

О.В. Петрачков, кандидат педагогічних наук,
доцент
Національний університет оборони України
імені Івана Черняхівського

ВПЛИВ ВИСОКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ФІЗИЧНИЙ СТАН ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У статті показано, що на організм військовослужбовців, особливо тих, які вперше потрапили в умови спекотного клімату, обрушується каскад кумулятивних дій навчально-бойової діяльності та екстремальних природних модифікаторів, які впливають не тільки на самопочуття особового складу, але і на зниження показників фізичного розвитку (вага тіла, об'єм грудної клітки, життєвий обсяг легень, динамометрія), погіршення з боку основних показників функціонального стану організму (серцево-судинна, дихальна, терморегуляційна і видільна системи) і рівня фізичної працездатності військового контингенту.

Ключові слова: військовослужбовці, фізична підготовка, жаркий клімат, фізичний стан організму.

Постановка проблеми. В основних поняттях теорії та методики фізичної підготовки військ фізичний стан трактується як сукупність показників, що характеризують фізичний розвиток, функціональний стан організму та фізичну підготовленість військовослужбовців. Як правило, фізичний розвиток і стан здоров'я визначають під час первинного і чергового медичного обстеження особового складу, фізичну підготовленість – під час визначення рівня фізичної підготовленості особового складу.

Подібна комплексна оцінка організму зумовлена взаємозалежністю наявних показників, що дає можливість обмеженого взаємозв'язку її з компонентами системи боєздатності військовослужбовців. Фізична підготовленість, як показник загальних фізичних якостей, залежить від фізичного розвитку і стану здоров'я особового складу, які зміцнюються під впливом фізичної підготовки і знаходяться в прямій залежності від рівня фізичної підготовленості. Оцінюючи фізичний стан військовослужбовців, не можна одержати повного уявлення про нього, не маючи даних всіх трьох компонентів, що визначають даний стан [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми. Аналіз науково-методичної літератури, результати наукових досліджень науковців свідчать про те, що висока працездатність і боєздатність військовослужбовців обумовлюється не тільки рівнем професійної підготовки, ступенем оволодіння специфічними навичками військової професії, але й значною мірою низкою факторів, закладених у самому організмі, тобто так званім фізичним станом організму [2]. Для успішного ведення бойових дій в умовах жаркого клімату особовий склад повинен володіти рядом якостей, які забезпечують високий рівень фізичної працездатності.

Метою статті є визначення впливу високої температури повітря на фізичний стан організму людей, на який діє не тільки ізольований фактор, а й

сукупність так званих природних модифікаторів (низька вологість та запиленість повітря, підвищена сонячна радіація та інсоляція).

Виклад основних результатів досліджень. Стан здоров'я характеризує функціональну повноцінність всіх органів і систем людини. У випадку визначення здоров'я як стану організму проводиться дослідження функцій найважливіших органів і систем, які використовують функціональні показники фізичного розвитку. Під час зовнішнього огляду, поряд з оцінкою описових ознак фізичного розвитку, досліджуються показники, які допомагають оцінити стан здоров'я: стан і забарвлення шкіри; стан слизових оболонок та лімфатичних вузлів; стан залоз внутрішньої секреції та порожнини рота; характер дихання та видимі пульсації судин. Маючи в наявності дані про фізичний розвиток, стан здоров'я та фізичну підготовленість військовослужбовця, лікар виробляє комплексну оцінку фізичного стану.

Відомо, що фізичний розвиток характеризується рівнем розвитку людського тіла і пропорційністю розвитку окремих його частин. До методів визначення фізичного розвитку відносяться: визначення описових ознак фізичного розвитку, антропометричні показники і визначення функціональних показників фізичного розвитку. Визначення фізичного розвитку військовослужбовців проводиться за допомогою спеціальних таблиць стандартів фізичного розвитку для військовослужбовців. Порівняння отриманих під час дослідження даних із середньостатистичними показниками дозволяє провести оцінку фізичного розвитку кожного військовослужбовця.

Загальним фактором впливу на організм є висока температура середовища. Підтримання життєдіяльності організму в умовах жаркого клімату забезпечується в результаті складних фізіологічних процесів. Численними дослідженнями встановлено, що саме висока температура навколишнього середовища в поєднанні з інсоляцією викликає ряд серйозних порушень в організмі людини: змінюється діяльність серцево-судинної, дихальної та терморегуляційної систем, склад і властивості периферичної крові, енерговитрати і, особливо сильно змінюється водно-сольовий обмін. Фахівці стверджують, що при великих втратах води в організмі порушується зір, ускладнюється вимова, слизові оболонки пересихають, людина втрачає свідомість, марить, потім, після довгої агонії, настає смерть.

Встановлено, що в функціональних змінах організму певну роль відіграє теплова гіпоксія. Дані явища викликають функціональні та морфологічні зрушення в центральній нервовій системі, які в основному і викликають обумовлені зрушення в функції дихання, кровообігу та інших життєзабезпечуючих системах організму. Так явища гіпотонії, що спостерігаються у людині, у перші місяці перебування в кліматичних умовах жаркого клімату пояснюється зниженням тону судин і ослабленням скорочувальної здатності міокарда. У літній період у значній кількості обстежених (52,0%) систолічний артеріальний тиск було нижче 100 мм рт. ст., а діастолічний у 48,0% обстежених знаходилося в межах 50 мм рт. ст.

Встановлено, що жаркий клімат в першу чергу викликає зрушення в тепловому обміні організму людини [3].

Тепло в організмі людини утворюється постійно, незалежно від умов зовнішнього середовища, і є неминучим супутником всіх життєвих процесів. Для підтримки температурного гомеостазу організм людини в будь-яких умовах повинен постійно віддавати утворююче тепло в зовнішнє середовище. Перевищення теплоутворення над його віддачею неминуче призводить до накопичення тепла і підвищення температури тіла. Надлишок тепла в зовнішнє середовище віддається організмом: шляхом проведення; шляхом конвекції; випромінюванням; випаровуванням вологи з поверхні шкіри та дихальних шляхів.

Однак, якщо температура повітря вище температури тіла людини, він буде не втрачати, а отримувати тепло. Звідси слідує, що як тільки температура повітря і оточуючих предметів стає рівною температурі шкіри (близько 37°C), тепловіддача конвекції, проведенням і випромінюванням припиняється. У цьому випадку залишається єдиний шлях тепловіддачі – випаровування поту з поверхні шкіри одягу. Найбільш важливим механізмом видалення надлишку тепла з організму є посилення шкіряного кровотоку, що досягається завдяки збільшенню інтенсивності серцевих скорочень і розширенню периферичного русла судин. Даний стан прискорює перенесення тепла кров'ю від глибоко розташованих органів і тканин до периферії, що сприяє підвищенню ефективності тепловіддачі як шляхом випромінювання і проведення, так і в процесі потовиділення.

В умовах жаркого клімату, основним, а іноді і єдиним шляхом тепловіддачі і підтримки теплової рівноваги в організмі людини є випаровування поту з поверхні тіла.

У зв'язку з цим виникає питання, як характеризувати порушення в тепловому балансі, якщо вони стають постійними і негативно впливають на функціональний стан інших систем організму людини. Результати свідчать, що хронічне перегрівання організму (у відмінності від гострої гіпертермії) супроводжується незначним підвищенням температури тіла в межах 37,2-37,3 градусів Цельсія, помітним підвищенням її на всіх ділянках тіла, дискомфортом тепловідчуттям, вираженим зниженням рівня артеріального тиску, особливо систолічного до 95 мм рт. ст., погіршенням показників функціонального стану серцево-судинної системи, негативним водним балансом з втратою від 1 до 1,5% ваги тіла за добу, характерною набряккістю (стоп і кистей), в'ялістю, сонливістю, постійної жагою і різким зниженням продуктивності праці.

Аналіз випадків перегрівання та гострого зневоднення, що проводився науковими співробітниками військово-медичної академії на особовому складі, що брали участь у бойових діях в Демократичній Республіці Афганістан, дозволив встановити, що в умовах сухого жаркого клімату загальні вологовтрати військовослужбовців під час інтенсивного навчального навантаження становили 6,5-6,8 л/добу, з яких позаниркових (шкірно-легенева перспірація і потовтрати) становили 81-89%. Дехто з потом і сечею

може втрачати від 7 до 10 л/добу. У найбільш спекотних умовах, в пустелі, навіть у разі відносного спокою, вологовтрати можуть досягати 5-6 л/добу. У зоні помірного клімату сумарні вологовтрати складають 3,2-4,3 л/добу, при цьому шкірно-легеневі вологовтрати в умовах помірно-теплої погоди складають 55-56%. Виконання роботи середньої важкості викликає в організмі людини утворення тепла близько 250 ккал на годину. Під час виконання важкої роботи теплоутворення відбувається ще більше й інтенсивніше. У подібних умовах, навіть при помірній температурі повітря, віддача тепла відбувається переважно за рахунок потовиділення. Утворюючись в потових залозах, розташованих в шкірному шарі, піт виділяється на поверхні шкіри, змочує її і потім випаровується [4].

У поті міститься 99% води і лише 1% складають щільні речовини (головним чином, хлористий натрій). На всій поверхні тіла дорослої людини налічують до 2,5 млн. потових залоз. На випаровування одного літра поту витрачається близько 580 ккал тепла. Отже, щоб віддати в зовнішнє середовище 250-300 ккал тепла шляхом випаровування, необхідно видалити 0,5-0,6 літра поту, тобто все тепло, що утворюється при роботі середньої тяжкості, може бути видалено шляхом випаровування поту. При цьому важлива та обставина, що тепловіддача за рахунок випаровування поту можлива при будь-якій температурі навколишнього середовища. Однак, чим вище температура повітря, тим інтенсивніше йде цей процес. Швидкість випаровування поту з поверхні шкіри залежить і від деяких інших чинників. Велике значення має ступінь вологості повітря (сухості). Чим менше в ньому вологи, тобто чим він сухіше, тим інтенсивніше йде випаровування. Випаровування поту прискорюється під час вітру. Підвищення вологості і відсутність вітру, навпаки, уповільнює випаровування. Потовиділення тим більше, чим інтенсивніше робота, тобто утворення тепла в тілі, і, як сказано вище, чим вище температура навколишнього середовища.

В умовах жаркого клімату, основним, а іноді і єдиним шляхом тепловіддачі і підтримки теплової рівноваги в організмі людини є випаровування поту з поверхні тіла. Під впливом жаркого клімату в період адаптації у людей може розвиватися перевтома – стан, який суб'єктивно проявляється у вигляді втоми, а об'єктивно – у вигляді тимчасового зниження працездатності: зменшення кількості роботи і пониження її якості. Під впливом високої температури навколишнього середовища виникає різке переміщення крові до поверхні тіла, в результаті чого утруднюється підтримання ударного об'єму серця на оптимальному рівні [1].

Останнім часом створюється концепція про формування втоми і перевтоми, згідно з якою в основі розумової та фізичної роботи лежать аналогічні фізіологічні механізми, більш швидкий розвиток перевтоми при впливі несприятливого природного модифікатора – високої температури пояснюється конкурентними взаємовідносинами функціональних систем, які забезпечують з одного боку, виконання фізичної та розумової роботи, а з іншого боку – підтримка термостабільності організму. У випадку адаптації до жаркого клімату постійний вплив високих температур зовнішнього

повітря викликає не тільки передчасне перевтому, але і збільшення захворюваності. Структура загальної захворюваності в районах з жарким кліматом визначається в першу чергу появою специфічної групи хвороб – теплових ударів.

Тепловий удар – це небезпечний для життя стан, який виникає при дії на тіло людини підвищеної температури, в умовах підвищеної вологості, зневоднення і порушення процесу терморегуляції організму. Сонячний удар – це різновид теплового удару, що настає під впливом прямих сонячних променів на тіло людини, в першу чергу на її голову. При легкій формі спостерігаються загальна млявість, головний біль, нудота, дихання і пульс прискорені, зіниці розширені, температура тіла залишається нормальною. Крім того, відбувається короточасна втрата свідомості, температура тіла підвищується до 39-40°C. Ознаками теплових уражень можуть служити підвищення частоти серцевих скорочень до 120-140 ударів на хвилину, почервоніння шкіри, особливо обличчя, відчуття пульсації скроні, можливі нудота, блювота, шум у вухах, запаморочення, сонливість. Надалі пульс стає слабким, аритмічним, підвищується до 140-160 ударів/хв., температура тіла зростає до 40-41°C. У важких випадках спостерігаються судомні різні групи м'язів, порушення дихання і кровообігу, марення, галюцинації, дихання хворого стає поверхневим, повільним, можлива втрата свідомості.

У випадку підозри на тепловий або сонячний удар необхідно помістити постраждалого в затінок, зняти одяг (за відсутності затінку зняти лише верхній одяг і обов'язково прикрити голову і груди). Можна розтирати кінцівки постраждалого, накладати холодні компреси на голову, груди, пах, підколінні, пахвові області, де зосереджена безліч кровоносних судин, давати пиття. У всіх випадках треба бути готовим до проведення заходів по реанімації (штучне дихання, масаж серця) [5]. Виникнення теплових ударів пов'язано з недостатньою адаптацією людей до спеки. Все це обумовлює необхідність проведення систематичної профілактики та своєчасного виявлення і розпізнавання теплових поразок. Знання механізмів розвитку теплових поразок, простих показників для оцінки стану організму людини в умовах жаркого клімату, основних нозологічних форм і відповідних заходів профілактики дозволяє попередити порушення стану здоров'я та працездатності під час знаходження в вищевказаних умовах. Виникнення патології сприяють: підвищена маса тіла; інтенсивне фізичне навантаження; порушення режиму праці та відпочинку; нераціональний одяг і режим пиття; недостатня акліматизація до жаркого клімату [6].

З вищевикладеного випливає, що жаркий і сухий клімат викликає істотне перенапруження і ослаблення різних фізіологічних систем організму людини. У той же час мають місце методики, які дозволяють не тільки визначити функціональний стан організму, але і дають можливість керувати процесом адаптації військовослужбовців під час впливу системо-регулюючого чинника (засоби, форми і методи фізичної підготовки).

Дослідження показали, що при температурі повітря +38°C втрати води шляхом потовиділення у людини, що сидить без одягу під променями сонця,

складають 800 г/год. У тієї ж людини, але вже в одязі ~ 580 г/год., а у тої, що сидить в одязі в затінку – потовиділення знижується до 300 г/год. Крім того випаровування з поверхні тіла, забирає з собою отримані ззовні зайві теплові калорії. Чим більше тепла, тим більше потовиділення. Втрата 15% води з організму в умовах високої температури рівнозначна смерті. Для виживання в жаркому кліматі, необхідно нейтралізувати механізм теплозахисту, тобто балансувати між двома смертельними небезпеками – водним виснаженням і тепловими (сонячними) ударами.

Необхідно відзначити, що на даній стадії адаптації важливо стежити за дотриманням військовослужбовцями режиму пиття до і після навантажень. Споживання води не слід обмежувати, тому що на цьому етапі ще не виробляється баланс споживання і його витрати. Рекомендується пити воду малими ковтками і невеликими порціями (до 50-70 г за прийом) через кожну годину. Доцільно також використовувати різні відвари (зелений чай, вишневий відвар, лимонник, женьшень), обов'язково знезараження води.

Висновок. Враховуючи особливості регіону з високою температурою необхідно з впевненістю констатувати, що в даних клімато-географічних умовах розповсюджені природні модифікатори, які впливають на функціональний стан організму та професійну працездатність особового складу.

Таким чином, під впливом екстремального температурного чинника знижується м'язова працездатність людей, а також погіршуються деякі показники, які характеризують функціональний стан центральної нервової системи, що впливає і на розумову працездатність, і в свою чергу відчутно позначається на бойовій готовності військ, які дислокуються в клімато-географічних зонах з жарким кліматом.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Баевский Р.М.* Проблема прогнозирования состояния здоровья организма в процессе его адаптации к различным воздействиям / Р.М. Баевский // *Нервные и эндокринные механизмы стресса.* – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 30–61.

2. *Гилёв В.П.* Возможности организации и проведения физической подготовки в боевых условиях / В.П. Гилёв // *Тезы доклада итог. науч. конф. за 2000 г.* – С.-Пб.: ВИФК, 2001. – С. 122–123.

3. *Горелов А.А.* К вопросу о механизме развития выносливости как средства неспецифической устойчивости военнослужащих к режиму учебно-боевой деятельности в условиях влияния высокой температуры среды / А.А. Горелов, И.А. Кузнецов // *сб. науч. статей.* – С.-Пб.: ВИФК, 2011.

4. *Кузнецов И.А.* Проблемы физической подготовки военнослужащих к действиям в условиях жаркого климата / И.А. Кузнецов // *Проблемные вопросы воинского обучения и воспитания средствами физической подготовки и спорта : сб. науч. статей.* – С.-Пб.: СПб. ГУ, 2006. – С. 30–36.

5. *Петрачков О.В.* Виживання як необхідний елемент підготовки військовослужбовців до екстремальних умов / О.В. Петрачков, М.С. Косенко // *Фізична підготовка особового складу Збройних Сил, інших військових формувань*

та правоохоронних органів України : досвід, сучасність, проблеми та перспективи розвитку : матеріали наук.-метод. конф. 26-28 листопада 2014 р. – К.: НУОУ, 2014. – С. 347–357.

6. *Петрачков О.В.* Фізична підготовка, як фактор прискореної адаптації військовослужбовців до бойової діяльності в умовах жаркого клімату / О.В. Петрачков // Збірник наукових праць “Вісник Національного університету оборони України”. – К.: НУОУ, 2014. – Вип. 6 (43). – С. 135–138.

7. Фізичне виховання, спеціальна фізична підготовка та спорт: [підручник] / колектив авторів; за ред. Ю.С. Фіногенова. – К.: НУОУ ім. Івана Черняховського, 2014. – 468 с.

А.В. Петрачков, кандидат педагогических наук, доцент
Национальный университет обороны
Украины имени Ивана Черняховского

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

В статье показано, что на организм военнослужащих, особенно тех, которые впервые попали в условия жаркого климата, обрушивается каскад кумулятивных действий учебно-боевой деятельности и экстремальных природных модификаторов, которые влияют не только на самочувствие личного состава, но и на снижение показателей физического развития (вес тела, объем грудной клетки, жизненный объем легких, динамометрия), ухудшение со стороны основных показателей функционального состояния организма (сердечно-сосудистая, дыхательная, терморегуляционная и выделительная системы) и уровня физической работоспособности военного контингента.

Ключевые слова: военнослужащие, физическая подготовка, жаркий климат, физическое состояние организма.

A. Petrachkov, Candidate of pedagogical sciences, associate professor
National defense university of Ukraine named after
Ivan Chernyakhovsky

INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURES ON THE SERVICEMEN PHYSICAL CONDITIONS

The article shows that the organism of servicemen, especially those, who found themselves in the hot climate areas for the first time, is exposed to a number of combat-training cumulative actions as well as extreme nature modifiers, influencing not only the servicemen well-being, but also the decline of physical development showings (body weight, ribcage capacity, vital lungs capacity, dynamometry), organism functional conditions showings decline (cardiovascular, respiratory, thermo-regulating, excretory systems) and military contingent physical work capacity decline.

Keywords: servicemen, physical training, hot climate, organism physical condition.