

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/325225221>

Зміни варіабельності серцевого ритму осіб різного віку під впливом стресових чинників [PDF] з домену uni-sport.edu.ua

Article in *Теорія та методика фізичного виховання* · May 2018

CITATIONS

0

READS

9

4 authors, including:



Bogdan Kindzer

Lviv State University of Physical Culture

27 PUBLICATIONS **2** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Organization of the training process in sporting martial arts (Организация тренировочного процесса в спортивных видах единоборств) [View project](#)



Training process in karate (Тренировочный процесс в каратэ) [View project](#)

Вплив стресових чинників проходження по розжареному вугіллю на частоту серцевих скорочень та варіабельність серцевого ритму спортсменів-каратистів

Дикий Б.В.¹, Вовканич Л.С.², Власов А.П.², Кіндзер Б.М.²

Ужгородський національний університет¹

Львівський державний університет фізичної культури²

Анотація:

Вивчено вплив проходження по розжареному вугіллю на показники частоти серцевих скорочень та варіабельності серцевого ритму спортсменів-каратистів. У процедурі проходження по вугіллю взяли участь 4 спортсмени (кіокушин-карате) високої кваліфікації віком 20–25 р. Усі учасники експерименту були здоровими та дали інформовану згоду на участь у дослідженні. Виявлено збільшення частоти серцевих скорочень (до 160–180 уд./хв) та зміни окремих показників спектрального та статистичного аналізу варіабельності серцевого ритму. Зокрема, під час проходження VLF зростає на 36%, TP знижується на 97%. Зміни цих параметрів на підготовчих та завершальних етапах процедури та розподіл компонентів спектру варіабельності серцевого ритму вказують на провідну роль психоемоційних факторів та вищих відділів центральної нервової системи під час проходження по вугіллю.

Дикий Б.В., Вовканич Л.С., Власов А.П., Кіндзер Б.А. Влияние стрессовых факторов хождения по раскаленному углю на частоту сердечных сокращений и вариабельность сердечного ритма спортсменов-каратистов. Изучено влияние прохождения по раскаленному углю на показатели частоты сердечных сокращений и вариабельность сердечного ритма спортсменов-каратистов. В процедуре прохождения по углю приняли участие 4 спортсмена (киокушин-карате) высокой квалификации возрастом в 20-25 лет. Все участники эксперимента были здоровыми и дали информированное согласие на участие в исследовании. Обнаружено увеличение частоты сердечных сокращений (до 160-180 ударов в минуту) и изменения отдельных показателей спектрального и статистического анализа вариабельности сердечного ритма. В частности, во время прохождения VLF растет на 36%, TP снижается на 97%. Изменения этих параметров на подготовительных и завершающих этапах процедуры и распределение компонентов спектра вариабельности сердечного ритма указывают на ведущую роль психозоматических факторов и высших отделов центральной нервной системы во время прохождения по углю.

Dykij B.V., Vovkanych L.S., Vlasov A.P., Kindzer B.A. Influence of stress factors of firewalking on heart rate frequency and variability of karate sportsmen. Influence of passing is studied on burning hot coal on the indexes of frequency of heart-throbs and variability of cardiac rhythm of sportsmen. In procedure of passing on coal took part 4 sportsmen (karate) of high qualification aged 20-25 years. All of participants of experiment were healthy and gave the informed consent to participating in research. Found out the increase of frequency of heart-throbs (to 160-180 shots in a minute) and change of separate indexes of spectral and statistical analysis of variability of cardiac rhythm. In particular, during passing of VLF grows on 36%, TP goes down on 97%. The changes of these parameters on the preparatory and finishing stages of procedure and distributing of components of spectrum of variability of cardiac rhythm specify on the leading role of psychoemotional factors and higher departments of central nervous system during passing on coal.

Ключові слова:

проходження, розжарений, вугілля, частота серцевих скорочень, варіабельність серцевого ритму, карате.

прохождение, раскаленный, уголь, частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, каратэ.

passing, burning hot, coal, frequency of heart-throbs, variability of cardiac rhythm, karate.

Вступ.

Однією з актуальних проблем сучасної фізіології є дослідження адаптаційних реакцій організму людини, що виникають під впливом різноманітних стресових чинників довкілля. Джерелом таких впливів можуть бути різноманітні фактори, зокрема фізичні чи психоемоційні навантаження, температурні впливи тощо. На сьогодні переконливо підтверджено, що раціонально підібрані холододові процедури викликають стійкі адаптаційні зміни в організмі, сприяють підвищенню його резервних можливостей [4, 5, 7]. Водночас вплив температурних чинників протилежної спрямованості, а саме високотемпературних факторів, досліджений недостатньо.

Відомо, що ходіння по поверхні з високою температурою (найчастіше – порозжареному деревному вугіллю) є складовою ритуалів багатьох народів світу [9, 11, 15]. У науковій літературі наявні поодинокі публікації, автори яких на основі фізичних закономірностей намагаються пояснити відсутність опіків після вогнеходіння (firewalking) [13, 14]. Водночас нам вдалось виявити лише обмежену кількість публікацій [12, 15], присвячених дослідженню впливу ходіння по розжареному вугіллю на фізіологічні параметри, зокрема частоту серцевих скорочень учасників

процедури та глядачів. Проведення таких досліджень актуальне з огляду на перспективність використання вогнеходіння як чинника стимуляції адаптаційних реакцій організму.

Робота виконана за планом НДР Львівського державного університету фізичної культури.

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Метою дослідження було вивчення проходження по розжареному вугіллю на функціональний стан організму людини.

Проходження по розжареному вугіллю виконували згідно методики Дикого Б.В. [6]. Процедура проходження (рис. 1) складається з таких основних етапів:

- 1 – стан спокою до початку підготовчого етапу;
- 2 – досліджувані у колі, виконується медитація на вогонь;
- 3 – медитація із зверненням до предків;
- 4 – проходи у колі з використанням гасла;
- 5 – ходіння по розжареному вугіллю з використанням гасла;
- 6 – вільне ходіння по вугіллю (без гасел, коломийки, аркан).

Проведення психоемоційної підготовки виконували за допомогою проходження по колу з використанням гасел («Я сильний духом!»). В якості ритмічного супроводу використовували мелодії українських танців (коломийки).

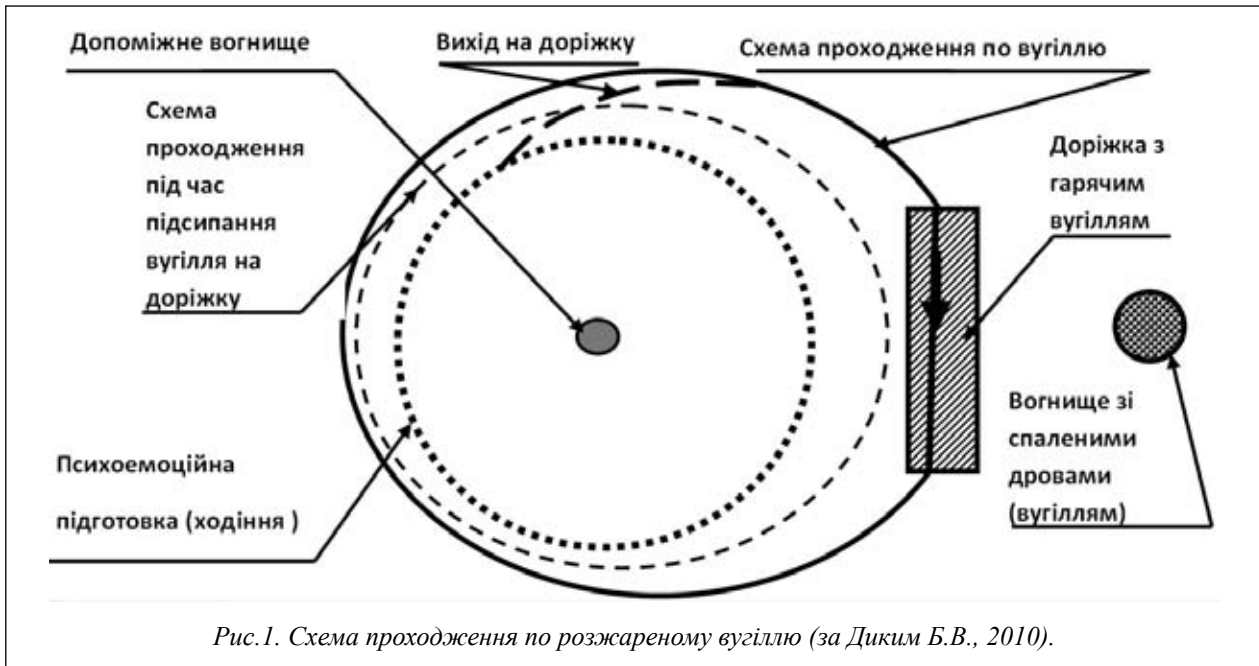


Рис. 1. Схема проходження по розжареному вугіллю (за Диким Б.В., 2010).

У реєстрації часової динаміки ЧСС та показників ВСР упродовж процедури проходження по вугіллю взяли участь 4-и спортсмени (кіокушин-карате) високої кваліфікації (I розряд – КМС) віком 20–25 р. Усі учасники експерименту були здоровими та дали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Зміни частоти серцевих скорочень (ЧСС) та показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) реєстрували радіотелеметрично з використанням моніторів серцевого ритму Polar 800 RS. Аналіз отриманих показників ЧСС та ВСР проводили з використанням програмного забезпечення Polar Pro Trainer (version 5.40.172). Визначали основні спектральні (TP, HF, LF, VLF, LF/HF) та статистичні показники (RMSDD) ВСР [1, 2, 3, 10]. Отримані результати аналізували з використанням стандартних статистичних функцій Microsoft Office Excell 2003. З огляду на невелику чисельність групи для оцінювання достовірності змін показників застосовували однофакторний дисперсійний аналіз [8] з використанням функцій Microsoft Office Excell 2003.

Результати дослідження.

Отримані результати вказують на значні зміни ЧСС та ВСР на різних етапах процедури проходження по розжареному вугіллю. Аналіз отриманої кривої часової динаміки змін ЧСС та тривалості кардіоінтервалів проводили на основі її поділу на основні етапи проходження, згідно рис. 1 та схеми, наведеної вище (розділ «Матеріали і методи дослідження»).

Як видно з рисунку 2, зміни варіабельності серцевого ритму відбувались уже на другому етапі (медитації у колі), стаючи ще виразнішими на 3-у етапі (подяка предкам). Початок руху по колу та скандування гасел викликають різке збільшення ЧСС та виразну зміну характеру серцевої ритміки (4-й етап). Перед початком проходжень по вугіллю ЧСС стабілізується, однак уже перший прохід по вугіллю викликає його транзйентне збільшення (5-й етап).

Слід зазначити, що у всіх досліджуваних спостерігалось зменшення реакції ЧСС на кожне наступне проходження (див. рис. 2), що може свідчити про певну адаптацію, пов'язану із зменшенням психоемоційного напруження. На це вказує і той факт, що під час вільних проходів по вугіллю під мелодію коломийки (етап 6) зміни ЧСС були меншими, ніж на попередньому етапі. Вірогідно, що це пов'язано із набуттям досліджуваними впевненості у своїх діях, зменшенням психоемоційного напруження.

Наведені на рисунку 2 індивідуальні коливання ЧСС повністю підтверджуються даними статистичного аналізу (рис. 3).

Зокрема, під час проходів у колі (4-й етап) ЧСС досліджуваних зростало на 35% (до $129,25 \pm 5,72$ уд./хв, $F = 19,45$; $P = 0,0045$), а під час проходження по розжареному вугіллю – на 54% (до $147,00 \pm 7,31$ уд./хв, $F = 33,14$; $P = 0,0012$). При цьому в окремих пікових моментах під час подолання доріжки із розжареним вугіллям ЧСС досягала 160–180 уд./хв. Під час вільних проходів величина ЧСС була нижчою, ніж на попередньому етапі – $117,00 \pm 5,89$ уд./хв ($F = 10,21$; $P = 0,019$). Коефіцієнт варіації для абсолютних величин ЧСС становив 8–12%, а під час аналізу відсотку змін у порівнянні з початковим рівнем – 2–4%, що вказує на відсутність суттєвих індивідуальних коливань цього параметру.

Колівання показників ВСР мали виражену індивідуальну мінливість. Зокрема, такі параметри ВСР, як RMSDD, TP та LF/HF у початковому стані характеризувались коефіцієнтами варіації на рівні близько 50%. У зв'язку з цим зміни показників ВСР оцінювали по відношенню до початкового рівня (100%). Як видно з рисунку 4, уже на 2-у етапі (під час медитації на вогонь) спостерігається зменшення показника TP на 27% ($F = 7,71$; $P = 0,09$).

На наступних етапах цей показник продовжує зменшуватись, досягаючи 3% від початкового рівня

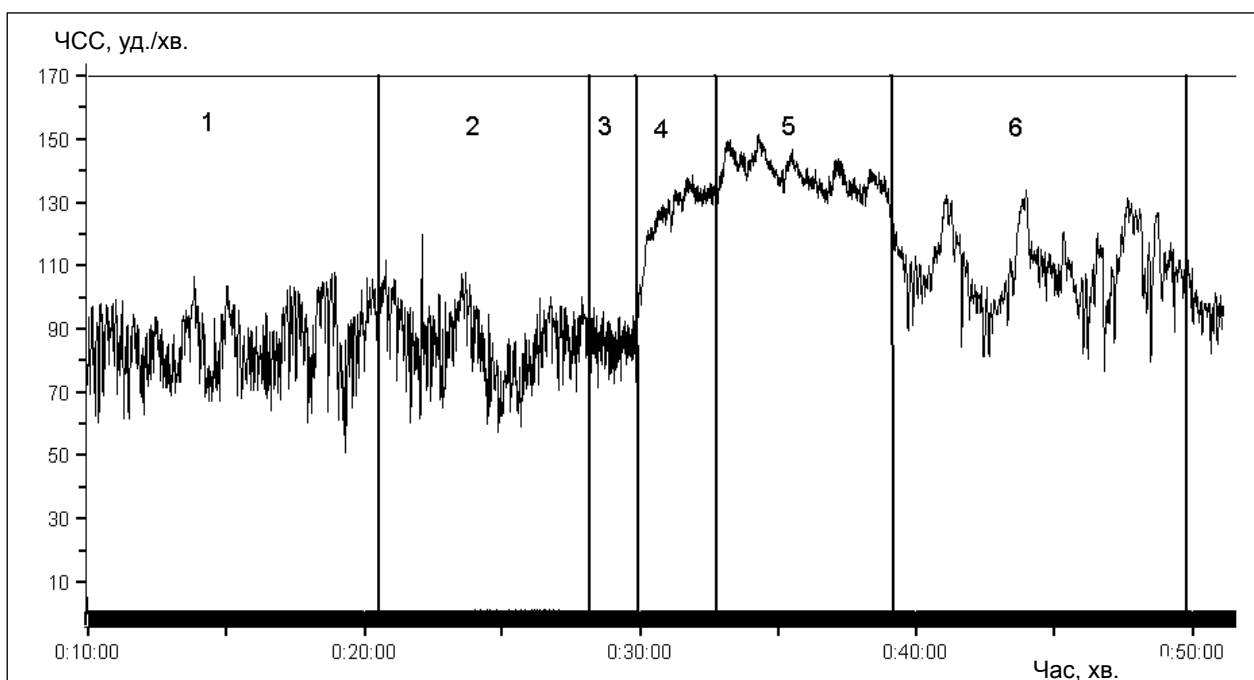


Рис. 2. Часова динаміка ЧСС під час проходження по розжареному вугіллю. Наведені індивідуальні значення Р.Г. (21 рік). На рисунку виділені такі етапи: 1 – стан спокою до початку підготовчого етапу; 2 – досліджувані у колі, виконується медитація на вогонь; 3 – медитація із зверненням до предків; 4 – проходи у колі з використанням гасла; 5 – ходіння по розжареному вугіллю з використанням гасла (п'ять проходів); 6 – вільне ходіння по вугіллю (три проходи, під коломийки та аркан, без гасел).

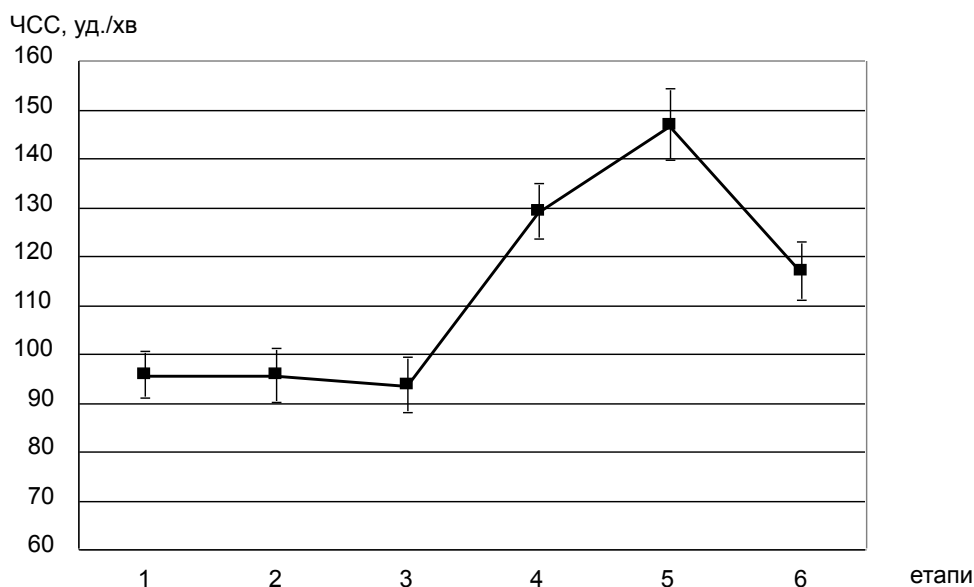
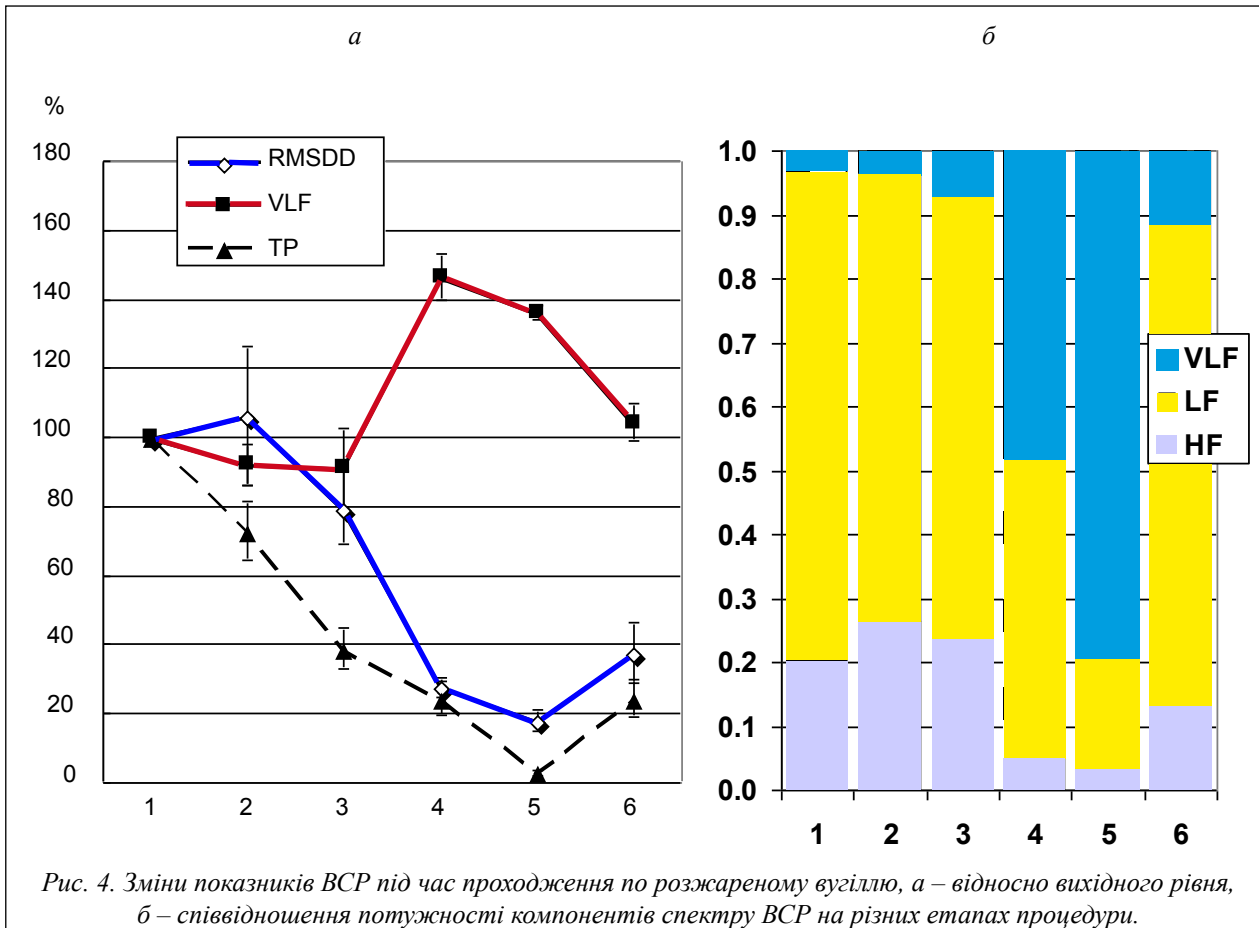


Рис. 3. Динаміка ЧСС на різних етапах проходження по розжареному вугіллю. Наведені середньогрупові дані. Підписи етапів – див. рис. 2.

на етапі проходження по розжареному вугіллю ($F = 49,28; P < 0,001$). Зміни інших показників ВСР дещо менші. Так, починаючи з 3-го етапу відбувається зниження RMSDD ($F = 6,00; P = 0,09$), а з 4-го – зростання VLF ($F = 47,22; P < 0,001$). Проте у всіх випадках найбільші зміни спостерігаються під час безпосереднього проходження по розжареному вугіллю – RMSDD знижується до 18% від початкового рівня, а рівень VLF зростає на 36% (див. рис. 4а, різниця з 4-м етапом недостовірна, $F = 2,03; P = 0,20$).

На 4-у та 5-у етапах спостерігається різке збільшення потужності дуже низькочастотних коливань (див. рис. 4б). Такі зміни вказують на зміщення вегетативного балансу організму в напрямку переважання тону симпатичної ланки регулювання серцевого ритму та значного наростання ролі центрального контуру регуляції.

Слід підкреслити, що проходження по вугіллю на 6-у етапі (довільне, без гасел) супроводжується меншими змінами показників ВСР, ніж виконання вправ за



умов ритмічної стимуляції гаслами ($F = 15,05-31,18$; $P = 0,001-0,008$). Це свідчить про провідну роль вищих відділів ЦНС у активації функцій симпатичної ланки регуляції та провідну роль психоемоційних факторів (а не безпосереднього температурного чинника) у стимуляції діяльності організму. Підтвердженням цього є той факт, що показники RMSDD та TP на 4-у та 6-у етапах статистично достовірно не відрізнялись ($F < 1$; $P > 0,3$), а величина VLF була вищою на 4-у етапі ($F = 23,87$; $P = 0,003$), хоча на цьому етапі стресовий чинник високої температури не діяв.

На вирішальну роль психологічних чинників під час процедури проходження по розжареному вугіллю вказують також закордонні дослідники. Зокрема, ними виявлено, що ЧСС у родичів та «зацікавлених» глядачів під час виконання такої процедури змінювалась паралельно із ЧСС учасників [12, 15], яка досягала 120–140 уд./хв на початкових етапах процедури та наближалась до 180 уд./хв безпосередньо під час проходження. Цікавим є той факт, що в окремих випадках ЧСС глядачів була аналогічною до ЧСС учасників процедури. Це ще раз підтверджує основну роль психологічних чинників у процесі змін функціонування організму під час проходження по розжареному вугіллю.

Висновки:

Процедура проходження по розжареному вугіллю викликає значні зміни ЧСС у спортсменів-каратистів. Підготовчі етапи викликають збільшення ЧСС на 35%, проходження характеризується різким зростанням ЧСС (на 54%) із транзійними коливаннями до 160–180 уд./хв., під час вільних проходжень ЧСС перевищувала рівень спокою на 22%.

Виявлені під час проходження зміни показників ВСП (зокрема зниження TP на 97%, збільшення VLF – на 36%) вказують на зміщення вегетативного балансу організму в напрямку переважання тону симпатичної ланки та значного наростання ролі центрального контуру регуляції.

Порівняння змін ВСП на підготовчому етапі та під час вільного проходження по вугіллю засвідчило провідну роль психоемоційних факторів (а не температурного чинника) у стимуляції діяльності організму.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у детальному вивченні впливу проходження по розжареному вугіллю на функціональний стан серцево-судинної, центральної нервової та інших систем організму осіб різних вікових груп з метою визначення перспективності використання цієї процедури з оздоровчою метою.

Література:

1. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма : история и философия, теория и практика. Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54-64.
2. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. З. Клецкин – М. : Наука. – 1984. – С. 220.
3. Березный Е. А. Практическая кардиоритмография. 3-е издание, переработанное и дополненное / Березный Е. А., Рубин А. М., Утехина Г. А. – Научно-производственное предприятие «Нео», 2005. – 140 с.
4. Бокша В.Г. Проблемы теплоотдачи человека в воде и проблемы закаливания холодом. Ялтинский НИИ физ.метод исследований климата им. Сеченова / В. Г. Бокша, Г. Д. Латышев – Физиология и методики закаливания. Межвузовский сборник трудов под ред. Ю.Н. Чусова. – 1987. – 120 с.
5. Дикий Б.В. Метод реабілітації та оздоровлення хворих за допомогою водних процедур / Б. В. Дикий, П. П. Бігорі, І. С. Русин // Науковий вісник Ужгородського Університету, серія “Медицина”. – Вип. 16. – 2001. – С.240-245.
6. Дикий Б. В. Вплив процедур ходіння по розжареному вугіллю на показники енергетичного стану людського організму / Б. В. Дикий // Здоров'яесберегаючі технології, фізическа реабілітація і рекреація в вищих навчальних закладах. III міжнародна науково-практическа конференція (26 листопада 2010 г.) Белгород-Красноярк-Харьков – 2010. – С. 62 – 65.
7. Колгушин А.Н. Закаливание / А. Н. Колгушин. – М.: Рипол классик, 1997. – 270 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. / Г. Ф. Лакин – М.: Высш. шк. – 1990. – 352 с.
9. Danforth L.M. Firewalking and Religious Healing: The Anastenaria of Greece and the American Firewalking Movement / L. M. Danforth – Princeton University Press. – 1989 – 352 p.
10. Marek Malik. Heart rate variability. *Circulation*. 1996, vol.93, pp. 1043-1065. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043
11. Sternfield J. Firewalk Psychology of Physical Immunity / J. Sternfield – Berkshire House, Stockbridge, MA. – 1989. – 236 p.
12. Synchronised arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual / I. Konvalinka et al // PNAS. – 2011. – Vol. 108. – No. 20. – P. 8514–8519.
13. Gottfried B. S., Lee C. J., Bell K. J. The Leidenfrost Phenomenon: Film Boiling of Liquid Droplets on a Flat Plate, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 1966, vol. 9, pp. 1167–1187.
14. Hall R. S., Board S. J., Clare A. J., Duffey R. B., Playle T. S., Poole D. H. Inverse Leidenfrost Phenomenon. *Nature*, 1969, vol.224, pp. 266–267.
15. Xygalatas D. Quantifying collective effervescence. Heart-rate dynamics at a fire-walking ritual / D. Xygalatas, I. Konvalinka, A. Roepstorff, J. Bulbulia // *Communicative & Integrative Biology*. – 2011. – 4:6. – P. 735–738.

Информация об авторах:

Дикий Богдан Владимирович
dikiy_bogdan@mail.ru

Ужгородский национальный университет
Университетская ул., 14, г.Ужгород, Закарпатская область,
88000, Украина

Вовканич Любомир Степанович
lsvovkanych@gmail.com

Львовский государственный университет физической культуры
Ул. Костюшко 11, г. Львов, 79000, Украина.

Власов Андрей Петрович
lsvovkanych@gmail.com

Львовский государственный университет физической культуры
Ул. Костюшко 11, г. Львов, 79000, Украина.

Киндзер Богдан Николаевич
lsvovkanych@gmail.com

Львовский государственный университет физической культуры
Ул. Костюшко 11, г. Львов, 79000, Украина.

Поступила в редакцию 09.10.2012г.

References:

1. Baevskij R.M. *Klinicheskaia informatika i telemedicina* [Clinical informatics and telemedicine], 2004, vol.1, pp. 54-64.
2. Baevskij R. M., Kirilov O.I., Kleckin S.Z. *Matematicheskij analiz izmenenij serdechnogo ritma pri stresse* [Mathematical analysis of changes of cardiac rhythm at stress], Moscow, Science, 1984, p. 220.
3. Bereznyj E.A., Rubin A.M., Utekhina G.A. *Prakticheskaja kardioritmografiia* [Practical cardiorhythmograph], Neo, 2005, 140 p.
4. Boksha V.G., Latyshev G.D. *Problemy teplootdachi cheloveka v vode i problemy zakalivaniia kholodom* [Problems of heat emission of man in water and problem of conditioning to the cold]. *Fiziologiya i metodiki zakalivaniia* [Physiology and methods of conditioning to the cold], Yalta, 1987, 120 p.
5. Dikij B.V., Bigori P.P., Rusin I.S. *Naukovij visnik Uzhgorods'kogo Universitetu* [Scientific announcer of Uzhgorod University], 2001, vol.16, pp. 240-245.
6. Dikij B.V. Vpliv procedur khodinnia po rozzharenomu vugilliu na pokazniki energetichnogo stanu liuds'kogo organizmu [Influence of procedures of circulation is on incandescent coal on the indexes of the power state of human organism]. *Zdorov'esberegaiushchie tekhnologii, fizicheskaia rehabilitaciia i rekreaciia v vysshikh uchebnykh zavedeniakh* [Health saving of technology, physical rehabilitation and recreation in higher educational establishments], Belgorod, Krasnoyarsk, Kharkov, 2010, pp. 62 – 65.
7. Kolgushin A.N. *Zakalivanie* [Tempering], Moscow, Ripol classic, 1997, 270 p.
8. Lakin G.F. *Biometriia* [Biometrics], Moscow, High school, 1990, 352 p.
9. Danforth L.M. *Firewalking and Religious Healing: The Anastenaria of Greece and the American Firewalking Movement*. Princeton University Press, 1989, 352 p.
10. Marek Malik. Heart rate variability. *Circulation*. 1996, vol.93, pp. 1043-1065. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043
11. Sternfield J. *Firewalk Psychology of Physical Immunity*. Berkshire House, Stockbridge, MA. 1989, 236 p.
12. Konvalinka I. Synchronised arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual. *PNAS*, 2011, vol.108, No. 20, pp. 8514–8519.
13. Gottfried B. S., Lee C. J., Bell K. J. The Leidenfrost Phenomenon: Film Boiling of Liquid Droplets on a Flat Plate, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 1966, vol. 9, pp. 1167–1187.
14. Hall R. S., Board S. J., Clare A. J., Duffey R. B., Playle T. S., Poole D. H. Inverse Leidenfrost Phenomenon. *Nature*, 1969, vol.224, pp. 266–267.
15. Xygalatas D., Konvalinka I., Roepstorff A., Bulbulia J. Quantifying collective effervescence. Heart-rate dynamics at a fire-walking ritual. *Communicative & Integrative Biology*. 2011, vol.4(6), pp. 735–738.

Information about the authors:

Dykij B.V.

dikiy_bogdan@mail.ru

Uzhgorod National University
University str. 14, Uzhgorod, Zakarpatskaya area. 88000, Ukraine

Vovkanych L.S.

lsvovkanych@gmail.com

Lvov State University of Physical Culture
Kostyushko str. 11, Lvov, 79000, Ukraine.

Vlasov A.P.

lsvovkanych@gmail.com

Lvov State University of Physical Culture
Kostyushko str. 11, Lvov, 79000, Ukraine.

Kindzer B.A.

lsvovkanych@gmail.com

Lvov State University of Physical Culture
Kostyushko str. 11, Lvov, 79000, Ukraine.

Came to edition 09.10.2012.