

До питання про деякі фізіологічні механізми процесу гартування

П. Д. Марчук

Фізіологія і гігієна вивчають вплив зовнішнього середовища на здоров'я і працездатність людей та розробляють науково обгрунтовані заходи і нормативи охорони здоров'я людини в різних умовах праці і побуту.

Користуючись передовим діалектичним методом, радянська наука розробляє оптимальні гігієнічні умови праці і побуту й активно перетворює зовнішнє середовище у відповідності з вимогами забезпечення здоров'я людини.

Надаючи великого значення взаємовідношенням організму людини і пристосованості його до середовища, класики марксизму-ленінізму встановили тісний зв'язок її з проблемою пізнання реального світу.

В. І. Ленін у своїй книзі «Матеріалізм і емпіріокритицизм» писав: «Якщо відчуття часу і простору можуть дати людині біологічно доцільну орієнтовку, то виключно з тією умовою, щоб ці відчуття відбивали *об'єктивну реальність* поза людиною: людина не могла б біологічно пристосуватись до середовища, якщо б її відчуття не давали їй *об'єктивно-правильного* уявлення про нього»¹.

В книзі «Елементи думки» І. М. Сеченов так сформулював проблему впливу зовнішнього середовища на організм: «Вплив цей такий різкий, співвідношення між деталями організації та умовами існування таке очевидне, що багато говорити про цей предмет нема чого. Вони дають, по-перше, можливість визначити життя на всіх ступенях його розвитку як пристосування організмів до умов існування, по-друге, доводять, що зовнішні впливи не тільки необхідні для життя, але являють собою водночас фактори, здатні змінювати матеріальну організацію і характер життєвих функцій».

Характер реакції-відповіді організму на вплив того чи іншого подразника середовища залежить як від якісних і кількісних особливостей подразника, так і від функціонального стану організму.

М. Є. Введенський розумів функціональний стан як нерозривну єдність реагуючого субстрату з умовами існування. Він писав: «...функціональна діяльність є результатом багатовікової діяльності живих організмів у певних умовах існування на землі, в умовах пристосування до навколишнього середовища і спадкової передачі набутих морфологічних і фізіологічних властивостей. Цим чітко сформульованим положенням М. Є. Введенський спростував реакційне вейсманістське уявлення про незалежність організму від умов середовища, що його оточує.

І. П. Павлов своїми класичними дослідженнями обгрунтував положення про те, що цілісність тваринного організму та єдність його із

¹ В. І. Ленін, Матеріалізм і емпіріокритицизм, Твори, т. 14, вид. IV, стор. 159, 1949.

середовищем здійснюються рефлекторним механізмом. Матеріалістичне розв'язання проблеми взаємовідношень організму і середовища має принципове значення не тільки для гігієни та фізіології, а й для фізичної культури.

Зовнішнє середовище являє собою суму природних, виробничих, соціально-побутових та інших факторів, поза якими життя людини немислиме. Життя людини нерозривно зв'язане із цим середовищем. У відриві від нього діяльність організму неможлива.

Взаємовідношення як всередині організму, так і між цілісним організмом і середовищем зумовлені природженими, безумовними рефлексами і, найголовніше, рефлексами умовними, набутими на протязі індивідуального життя.

Повітря, сонячне проміння, вода, коливання температури та інші явища природи, впливаючи на організм, викликають умовні рефлекси, які і здійснюють пристосування організму до навколишнього світу. При систематичній дії температурних подразників на організм людини характер реакцій на ці подразнення поступово починає змінюватись. У відповідності з цим перебудовується діяльність окремих органів і всього організму.

Процеси збудження, викликані тим чи іншим подразником у нервовій клітині, можуть в ній довго тривати, а також залишати сліди. Це сприяє виникненню явищ, які фізіологи називають «уторованням» перших шляхів при утворенні тимчасових зв'язків — умовних рефлексів. Повторні подразнення немов нашаровуються на сліди від попередніх подразнень, які ще не зникли. На цій властивості оснований такий процес, як гартування організму. При багаторазовому повторюванні в тій самій послідовності ряду умовних подразників, наприклад водних процедур, змінюється діяльність органів і систем організму, що створює умови і можливості для пристосування його до дії подразників зовнішнього середовища.

При тривалих і систематичних подразненнях факторами природи інтенсивність збудження нервової системи починає змінюватись, слабшати. Відповідно змінюється і робота органів.

В організмі, який не звик до впливу температурних подразників, нетренована нервова система не встигає врівноважувати вироблення і витрачання тепла. В результаті розвиваються такі хворобливі стани, як перегрівання або переохолодження, простуда.

Узагальнення експериментальних даних про гартування організму дозволяє встановити деякі закономірності розвитку цього процесу. Необхідною умовою розвитку підвищеної резистентності організму до метеорологічних факторів є повторна або тривала дія цих факторів. Щоб зберегти набуту підвищену стійкість організму до холоду або тепла, потрібна систематична повторна дія цих подразників. Вплив холоду або тепла викликає характерну для кожного подразника реакцію організму. При багаторазовій дії на організм будь-якого із зазначених факторів розвивається підвищена резистентність до того подразника, який впливав на організм повторно, систематично.

Гартування змінює реактивність організму, підвищує його стійкість до раптових і тривалих подразнень. Воно є потужним профілактичним заходом, який допомагає уникнути багатьох захворювань.

Щоб пристосувати організм до виконання м'язової роботи в умовах низької або високої температури, потрібна повторна систематична м'язова робота в тих метеорологічних умовах, до яких організм загартовується.

Фізіологічні механізми гартування вивчені ще недостатньо. Однак

більшість дослідників (Б. Б. Койранський, М. Є. Маршак, А. Д. Слонім) вважає, що в їх основі лежить удосконалення різноманітних функцій, які забезпечують регуляцію теплового балансу, серцево-судинної системи, обміну речовин, дихання тощо, а також підвищення імуніологічної реактивності організму.

Знання фізіологічних закономірностей процесу гартування важливе для розроблення науково обгрунтованої методики гартування організму.

Вивчення взаємовідношень між процесами теплорегуляції і м'язовою діяльністю становить значний інтерес і має актуальне значення для практики фізичного виховання, зокрема при розробці методичних прийомів гартування, і для трудової діяльності людини.

При поєднанні місцевого зовнішнього охолодження з м'язовою діяльністю створюються складні взаємовідношення між процесами хімічної та фізичної теплорегуляції. Вивчення умовнорефлекторних змін теплорегуляції дає можливість краще зрозуміти механізми гартування і вдосконалити методику проведення гартувальних заходів у спортивній практиці.

Гартування і тренування вдосконалюють терморегуляцію і підвищують опірність організму щодо різких коливань температури. Зокрема, систематичний вплив холоду підвищує опірність організму щодо низьких температур, але водночас знижує його стійкість до високих температур. Це пояснюється виробленням у корі великих півкуль головного мозку певного динамічного стереотипу під впливом подразнень, зв'язаних з постійним впливом холоду або тепла.

Кожній людині дуже важливо виробити в собі здатність чинити успішний опір змінам температури середовища. Часті зміни погоди можуть перетворитись у надмірне навантаження, яке перевершує рухомість нервових процесів. В зв'язку з цим особливого значення набуває «контрастне» гартування, яке має на меті вдосконалювати не стільки силу, скільки рухомість нервових процесів, зв'язаних з регуляцією теплового обміну. Встановлено, що сполучення холодового подразника з фізичними вправами позитивно впливає на функції всього організму.

Поряд з таким постійно діючим фактором, як термічні подразнення, з метою гартування широко користуються сонячним світлом і особливо ультрафіолетовою радіацією.

Гартування є одним з видів цілеспрямованого тренування організму, направлено на вдосконалення здатності виконувати роботу, зв'язану з пристосуванням до несприятливих впливів зовнішнього середовища. За своєю суттю гартування є тривалим процесом тренувань. Систематичне комплексне гартування із застосуванням різних агентів створює загальну загартованість організму, аналогічну загальній фізичній підготовленості. Окремі гартувальні агенти забезпечують утворення специфічної загартованості щодо впливу охолодження і перегрівання та інших несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Сполучення дії контрастних факторів — обтирань, душів, обмирань ніг холодною водою і купань; низьких температур повітря з використанням полегшеного одягу під час фізичних вправ і трудової діяльності; штучної та природної інсоляції тощо — забезпечує повноцінну загартованість і оздоровчий вплив гартувальних агентів на весь організм.

Звичні повсякденні умови життя більшості людей приводять до того, що великий і широко розгалужений терморцепторний апарат, закладений у шкірі, у них майже повністю оберігається від впливу метеорологічних умов зовнішньої атмосфери і протягом багатьох років перебуває в штучних умовах. В результаті терморцепція шкіри, а також усі механізми регуляції тепла в організмі втрачають властивість швид-

ко й адекватно реагувати на зміни метеорологічних умов зовнішнього середовища, стають нездатними забезпечити врівноваження організму з цими умовами, без чого неможливе нормальне здійснення організмом своїх фізіологічних функцій.

Потужною рецепторною системою, яка безпосередньо стикається із зовнішнім середовищем, є шкіра. Приймаючи на себе дію різних подразників, шкіра постійно і точно сигналізує в кору головного мозку про всі зміни середовища. Проте фізіологічні властивості шкіри вивчені з позицій рефлекторної теорії недостатньо. Особливий інтерес становить вивчення фізіологічних властивостей шкіри в осіб, що займаються фізичною культурою і спортом, оскільки спортсмени в своїй масі мають найбільш високий рівень загартованості. Однак об'єктивних показників, що характеризують пристосовність організму до несприятливих впливів навколишнього середовища, поки що є мало.

Процес гартування складається з дуже різноманітного і складного комплексу фізичних явищ і дій, а вони залежать від індивідуальних особливостей організму, характеру, тривалості і сили подразників, реакції центральної нервової системи на подразнення тощо.

В процесі гартувальних процедур (повітряні і сонячні ванни, обтирання, душ, купання тощо) подразнення впливають на організм людини через нервові закінчення (рецептори), закладені в шкірі. Ці подразнення по нервових шляхах передаються у кору головного мозку. Там вони переключаються на нервові шляхи, що йдуть від кори до внутрішніх органів.

Отже, так само як і при дії фізичних вправ, зміна функціонального стану внутрішніх органів у процесі гартування настає через нервовий механізм: шкіра — кора головного мозку — внутрішні органи. Через цей механізм природні фактори — повітря, сонце і вода — впливають на кровообіг, дихання, обмін речовин, а також на терморегуляцію, яка має дуже важливе значення при гартуванні організму. М'язова діяльність при різних температурних умовах зміцнює терморегуляційний механізм, завдяки чому організм пристосовується до різних коливань зовнішньої температури, легко їх переносить, а це сприяє підвищенню спортивних результатів.

Регулярні заняття фізичними вправами і гартування організму оздоровляють його, підвищують його загальну працездатність, а також стійкість до мінливих умов зовнішнього середовища, що має величезне значення як для трудової діяльності людини, так і для проведення спортивних тренувань протягом цілого року.

ЛІТЕРАТУРА

- Сеченов И. М., Элементы мысли, Избр. труды, 1935, стр. 311.
 Павлов И. П., Полн. собр. трудов, т. III, 1949, стр. 34.
 Введенский Н. Е., Курс физиологии животных и человека, т. I, в. 1, Введение, 1913.
 Койранский Б. Б., Простуда и борьба с ней, Медгиз, 1954.
 Саркизов-Серазини И. М., Основы закаливания, Изд-во «Физкультура и спорт», 1953.
 Марчук П. Д., Харшат І. І., Завадський Є. Д., Чорна В. П., Про вплив зимою тренування на стан організму легкоатлетів, Фізіолог. журн. АН УРСР, т. II, № 2, 1956.

Київський інститут фізичної культури.

К вопросу о некоторых физиологических механизмах процесса закаливания

П. Д. Марчук

Резюме

Материалистическое решение проблемы взаимоотношений организма и среды имеет огромное принципиальное значение для всей трудовой деятельности человека, а также для гигиены, физиологии и физической культуры.

Воздух, солнечные лучи, вода, колебания температуры и другие явления природы, действуя на организм, вызывают условные рефлексы, которые и осуществляют приспособление организма к окружающему миру. При систематическом воздействии температурных раздражителей на организм человека характер ответных реакций на эти раздражения с течением времени начинает изменяться. В соответствии с этим перестраивается деятельность отдельных органов и всего организма.

Организм человека обладает исключительной способностью привыкать и приспосабливаться к самым сильным и разнообразным раздражениям. Процессы возбуждения, вызванные тем или иным раздражителем в нервной клетке, могут в ней сохраняться надолго и оставлять следы. Это способствует возникновению явлений, которые в физиологии называются «проторением» первых путей и образованием временных связей — условных рефлексов. Повторные раздражения как бы наслаиваются на еще не исчезнувшие следы от предшествующих раздражений. На этом свойстве организма основан процесс его закаливания. При длительных и систематических раздражениях факторами природы степень возбуждения нервной системы начинает ослабевать. Соответственно изменяется и работа органов.

В организме, не привыкшем к воздействию температурных раздражителей, нетренированная нервная система не успевает уравновешивать выработку и расходование тепла. В результате развиваются такие болезненные состояния, как перегревание или переохлаждение, простуда.

Необходимым условием развития повышенной устойчивости организма к метеорологическим факторам является повторное или длительное действие этих факторов. Для сохранения достигнутой повышенной устойчивости организма к холоду или теплу необходимо систематическое повторное действие этих раздражителей. При многократном действии на организм холода или тепла развивается повышенная устойчивость к этому раздражителю. Закаливание изменяет реактивность организма, повышает его устойчивость к внезапным и длительным раздражениям и является мощным профилактическим мероприятием, предупреждающим многие заболевания. Для приспособления организма к выполнению мышечной работы в условиях низкой или высокой температуры необходима повторная систематическая мышечная работа в тех метеорологических условиях, к которым закаляется организм.

Знание физиологических закономерностей процесса закаливания важно для разработки научно обоснованной методики закаливания организма. Изучение взаимоотношений между процессами теплорегуляции и мышечной деятельностью имеет весьма актуальное значение для рациональной организации трудовой деятельности человека и для практики физического воспитания. Закаливание и тренировка совершенствуют теплорегуляцию и повышают сопротивляемость организма по отношению к резким колебаниям температуры.

Особенно важно успешно сопротивляться изменениям температуры среды. Частые смены погоды могут оказаться чрезмерной нагрузкой, превышающей подвижность нервных процессов. В связи с этим особое значение имеет «контрастное» закаливание, направленное на совершенствование не столько силы, сколько подвижности нервных процессов, связанных с регуляцией теплового обмена. Сочетание холодного раздражителя с физическими упражнениями положительно влияет на функции всего организма.

По своей сущности закаливание является процессом тренировки. Комплексное систематическое закаливание с использованием различных агентов создает общую закаленность организма. Отдельные закаливающие агенты обеспечивают образование специфической закаленности в отношении действия охлаждения и перегревания, а также других неблагоприятно влияющих факторов внешней среды. Сочетание контрастных мероприятий — обтираний, душей, обмываний ног холодной водой и купаний; низких температур воздуха с использованием облегченной одежды во время трудовой деятельности и физических упражнений; искусственной и естественной инсоляции — создает полноценную закаленность и обеспечивает оздоравливающее влияние закаливающих агентов на весь организм.

Изменение функционального состояния внутренних органов в процессе закаливания осуществляется через нервный механизм: кожа — кора головного мозга — внутренние органы. Через этот механизм естественные факторы природы — воздух, солнце и вода — влияют на кровообращение, дыхание, обмен веществ и терморегуляцию.

Регулярные занятия физическими упражнениями и закаливание организма оздоравливают его, повышают общую работоспособность человека, его устойчивость к изменчивым условиям внешней среды, что имеет громадное значение как для трудовой деятельности человека, так и для проведения круглогодичных тренировок по различным видам спорта.

О
с
ост
ня
заг
екс
хар
фос

в до
из с

від

про

дозі
неву
12 т

1 ка
вони

на
нево

між

Опр
від
дня

тріш
ний
у пе
вира
(ане
так
груп
фос