

Розминка, направлена на підвищення максимальної працездатності даних м'язів, не повинна бути довгочасною і, нарешті, між розминкою та виконуваними вправами не повинно бути великого інтервалу часу.

ЛИТЕРАТУРА

- Введенский Н. Е., О соотношениях между раздражением и возбуждением при тетанусе, 1934, стор. 77.
 Макаров П. О., Проблемы микрофизиологии нервной системы, 1947.
 Серков Ф. Н., Физиолог. журн. СССР, т. 35, в. 1, 1949.
 Беритов И. С., Общая физиология, т. I, 1949, стор. 211.
 Холодный Ю. Н., Сб. «Физиология процесса истощения», Харьков, 1941.
 Фельдман А. Б., Укр. мед. архив, т. 5, в. I, 1933.
 Быков К. М., Кора головного мозга и внутр. органы, 1947.
 Павлов И. П., Павловские среды, т. 2, 1949, стор. 81.
 Лейник М. В., К учению об основах труда и отдыха, 1951.
 Виноградов М. И., Вестник Ленингр. ун-та, № 11, 1948.
 Шейдин Я. А. и Куневич, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., т. 14, в. 3, 1938.
 Горкин М. Я., Теор. и практ. физкульт., № 3, 1938.
 Київський медичний інститут ім. акад. О. О. Богомольця,
 кафедра нормальної фізіології.

Врабатывание в нервно-мышечном аппарате теплокровного животного

Ю. Ю. Меньших

Резюме

Наше исследование посвящено изучению вработывания в нервно-мышечном аппарате теплокровного животного. Явление увеличения высоты сокращений в начале деятельности неустойчивой мышцы неоднократно отмечалось рядом авторов, но не подвергалось глубокому изучению. Название «лестница», введенное в физиологию Бовдичем и перенесенное затем на деятельность скелетной мышцы, совершенно не отражает сути наблюдаемых явлений и его следует признать механистическим. Мы считаем более правильным обозначать увеличение высоты или силы сокращений в начале деятельности мышцы как вработывание, тем более, что подобное повышение работоспособности при деятельности свойственно не только мышце, но и другим органам. Явление вработывания наблюдается и у людей, в особенности ярко оно выражено при спортивных упражнениях.

Переходя от состояния физиологического покоя к деятельности, организм не сразу развивает свою максимальную работоспособность — для этого требуется определенное время.

Для быстрого достижения максимальной работоспособности при кратковременной, но напряженной деятельности (прыжки, спринтерский бег и т. д.) проводится предварительная разминка.

В работах, посвященных разминке, имеются указания на то, что во время нее происходит перестройка функционального состояния центральной нервной системы, сердечнососудистой и дыхательной систем, но не уделяется необходимого внимания вопросу о том, в какой мере изменяется функциональное состояние самой мышцы, хотя это имеет прямое отношение для правильного построения схем разминки при тех или иных видах упражнений.

Настоящая работа выполнена нами в целях изучения изменений, происходящих в мышце животного во время деятельности.

Опыты прово-
эфирным наркозо-
и седалищные не-
ударами индукции

В таблице пр-
указано число со-
вработывания, в
вработывании по
ней графе табли-
крашения деятел-
сократительная с-

Наши пред-
вания мышц хол-
дражений 120 в
стать, что в про-
вработывания уве-

Интересной с-
исчезновение изм-
обуславливающих
кровоного животн-

Подводя ито-
дующие выводы.

Мышца тепл-
(после периода с-
нять работу с м-
максимальной ра-
явление повыше-
ности мы опреде-

Во время вр-
животного увели-
повышение функ-

Число сокра-
вание, не являет-
колеблется, по н-
Таким образом,
процесса вработ-

Состояние п-
вработывания, я-
ния деятельности

Полученные
у теплокровных
циональной орга-

Человек при-
нием сил какое-
лать при первой
ка. Наши данны-
захватывать те
следующих спор-

Разминка не-
нениях, требую-
пряжения.

Между разм-
шого интервала,
нию мышечной

Опыты проводились на кроликах, у которых предварительно под эфирным наркозом отпрепаровывались сухожилия икроножных мышц и седалищные нервы. Раздражение применялось не прямое, одиночными ударами индукционного тока при частоте 120 в минуту.

В таблице приведены результаты десяти опытов. Во второй графе указано число сокращений, в течение которых достигается максимум врабатывания, в третьей показано увеличение высоты сокращения при врабатывании по сравнению с исходной, принятой за 100%. В последней графе таблицы указано, за какой промежуток времени после прекращения деятельности на высоте врабатывания исчезает повышенная сократительная способность мышцы.

Наши предыдущие исследования показали, что величина врабатывания мышц холоднокровного животного (лягушки) при частоте раздражений 120 в минуту составляет 60—70%. Это заставляет нас допустить, что в процессе эволюционного развития склонность к развитию врабатывания увеличивается.

Интересной особенностью для мышцы кролика является быстрое исчезновение изменений, возникающих в ней при врабатывании и обуславливающих повышение работоспособности. В мышце холоднокровного животного они исчезают значительно медленнее.

Подводя итоги произведенным наблюдениям, можно сделать следующие выводы.

Мышца теплокровного животного (кролика) в начале деятельности (после периода физиологического покоя) не в состоянии сразу выполнять работу с максимальным напряжением. Мышца достигает своей максимальной работоспособности только в процессе деятельности. Это явление повышения работоспособности мышцы в результате ее деятельности мы определяли как «врабатывание».

Во время врабатывания высота сокращения мышцы теплокровного животного увеличивается в два и более раз, что указывает на резкое повышение функциональной способности мышцы при ее работе.

Число сокращений, на протяжении которых достигается врабатывание, не является постоянным, но оно всегда достаточно велико и колеблется, по нашим данным, от 100 до 200 и более сокращений. Таким образом, требуется довольно длительное время для завершения процесса врабатывания мышцы.

Состояние повышенной работоспособности, достигнутое в процессе врабатывания, является нестойким и быстро исчезает после прекращения деятельности на максимуме врабатывания.

Полученные экспериментальные данные о характере врабатывания у теплокровных животных могут иметь практическое значение для рациональной организации тренировки и спортивных соревнований.

Человек при необходимости выполнить с максимальным напряжением сил какое-либо спортивное упражнение не в состоянии этого сделать при первой попытке, если упражнению не предшествовала разминка. Наши данные показывают также, что разминка обязательно должна захватывать те группы мышц, которые будут принимать участие в последующих спортивных упражнениях.

Разминка не должна быть очень длительной, особенно при упражнениях, требующих максимального, но непродолжительного напряжения.

Между разминкой и основным упражнением не должно быть большого интервала, так как это может повести не к усилению, а к снижению мышечной активности.

Вплив кофеїну на виділення вуглекислоти через шкіру людини

М. М. Петрунь

Досліджуючи дію ряду фармакологічних засобів на кору великих півкуль головного мозку, І. П. Павлов та його учні приділяли велику увагу вивченню дії кофеїну на кору головного мозку тварин і людини. Було встановлено, що кофеїн підвищує загальну збудливість кори головного мозку.

Так, І. В. Завадський (1908) відзначає, що підшкірне введення кофеїну в дозі 0,1 г приводить у собак до підвищення величини умовних рефлексів та вкорочення прихованого періоду слиновиділення. Ці дані були підтверджені П. М. Нікіфоровським (1910), який вводив собакам кофеїн у кількості 0,045—0,05 г. Він показав, що під впливом малих доз кофеїну розгальмовуються вже утворені, але не зовсім закріплені диференцировки. В тих випадках, коли різні диференцировки внаслідок багаторазового застосування досягли більшої стійкості, згадані дози стають уже недостатніми для розгальмування диференцировок.

С. В. Ключов (1938), Л. О. Зевальд (1938), А. М. Павлова (1938), М. К. Петрова (1945) та інші також зазначають, що кофеїн підсилює процес збудження, отже, веде до переважання процесів збудження над процесами гальмування, не пригнічуючи, однак, останніх.

При переважанні процесів гальмування дія кофеїну, як на це вказує ряд дослідників, приводить до вирівнення балансу між збудженням і гальмуванням, що сприяє підтриманню на необхідному рівні всієї діяльності нервової системи.

Поряд з цим, В. М. Василевський (1935), В. В. Єфімов із співробітниками (1936, 1937), Д. І. Шатенштейн (1937), Р. П. Ольянська (1950) вказують на те, що зміни стану кори великих півкуль головного мозку, в свою чергу, приводять до умовнорефлекторного підвищення газообміну.

Так, у дослідях Р. П. Ольянської (1950) кофеїн давали у вигляді *coffeinum pur.* в дозі 0,05—0,1 г за 15 хв. до початку дослідження не попередженому про це досліджуваному в стакані солодкого чаю. Перед тим контрольними дослідженнями було встановлено, що чай не впливає ні на газовий обмін при м'язовій діяльності, ні на його зміни під впливом ізольованої дії метронома. При першому ж застосуванні кофеїну в кількості 0,05 г відразу ж виявилось умовнорефлекторне підвищення газообміну при дії метронома, багаторазово поєднаний з м'язовою діяльністю. Автор прийшов до висновку, що під впливом кофеїну можна виявити загальмовану умовнорефлекторну діяльність людини. Це вказує на те, що кора головного мозку здатна посилати імпульси, які змінюють такі основні процеси, як газообмін, основний обмін, зв'язані з усією діяльністю тваринного організму.

Ми в своїх питаннях про за шкіру людини в ких даних нам вильного виявле людини через

Для зміни який вводили до Вводячи коф вищеного збудж СО₂ через шкіру мозку.

Наші досліді ловіках і жінка значення виділі вадилось за доп кладений в жур цини», № 12 за

Як правило, в ті дні, коли д строї, виспалися

Вплив коф

№ досліду	Досліджуваний
63	Б-н
66	Те ж
68	Те ж
71	Те ж
75	А-ко
82	Те ж
107	К-ва
112	Те ж
141	Ф-на
65	Б-н
67	Те ж
70	Те ж
73	А-ко
80	Те ж
111	К-ва
151	Те ж
140	Ф-на

Примітка. І

Ми в своїх дослідженнях поставили перед собою завдання з'ясувати питання про залежність інтенсивності виділення вуглекислоти через шкіру людини від стану кори головного мозку, оскільки в літературі таких даних нам не вдалося знайти. Між тим, ці дані потрібні для правильного виявлення ролі кори головного мозку в процесах газообміну людини через шкіру.

Для зміни стану кори головного мозку ми користувались кофеїном, який вводили досліджуваним разом з чаєм (per os).

Вводячи кофеїн в організм людини, ми хотіли перевірити вплив підвищеного збудження кори головного мозку на інтенсивність виділення CO_2 через шкіру, оскільки кофеїн підвищує збудливість кори головного мозку.

Наші дослідження провадились на практично здорових людях (чоловіках і жінках), які були попередньо піддані медичному огляду. Визначення виділюваної через шкіру досліджуваними вуглекислоти провадилося за допомогою сконструйованого нами апарата, опис якого викладений в журналі «Бюллетень експериментальної біології і медицини», № 12 за 1952 р.

Як правило, дослідження провадились протягом двох годин і тільки в ті дні, коли досліджувані почували себе бадьоро, були в доброму настрої, виспалися вночі і ні на що не скаржились. Досліди провадились

Вплив кофеїну на виділення вуглекислоти через шкіру людини

№ досліду	Дослі- джуваний	Стать	Темпера- тура повітря °C	Виділення вуглекислоти через шкіру за кожні 30 хв. досліду в мг				Умови досліду
				I	II	III	IV	
Чай з кофеїном								
63	Б-н	Чол.	31,0	217	215	251	304	15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку
66	Те ж	"	33,0	303	299	343	396	Те ж
68	Те ж	"	36,0	277	281	330	370	Спокій
71	Те ж	"	35,6	365	361	361	387	15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку
75	А-ко	"	35,0	220	216	242	286	Спокій
82	Те ж	"	37,0	233	242	286	308	15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку
107	К-ва	Жін.	31,5	248	247	270	296	Спокій
112	Те ж	"	38,0	238	239	287	319	"
141	Ф-на	"	26,0	115	117	144	166	15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку

Примітка. В усіх дослідах чай з кофеїном або без нього досліджуваним давали через 30 хв. після початку досліду.

як у стані спокою, так і при виконанні досліджуваними фізичної роботи (в 3,5 ккал валової затрати енергії).

Через 30 хв. після початку досліду не попереджений про це особі в стакані солодкого чаю давали кофеїн у вигляді 1 мл 10%-ного розчину *coffeini natrui benzoici*. Смак кофеїну, розчиненого в чаї, зовсім не відчувався. Під час контрольних досліджень цій самій особі давали стакан солодкого чаю без кофеїну.

Вплив кофеїну на інтенсивність виділення вуглекислоти через шкіру людини, що виявився в наших дослідках, відображений у таблиці.

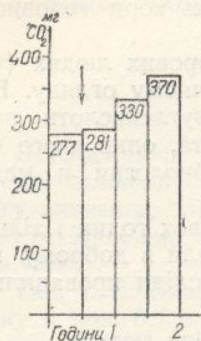


Рис. 1. Вплив кофеїну на інтенсивність виділення вуглекислоти через шкіру досліджуваного Б-на в стані спокою при температурі повітря 36° С (стрілка показує час дачі стакану солодкого чаю з кофеїном).

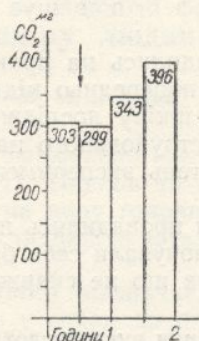


Рис. 2. Вплив кофеїну на інтенсивність виділення вуглекислоти через шкіру досліджуваного Б-на при виконанні ним фізичної роботи при температурі повітря 33° С (стрілка показує час дачі стакану солодкого чаю з кофеїном).

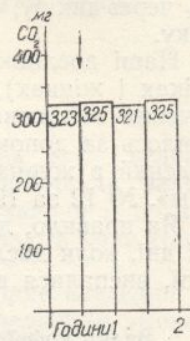


Рис. 3. Динаміка виділення вуглекислоти через шкіру досліджуваного Б-на при виконанні ним фізичної роботи при температурі повітря 36,6° С (стрілка показує час дачі стакану солодкого чаю без кофеїну).

Наведені в таблиці дані вказують на те, що посилення збудження кори головного мозку внаслідок введення кофеїну впливає на функцію виділення вуглекислоти через шкіру людини, підвищуючи інтенсивність її виділення. При цьому, в усіх досліджуваних підвищення інтенсивності виділення вуглекислоти спостерігається через 30 хв. після введення в організм кофеїну. Через годину після введення кофеїну кількість виділюваної вуглекислоти в середньому збільшилась на 15—20%, а через півтори — на 30% у порівнянні з вихідною величиною.

Наводимо для ілюстрації дані досліду № 68, проведеного в стані спокою на досліджуваному Б-н при температурі 36° С. За перші 30 хв. спостереження кількість CO₂, виділеної через шкіру, становила 277 мг. На початку других 30 хв. досліджуваному, не попередивши його, дали стакан солодкого чаю з 1 мл 10%-ного розчину кофеїну. За другі 30 хв. досліду через шкіру виділилось 281 мг CO₂, тобто майже однакова кількість, що й за перші 30 хв. Це свідчить про те, що кофеїн ще не встиг проявити свою дію. За треті 30 хв. спостережень через шкіру виділилось 330 мг CO₂, або на 49 мг більше, ніж за другі 30 хв. За четверті 30 хв. досліду через шкіру виділилось 370 мг CO₂, тобто на 40 мг більше, ніж за третій 30-хвилинний період, і на 93 мг більше вихідної величини. Це свідчить про те, що кофеїн проявив свою дію вже під час третіх, а ще більше — під час четвертих 30 хв. досліду, внаслідок чого інтенсивність виділення CO₂ через шкіру значно зросла. Результати наведеного до-

сліду гра-
підсилюю-
виділення

Анал-
що видно-
мому дос-
ної робо-
чинку).

Слід-
коли дос-
змін в ін-
видно з
джуваном
15 хв. від

Ввод-
виділення
регулюєт

При-
головного
процес, я-
лення ву-
стерігало

Очеві-
нізмі люд

1. Ве-
змінює я-
вуглекисл

2. Ді-
лення в с-
години.

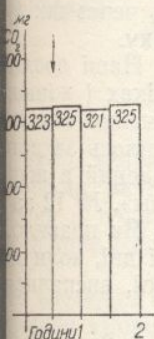
3. Ді-
ловного м-
апаратів

Вас-
Ефіл-
зім іро-
и фармако-
Зав-
Зева-
т. 8, 1938,
Кле-
т. 8, 1938,
Ник-
их изучени-
Оль-
СССР, 195

фізичної роботи

ий про це особи
0%-ного розчину
зовсім не від-
бі давали стакан

лоти через шкіру
таблиці.



3. Динаміка виді-
вуглекислоти че-
шкіру досліджува-
Б-на при вико-
ним фізичної ро-
при температурі
36,6° С (стрілка
не час дачі стака-
олодкого чаю без
кофеїну).

ення збудження
ває на функцію
ни інтенсивність
ня інтенсивності
ся введення в
кількість виді-
5—20%, а через

веденого в стані
За перші 30 хв.
становила 277 мг.
вши його, дали
За другі 30 хв.
е однакова кіль-
еїн ще не встиг
шкіру виділилось
а четверті 30 хв.
мг більше, ніж
бі величини. Це
ас третіх, а ще
го інтенсивність
наведеного до-

сліду графічно відображені на рис. 1, який наочно показує, що кофеїн, підсилюючи збудливість кори головного мозку, підвищує інтенсивність виділення CO_2 через шкіру людини.

Аналогічне явище спостерігалось і при виконанні фізичної роботи, що видно з результатів дослідів № 66 (рис. 2), проведеного на тому самому досліджуваному при температурі повітря 33° С і виконанні фізичної роботи, яка чергувалася з відпочинком (15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку).

Слід відзначити, що при постановці контрольних дослідів, тобто коли досліджуваним давали стакан солодкого чаю без кофеїну, ніяких змін в інтенсивності виділення CO_2 через шкіру не спостерігалось. Це видно з результатів дослідів № 70, проведеного на тому самому досліджуваному (Б-н) при виконанні ним фізичної роботи (15 хв. роботи і 15 хв. відпочинку) при температурі зовнішнього повітря 36,6° С (рис. 3).

Обговорення результатів досліджень

Вводячи в організм людини кофеїн, ми встановили, що інтенсивність виділення CO_2 через шкіру залежить від стану кори головного мозку і регулюється нею.

При введенні кофеїну в організм людини загальна збудливість кори головного мозку підвищується. Кора здатна змінювати такий основний процес, як газовий обмін. Одночасно з посиленням інтенсивності виділення вуглекислоти через шкіру при введенні в організм кофеїну спостерігалось також і деяке збільшення легеневого газообміну (на 5—10%).

Очевидно, з цим зв'язане деяке підвищення окисних процесів в організмі людини, а значить, і збільшення енергетичних витрат.

Висновки

1. Введення в організм людини кофеїну (1 мг 10%-ного розчину) змінює як легеневий газообмін, так і газообмін через шкіру (виділення вуглекислоти).

2. Дія кофеїну починає проявлятися через 30 хв. після його введення в організм людини і поступово посилюється в наступні півтори години.

3. Діяльність видільної функції шкіри залежить від стану кори головного мозку, а також від імпульсів, що надходять від центральних апаратів головного мозку на периферію.

ЛІТЕРАТУРА

- Василевский В. М., Физiol. журн. СССР, т. XVIII, вып. 1, 1935.
Ефимов В. В., Жучкова А. Д., Гришина Н. С., Баракова А. С., Казимиров С. И., Гольтбург В. Я., VI Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов. Сборник докладов, Тбилиси, 12—18 октября 1937.
Завадский И. В., Труды Общества русских врачей, т. 75, 1908.
Зевальд Л. О., Труды физиологической лаборатории им. акад. И. П. Павлова, т. 8, 1938, стор. 369.
Клещов С. В., Труды физиологической лаборатории им. акад. И. П. Павлова, т. 8, 1938, стор. 306.
Никифоровский П. М., Фармакология условных рефлексов как метод для их изучения, 1910.
Ольнянская Р. П., Кора головного мозга и газообмен, Изд-во АМН СССР, 1950.

Павлова А. М., Труды физиологической лаборатории им. акад. И. П. Павлова, т. 8, 1938, стор. 455.

Петрова М. К., Труды физиологической лаборатории им. акад. И. П. Павлова, т. 12, 1945, стор. 81.

Шатенштейн Д. И., Немцова О. Л., Мешковский М. Д., Чиркин М. Д., Косяков К. С., Цирлина Д. Л., Могилянская З. В., VI Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов, Сборник докладов, Тбилиси, 12—18 октября 1937.

Київський інститут гігієни праці
і профзахворювань.

Влияние кофеина на выделение углекислоты через кожу человека

Н. М. Петрунь

Резюме

Настоящая работа посвящена вопросу о зависимости интенсивности выделения углекислоты через кожу человека от функционального состояния коры головного мозга.

Для изменения состояния коры головного мозга мы пользовались кофеином, который вводили с чаем *per os*.

Исследования проводились на практически здоровых людях как в состоянии покоя, так и при выполнении физической работы. Определение выделившейся через кожу углекислоты проводилось в сконструированном нами аппарате (Петрунь, 1952). Через 30 мин. после начала исследования испытуемым давали кофеин (*coffeini patrii benzoici* в дозе 1 мл 10%-ного раствора) в стакане сладкого чая, совершенно заглушавшего вкус кофеина. В контрольных опытах испытуемым давали стакан сладкого чая без кофеина.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что выделительная функция кожи находится в тесной связи с деятельностью коры головного мозга и регулируется ею. Так, введение кофеина повышает интенсивность выделения CO_2 через кожу человека. Это повышение начинает проявляться через 30 мин. после введения кофеина в организм испытуемого. Через час после приема кофеина выделение CO_2 увеличивается на 15—20% от первоначальной величины. В контрольных исследованиях никаких изменений интенсивности выделения CO_2 через кожу не наблюдалось.

При введении в организм испытуемых кофеина несколько (на 5—10%) также увеличивался легочный газообмен.

Таким образом, кофеин усиливает процессы возбуждения в коре головного мозга, что, в свою очередь, изменяет как легочный газообмен, так и газообмен человека через кожу (выделение CO_2). Следует полагать, что с этим связано некоторое повышение окислительных процессов в организме человека, а следовательно, и увеличение его энергетических затрат.

Про порушен

У патогене
вивчених особл

Щитовидна
зв'язок між ни
напрямі, не зав

Недостатн
лози з нервово
монів з процес
залоза відіграє
синтезу.

Через те, п
природно, що
сліджують. Ал
значно менше
ції уропоезу, п

Є. М. Тар
реоз спричиняє
строфії і цироз

За даними
поsilное розпа
синтез.

Б. Гольдш
реозі підвищен
бер [5], тирокс
кількість азоту

А. В. Азяв
процес дезамін
кова [14] вияв
азоту в крові, п

Щодо уро
І. П. Павлов [1
перетворюється
нагромаджуєть
вмісту аміаку
часу А. М. Буд

С. С. Сала
том обміну, як
Пізніше П. П.
ність окисних
мадження ціан

Синтез сеч