

DOI: 10.26693/jmbs05.02.147
УДК 615.832.9+613.735:796-051

Панченко О. А., Оніщенко В. О., Сердюк І. А.

БІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ КРІОТЕРАПІЇ: ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ В ПРАКТИЦІ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України»,
Костянтинівка, Україна

rdckonst@ukr.net

Понадінтенсивні фізичні навантаження, зростаючий обсяг та тривалість змагальної діяльності, порушення реактивності і резистентності організму під впливом несприятливих факторів зовнішнього середовища, тощо, обмежують адаптаційні можливості організму і, відповідно, знижують можливу межу фізичної та функціональної підготовленості і психологічної стійкості спортсменів та сприяють виникненню захворювань, що дуже часто призводить до відсторонення від тренувального процесу. На сьогодні з метою забезпечення повноцінного функціонування організму спортсменів в умовах підвищених вимог до стану здоров'я, рівня функціональної, спеціальної фізичної та психологічної підготовленості є необхідним комплексний медико-біологічний підхід, включаючи психологічну підтримку.

В умовах спортивної діяльності з максимальними та граничними фізичними навантаженнями будь-які, навіть незначні відхилення параметрів гомеостазу, негативним чином впливають на ефективність занять спортом, що виявляється у зниженні змагального результату, веде до передчасного завершення кар'єри чи ранньої інвалідизації спортсмена. Тому дуже актуальним на сьогоднішній день є питання попередження вичерпання та відновлення адаптаційних можливостей організму людини. Одним з актуальних методів відновного лікування, який дозволяє вирішити ці задачі, є кріотерапія.

Кріотерапія – сукупність фізичних методів лікування, що базується на використанні холодового фактора, проте вона досі не знайшла широкого застосування у вітчизняній спортивній медицині. З метою аналізу результатів дослідження впливу кріотерапії на стан спортсменів у роботі систематизовано та узагальнено дані наукової літератури.

Загальна кріотерапія подразнює все рецепторне поле шкіри і впливає на центральну нервову систему, локальна – викликає місцеві ефекти. Основні біологічні ефекти загальної кріотерапії для спортсменів: знеболюючий, гартуючий, протизапальний, протинабряковий, регенеративний, імуномо-

дулюючий, антидепресивний. Завдяки цим ефектам курсовий вплив загальної кріотерапії приводить до підвищення сили м'язів, нормалізації балансу парасимпатичної та симпатичної нервової системи, поліпшення сна та підвищення настрою (корекція психоемоційного стану спортсмена). Можливості застосування кріотерапії в спортивній медицині досить широкі. Це купірування болю, лікування, реабілітація та профілактика спортивних травм та їх віддалених наслідків, підвищення працездатності та психоемоційної стійкості спортсменів безпосередньо перед змаганнями, відновлення та реабілітація після змагань.

Доцільність і нагальна необхідність включення кріотехнологій в індустрію спорту виходять із можливостей кріотерапії, за рахунок своїх біологічних ефектів, вирішувати наступні задачі: стабілізація та зростання високих спортивних показників, стимуляція фізичних, фізіологічних і емоційно-психологічних якостей спортсмена, швидке відновлення після спортивних травм.

Ключові слова: кріотерапія, терморегуляція, знеболюючий ефект, спортивна медицина.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи «Розробка безпечних методик екстремальної кріотерапії в клінічній практиці», № державної реєстрації 0111U005113.

Вступ. Фізична культура є досить ефективним засобом зміцнення здоров'я, поліпшення фізичного розвитку і загартованості організму людини [1], а спорт, особливо професійний несе в собі багато ризиків для здоров'я спортсменів. Він корисний для здоров'я лише в тому випадку, коли навантаження на організм є помірними, але у професійному спорті часто навантаження на всі системи людини є надмірними: організм відчуває стрес і відбувається виснаження всіх систем організму, формуються хронічні захворювання.

Спортсмени за час своєї кар'єри страждають від серйозних травм, проте, завдяки сучасним

медичним технологіям, і вони можуть відновитися та продовжувати свою кар'єру на найвищому рівні. Допомога у випадках гострої спортивної травми, зниження ризику віддалених негативних наслідків, в тому числі і від специфічних хронічних спортивних травм, притаманних окремим видам спорту, залишаються актуальними [2].

На сьогодні став необхідним медико-біологічний, включаючи і психологічні методи забезпечення спортивної підготовки, комплексний підхід для забезпечення повноцінного функціонування організму спортсменів в умовах підвищених вимог до стану здоров'я, рівня функціональної, спеціальної фізичної та психологічної підготовленості.

Завдяки комплексному медико-психологічному контролю можливо забезпечити оцінку всіх основних компонентів тренувального процесу, включаючи інтегральні характеристики змагальної і тренувальної діяльності, стан здоров'я, рівень функціональної, спеціальної фізичної, техніко-тактичної та психологічної підготовленості, а також ефективності відновних заходів. Також актуальним залишається необхідність використання відновлюваних методів впливу, які можуть підвищувати адаптаційні резерви організму спортсменів. Одним з таких відносно нових методів відновлення організму є кріотерапія. Даний вид відновного лікування стає істотним компонентом спортивної медицини, реабілітації та програм відновлення. Кріотерапія – сукупність фізичних методів лікування, заснованих на використанні холодного фактора [3]. Основу дії кріотерапії на організм становить швидке зниження температури (охолодження) тканин під впливом холодного фактора в межах кріостійкості (5-10°C) без виражених зрушень терморегуляції організму [4, 5, 6]. Основними видами кріотерапії є загальна та локальна, які, незважаючи на подібність фізичного впливу, мають різні біологічні ефекти та дають принципово різні результати.

Мета дослідження – обґрунтування на основі аналізу та узагальнення даних існуючої літератури доцільності застосування методу кріотерапії в практиці підготовки спортсменів.

Матеріали та методи дослідження. В ході дослідження використано теоретичний аналіз, систематизація та узагальнення наукової літератури та документальних джерел та визначено основні біологічні ефекти кріотерапії у спортсменів.

Результати аналізу та їх обговорення. Терморегуляція організму є одним з альтернативних ресурсів і повною мірою може відповідати високим вимогам спортивних навантажень, але особливості її дії до теперішнього часу не викликали інтересу у фахівців зі спортивної медицини. Як правило, по-

няття терморегуляції у спортсменів зводилося до проблеми створення теплової енергії під впливом фізичного навантаження, іншими словами, до звичайної розминки. Інша сторона цього регуляторного механізму, а саме, взаємодії тепла і холоду, нагрівання та охолодження, до недавнього часу не привертала уваги дослідників [7, 8, 9, 10]. Проте терморегуляція організму людини є, з урахуванням цілого ряду причин, важливим і значним фактором, що визначає рівень спортивних показників. У видах спорту, пов'язаних з витривалістю, тепло, яке виробляється в процесі тривалого тренування, має охолоджуватися для підтримки організму в активному стані, а це вимагає великих енергетичних витрат. Щоб підтримувати оптимальний баланс між холодними і теплими температурами, особливо у видах спорту, пов'язаних з витривалістю, близько 75% енергії (залежно від інтенсивності і тривалості тренування) йде на охолодження організму і лише 25% – витрачається на забезпечення роботи м'язів [10, 11]. Слід зазначити, що збільшення інтенсивності і тривалості тренування в поєднанні з підвищенням температури навколишнього середовища, вимагає зростання необхідної кількості енергії для охолодження, що призводить до зниження активності енергетичних процесів, необхідних для підтримки роботи скелетних м'язів. Зазначені процеси терморегуляції свідчать про актуальність досліджень впливу систематичного охолодження на досягнення спортивних результатів. Зворотний бік цієї регуляторної системи – кореляція між теплом і холодом, розігрівом і охолодженням – залишалася поки що поза полем пильної уваги дослідників [12].

Кріотерапія – метод, заснований на зниженні температури тіла без зрушень самостійної терморегуляції організму. Першим і досить очевидним показанням до застосування кріотерапії в спорті є пригнічення травматичного болю. Цей напрямок практичного застосування кріотерапії впливає з традиційних методів швидкого пригнічення болю, таких як крижані компреси або зрошення зони травми хлоретилом. Саме традиційні методи пригнічення болю за допомогою локального охолодження складають основи кріотерапії, як найбільш фізіологічного і ефективного методу знеболення.

Час загального знеболюючого ефекту після процедури кріотерапії становить від 1 до 6 годин. Цей ефект пояснюється короткотрасним збудженням периферійних шкірних рецепторів (первинна відповідь), яке потім переходить в пригнічення і частковий параліч з різким зниженням провідності нервової тканини і блокадою аксон-рефлексів, нормалізацією антидромної збудливості нейронів спинного мозку і активацією ендорфінних систем гальмування, а також зменшенням запальної реакції і

регуляцією судинного тону, що веде до розриву порочного кола «біль – м'язовий спазм – біль» [3].

Можливість регулювання м'язового тону – одне з найбільш цінних властивостей кріотерапії. Реакція міостимуляції / міорелаксації носить фазовий характер і залежить від динаміки охолодження. За даними В. В. Портнова, холод ефективний як для зняття м'язового спазму, так і для підвищення м'язового тону [3], що досягається варіацією температурного режиму, інтенсивності та тривалості кріовпливу. Зняття м'язового спазму має велике практичне значення у лікуванні дегенеративно-дистрофічних захворювань. Релаксацію м'язів відзначають за умовою тривалого охолодження в діапазоні температур близько 0°C або під час короткочасного, але інтенсивного охолодження. Зменшення вираженості м'язового спазму пов'язують з охолодженням нервово-м'язових структур і обумовленим цим уповільненням провідності, переважно позбавленими мієліну нервовими С-волоконками, а також зі зниженням активності м'язових веретен і зменшенням ефекту розтягування. Підвищення м'язового тону досягається більш короткочасним впливом низьких температур (близько 0°C). Курсове короткочасне стимулювання м'язів низькою температурою веде до зростання сили і витривалості м'язів [13, 14].

Важливо розуміти, що загальна кріотерапія подразнює все рецепторне поле шкіри і впливає на центральну нервову систему. Тому її ефекти загальні і реалізуються через гуморальну та нервову системи. Після курсу процедур загальної кріотерапії поліпшуються показники клітинного та гуморального імунітету, що підтверджується збільшенням числа Т-лімфоцитів і зростанням продукції антизапальних цитокінінів. Про поліпшення показників гуморального імунітету свідчить стійке підвищення вмісту лізосомальних білків у гранулоцитах периферійної крові, збільшення у сироватці крові рівня імуноглобуліну А та, навпаки, зниження рівня інтерлейкінів (IL-1, IL-6) і фактору некрозу пухлини (TNF) [3].

Особливу цінність має той факт, що кріотерапія не просто усуває больові відчуття, а ще й прискорює процеси регенерації. Регенеративний ефект полягає у поліпшенні трофіки тканин, за рахунок чого стимулюються процеси регенерації, в тому числі м'язової, кісткової і хрящової тканин. Спостереження за результатами застосування загальної кріотерапії в лікувальній практиці показали, що зрощення переломів і лікування опіків прискорюється в 3 рази [15, 16].

Всупереч очікуванням багатьох авторів [3], загальна кріотерапія не зможе замінити експрес-анестезію, наприклад, з використанням хлоретилу.

Хлоретил різко охолоджує шкіру та викликає знеболювання, внаслідок її ішемії і значного зниження чутливості, що вкрай необхідне при спортивних травмах. Кріотерапія спричиняє комплексний вплив та може розглядатися тільки як курсовий метод прискореного знеболювання при травмах. Однак саме здатність швидко знімати біль, надавати імуномодулюючу дію, прискорювати регенеративні процеси забезпечує успішне застосування кріотерапії в спортивній травматології [17]. Кріотерапія має також протизапальну дію за рахунок дегідратації тканин внаслідок зниження гіперемії, набряку, стази, нормалізації лімфообігу, зменшення активності медіаторів запалення та інактивації ензиму колагенази.

Протинабряковий ефект кріотерапії проявляється у тому, що ліквідуються набряки лімфатичного походження, поліпшується відтік лімфи і мікроциркуляції крові в тканинах. Відбувається помірно поліпшення венозного і лімфатичного відтоку, а також зменшення кількості внутрішньосуглобового випоту. Протизапальний ефект проявляється у пригніченні запального процесу з максимумом ефекту протягом гострого періоду [3, 18].

Кріотерапія може сприяти покращенню психоемоційного стану спортсменів. Було показано, що вже після першої процедури практично всі спортсмени, які проходили курс відновлення у кріогенних повітряних установках, відзначали поліпшення настрою, появу відчуття свіжості, легкості і навіть невеликої ейфорії. Зниження депресії проявляється в зменшенні рівня особистісної тривожності, емоційної пригніченості, напруженості, що обумовлюється викидом ендорфінів і енкефалінів [19, 20].

Існує точка зору, згідно з якою загальна повітряна кріотерапія, завдяки здатності збільшувати викид ендорфінів в плазму крові та ініціювати відповідь по осі «гіпофіз – гіпоталамус – залоза», є ідеальним засобом підвищення стійкості до стресів, відновлення гомеостатичних механізмів і тренінгу фізіологічних резервів. Встановлено, що протягом курсу кріовпливу відбувається поступове зниження рівня кортизолу в сироватці крові обстежуваних. Ці зміни стають достовірними з 4-го тижня кріотерапії, що говорить про стабілізацію процесів адаптації організму людини до кріовпливів, починаючи з 31-ї хвилини сумарного часу впливу [4, 21, 22].

Під час курсової дії екстремально низької температури в організмі людини активується низка взаємопов'язаних адаптаційно-компенсаторних механізмів, які призводять до зниження напруги та оптимізації функціонування систем організму. Це здійснюється шляхом зниження активності центрального контуру регуляції, підвищення активності

автономного контуру регуляції, що викликає збільшення функціональних резервів організму людини, оптимізацію її психофізіологічного стану та проявляється в оптимізації показників артеріального тиску, збільшенні максимальної вентиляції легень, зниженні хронаксії, поліпшенні самопочуття, активності, настрою обстежуваних, підвищенні їх працездатності та неспецифічної резистентності до несприятливих факторів навколишнього середовища. Ці дані є науковим обґрунтуванням безпеки та ефективності застосування екстремального кріовпливу в умовах кріокамери в практичній медицині [21, 22].

Виходячи з результатів клінічних спостережень і клініко-експериментальних досліджень, відомо, що кріовплив, завдяки своєму терапевтичному ефекту, веде до значного підвищення сили мускулатури, підвищення рівня фізичної форми, балансу психіки, поліпшення сну і підвищення настрою. Кріотерапія є потужним засобом психологічної та фізичної реабілітації та відновлення резервних можливостей організму для здорових осіб, які мають високий рівень фізичної підготовки, але водночас з порушеннями перебігу процесів адаптації [3].

Базуючись на наведених даних, можна говорити про те, що технології кріогенної аеротерапії відкривають для спортивної медицини широкі можливості, а саме: купірування, лікування, реабілітація та профілактика спортивних травм та їх наслідків, підвищення фізичної працездатності та психоемоційної стійкості спортсменів безпосередньо перед змаганнями, прискорення відновних процесів у спортсменів після змагань.

Ця багатобічна дія кріотерапії базується на існуванні в цього методу таких біологічних ефектів як гартувальний, протизапальний, знеболюючий,

проти набряковий, регенеративний, імуномодулюючий, антидепресивний, що сприяє розширенню адаптаційних можливостей організму спортсмена.

Висновки

1. На основі вивчення та узагальнення даних літератури визначено основні біологічні ефекти кріотерапії у спортсменів, а саме, знеболюючий, гартуючий, протизапальний, проти набряковий, регенеративний, імуномодулюючий, антидепресивний.
2. Аналіз даних досліджень доводить, що кріотерапія може бути ефективним методом для зростання результатів тренувальної та змагальної діяльності шляхом стимуляції фізичних, фізіологічних та емоційно-психологічних характеристик спортсменів.
3. Дані літератури вказують, що процедури загальної кріотерапії не тільки оптимально готують організм до інтенсивних навантажень і пом'якшують негативні наслідки перевантажень і травм, а й можуть бути використані як самостійний метод стимуляції тренувального ефекту регулярних фізичних навантажень.
4. Доцільність і необхідність включення кріотехнологій медико-біологічне забезпечення рухової активності і спорту вищих досягнень, зокрема, витікають з даних щодо ефективності кріотерапії при лікуванні спортивних травм та порушень адаптаційних можливостей організму за одночасної відсутності побічної дії на організм спортсмена, що виявляється у позитивному впливі кріотерапії на змагальні результати.

Перспективи подальших досліджень. Надалі планується продовжувати на доказовому рівні оцінювати ефективність застосування методу кріотерапії у спортсменів та усебічно сприяти впровадженню застосування її у спорті.

References

1. Boldyreva VB. Zdorove sportstmenov i osnovnye prichiny ego narusheniya (na primere sportstmenov-basketbolistov). *Vestnik TGU*. 2001; 6(1): 118-20. [Russian]
2. Baranov AYU. Krioterapiya v sporte: tehnologii kommentarii prognozy. *Medicina i sport*. 2006; 5: 38-40. [Russian]
3. Portnov VV. Krioterapiya: teoreticheskie osnovy i primeneniye v praktike. *Obshaya i lokalnaya vozdukhnaya krioterapiya: sb statej i posobij dlya vrachej*. M; 2007. 32 s. [Russian]
4. Panchenko OA. *Krioterapiya: prakticheskoe posobie*. K: KVIC; 2014. 32 s. [Russian]
5. Sieron A, Cieslar G, Stanek A, Eds. *Cryotherapy. Theoretical bases, biological effects, clinical applications*. Al-famedica press; 2010. 158 s. [Polish]
6. Volotovskaya AV, Koltovich GK, Kozlovskaya LE, Mumin AN. *Cryotherapy: a teaching aid*. Minsk: BelMAPO; 2010. 26 s. [Russian]
7. Baranov A, Pakhomov O, Fedorov A, Ivanov V, Zaitsev A, Polyakov R. Technique and technology whole-body cryotherapy (WBC). In: *Low-temperature Technologies*. InTech, 2019. DOI: 10.5772/intechopen.83680
8. Bouzigon R, Grappe F, Ravier G, Dugue B. Whole- and partial-body cryostimulation cryotherapy: current technologies and practical applications. *J Therm Biol*. 2016; 61: 67-81. PMID: 27712663. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2016.08.009
9. Patel K, Bakshi N, Freehill M, Awan T. Whole-Body Cryotherapy in Sports Medicine. *Current sports medicine reports*. 2019; 18(4): 136-40. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000584
10. Uckert S, Joch W. Effects of warm-up and precooling on endurance performance in the heat. *Br J Sports Med*. 2007; 41(6): 380-4. PMID: 17224434. PMID: PMC2465329. DOI: 10.1136/bjism.2006.032292

11. Krüger M1, de Mareés M, Dittmar KH, Sperlich B, Mester J. Whole-body cryotherapy's enhancement of acute recovery of running performance in well-trained athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015; 10(5): 605-12. PMID: 25561577. DOI: 10.1123/ijspp.2014-0392
12. Lombardi G, Ziemann E, Banfi G. Whole-Body Cryotherapy in Athletes: From Therapy to Stimulation. *An Updated Review of the Literature.* *Front Physiol.* 2017; 8: 258. PMID: 28512432. PMCID: PMC5411446. DOI: 10.3389/fphys.2017.00258
13. Fisher S, Rigby J, Mettler J, McCurdy K. The Effectiveness of Photobiomodulation Therapy Versus Cryotherapy for Skeletal Muscle Recovery: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation.* 2019; 28(5): 526-31. 2019. DOI: 10.1123/jsr.2017-0359
14. Point M, Guilhem G, Hug F, Nordez A, Frey A, Lacourpaille L. Cryotherapy induces an increase in muscle stiffness. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2018; 28(1): 260-6. DOI: 10.1111/sms.12872
15. Apreleva AV, Baranov AYU. Obshaya krioterapiya kak novyj metod intensivifikacii trenirovochnogo processa. *Uchenye zapiski universiteta im PF Lesgafta.* 2007; 8(30): 8-14. [Russian]
16. Marino FE. Methods, advantages, and limitations of body cooling for exercise performance. *Brit Journal of Sports Medicine.* 2002; 36(1): 89-94. PMID: 11916888. PMCID: PMC1724476. DOI: 10.1136/bjbm.36.2.89
17. Kiryanova VV, Baranov AYU, Maksimov AV, Malysheva TA. Osnovy effektivnosti obshej krioterapii. *Krioterapiya v Rossii: materialy I Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. (Sankt-Peterburg, 15 maya 2008 g.).* SPb: SPbGUNiPT; 2008. s. 26-35. [Russian]
18. Stanek A, Sieroń-Stońny K, Romuk E, Cholewka A, Wielkoszyński T, Cieślak G, et al. Whole-Body Cryostimulation as an Effective Method of Reducing Oxidative Stress in Healthy Men. *Adv Clin Exp Med.* 2016; 25(6): 1281-91. DOI: 10.17219/acem/65980
19. Panchenko O, Slivinsky Z. Cryotherapy as part of the poststress disorder rehabilitation complex. *Fizjoterapia Polska.* 2017; 4(17): 62–8. [English]
20. Panchenko OA. Methodology of Cryotherapy Use in Medical Practice. *Problems Cryobiol Cryomed.* 2019; 29(2): 137-47. DOI: 10.15407/cryo29.02.137
21. Antonova VO. Patient's psychophysiological conditions estimation under influence of ultralow temperatures. *Pitannya eksperimental'noi ta klinichnoi medicini.* 2010; 1(14): 17-23. [Russian]
22. Onishchenko VO. Estimation of general air cryotherapy influence on patient's psychophysiological conditions. In: Panchenko OA, editor. *Krioterapiya: bezopasnye tekhnologii primeneniya.* Kyiv, KVIC; 2012. s. 83–91. [Russian]

УДК 615.832.9+613.735:796-051

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ КРИОТЕРАПИИ:
ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА
В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ**

Панченко О. А., Онищенко В. О., Сердюк И. А.

Резюме. Сверхинтенсивные физические нагрузки, возросший объем тренировочной и соревновательной деятельности, нарушения реактивности и резистентности организма в условиях активизации влияния неблагоприятных факторов внешней среды снижают адаптационные возможности организма и увеличивают заболеваемость спортсменов. Стал необходим комплексный медико-биологический подход для обеспечения полноценного функционирования организма спортсменов в условиях повышенных требований к состоянию здоровья, уровня функциональной, физической и психологической подготовленности.

В условиях спортивной деятельности с максимальными и запредельными физическими нагрузками любые, даже незначительные отклонения параметров гомеостаза, самым негативным образом влияют на эффективность занятий спортом, вплоть до преждевременного завершения карьеры или ранней инвалидизации спортсмена. Поэтому актуальным на сегодняшний день является вопрос предупреждения истощения и восстановления адаптационных возможностей организма. Одним из актуальных методов восстановительного лечения, позволяющим решить эти задачи, является криотерапия. Криотерапия – совокупность физических методов лечения, основанных на использовании холодного фактора. Основные виды криотерапии: общая и локальная, несмотря на схожесть физического воздействия, дают принципиально разные результаты. Общая криотерапия раздражает все рецепторное поле кожи, и воздействует на центральную нервную систему. Локальная криотерапия вызывает местные эффекты. Основные биологические эффекты криотерапии для спортсменов: обезболивающий, закаливающий, противовоспалительный, противоотечный, регенеративный, иммуномодулирующий, антидепрессивный эффекты. Благодаря этим эффектам, курсовое общее криотерапевтическое воздействие приводит к повышению силы мышц, нормализации баланса парасимпатической и симпатической нервной системы, улучшению сна и повышению настроения. Возможности применения криотерапии в спортивной медицине: купирование, лечение, реабилитация и профилактика острых и хронических спортивных травм, повышение физиче-

ской работоспособности и психоэмоциональной устойчивости спортсменов непосредственно перед соревнованиями, восстановление и реабилитация спортсменов после соревнований.

Целесообразность и необходимость включения криотехнологий в практику подготовки спортсменов заключается в возможности криотерапии за счет своих биологических эффектов способствовать стимуляции физических, физиологических и эмоционально-психологических качеств спортсменов и соответствующему росту спортивных результатов, а также более быстрому восстановлению после спортивных травм.

Ключевые слова: криотерапия, терморегуляция, обезболивающий эффект, спортивная медицина.

UDC 615.832.9+613.735:796-051

Biological Effects of Cryotherapy:

Justification of the Application in the Training of Sportsmen

Panchenko O., Onishenko V., Serdyuk I.

Abstract. Excessive physical exertion, an increased volume of competitive activity, the reactivity and resistance disorders in conditions of the increased influence of adverse environmental factors are constantly reducing the adaptive capabilities of the body and increasing the sickness rate of athletes. A complex medical and psychological approach has become necessary to improve the functioning of the body of athletes in conditions of increased requirements for health, level of functional, physical and psychological readiness.

In conditions of sporting activity with maximum and transcendental physical exertion, any, even slight deviations of the parameters of homeostasis affect the effectiveness of sports in the most negative way. It can cause reducing athletic performance, retirement, disability of athletes. Nowadays the issue of preventing the exhaustion and restoration of human adaptive capabilities is very relevant. One of the new relevant methods of restoring therapy is cryotherapy. This method is a combination of physical treatments based on the use of the cold factor.

The main types of cryotherapy are general and local, despite the similarity of physical effects, give fundamentally different results. General cryotherapy irritates the entire receptor field of the skin and affects the central nervous system. Local cryotherapy causes local effects. The main biological effects of cryotherapy for athletes are painkilling, hardening, anti-inflammatory, decongestant, regenerative, immunomodulating, antidepressant effects. Cryotherapy due to its therapeutic effect leads to a significant increase in muscle strength, increase in physical fitness, mental balance, improves sleep and mood. Application of cryotherapy in sport medicine: rehabilitating and preventing acute and chronic sport injuries, increasing the physical performance and psycho-emotional stability of athletes.

Conclusion. The expediency and necessity of including cryotechnologies in the sports come out of possibility of cryotherapy, due to its biological effects, to solve problems of stabilization and growth of high athletic performance, stimulation of the physical, physiological and emotional-psychological qualities of athletes.

Keywords: cryotherapy, thermoregulation, analgesic effect, sport medicine.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 16.11.2019 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування