

ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАРТОВУВАННЯ ЛЮДИНИ ДО МІСЦЕВИХ ОХОЛОДЖЕНЬ І «ПРАВИЛА Г. В. ФОЛЬБОРТА»

А. К. Подшибякін

Київський інститут медичних проблем фізичної культури

І. П. Павлов давав високу оцінку працям Г. В. Фольборта з фізіології процесів виснаження і відновлення і, зокрема, підкреслював, що «правила Фольборта» підтверджуються в дослідках інших співробітників при вивченні стану нервової клітини [8].

«Правила Фольборта» давно включені в практику тренування до різних видів впливів на цілий ряд органів і систем. Ми гадаємо, що ці правила можуть мати безпосереднє відношення до загартування, тобто до адаптації людини до впливу факторів зовнішнього середовища.

Відомо, що загартування — це система тренувань, спрямована на розширення функціональних і підвищення адаптаційних можливостей людини до дії факторів зовнішнього середовища. Воно може здійснюватися як для всього організму в цілому, так і для окремих його зон, не тільки для профілактики простудних захворювань, але й гіпертонічних кризів, стенокардії, інфаркту міокарда тощо. Відомості про загартування виходять з глибини віків і тисячоліть. Проте досі, незважаючи на величезне поширення загартування як оздоровчого заходу, у розв'язанні цієї проблеми дуже багато нез'ясованого [10, 15].

Ми вивчали значення швидкості охолодження на перебіг термовідновних процесів при тренуванні організму до місцевого впливу холоду.

Методика досліджень

Спостереження провадились протягом трьох років на 180 студентах віком 18—22 роки, які перебували в умовах сприятливого режиму оздоровчо-спортивного табору. Для охолодження брали внутрішню поверхню стопи, оскільки, за існуючою думкою [2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 15], їх охолодження і переохолодження може сприяти виникненню простудної та іншої патології.

Як тест тренуваності до охолоджень ми використали час відновлення охолодженої ділянки шкіри до вихідної температури. У осіб, адаптованих до дії холоду, цей час значно коротший, ніж у незагартованих осіб.

З медіального боку на склепіння стопи тонкою гумкою закріплювали термодатчик, який підключали до реєструючих приладів. Графічну реєстрацію змін температури здійснювали з допомогою електронних потенціометрів. Через 15 хв після адаптації обслідуваного до умов приміщення наносили швидке або уповільнене охолодження на 10° С незалежно від вихідної температури стопи.

Для швидких і короткочасних охолоджень, вимірюваних у секундах, використовували подушечку з марлі і вати. Температура її поверхневих шарів при змочуванні хлоретилем і швидкому випаровуванні його досягала звичайно —15° С. Для тривалих охолоджень (близько 10 хв) служила грілка, заповнена льодом. На грілку ставили ногу, а ізольований прошарок, що знаходиться між ступнею і грілкою, для створення рівномірності в процесі охолодження поступово зменшувався.

Тренування стоп до швидкісних охолоджень досягала за прийнятими методиками [2, 6, 7, 10], тобто обслідувані для загартування обливали ноги холодною водою з наступним розтиранням шкіри до почервоніння. Уповільнені охолодження відтворювали ходінням босоніж по росі, тривалим стоянням у воді при рибній ловлі, охолодженням стоп водою з наступним обсиханням без розтирання.

Результати досліджень та їх обговорення

З наших контрольних спостережень видно, що у 63 обслідуваних при зниженні температури шкіри стопи на 10°C за 507 ± 130 сек час відновлення її температури до вихідної дорівнює 1212 ± 163 сек. При такому самому охолодженні на 10°C , але протягом 6 ± 2 сек час відновлення вже дорівнював 365 ± 40 сек. Через 15—20 днів вимірювання повторювали. Закономірність залишалась попередньою. При охолодженні протягом 517 ± 110 сек час відновлення дорівнював 541 ± 173 сек. Холодовий вплив, здійснений за 5 ± 1 сек, приводив до відновлення за 240 ± 26 сек.

Отже, при звичайному відпочинку студентів, які не загартовувались, а лише купалися вдень, час відновлення температури шкіри після охолоджень скоротився. Проте закономірність залишалась попередньою. Терморегуляторний ефект, тобто час відновлення температури шкіри після місцевого охолодження відзначали швидкістю розвитку охолодження. При уповільненому охолодженні відновлення подовжене, і навпаки, при швидкому охолодженні час відновлення скорочений.

Таблиця 1

Перебіг термовідновних процесів після охолоджень залежно від тренованості людини до швидких (А) або уповільнених (Б) охолоджень ($X \pm m_x$)

Початок серпня		Кінець серпня	
охолодження	відновлення	охолодження	відновлення
А (n=24)			
$5,8 \pm 2,0$	$467 \pm 64,8$	$5,6 \pm 2,2$	$209 \pm 33,6$
$560,7 \pm 56,0$	$611,7 \pm 67,3$	$559,1 \pm 31,9$	$837,5 \pm 36,0$
Б (n=19)			
$6,0 \pm 2,4$	$601,7 \pm 73,1$	$5,7 \pm 3,1$	$625 \pm 99,5$
$591 \pm 67,3$	$1104,6 \pm 289,5$	$560,7 \pm 63,8$	$284 \pm 17,6$

З допомогою спеціальних тренувань ця закономірність може бути змінена (табл. 1). При загартуванні тільки до швидких і коротких за часом охолоджень тренованість наставала лише на ці холодкові впливи. При тренуванні до тривалих, уповільнених охолоджень стійкість виявлялась, переважно, при пробах з дією холоду близько 10 хв. Між стереотипами тренованості з'явилися ознаки фізіологічного антагонізму. У процесі тренувань до швидких охолоджень скорочувався час перебігу термовідновних процесів на короткий вплив холоду, при цьому на тривалий вплив час уповільнювався. При підвищенні стійкості до тривалих охолоджень терморегуляторні реакції прискорювались у пробах з уповільненим впливом холоду та уповільнювались на короткі за тривалістю холодкові впливи.

В процесі тренувань до охолоджень були встановлені ще два факти. Перший з них пов'язаний з ефектом підвищення і закріплення тренованості, другий — з протилежним процесом.

Якщо в серії з охолодженням (табл. 2) кожен наступний холодівий вплив наносити на ділянку, температура якої відновлена або перевищує вихідну, то відзначається прискорений перебіг термовідновних процесів. Якщо в аналогічному за постановкою спостереженні холодівий вплив здійснювати в фазу неповного відновлення температури охолодженої ділянки, то перебіг термовідновних процесів уповільнюється (табл. 3).

Таблиця 2

Швидкість відновлення (в сек) температури шкіри склепіння стопи після охолоджень на $10 \pm 0,5^\circ\text{C}$ за 3 ± 1 сек (тренувальний ефект)

Обслідувані	Проби з охолодженням							
	I		II		III		IV	
	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час відновлення	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час відновлення	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час відновлення	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час відновлення
Мел.	30,1	245	30,1	195	30,2	190	30,3	155
Бас.	29,5	840	29,6	345	29,7	213	29,7	190
Пти.	30,1	190	30,1	163	30,2	125	30,3	115
Тар.	30,3	390	30,3	380	30,3	343	30,4	287
Пат.	29,9	1140	30,1	733	30,2	225	30,3	172
Қас.	29,8	581	29,9	517	30,0	438	30,1	336
Гор.	28,7	324	28,7	305	28,8	279	28,9	243

За Г. В. Фольбортом [18], на різкі подразнення відзначається виражена реакція органа і швидко настає відновлення тканин до вихідного рівня. Уповільнений вплив саме й характеризується слабкими реакціями тканин, малою інтенсивністю відновних процесів і, відповідно, розвитком виснаження.

За літературними даними [6], в ряді випадків до слабких повітряних охолоджень навіть при загартовуванні до них протягом трьох декад стійкість може не виникати, оскільки кількість активних холодкових рецепторів залишалась попередньою, а за їх числом оцінювалось настання адаптації.

Таблиця 3

Час відновлення (в сек) температури шкіри склепіння стопи після повторних охолоджень на $5 \pm 0,3^\circ\text{C}$

Обслідувані	Проби з охолодженням					
	I			II		
	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час охолодження, в сек	Відновлення	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час охолодження, в сек	Відновлення
Мир.	31,4	2	363	31,2	2	622
Сит.	30,6	10	230	30,5	10	281
Бак.	31,2	10	423	30,0	10	517
Ваг.	29,9	90	515	29,8	85	904
Хох.	30,1	90	472	29,9	90	613
Зай.	30,5	180	740	30,1	180	>1800
Пав.	32,6	300	1277	32,1	300	>2700

Обслідувані	Проби з охолодженням					
	III			IV		
	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час охолодження, в сек	Відновлення	Вихідна температура, $^\circ\text{C}$	Час охолодження, в сек	Відновлення
Мир.	29,9	2	907	29,7	2	>1200
Сит.	30,3	10	755	30,0	10	>1200
Бак.	29,8	9	734	29,7	10	1153
Ваг.	29,6	90	>1800			
Хох.	29,6	90	>1800			

Крім того, між тренуваністю до швидких та уповільнених охолоджень може виникнути своєрідний антагонізм, коли з підвищенням резистентності (якщо про неї судити за термовідновними процесами) до однієї градації дії холоду вона може знижуватися до іншої.

Путилін [13] звернув увагу на те, що термічний процес, який характеризує відновлення залозистої тканини після діяльності, має кілька фаз. При нанесенні впливу в фазу підвищення температури тканини збільшується як теплопродукція, так і швидкість перебігу відновних процесів. Те саме подразнення, але здійснене в період зниження температури тканини, приводить до ще більшого зниження її та до уповільнення процесів відновлення.

Аналогічні дані одержані Кондрашовим на м'язах [6]. У період відновлення після навантаження скорочення м'язів, здійснене у фазу підвищення температури, супроводжується ще більшою теплопродукцією і, відповідно, посиленням відновлення і працездатності. Той самий вплив, але здійснений у фазу зниження температури, негативно позначався як на перебігу відновних процесів, так і на працездатності м'яза.

Подібні факти відзначені й при впливі на внутрішні органи при подразненні активних точок шкіри [12]. В цих випадках виражена реакція внутрішнього органа реєструвалась тільки тоді, коли після попереднього впливу на орган у відповідній активній точці шкіри спостерігався приріст статичних електричних потенціалів. При зменшенні величини електричних потенціалів вплив з шкіри приводив до ще інтенсивнішого їх зменшення в експерименті або до загострення процесу, що іноді відзначалось у патології.

Отже, наведені нами дані з тренувального ефекту на охолодження, коли кожне наступне холодове подразнення наносили на відновлений фон, і дані, в яких демонструвалось, що повторення охолоджень ділянки при невідновленій температурі ще більше уповільнювало перебіг термовідновних процесів, збігаються з літературними відомостями [5, 12, 13]. А тому точка зору про те [18], що тренування органа, системи або тканини настає тільки тоді, коли повторна діяльність збігається з відновним і зміцненим їх станом, може бути поширена і на деякі елементи адаптації і загартування, зокрема до холоду.

Висновки

1. Час відновлення температури шкіри після місцевого охолодження визначається швидкістю, з якою цей холодовий вплив здійснювався.

2. Тренувальний ефект на місцеве охолодження настає тільки тоді, коли кожний наступний вплив холоду здійснюється при повністю відновленій температурі адаптованої ділянки.

3. «Правила Г. В. Фольборта» про значення хімічного зрушення у реакції-відповіді органа або тканини та в швидкості перебігу відновних процесів у них, а також про тренування тільки при відновленому і зміцненому стані їх, можуть бути використані в розробці теорії і практики адаптації людини до регіональних охолоджень.

Література

1. Гирголав С. С.— Опыт изучения действия низких температур на организм. М., «Медгиз», 1950.
2. Данишевский Г. М.— Патол. и профилактика заболеваний на Севере. М., «Медицина», 1968.
3. Долгачев И. П.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1948, 1, 54.
4. Долгачев И. П., Преображенская Т. Н.— Физиол. журн. СССР, 1952, 2, 37.

5. Койранский Б. Б.— Охлажд., переохлажд. и их профилактика. Л., «Медицина», 1966.
6. Кондрашов С. И.— Физиол. журн. АН УРСР, 1957, 2, 46.
7. Маршак М. Е.— Физиол. основы закаливания организма. Л., «Медицина», 1965.
8. Павлов И. П.— Полн. собр. соч., М., 1952, VI.
9. Павлов И. П.— Полн. собр. соч., М., 1951, 1, 577.
10. Парфенов А. П.— Закаливание человека, Л., «Медгиз», 1960.
11. Пашутин В. В.— Лекции по общей патологии (патол. физиол.), СПб., 1881, 2.
12. Подшибякин А. К.— В сб.: Труды Горьк. мед. ин-та, Горький, 1962, 9.
13. Путилин Н. И.— В сб.: Вопр. физиол. процессов утомл. и восстан., К., 1958, 62.
14. Роботнов Л. Д.— Матер. к физиол. кровообр., питания и секреции слизистой носа, М., 1914.
15. Саркизов-Серазини И. М.— Основы закаливания человека. М., 1953.
16. Сперанский Г. Н.— Закаливание ребенка раннего и дошкольного возраста. М., «Медицина», 1964.
17. Стражеско Н. Д.— О ревматизме, К., 1935.
18. Фольборт Г. В.— В сб.: Вопр. физиол. процессов утомл. и восстановл. К., 1958; Избранные труды, К., 1962.

Надійшла до редакції
23.IX 1974 р.

ELEMENTS OF HUMAN HARDENING TO LOCAL COOLINGS AND RULES OF V. G. V. FOL'BORT

A. K. Podshibyakin

Laboratory of Physiology, Institute of Medical Problems of Physical Culture, Kiev

Summary

Regularities of G. V. Fol'bort on significance of the chemical shift rate in the response reaction of the organ or system and in the terms of restoration of their function and trophics after stimulation up to the initial level as well as on repetition of the activity in the purpose of training only when there is restored and strengthened state of tissues are found in a man after local coolings and with hardening to cold. Time of recovery of the skin temperature after local cooling is determined by a rate with which this cold effect was made. The training effect on the local cooling begins only at that time when each successive effect of cold occurs under completely recovered temperature of the adapted area. Repetition of local coolings when each following effect of cold is deliberately made in the period of incomplete recovery of the skin area temperature is accompanied by progradient slowing of the rate of the thermoreduction processes proceeding in it.