживанням кисню (200 мл/хв). Такі показники є свідченням високої економічності функціонування киснезабезпечуючих систем в стані спокою. Виконання обстежуваними аеробного навантаження 75% від МСК зумовлює зростання ЧСС до 152 ск/хв, частоти дихання - до 42 ск/хв, ХОД — до 100 л/хв, споживання кисню - до 4 л/хв.

15. Виконання людьми дозованого велоергометричного навантаження різної відносної аеробної потужності приводить до суттєвих змін функції терморегуляції. Ці зміни характеризуються такими особливостями.

15.1. Виконання аеробної роботи потужністю 50 Вт (25% МСК) вже призводить до виразного перерозподілу температури шкіри на різних ділянках тіла обстежуваних, що ймовірно є наслідком компенсаторного перерозподілу кровообігу.

15.2. Виконання аеробної роботи потужністю 150 Вт (55% МСК) зумовлює більш інтенсивний приріст температури кистей рук ніж стоп. Саме при навантаженні даної потужності в механізмі перерозподілу кровообігу відбуваються зміни, які зумовлені необхідністю інтенсифікації тепловіддачі. Внаслідок цього кровообіг посилюється не лише в активно працюючих, але й в малоактивних органах і тканинах організму.

15.3. Збільшення потужності навантаження до 200 Вт (75% МСК) призводить до зниження СЗТШ. Це вказує на згладжені дії механізму компенсаторної вазоконтрикції в умовах аеробної роботи, потужність якої більша 50% МСК. Важливим механізмом вказаного пониження температури тіла при прогресуючому збільшенню активізація процесів потовиділення, в цей період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. / Н.А. Агаджанян. — М. : Физкультура и спорт. — 1983. — 176 с.
2. Ажаев А.Н. Физиолого-гигиенические аспекты действия высоких и низких температур. — Проблемы космической биологии / А. Н. Ажаев. М.: Наука. — 1979. — 264 с.
3. Бобков Ю. Г. Фармакологическая коррекция утомления. / [Ю. Г. Бобков, В. М. Виноградов, С. С. Лосев, А. В. Смирнов] ЧИМ. : Медицина. — 1984. — 260 с.
4. Боголюбов В. М. Особенности лечебно-профилактического действия русских бань / В. М. Боголюбов // Сауна. Использование сауны в лечебных и профилактических целях. — М. : Медицина. 1985. — 104 с.
5. Бондарев Д. А. К вопросу определения степени перегревания организма. / Д. А. Бондарев, М. Б. Козлов, Н. М. Стунтас — М. : Смоленский научный институт. — 1988. — 8 с.
6. Бордуков М. И. Изменение температуры кожи на различных участках тела при выполнении индивидуально дозированных нагрузок на выносливость в условиях нарастающего утомления. / М. И. Бордуков, З. В. Кравцова — Звезда: Мышечная деятельность в норме и патологии. Щ 1976. — 276 с.
7. Веселкин П. Н. Изменения уровня температурного гомеостаза в норме и патологии / П. Н. Веселкин // Гомеостаз / под ред. П. Д. Горизонтова. — М. — 1976й- С. 363-375
8. Веселкин П.Н. Лихорадка: Очерки по общей патологии терморегуляции и лихорадочной реакции / П. Н. Веселкин. — М. : Медгиз. — 1963 - 376 с.
9. Виру А. А. Гормоны и спортивная работоспособность. / А. А. Виру, П. К. Кырге — М.: Медицина. — 1983. — 159 с.

10. Галицкий А.В. Лишние килограммы, / А. В. Галицкий — М. : Фи С. — 1971. - 128 с.
11. Галицкий А.В. Баня жарит. / А. В. Галицкий ----- М. : ФиС. - №11. 1981. — 98 с.
12. Геращенко И. И, Теплометрический контроль эффективности электропунктуры. / И, И. Геращенко — К. — 1979. — 364 с.
13. Гордонский С.М, О пределах переносимости человеком тепловой нагрузки. — В кн.: Методы исследования теплообмена и теплорегуляции / С. М. Гордонский, Г. В. Бавро, Е.И. Кузнец; Материалы всесоюзной научной конференции. — М.: ФиС. — 1968. — С. 51-53
14. Еремячин Л. И. Колебание температуры в наружном слуховом проходе, как показатель теплового состояния человека. — В кн. : Медико-технические проблемы индивидуальной защиты человека. / Л. И. Еремячин — М.: ФиС. — 1974. — 184 с.
15. Ермакова И. И. О переносе тепла кровью. / И. И. Ермакова, К. П. Иванов. Физиология человека // 1987. т. 13. — № 1. — 108 с.
16. Ермакова И. И. Об информативности температурных паттернов кожи. Мед. и биол. информат. / И. И. Ермакова — К. — 1987. — 26 с.
17. Иванов К. П. Биоэнергетика и температурный гомеостаз. / К. П. Иванов — Л.: Наука. — 1972. — 76 с.
- 18 . Иванов К. П. Основы энергетики организма: теоритические и практические аспекты. — Т. В Общая энергетика, теплообмен и терморегуляция. / К. П. Иванов — Л.: Наука. — 1990. — 307 с.
19. Иванов К. П, Терморегуляция у человека в норме и при экстремальных условиях. Экстремальная физиология и индивидуальная защита человека. / К. П. Иванов — М. — 1982. — 92 с.
20. Качановский К. 11. Влияние кратковременной тепловой адаптации на некоторые показатели физической работоспособности / К. Н. Качановекий //

Физиология человека. — т. 10, № 1. — 1984. — 36 с.

21. Кузьменко В.А. Сердечно-сосудистые эффекты раздражения поверхностных и центральных терморецепторов в сауне. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. /

В. А. Кузьменко — М. : Медицина. — 1984. — 48 с.

22. Кулининков Д. О. Фармакология спорта: Клинико-фармакологический справочник спорта высших достижений. / Д. О. Кулининков — М.: Советский спорт. — 2001. — 200 с.

23. Лазаренко П. В. Исследование теплообмена организма при термическом воздействии. / [П. В. Лазаренко, Т. Г. Симонова, М.А. Якименко и др.] // Бюллетень СО АМН СССР. — 1986. — № 6. — 89 с.

24. Лихтенштейн В. А. Температурная топография тела человека (механизмы регуляции и роль патологии). / В. А. Лихтенштейн — Махачкала : ДКИ. — 1967. — 143 с.

25. Маленков А. Г. Теплопроводность и электропроводности кожи зон Захарьина-Геза в норме / А. Г. Маленков, Д.А. Филимонов, Л.М. Колотынина и др. // Физиология человека. — 1988. — №4. — 591 с.

26. Матей М. И. Общие показания и противопоказания к использованию сауны. Сауна. / М. И. Матей — М.: Медицина. — 1985. — 95 с.

27. Матей М. Влияние сауны на двигательную активность больных анкилозирующим спондилитом /болезнь Бехтерева / в начале и в конце курса, бальнеолечения. / М. Матей, И. Бразовичева, И. Хоначек и др. // Курортология и физиотерапия /НРБ/. — 1984. — 21, № 1- — 38 с.

28. Медико-біологічні основи валеології: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/Під редакцією П.Д.Плахтія. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ. — 2000. — 408 с.

29. Меерсон Ф.З. Основы закономерностей индивидуальной адаптации/ Ф. З. Меерсом // Физиология адаптационных процессов. — М. : Медицина. — 1986 -76 с.

30. Михайлов И. Б. Основы рациональной фармакотерапии. / И. Б. Михайлов — СПб/: Фолиант. — 1999. — 480 с.
31. Насолодим В. В. Сравнительный анализ воздействия мышечной нагрузки и потери массы тела на некоторые функции организма спортсменов / В. В. Насолодим, В. Я. Русин, С. М. Воронин // Гигиена и санитария. — 1988— №4 — с.77.
32. Овчарова В. Ф. К вопросу биологической оценки метеорологических условий и о механизмах метеорологических реакций / В. Ф. Овчарова // Материалы научной сессии по проблеме : «Климат и сосудистая патология.» — М. : Институт терапии АМН СССР. — 1966. — 236 с
33. Овчарова В. Ф. К вопросу биологической оценки метеорологических реакций. Материалы к научной сессии по проблеме: «Климат и сердечно-сосудистая патология.» — М. : Институт терапии АМН СССР. — 1966. — 46 с.
34. Палат М. Д. Медицинская реабилитация. Сауна. / М. Д. Палат — М.: Медицина. — 1985. — 206 с.
35. Плахтий П. Д. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій: Навчальний посібник, / П. Д. Плахтій, О. С. Кучерук — К.: ВД «Професіонал». — 2006.- 338 с.
36. Плахтий П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: Навчальний посібник, / П. Д. Плахтій — К.: ВД «Професіонал». — 2006.- 464 с.
37. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта. / В. Н. Платонов — К.: Олимпийская литература. — 1997.- 566 с.
38. Плахтий П. Д. Особенности перераспределения кожной температуры тела юношей старших классов в условиях выполнения физических нагрузок / П. Д. Плахтий, А. А. Леоненко // Тезисы III Всесоюзной конференции по физическому воспитанию и школьной гигиене (22-24 сентября 1987 г., Каменец-Подольский) — 142 с.
39. Плахтий П. Д. Методика определения средней «закрытой» температуры

кожи / П.Д. Плахтій, В.А. Нечаев // Тезиси III Всесоюзної конференції по фізическому вихованню і школьній гігієні (22-24 вересня 1987 г., Камінець-Подольський) – 143 с.

40. Плахтій П. Д. Вплив теплових навантажень сауни на функціональний стан серцево-судинної системи дзюдоїсток / П. Д. Плахтій // Матеріали Міжнар. наук, практ. конф. «Фізична культура, спорт та здоров'я нації». — Вінниця.— 1994. — Ч. I. — 71 с.

41. Плахтій П.Д. Ефективність використання сауни в поєднанні з іншими дегідратаційними засобами з метою прискорення перебігу відновних процесів та згонки маси тіла дзюдоїсток / П. Д. Плахтій, В. И. Мазур // Наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту : проблеми теорії і методики виховання, лікувальної фізкультури та спортивної медицини, олімпійського та професійного спорту. [Сер. педагогічна]. — Кам'янець-Подільський. — 2004. — Вип. 2. — 169 с.

42. Плахтій П.Д. Засоби рекреації працездатності спортсменів: навч. посібн. Вид.2-е, доповнене і перероблене / П. Д. Плахтій, В. І. Дорош, Чмідь О.П. — Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006». — 2012. — 128 с.

43. Плахтій П. Д. Основи гігієни фізичного виховання: Навчальний посібник. / П. Д. Плахтій — Кам'янець-Подільський: Медобори (ПП Мошак М.І.). — 2003. г- 240 с.

44. Плахтій П. Д. Особливості перерозподілу температури шкіри досліджуваних в умовах виконання фізичних навантажень власне- силового характеру / П. Д. Плахтій, Е. О. Жигульова // 36. наук. пр. Кіровоградського держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка. — Кіровоград.— 2001. — 61 с.

45. Плахтій П.Д. Особливості перерозподілу тепла в організмі досліджуваних протягом доби в умовах виконання тренувальних навантажень / П. Д. Плахтій, О. П. Шишкін, Л. Педик // 36. наук, праць Волинського державного університету ім. Лесі Українки. — Луцьк. — 2002. —Т. 2.—175 с.

46. Плахтій П.Д. Фізіологічні основи фізичного виховання школярів:

- Навчальний посібник для студентів факультетів фізичного виховання педагогічних університетів та інститутів. / П. Д. Плахтій — Кам'янець-Подільський : МЕДОБОРИ (ПП Мошак М. І.). — 2001-238 с.
47. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин та енергозабезпечення м'язової діяльності в запитаннях, завданнях і відповідях: навчальний посібник / П. Д. Плахтій, Д. П. Плахтій. *— Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006». — 2013. - 464 с.
48. Плахтій П. Д. Основи наукознавства: Навчальний посібник / [П.Д. Плахтій, І.Д. Гуменюк, Л.Г. Любінська]; За заг.ред. П. Д. Плахтія. — Кам'янець-Подільський: Видавець М. І. Мошак.-2011.—228 с.
49. Плахтій П.Д. Фізіологія нейрогуморальної регуляції функцій і ВНД: навч. посіб/П. Д. Плахтій.Кам'янець-Подільський : ПП Медобори. – 2015 – 352 с.
50. Плахтій П.Д. Використання лазні з метою зростання резервів терморегуляції та прискорення перебігу відновних процесів в організмі дзюдоїсток / П.Д.Плахтій, В.Й. Мазур, О.П. Шишкін. — Кам'янець-Подільський : Медобори. —[^]2003. — 78 с.
51. Плахтій П.Д. Обмін речовин та енергії : навч. посіб. / П. Д. Плахтій, Т. В. Коваль, М. С. Гончаренко. — Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А. — 2009. — 336 с.
52. Плахтій П.Д. Температурні режими в організмі спортсменів-досліджуваних в умовах тренувань і змагань / П.Д. Плахтій, Г.Н. Арзютов, М.Б. Гуска. – К.: - НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2002. – 36 с.
53. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності. / П.Д. Плахтій , Т.В. Коваль. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А. - 2010- 212 с.
- 54.Плахтій П.Д. Основи гігієни фізичного виховання.- Кам'янець-Подільський: «Медобори»,-2003.-240 с.
55. Плахтій П.Д. Функціональні ефекти адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень. / П.Д.Плахтій, Є.П.Козак. - Кам'янець-Подільський: Аксіома – 280 с.

56. Султанов Р.Р. Гормональные механизмы температурной адаптации. / Р. Р. Султанов, В. И. Соболев — Ашхабад, -1991.— 216 с.
57. Чусов Ю. Н. Взаимодействие поведения и вегетативной регуляции в условиях холода. — В кн. : Теоретические проблемы действия низких температур на организм. /М. – Л -1972. — 80 с.
58. Шевелько Е. А. Эволюция лихорадочной реакции / Е. А. Шевелько — Л.: Медицина. — 1969. — 160 с.
59. Якименко Н. А. Длительная адаптация организма человека и животных к холоду / Н. А. Якименко И Экологическая физиология животных. Руководство по физиологии. — Л.: Наука. — 1974. — 236 с.