

## **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ І ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ НА СПОРТИВНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ**

*Корбут Ж. О., Корнійчук Н. М.*

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**Анотація.** Спортивна працездатність є інтегральною якістю, прояв якої залежить від багатьох факторів. В даній статті зібрані та узагальнені дані стосовно особливостей фізичної працездатності в умовах підвищених та знижених температури та вологості повітря. Аналіз даних засвідчує, що під час фізичної роботи в умовах підвищеної температури в результаті розширення шкірних судин кровопостачання працюючих м'язів зменшується, що призводить до зниження витривалості.

**Ключові слова:** спорт, температура, повітря, працездатність, гігієнічні чинники.

**Постановка проблеми.** Цілеспрямоване використання у підготовці спортсменів необхідних гігієнічних чинників забезпечує високий рівень здоров'я і працездатності спортсменів, неухильне вдосконалення спортивної майстерності, стабільної спортивної форми, швидку адаптацію до різних умов. Гігієнічні чинники мають важливе значення для спортивного довголіття. Особливого значення гігієнічні чинники набувають на етапі безпосередньої підготовки, а також під час виступів спортсменів на змаганнях у складних клімато-географічних умовах. Водночас багато фактів свідчать про те, що проведення тренувальних змагань у несприятливих

гігієнічних умовах, без дотримання спортсменами гігієнічних рекомендацій спричинюють погіршення здоров'я і різке зниження спортивних результатів.

Оскільки спортивна працездатність є однією з головних якостей, що визначає спортивно-технічну майстерність представників різних видів спорту і залежить від багатьох чинників. А до основних факторів, які можуть вплинути на спортивну працездатність в різних видах спорту є температура і повітря, стає зрозумілим, що дослідження даного питання є актуальним та практично значимим.

**Аналіз останніх досліджень.** Людині притаманна гомеотермічність, тобто майже постійна внутрішня температура тіла протягом усього життя. Хоча температура тіла змінюється з дня на день, з години на годину, ці коливання звичайно не перевищують 1°C. Тільки під час тривалого виснажливого фізичного навантаження, хвороби або за екстремальних температурних умов температура може виходити за межі звичайного діапазону 36,1- 37,7 °C. Температура тіла відображає зрівноваженість між утворенням тепла та його віддачею. Порушення цієї рівноваги спричиняє зміну температури тіла. В усіх метаболічно активних тканинах утворюється тепло, котре може бути використане для підтримання внутрішньої температури тіла. Якщо ж утворення тепла перевищує його віддачу, то внутрішня температура підвищується. Здатність організму підтримувати постійну внутрішню температуру залежить від можливості зрівноважувати кількість тепла, що утворюється при метаболізмі і надходить з навколишнього середовища, з тією його кількістю, котру віддає тіло.

**Мета дослідження** – дослідити питання використання у підготовці спортсменів необхідних гігієнічних чинників, а саме таких як температура та вологість повітря, а також з'ясувати їх вплив на спортивну працездатність.

**Методи дослідження** .У процесі дослідження нами застосовувалися такі методи дослідження, як аналіз, систематизація й узагальнення науково-методичної та спеціальної літератури й ресурсів Інтернету.

**Результати дослідження.** Спортивна діяльність може здійснюватися в будь-яких умовах зовнішнього середовища. Варто зауважити, що при такій роботі дуже часто спортсмени піддаються ряду дій екстремальних факторів, що може призвести до погіршення їх функціонального стану, загальної слабкості та спеціальної працездатності.

Інтенсивність та тривалість фізичного навантаження, навіть під час комфортних умов зовнішнього середовища, значно підвищує тепловіддачу в робочих м'язах у порівнянні з показниками загального обміну (в 15-20 разів). Тепло, яке утворилося передається в кров, де транспортується по організму, що веде до підвищення температури тіла – 39-40° С і вище (робоча гіпертермія). Терморегуляція організму в таких випадках спрямована на посилення тепловіддачі – виділення теплоти поверхнею тіла внаслідок посилення кровотоку в судинах шкіри і випаровування поту.

Відповідно, підвищена температура і вологість повітря сповільнюють тепловіддачу, створюючи ризик перегрівання тіла. Чим вища зовнішня температура, тим більшою буде температура тіла. У спортсмена-марофонця, під час забігу, в жаркий та вологий день, температура тіла може сягати 41 ° С. Інтенсивне потовиділення веде до порушення водного балансу тіла, що називається дегідратація. Спостерігається значне навантаження на серцево-судинну систему (ССС), і відповідно знижується спортивна працездатність.

Аналізуючи дані науково-методичної літератури [2,4,6,9,10], щодо зниження спортивної працездатності під час особливих умов зовнішнього середовища, а саме при підвищеній температурі і вологості повітря, ми з'ясували, що є три визначаючих фактора, які на це впливають:

1. Механізм перегрівання організму
2. Швидка дегідратація
3. Зниження киснево-транспортних можливостей ССС.

Посилення механізму теплопровідності з конвенцією відмічається навіть, при умові спокою з температурою повітря в +18°С. Процес посилення тепловіддачі шляхом випаровування поту спостерігається лише при

температурі  $+30^{\circ}\text{C}$  (це відбувається за рахунок того, що ця температура є максимально наближеною до температури шкіри людини). Втрати тепла шляхом проведення і конвекції в жаркий день є мінімальна, за рахунок того, що різниця між температурою шкіри та повітря мала. А коли температура зовнішнього середовища перевищує температуру поверхні тіла напрямок теплообміну змінюється і поверхневі тканини тіла отримують тепло вже із навколишнього середовища.

Як відомо, основним шляхом віддачі тепла в умовах роботи є процес випаровування поту з поверхні шкіри. Швидкість випаровування дорівнює швидкості потоутворення і відносної вологості повітря, і залежить від різниці між вологістю шкіри ( $P_{ш}$ ) і вологістю атмосферного повітря ( $P_a$ ). Відповідно, збільшення швидкості потоутворення викликає підвищення  $P_{ш}$  і таким чином прискорює процес випаровування поту. При високій вологості повітря градієнт вологості між шкірою і повітрям ( $P_{ш}-P_a$ ) зменшується і випаровування поту сповільнюється. Коли тиск водяних парів у навколишньому повітрі перевищує 40 мм.рт.ст. випаровування поту дорівнює нулю. Тому навіть при дуже високій температурі повітря, але при відносно невеликій вологості повітря у спортсменів не відчувається таких труднощів, як при низькій температурі і високій вологості повітря.

Таким чином, підвищена температура навколишнього середовища зменшує температурний градієнт між повітрям і шкірою, а також між шкірою і ядром тіла, затруднюючи тепловіддачу. Затруднення, вважається, тим більше, чим більше зовнішня температура, що наближається до температури шкіри [3].

За аналогічним принципом відбувається вплив підвищення вологості повітря на організм спортсменів. Підвищена вологість навколишнього повітря створює бар'єр для втрати тепла шляхом випаровування.

Одночасне підвищення температури і вологості повітря може привести до надмірного підвищення температури тіла при напруженій і тривалій

спортивній роботі. В умовах підвищеної температури і вологості повітря посилення тепловіддачі здійснюється двома головними механізмами:

- посиленням шкірного кровотоку, що збільшує перенесення теплоти від ядра до поверхні тіла і забезпечує потові залози водою;
- посилення потоутворення.

Отже, простежується зв'язок між температурою шкіри та величиною шкірного кровообігу. Підвищений кровообіг в шкірі підвищує її температуру, і якщо температура навколишнього середовища нижча, ніж температура шкіри, то збільшуються втрати тепла проведенням з конвекцією і радіацією [1, 8].

Зниження температури шкіри або температури крові змушує терморегуляторний центр (гіпоталамус) активувати механізми, що зберігають тепло тіла і збільшують його утворення. Основні способи запобігання надмірного переохолодження нашого тіла включають:

- 1) тремтіння;
- 2) нескоротливий термогенез;
- 3) звуження периферичних судин.

При перебуванні людини в умовах зниженої температури повітря енергія АТФ витрачається, головним чином, на теплопродукцію і менше її залишається на забезпечення м'язової роботи.

Низька температура негативно впливає на фізичну працездатність, оскільки організм людини в цих умовах посилено втрачає тепло за рахунок конвекції, кондукції та випромінювання. Основні фізіологічні механізми пристосування до холоду відбуваються за рахунок звуження периферичних судин шкіри, току крові через артеріовенозні анастомози, минаючи капіляри, і посилення теплопродукції шляхом довільного і недовільного скорочення м'язів [2, 4, 9].

Для збереження тепла в ядрі тіла теплоізоляційна оболонка збільшується в 6 разів шляхом зменшення шкірного кровотоку. В організмі

відбувається перебудова обмінних процесів. Підвищується потреба в жирах, організмі зменшуються запаси вуглеводів і збільшуються запаси ліпідів.

При охолодженні м'яз стає слабшим. При зниженій температурі зменшується і швидкість, і сила скорочення м'язів. Спроба виконати роботу при температурі м'яза 25 °С з такою ж швидкістю та продуктивністю, з якими вона виконувалася, коли температура м'яза була 35 °С, призведе до швидкого стомлення. Тому доведеться або витратити більше енергії, або виконувати фізичне навантаження з меншою швидкістю.

Фізіологічна працездатність людини знижується по мірі підйому на висоту. Перш за все це стосується аеробної працездатності (витривалості), зниження якої відмічається вже на висоті 1200м. В цьому відношенні не має ніякої різниці між тренованими і нетренованими людьми. На значній висоті симптоми гірської хвороби досить часто і навіть більш виразно спостерігаються у спортсменів.

Нормальним атмосферний тиск для людини, над рівнем моря, складає 760 мм. рт. ст. Оскільки вміст кисню в повітрі 20,93%, його парціальний тиск дорівнює 153 мм. рт. ст. За умови підйому в гори до висоти 1500 м видимих змін у функціонуванні організму не відбувається. Починаючи з цієї висоти, відбувається наростання змін в організмі. Для позначення відчутних для людини висот (починаючи з 1500 м) використовується поняття високогір'я, а коридор висот від 1500 до 2500 м називають середньогір'ям [7]. Характерною особливістю високогірних умов є низька температура. При піднятті на кожні 1000 м температура повітря зменшується на 6,5°. Вологість повітря залежить від температури, тому в горах вона дуже низька. Внаслідок цього в горах при диханні людина втрачає багато вологи з невідчутною перспірацією [3, 5, 7, 8, 10].

Отже, підвищена вологість повітря серйозно ускладнює тепловіддачу шляхом випаровування поту. Все це веде до накопичення тепла в організмі, створюючи ризик перегрівання та навіть теплових ударів. Звичайно, в таких умовах спортивна працездатність значно погіршується. Однак, при високій

температурі повітря зменшується кровотік через працюючі м'язи, виникає дефіцит у їх постачанні киснем, зростає анаеробна частка в енергопродукції м'язів. Погіршення кровопостачання м'язів, що працюють, є однією з головних причин зниження працездатності в жарких умовах.

Під час перебування людини в умовах зниженої температури повітря енергія АТФ витрачається головним чином на теплопродукцію і менше її залишається на м'язову роботу.

**Висновки дослідження.** Вологість повітря в поєднанні з температурою виразно впливає на організм. Підсумовуючи вище зазначене стає зрозумілим, що збільшення температури працюючих м'язів сприяє підвищенню ефективності метаболічних процесів, які відбуваються в них і поліпшенню скорочувальних властивостей. Під час фізичної роботи в умовах підвищеної температури в результаті розширення шкірних судин куди скерована значна кількість крові і кровопостачання працюючих м'язів зменшується, що призводить до зниження витривалості. Охолодження м'язів супроводжується зниженням їхніх скорочувальних і швидкісних властивостей, що призводить до швидкого розвитку втоми і знижує інтенсивність роботи. Основні зміни, що відбуваються при тривалому перебуванні в зоні зниженого атмосферного тиску, можна розділити на дві категорії: посилення транспорту кисню до тканин і посилення ефективності його використання в тканинах для отримання енергії аеробним шляхом.

**Перспективи подальших досліджень.** Ми, вважаємо, що подальше дослідження має бути спрямоване на вивчення адаптаційних можливостей організму спортсмена до перебування в умовах підвищеної та зниженої температури навколишнього середовища. А також, особливості тренування в даних умовах.

### **Список використаної літератури**

1. Балакирева Е. А., Якушонок Н.В., Еремка Е.В. Особенности использования массажа и гидропроцедур в комплексе восстановительных

мероприятий у спортсменів і велосипедистів // *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спор.* Харків, 2007. С. 3–5.

2. Єжова О. О. Спортивна фізіологія у схемах і таблицях: посібник для студентів інститутів фізичної культури. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. 164 с.

3. Ляшевич А.М., Чернуха І. С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: Методичні рекомендації до лабораторних занять. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 64 с.

4. Маленюк Т.В. Основи адаптації у спорті. Навчальний посібник. Кіровоград: КОД, 2012. 120 с.

5. Медико-біологічні технології підвищення працездатності спортсменів : навч.-метод. посібник / укл. Ю. Г. Циба, А. Д. Молдован, П. І. Горюк. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 132 с.

6. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності. Київ, 2007. 194 с.

7. Петренко Ю.О., Меньших О.Е., Юрчук С.М., Васільєв С.Г. Працездатність людини в екстремальних умовах навколишнього середовища: навчально-методичний посібник. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. 32 с.

8. Чижик В.В. Фізіологічна характеристика станів організму при спортивній діяльності: метод. Рекомендації. Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького ін-ту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини „Україна”, 2007. 32 с.

9. Яремко Є.О. Вовканич Л. С. Фізіологія фізичного виховання і спорту : навч. посіб. Львів: ЛДУФК, 2014. 192 с.

10. Спортивна морфологія та фізіологія спорту і фізичного виховання у запитаннях та відповідях: навч. посіб. / Л.С. Вовканич, Д.І. Бергтраум, М.Я. Гриньків та ін. Львів: Сполом, 2014. 113 с.