

УДК (615.838.+613.472).001.6(001.5)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ХОЛОДОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РЯД ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Дикий Б.В., Плоскіна В.Ю., Бігори П.П.

Ужгородський національний університет, факультет післядипломної освіти, кафедра сімейної медицини, м. Ужгород

Ключові слова: реабілітація, оздоровлення, холодні водні процедури, розслаблення, холодове навантаження, тиск, пульс, температура

Вступ. Існують різні методики купання та обливання холодною водою, які використовуються для реабілітації та оздоровлення хворих. Для практики сімейного лікаря застосування нетрадиційних методів оздоровлення пацієнтів становить особливий інтерес як засіб поширення серед населення здорового способу життя. Найбільш відомі методики реабілітації та оздоровлення за допомогою холодних водних процедур та їх дослідження описані в літературі [1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13]. Основна суть даних методик полягає в тому, що перед купанням тіло розігрівають, виконуючи

гімнастичні вправи, пробіжки або активну дихальну гімнастику. Купання в холодній воді здійснюють шляхом швидкого входження до води та перебування у ній в русі на протязі 1-2 хв. Після купання проводять часткове обтирання тіла або обсихання з самомасажем чи за допомогою розігріваючих гімнастичних вправ.

Недоліки згаданих нами методик:

- виконання тривалих гімнастичних вправ, що не завжди корисно для людей з тяжкими порушеннями опорно-рухового апарату, захворюванням серцево-судинної системи, а також для пацієнтів з хронічними

розладами, які можуть загострюватися при інтенсивному фізичному навантаженні [5];

- тривале активне перебування в холодній воді (протягом 1-2 хв.) призводить до значної тепловіддачі [8], що приводить до ослаблення організму за рахунок його переохолодження;

- виражені фізичні навантаження призводять до порушення терморегуляційних процесів в організмі людини після різкого його охолодження [1, 2, 11];

- часткове обтирання і проведення самомасажу практично зменшує загартовувальний ефект від холодового навантаження [10].

В Закарпатській обласній Асоціації здорового способу життя "Закарпатський морж" на протязі 9 років застосовується зовсім інша методика [5], на яку виданий патент на винахід [7].

Суть методу полягає в тому, що перед зануренням в холодну воду проводиться розслаблення організму людини завдяки ритмічному спокійному диханню через ніс до виникнення теплового ефекту. Далі людина роздягається, починаючи з ніг і закінчуючи тулубом, і повільно занурюється в холодну воду на 10-15 секунд з головою, весь час контролюючи цей розслаблений стан. Після виходу з води дають тілу повністю обсохнути на повітрі і потім одягаються, починаючи з ніг і закінчуючи тулубом.

Дана методика за рахунок відсутності зігріваючих гімнастичних вправ та короткого перебування в холодній воді зменшує холодове навантаження на організм людини та усуває інші недоліки попередніх широко використовуваних методик. Дана робота є продовженням серії проведених досліджень [5].

Метою нашого дослідження є вивчення та порівняння зміни деяких основних фізіологічних параметрів організму людини при застосуванні двох методик загартовування: запатентованої методики (А) [7], коли холодове навантаження на організм людини мале, і другої методики (В), коли холодове навантаження на організм велике.

Матеріали та методи. У дослідженні прийняла участь група людей в кількості 20 чоловік. В ході експерименту нами вивчались такі фізіологічні параметри: кров'яний артеріальний тиск, частота пульсу, температура тіла, форсований об'єм видиху легень. Для виміру кров'яного артеріального тиску використовувався апарат ММТ-3. Для виміру частоти пульсу використовувався звичайний секундомір. Температуру тіла вимірювали термометром "OMRON" в ротовій порожнині. Об'єм максимального форсованого видиху вимірювався пікфлуометром типу Airlife™ "Asthma check".

На початку досліджень виміри проводили згідно запатентованої методики (А), тобто при малому

холодовому навантаженні. Далі проводилися виміри за широко використовуваними методиками (В), при великому холодовому навантаженні. Основні результати досліджуваних параметрів викладені в таблиці 1.

В ході аналізу результатів досліджень були розраховані статистичні величини наших фізіологічних параметрів.

Критерієм достовірності статистичних розрахунків, в зв'язку з невеликою кількістю пацієнтів, які прийняли участь у дослідженні, було прийнято 90% надійний інтервал для оцінки параметрів середньостатистичних значень і дисперсій досліджуваних фізіологічних параметрів [9]. Результати обчислень викладені в таблиці 1.

Аналіз статистичних величин репрезентативних рядів значень досліджуваних фізіологічних параметрів показав, що обчислені величини відповідають 90% інтервалу надійності, коефіцієнти кореляції показують на тісний взаємозв'язок між досліджуваними параметрами. Це дає нам можливість проводити порівняння впливу малого та великого холодового навантаження на функціональні показники організму людини.

Дані досліджень викладені в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці 1, при зміні величини холодового навантаження змінюється середньостатистичне значення величини досліджуваних нами параметрів.

При малому холодовому навантаженні показник систолічного та діастолічного тиску знижується а частота пульсу зменшується, а при великому холодовому навантаженні показники систолічного і діастолічного тиску та частота пульсу зростають, рис.1, 2, 3. Об'єм форсованого видиху, навпаки, при малому холодовому навантаженні зростає, а при великому зменшується, рис.4. Температура тіла знижується пропорційно збільшенню холодового навантаження, рис.5.

Для прийняття рішення про достовірність розходження між середніми значеннями, ми оцінювали ступінь розходження вибірових середніх величин значень до занурення і значень після занурення при різних холодних навантаженнях, була проведена перевірка цих розрахунків на нульову гіпотезу (&2.5) [10]. Для цього розраховали різницю (dxу) між величинами середніх значень досліджуваних параметрів при різних холодних навантаженнях а також зробили розрахунки середньоквадратичної похибки різниці цих значень. Ці дані занесені в таблицю 2.

Дані досліджуваних параметрів та результатів їх статистичного аналізу

	ТС	ТС1	ТС2	ТД	ТД1	ТД2	П	П1	П2	В	В1	В2	Т	Т1	Т2
1	110	100	140	75	60	80	88	80	102	350	380	320	36,1	34,7	31,5
2	115	115	140	90	80	100	72	78	100	510	510	500	35,9	35,6	34,2
3	115	115	160	60	60	80	78	78	90	320	350	300	36,1	35,1	35
4	160	150	170	115	100	90	72	70	82	360	360	340	35,6	35,2	33,8
5	120	115	140	70	80	80	72	64	100	400	380	300	35,1	33	32,6
6	120	110	140	70	60	80	80	64	112	400	470	350	35,6	34,3	32,9
7	130	125	140	80	80	90	64	64	80	250	300	240	35,8	33,3	32,6
8	120	115	160	70	70	90	82	72	108	600	590	520	36,7	35,1	33,6
9	140	120	170	80	70	80	80	64	120	480	550	420	37,1	35,2	34,8
10	120	115	160	80	80	90	72	60	102	250	270	230	35,9	34,9	33
11	160	140	180	90	90	100	80	76	120	420	410	460	35,4	34	33,2
12	140	120	150	90	80	90	80	64	102	400	450	350	35,1	34,3	33,4
13	135	130	155	90	80	80	80	72	80	450	470	420	36,2	35,8	34,2
14	150	145	160	100	100	105	88	72	92	540	550	500	35,7	33,9	32,1
15	140	130	150	80	75	90	100	90	120	600	610	590	34,5	34	31,2
16	110	105	140	80	75	80	68	68	90	290	270	220	34,7	32,1	30,5
17	130	125	150	80	80	90	76	72	102	620	640	600	35,8	32,7	30,3
18	150	135	170	100	90	100	80	76	120	310	320	290	34,7	33,5	31,2
19	140	120	180	80	70	90	88	72	102	220	220	200	35,1	32,6	31,1
20	140	120	170	80	80	90	100	88	120	340	330	310	34,3	32,1	31,1
X	132	123	156	83	78	88,8	80	72,2	102	405,5	421,5	373	35,6	34,1	32,6
d	246	164	192	156	130	62,8	88	64,8	185	14763	15287	14864	0,52	1,32	2,05
D	15,7	12,8	13,8	12,5	11,4	7,93	9,38	8,05	13,6	121,5	123,6	121,9	0,72	1,15	1,43
σ	2,96	2,87	3,1	2,80	2,55	1,77	2,10	1,80	3,04	27,18	27,66	27,27	0,16	0,26	0,32
λ	5,77	4,72	5,09	4,6	4,19	2,92	3,45	2,96	5,01	44,69	45,47	44,84	0,27	0,42	0,53
η	0,9	0,71		0,86	0,6		0,72	0,56		0,975	0,969		0,7	0,66	

Примітка. Скорочення та позначення в таблиці та графіках:

ТС – систолічний тиск до занурення в мм.рт.ст.

ТС1 – систолічний тиск після занурення при малому холододовому навантаженні.

ТС2 – систолічний тиск після занурення при великому холододовому навантаженні в мм.рт.ст..

ТД – діастолічний тиск до занурення в мм.рт.ст..

ТД1 – діастолічний тиск після занурення при малому холододовому навантаженні.

ТД2 – діастолічний тиск після занурення при великому холододовому навантаженні.

П – величина пульсу до занурення в уд/хв..

П1 – величина пульсу після занурення при малому холододовому навантаженні в уд/хв..

П2 – величина пульсу після занурення при великому холододовому навантаженні в уд/хв.

В – величина об'єму форсованого видиху до занурення в ммол/літр.

В1 – величина об'єму форсованого видиху після занурення при малому холододовому навантаженні.

В2 – величина об'єму форсованого видиху після занурення при великому холододовому навантаженні.

Т – температура тіла до занурення в °С.

Т1 – температура тіла після занурення при малому холододовому навантаженні в °С.

Т2 – температура тіла після занурення при великому холододовому навантаженні в °С.

λ – значення 90% надійного допустимого інтервалу відхилення середньостатистичного значення досліджуваного параметру.

η – коефіцієнт кореляції.

X.H. – холодове навантаження.

X – середньостатистичне значення досліджуваного параметру.

D – середньоквадратичне відхилення.

σ – відхилення середньостатистичного значення досліджуваного параметру.

d – дисперсія

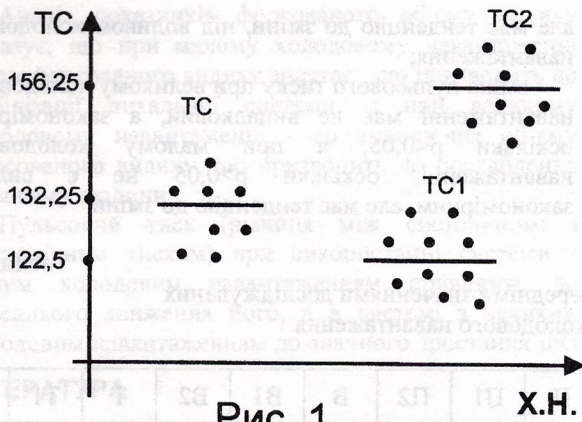


Рис. 1

Графік зміни величини систолічного тиску від ступеню холодового навантаження

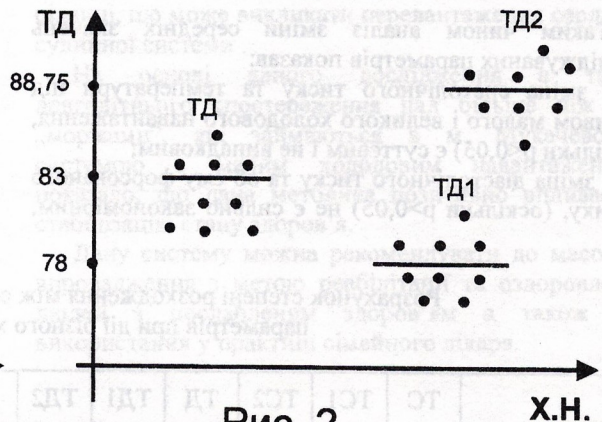


Рис. 2

Графік зміни діастолічного тиску від ступеню холодового навантаження

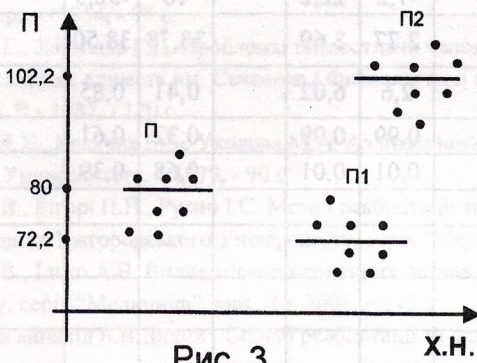


Рис. 3

Графік зміни величини пульсу від ступеню холодового навантаження

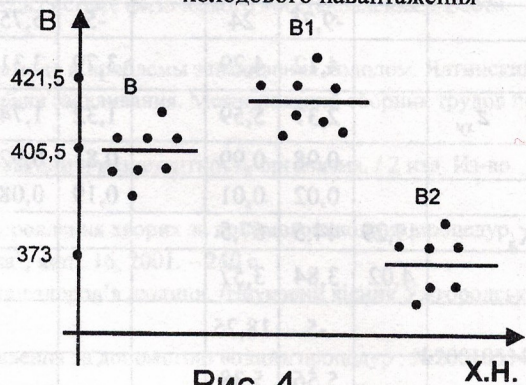


Рис. 4

Графік зміни величини видиху від ступеню холодового навантаження

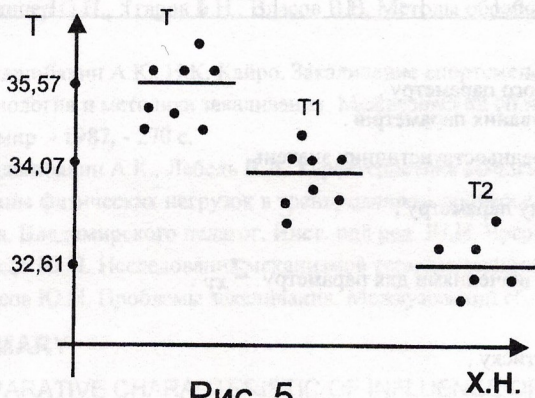


Рис. 5

Графік зміни величини температури тіла від ступеню холодового навантаження

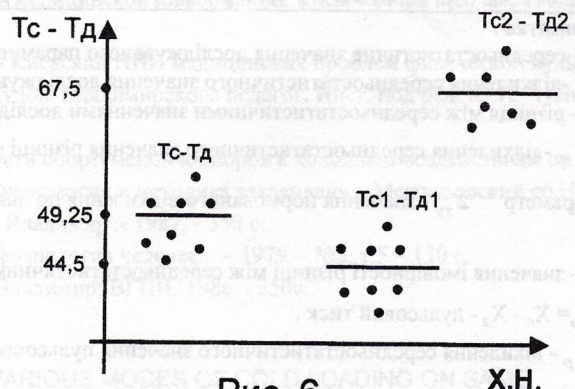


Рис. 6

Графік зміни різниці систолічного і діастолічного тиску від ступеню холодового навантаження

За формулою $Z_{xy} = \frac{|d_{xy}|}{\sigma_{xy}}$ визначаємо нормоване

відхилення даного параметру. По таблиці П1 [9] знаходимо імовірність Р, що відповідає відхиленню

цього значення Z_{xy} . При малих значеннях величини $p=1- P$ (менше 5%, 0,05), розходження між двома середніми потрібно прийняти суттєвим, тобто вплив холодового навантаження при умові $p<0,05$ дійсно

змінює середньостатистичне значення досліджуваного параметру.

Окрім того ми вивчали зміну пульсового тиску (різниця між систолічним і діастолічним тиском) до занурення і після нього. Розраховали його по формулі $X_p = X_c - X_d$, і по тій же методиці перевірили ці розрахунки на нульову гіпотезу. Отримані результати обчислень наведені в таблиці 2. Як видно з розрахунку, при зануренні з малим холодовим навантаженням різниця тиску зменшується, а при великому холодовому навантаженні зростає, рис. 6.

Таким чином аналіз зміни середніх значень досліджуваних параметрів показав:

- зміна систолічного тиску та температури під впливом малого і великого холодового навантаження, (оскільки $p < 0,05$) є суттєвим і не випадковим;
- зміна діастолічного тиску та об'єму форсованого видиху, (оскільки $p > 0,05$) не є сильно закономірним,

але має тенденцію до зміни, під впливом холодового навантаження;

- зміна пульсового тиску при великому холодовому навантаженні має не випадковий, а закономірний оскільки $p < 0,05$, а при малому холодовому навантаженні, оскільки $p > 0,05$ не є сильно закономірним, але має тенденцію до зміни.

Таблиця 2

Розрахунок степені розходження між середніми значеннями досліджуваних параметрів при дії різного холодового навантаження

	ТС	ТС1	ТС2	ТД	ТД1	ТД2	П	П1	П2	В	В1	В2	Т	Т1	Т2
X	132,2	122,5	156,2	83	78	88,7	80	72,2	102,2	405,5	421,5	373	35,57	34,07	32,61
σ	2,96	2,87	3,1	2,8	2,55	1,77	2,1	1,8	3,04	27,18	27,66	27,27	0,16	0,26	0,32
D		-9,75	24		-5	5,75		-7,2	22,2		16	-32,5		-1,5	-2,96
σ_{xy}		4,12	4,29		3,79	3,31		2,77	3,69		38,78	38,50		0,31	0,36
Параметр z_{xy}		2,37	5,59		1,32	1,74		2,6	6,02		0,41	0,85		4,84	8,22
P		0,98	0,99		0,81	0,92		0,99	0,99		0,32	0,61		0,99	0,99
$p = 1 - P$		0,02	0,01		0,19	0,08		0,01	0,01		0,68	0,39		0,01	0,01
$X_p = X_c - X_d$	49,29	44,5	67,5												
σ_p	4,02	3,84	3,57												
d_{pxy}		-5	18,25												
σ_{pxy}		5,56	5,38												
z_{pxy}		0,90	3,39												
P		0,63	0,99												
$p = 1 - P$		0,37	0,01												

Примітка :

X – середньостатистичне значення досліджуваного параметру .

σ – відхилення середньостатистичного значення досліджуваного параметру .

d – різниця між середньостатистичними значеннями досліджуваних параметрів .

σ_{xy} – відхилення середньостатистичного значення різниці середньостатистичних значень .

Параметр z_{xy} – значення нормованого відхилення по даному параметру .

P – значення імовірності різниці між середньостатистичними значеннями для параметру z_{xy} .

$X_p = X_c - X_d$ – пульсовий тиск .

σ_p – відхилення середньостатистичного значення пульсового тиску .

d_{pxy} – різниця між середньостатистичними значеннями пульсового тиску .

σ_{pxy} – відхилення середньостатистичного значення різниці пульсового тиску .

z_{pxy} – значення нормованого відхилення різниці пульсового тиску .

Висновки. Таким чином, наші дослідження показали, що застосування в практиці сімейного лікаря методів реабілітації та оздоровлення за допомогою водних процедур по системі з малим холодовим навантаженням приводить до зниження кров'яного артеріального тиску та пульсу в порівнянні з іншими методиками, що є дуже важливим для людей з пограничною артеріальною гіпертензією та гіпертонічною хворобою 1 та 2 ступеню .

Система з великим холодним навантаженням підвищує артеріальний кров'яний тиск та частоту пульсу, що може викликати різке погіршення здоров'я у людей, які займаються загартовуванням .

Окрім того, система з великим холодним навантаженням, як мінімум у два рази більше забирає тепла з організму людини, тобто велике холодове навантаження може привести до переохолодження організму людини .

Аналіз показників форсованого об'єму видиху показує, що при малому холоддовому навантаженні об'єм форсованого видиху зростає, що призводить до мобілізації дихальної системи, а при великому холоддовому навантаженні - до зменшення об'єму форсованого видиху, що призводить до послаблення організму людини.

Пульсовий тиск (різниця між систолічним і діастолічним тиском) при використанні системи з малим холоддовим навантаженням приводить до невеликого зниження його, а в системі з великим холоддовим навантаженням до значного зростання цієї

різниці, що може викликати перевантаження серцево судинної системи.

На основі даного дослідження а також довголітнього спостереження над більше ніж 700 „моржами”, які займаються в м. Мукачево за системою з малим холоддовим навантаженням, показало, що дана методика позитивно впливає на стабілізацію стану здоров'я.

Дану систему можна рекомендувати до масового впровадження з метою реабілітації та оздоровлення людей з послабленим здоров'ям а також для використання у практиці сімейного лікаря.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богачев М.И. Исследования температуры кожи при различных состояниях охлаждений и мышечной деятельности. / Опыт изучения регулирования физиологических функций. М.-1954, т.3 – 180 с.
2. Богачев М.И. Опыт физиологического закаливания организма в системе физического восстановления. / Вести. Ленин.Универс. – 1954, - 75 с.
3. Бокша В.Г., Латышев Г.Д. Проблемы теплоотдачи человека в воде и проблемы закаливания холодом. Ялтинский НИИ физ.метод исследов. климата им. Сеченова./ Физиология и методики закаливания. Межвузовский сборник трудов под ред. Ю.Н. Чусова, В.- 1987, - 120 с.
4. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. / 2 изд. Из-во Ростовского Университета. – 1979, - 90 с.
5. Дикий Б.В., Бігорі П.П., Русин І.С. Метод реабілітації та оздоровлення хворих за допомогою водних процедур. /Науковий вісник Ужгородського Університету, серія “Медицина”, вип.. 16, 2001. – 240 с.
6. Дикий Б.В., Ілько А.В. Вплив місячно-сонячних ритмів на стан здоров'я людини. /Науковий вісник Ужгородського Університету, серія “Медицина”, вип.. 16, 2001. – 240 с
7. Патент на винахід Б.В.Дикий . Спосіб реабілітації та оздоровлення за допомогою водних процедур . №2001053409 від 03.12.2001 р.
8. Земляк В., Я. Новак. Опыт изучения физиологических механизмов терморегуляции у зимних пловцов – марафонцев./ Физиология и методика закаливания. Межвузовский сб. Н. Трудов. Владимирского педагог. инст. под ред. Ю.Н. Чусова. – Владимир, 1987. – с.
9. Минцер О.П., Угаров Б.Н., Власов В.В. Методы обработки медицинской информации. Киев: «Вища школа», 1982, - 160 с.
10. Подшибякин А.К., И.К. Кайро. Закаливание спортсменов./ Киевский НИИ медицинских проблем физической культуры // Физиология и методика закаливания. Межвузовский сб.н.трудов. Владимирского педагог. Инст. под ред. Ю.Н. Чусова. Владимир . - 1987, - 270 с.
11. Подшибякин А.К., Лебедь В.Л. Характеристика закаленности спортсменов-юниоров к холодным воздействиям от величины физических нагрузок в тренировочном процессе./ Физиология и методика закаливания. Межвузовский сб.Н. Трудов. Владимирского педагог. Инст. под ред. Ю.Н. Чусова. Владимир . - 1987, - 350 с.
12. Чусов Ю.Н. Исследования механизмов терморегуляции./ физиология человека. – 1979. - №5, т.5 – 130 с.
13. Чусов Ю.Н. Проблемы закаливания. Межвузовский сб. – Владимир: ВГПИ, 1986 – 250с.

SUMMARY

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF INFLUENCE OF VARIOUS MODES OF COLD LOADING ON SAME PHYSIOLOGICAL INDICATOR OF HUMAN ARGANISM

Dykyi B.V

On the basis this exploration and long supervision it is more than above 700 people which are engaged in bathing in cold water has specified, that application of a methods with small cold loading result to decrease arterial pressure and pulse (on this methods patent is given: DYKIY B.V. A way of rehabilitation and improvement with the help of water procedures. № 2001054308 from 03.12.2001), in comparison to widely used methods which the large cold loading. Application of patent to a method on which the people are engaged in the town of Mukachevo, positively influence on their heals .

This method can be recommended for mass introduction which the purposes of rehabilitation and improvement to the peoples, and also in practice of the family doctor.

Key words: rehabilitation, health, cold water procedures, small cold loading, large cold loading, arterial pressure, pulse