

Роль умовнорефлекторних факторів у виникненні специфічної динамічної дії білків

П. С. Федішин

Питання про суть специфічної динамічної дії білків і досі ще остаточно не з'ясоване.

Вітчизняні автори (Р. П. Ольнянська, Н. С. Савченко, А. Д. Слонім, А. Р. Макарова), успішно користуючись павловським методом хронічного експерименту на тваринах, довели, що на виникнення специфічної динамічної дії білків впливають вищі відділи центральної нервової системи. Р. П. Ольнянська і Н. С. Савченко в досліджах на тваринах встановили, що специфічна динамічна дія білків складається з рефлекторної і хімічної фаз, сума яких і дає загальну специфічну динамічну дію білків. Їх праці наближають нас до пізнання суті цього явища і разом з тим вказують шляхи і можливості точнішого вивчення цієї проблеми. І все ж до цього часу як слід не з'ясована роль дистантних рецепторів у виникненні цього ефекту, а також вплив обстановки і фактора часу.

Користуючись методикою умовних рефлексів, ми поставили перед собою завдання вивчити вплив кори головного мозку на прояв специфічної динамічної дії білків у людей, звернувши особливу увагу на з'ясування ролі дистантних рецепторів у виникненні рефлекторної фази цього ефекту, а також впливу обстановки і фактора часу.

В наших спостереженнях дослідження специфічної динамічної дії білків провадилось у людей. Слід відзначити, що це були здорові люди з добрим апетитом. Цьому фактору ми надаємо великого значення.

Підготовка до дослідження специфічної динамічної дії білків провадилась так. В день дослідження усі досліджувані були натще. Перед тим як приступити до досліджень їх знайомили із способом взяття повітря та обстановкою, в якій провадять дослідження газообміну. Як пробний білковий сніданок ми давали 200 г нежирного, смаженого у власному соці м'яса. Газообмін визначали за методикою Дугласа — Холдена. Після визначення основного обміну досліджуваних з'їдав пробний сніданок, після чого з інтервалами в 30 хв. на протязі 2,5 год. досліджували газообмін. Методика дослідження змінювалась залежно від поставленої мети.

Спочатку було встановлено (10 спостережень), що у здорової людини вранці натще величина основного обміну протягом кількох годин практично не змінюється. Це збігається з даними Бенедикта та інших авторів (рис. 1).

Переконавшись у стабільності основного обміну (див. діаграму на рис. 1), ми приступили до вивчення ролі дистантних рецепторів у виникненні специфічної динамічної дії білків.

Дослідження провадились за такою схемою: в перший день у досліджуваного визначали основний обмін і специфічну динамічну дію білків. Другого дня або ще через день у цій самій обстановці і в той самий час визначали основний обмін, після чого перед досліджуваним ставили пробний сніданок і, як звичайно, досліджували газообмін (30 спостережень).

У більшості досліджуваних при повторному дослідженні спостерігалось умовнорефлекторне підвищення газообміну, яке за своєю величи-

Роль ум

ною звичай

ного снідан

При ць

кисню в од

тиляції і з

ціента (нер

хального кс

якісні зміни

умовних по

змінам, що

подрозників

Підвищ

сліджувани

має багато

фазою спец

яку виявила

них дослідз

Це підв

відбувається

(зір і нюх),

спрямовують

шляхами в к

викликають

ними нервам

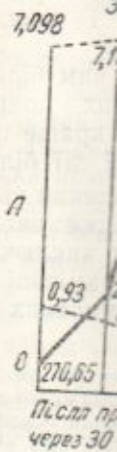


Рис. 2. Діаграма на

в організмі. І
кори головного
дова, раніше
крові, а ці реч
специфічної ді

Не у всіх
разнення вигля

5—Фізіологічний жу

ною звичайно було меншим, а за тривалістю коротшим, ніж після пробного сніданку (діаграма на рис. 2).

При цьому часто відзначалося не тільки підвищення споживання кисню в одну хвилину, але також збільшення хвилиної легеневої вентиляції і зниження дихального коефіцієнта (нерідко до рівня білкового дихального коефіцієнта), що свідчить про якісні зміни обміну речовин під впливом умовних подразників, які відповідають змінам, що настають при дії безумовних подразників.

Підвищення газообміну у цих досліджуваних є умовнорефлекторним і має багато спільного з рефлекторною фазою специфічної динамічної дії білків, яку виявила Р. П. Ольянська в хронічних дослідках на тваринах.

Це підвищення газообміну, видимо, відбувається так: дистантні аналізатори (зір і нюх), сприймаючи подразнення, спрямовують їх доцентровими нервовими шляхами в кору головного мозку, де вони викликають відповідну реакцію обмінних центрів, а звідти відцентровими нервами надсилаються імпульси, які стимулюють окисні процеси

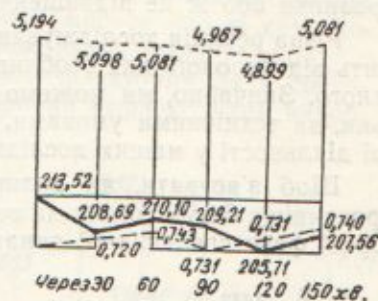


Рис. 1. Досліджувана П-ко. Основний обмін. Динаміка газообміну.

Верхня переривиста тонка лінія — хвилинка легенева вентиляція в літрах, жирна лінія — споживання кисню в мілілітрах в 1 хв., нижня переривиста лінія — дихальний коефіцієнт.

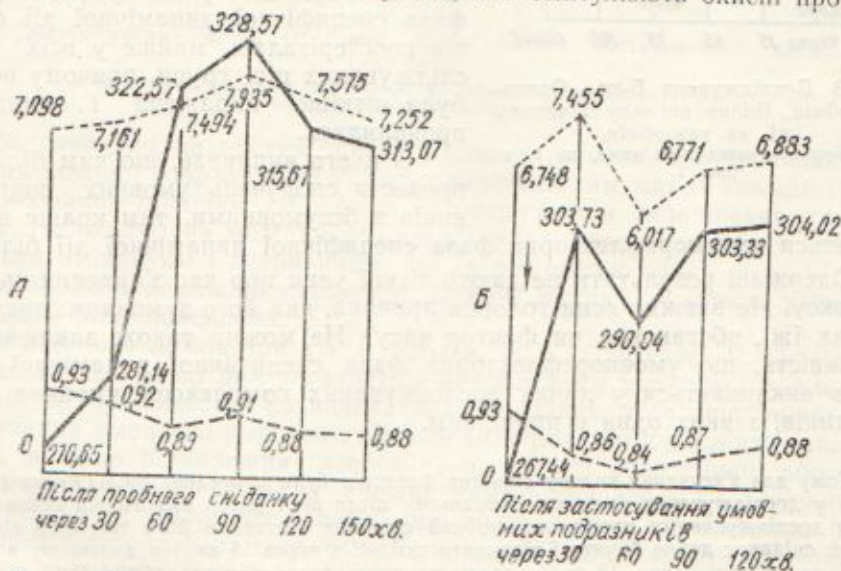


Рис. 2. Досліджуваний Н-ко. Основний обмін. Вплив умовних подразників на газообмін при одноразовому їх сполученні з безумовними. А — специфічна динамічна дія білків; Б — рефлекторне піддання. Позначення кривих таке саме, як і на рис. 1.

в організмі. Не виключена можливість, що імпульси, які виходять з кори головного мозку, як це показали Х. С. Коштованц і М. М. Давидова, раніше приводять до збільшення вмісту азотистих речовин в крові, а ці речовини, окислюючись, дають додаткову енергію у вигляді специфічної динамічної дії білків.

Не у всіх досліджуваних ми спостерігали безпосередньо після подразнення виглядом і запахом пробного сніданку прояв умовнорефлек-

торної фази специфічної динамічної дії білків. У деяких випадках ця фаза трохи спізнювалась, що, мабуть, пояснюється гальмуванням умовного рефлексу на підвищення газообміну. В одиничних випадках не спостерігалось умовнорефлекторного підвищення газообміну на умовні подразники або ж це підвищення було непереконливим.

Різна реакція досліджуваних на той самий подразник, видимо, залежить від типологічних особливостей нервової системи даного досліджуваного. Звичайно, ми можемо тільки висловити таке припущення, оскільки, за технічними умовами, ми не могли визначити тип вищої нервової діяльності у наших досліджуваних.

Щоб з'ясувати, чи впливатиме кількість сполучень умовних подразників з безумовними на величину і швидкість прояву умовнорефлекторної фази специфічної динамічної дії білків, був проведений ряд спостережень на 10 досліджуваних за методикою, аналогічною з попередньою, з тією лише різницею, що сполучення умовних подразників з безумовними провадилося не один раз, а три дні підряд і тільки на четвертий день досліджували рефлекторне підвищення газообміну. При цьому були одержані майже такі самі дані, як і у досліджених раніше, з тією лише особливістю, що умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків спостерігалась майже у всіх досліджуваних цієї групи, причому вона була чіткіше виражена і швидше проявлялась.

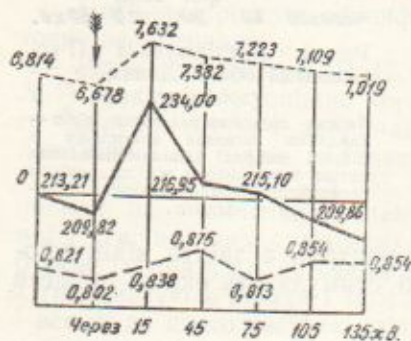


Рис. 3. Досліджувані Б-ко. Основний обмін. Вплив вигляду і запаху їжі на газообмін. Позначення кривих таке саме, як і на рис. 1.

являється умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків.

Одержані результати не дають чіткої уяви про час з'явлення цього рефлексу. Не завжди ясна головна причина, яка його зумовлює: вигляд і запах їжі, обстановка чи фактор часу? Не можна також виключити можливість, що умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків викликається у даних досліджуваних комплексом умовних подразників, з яких один є провідним.

Тому для з'ясування впливу окремих факторів були проведені дослідження газообміну у досліджуваних за такою методикою: після повторного визначення основного обміну досліджуваному приносили пробний сніданок і ставили його так, щоб він не міг цей сніданок добре бачити і відчувати нюхом, а через 15 хв. і в дальшому кожні 30 хв. на протязі 2 год. 15 хв. у досліджуваного визначали газообмін. Слід відзначити, що у цих людей ніколи перед тим не визначали специфічної динамічної дії білків і в цій обстановці вони ніколи не приймали їжі.

При повторному визначенні основного обміну він у всіх досліджуваних виявився сталим. Після подразнення виглядом і запахом пробного сніданку майже у всіх досліджуваних (крім одного) підвищився газообмін, тобто проявилась умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білкової їжі. Щодо швидкості її прояву, то найчастіше ця фаза спостерігалась між 15 і 45 хвилинами після подразнення пробним сніданком, а за тривалістю звичайно була коротшою, ніж у досліджуваних попередніх груп, коли дослідженню газообміну передувало спо-

лучення ум (рис. 3).

Слід від рефлекторне не повертає дразники мо

З наведе фічної дина

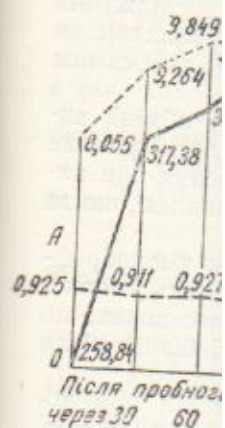


Рис. 4. Досліджувані А-сп

ляється, очевид ся не на кожний подразнюванні обміну. Не викл настільки незна слідження його можливе й інше Як відомо з няньська та ін.), останній не про гальмування ум у яких не було підвищення спо цього рефлексу. умовнорефлектор тільки в певних востей вищої нер гальмівних або з ки з безумовних процесу і ослабл 3 цих спосте рення газообмін від вигляду і зап

Щоб з'ясувати торної фази специфіч ваними за такою ме ми протягом дев'яти

лучення умовних подразників з безумовним, тобто прийманням їжі (рис. 3).

Слід відзначити, що в одиничних випадках спостерігалось умовнорефлекторне підвищення газообміну, який протягом усього дослідження не повертався до вихідного рівня. Це свідчить про те, що ті самі подразники можуть у різних досліджуваних викликати різну реакцію.

З наведених даних випливає, що умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків являє собою умовний рефлекс, який вироб-

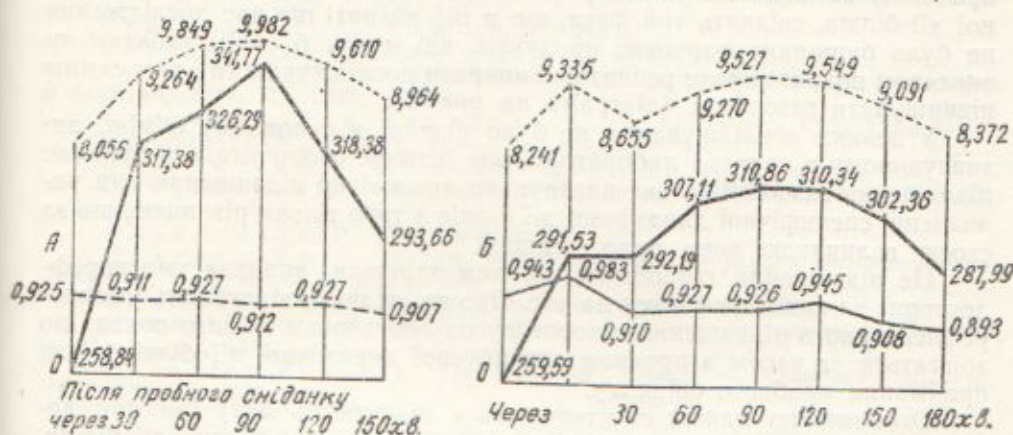


Рис. 4. Досліджуваний А-чук. Основний обмін. Вплив обстановки і часу на газообмін.

А—специфічна динамічна дія білків; Б—рефлекс на обстановку і час. Позначення кривих таке саме, як і на рис. 1.

ляється, очевидно, на протязі життя у кожної людини, але проявляється не на кожний подразник. Це підтверджується тим, що не завжди при подразнюванні пробним сніданком спостерігається підвищення газообміну. Не виключена можливість, що це підвищення газообміну буває настільки незначним і нетривалим, що за допомогою цього методу дослідження його неможливо вловити. Однак, як нам здається, цілком можливе й інше пояснення.

Як відомо з літератури (А. І. Уголев, Н. С. Савченко, Р. П. Оленьська та ін.), іноді при заздалегідь виробленому умовному рефлексі останній не проявляється на адекватний подразник, тобто відбувається гальмування умовного рефлексу. Цілком імовірно, що у досліджуваних, у яких не було підвищення газообміну на умовні подразники, або це підвищення спостерігалось із запізненням, відбувалось гальмування цього рефлексу. Виходячи з цього, ми висловлюємо припущення, що умовнорефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків проявляється тільки в певних умовах і її прояв залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності досліджуваних, тобто від переважання гальмівних або збуджувальних процесів. Сполучаючи умовні подразники з безумовними, ми тим самим підвищуємо силу збуджувального процесу і ослаблюємо гальмівний процес.

З цих спостережень випливає також, що умовнорефлекторне підвищення газообміну у даної групи досліджуваних залежить виключно від вигляду і запаху пробного сніданку.

Щоб з'ясувати роль обстановки і фактора часу для виникнення умовнорефлекторної фази специфічної дії білків був проведений ряд спостережень над 8 досліджуваними за такою методикою: визначивши у них специфічну динамічну дію білків, ми протягом дев'яти днів підряд годували їх в тій самій обстановці, в той самий

час таким самим сніданком. На десятій день у досліджуваних визначали основний обмін в перший раз в палаті після нічного сну, а другий раз в лабораторії, де вони дев'ять днів підряд снідали. Дальше дослідження газообміну провадилось так само і в такі самі строки, як при визначенні специфічної динамічної дії білків.

При цьому в ряді випадків спостерігалось тривале підвищення газообміну у досліджуваного, як тільки він приходив у лабораторію.

На користь того, що в даному випадку тільки одна обстановка є причиною виникнення умовнорефлекторної фази специфічної динамічної дії білків, свідчить той факт, що в цій кімнаті під час дослідження не було будь-яких харчових продуктів, які могли б своїм запахом чи виглядом подразнювати рецепторні апарати досліджуваного і тим самим підвищувати газообмін (діаграма на рис. 4).

У деяких досліджуваних не було різниці в основному обміні, визначуваному в палаті і лабораторії, але пізніше спостерігалось тривале підвищення газообміну, яке нагадувало аналогічне підвищення при визначенні специфічної динамічної дії білків з тією тільки різницею, що за своєю величиною воно було меншим.

Це підвищення газообміну, як нам здається, виникає умовнорефлекторно за типом рефлексу на час. Про це свідчать відсутність умовнорефлекторного підвищення газообміну на обстановку та його поява, що збігається за часом з проявом специфічної динамічної дії білків після приймання пробного сніданку.

Особливістю наших спостережень є відсутність акту їди при дослідженні умовнорефлекторної фази специфічної динамічної дії білків, що було в більшості дослідів Ольнянської і Савченко. На відміну від згаданих авторів, які надавали величезного значення акту їди, що приводить до подразнення рецепторів порожнини рота і глотки, а це є до певної міри безумовнорефлекторним актом, в наших спостереженнях виявлялась залежність специфічної динамічної дії білків головним чином від умовних дистантних подразників.

Висновки

1. На підставі літературних даних і власних спостережень можна вважати встановленим, що специфічна динамічна дія білків складається з суми двох фаз: рефлекторної і хімічної. У людини можливе виникнення рефлекторної фази специфічної динамічної дії білків під впливом умовних подразників (вигляд і запах їжі, обстановка, «рефлекс на час»), що вказує на вплив кори головного мозку на прояв умовнорефлекторної фази специфічної динамічної дії білків.
2. Рефлекторна фаза специфічної динамічної дії білків у людини, видимо, становить умовний рефлекс, вироблений на протязі життя, але для прояву якого необхідні певні умови.
3. Прояв умовнорефлекторної фази специфічної динамічної дії білків тим виразніший, чим більше було проведено сполучень умовних подразників з безумовними.
4. Різна реакція газообміну на ті самі умовні подразники як за висотою прояву рефлекторної фази специфічної динамічної дії білків, так і за часом її прояву (починаючи з моменту включення умовних подразників), видимо, залежить від типологічних особливостей досліджуваного, тобто від переважання процесів гальмування або збудження в центральній нервовій системі.
5. Під впливом умовних подразників підвищення споживання кисню у хвилину відбувається не тільки за рахунок збільшення хвилинної вентиляції легень, а й за рахунок збільшення проценту споживання

кисню, що
ні зміни
умовних по

Давы
с. 362.
Кошт
Изд-во АН С
Мака
ций», т. I, М.
Савче
Савче
Слоны
и фармаколог
Слоны
гической став
Ольня
Ольня
с. 69.
Ольня
Ольня
функций», т.
Ольня
Уголе
т. II, М.—Л.,
Внед
1934—1935, р.

Київський
к

Роль ус
специ

Пользуе
чить влияние
мического дей
ных рецептор
также обстан
Газообмен
определения о
после чего ка
исследование
симости от пр
Вначале с
века утром, на
ного обмена п
Убедившись
чению роли ди
намического де
вый день у исп
динамическое
же обстановке
перед испытует
газообмен (30

кисню, що веде до зниження дихального коефіцієнта. Це вказує на якісні зміни обмінних процесів організму так само, як і під впливом безумовних подразників.

ЛІТЕРАТУРА

- Давыдова М. М., сб. «Теория и практика клинической медицины», 1952, с. 362.
 Коштоянц Х. С., Белковые тела обмена веществ и нервная регуляция, Изд-во АН СССР, М., 1951.
 Макарова А. Р., сб. «Опыт изучения регуляции физиологических функций», т. I, М.—Л., 1949, с. 260.
 Савченко Н. С., Там же, с. 245.
 Савченко Н. С., Там же, т. III, М.—Л., 1954, с. 171.
 Слоним А. Д., сб. «Труды Всесоюзного съезда физиологов, биохимиков и фармакологов», М., 1949, с. 202.
 Слоним А. Д. и Макарова А. Р., сб. «Труды Сухумской биологической станции», М., 1949, с. 22.
 Ольшанская Р. П., Физиол. журн. СССР, т. XV, в. 4, с. 314.
 Ольшанская Р. П., Архив биол. наук, т. XXXIV, № 1—3, 1933, с. 69.
 Ольшанская Р. П., Там же, с. 79.
 Ольшанская Р. П., сб. «Опыт изучения регуляции физиологических функций», т. I, М.—Л., 1949, с. 250.
 Ольшанская Р. П., Кора головного мозга и газообмен, М., 1950.
 Уголев А. И., сб. «Опыт изучения регуляции физиологических функций», т. II, М.—Л., 1953.
 Benedict Francis, The American Journal of Physiology, vol. 110, 1934—1935, p. 521.

Київський інститут удосконалення лікарів,
кафедра терапії I.

Надійшла до редакції
22.III 1956 р.

Роль условнорефлекторных факторов в возникновении специфического динамического действия белков

П. С. Федышин

Резюме

Пользуясь методикой условных рефлексов, мы задались целью изучить влияние коры головного мозга на проявление специфического динамического действия белков у людей. Особо учитывалась роль дистантных рецепторов в возникновении рефлекторной фазы этого эффекта, а также обстановки и фактора времени.

Газообмен определяли по методике Дугласа—Холдена. После определения основного обмена испытуемый принимал пробный завтрак, после чего каждые 30 мин. на протяжении 2,5 часов производилось исследование газообмена. Методика исследования изменялась в зависимости от преследуемой цели.

Вначале было установлено (10 наблюдений), что у здорового человека утром, натошак, на протяжении нескольких часов величина основного обмена практически не изменяется.

Убедившись в постоянстве основного обмена, мы приступили к изучению роли дистантных рецепторов в возникновении специфического динамического действия белков. Исследования велись по такой схеме: первый день у испытуемого определялись основной обмен и специфическое динамическое действие белков. На второй день или через день в этой же обстановке и в то же время определяли основной обмен, после чего перед испытуемым ставили пробный завтрак и исследовали, как обычно, газообмен (30 наблюдений).

У большинства испытуемых при повторном исследовании наблюдалось условнорефлекторное повышение газообмена, которое по своей величине было обычно меньше, а по продолжительности короче, чем после приема пробного завтрака. При этом часто отмечалось не только повышение потребления кислорода в минуту, но также снижение дыхательного коэффициента, что свидетельствует о качественных изменениях обмена веществ под влиянием условных раздражителей.

При трехкратном сочетании условных раздражителей с безусловными (10 наблюдений) были получены такие же данные, как и у предыдущих испытуемых с той только разницей, что условнорефлекторная фаза специфического динамического действия белков наблюдалась почти у всех испытуемых, она быстрее проявлялась и была более ярко выражена.

У исследуемых людей нельзя исключить возможности, что условнорефлекторная фаза специфического динамического действия белков вызывается комплексом условных раздражителей. Поэтому для выяснения влияния отдельных факторов были проведены исследования газообмена по другой методике.

При этом в ряде случаев наблюдалось длительное повышение газообмена у испытуемого, как только он приходил в лабораторию (рефлекс на обстановку).

У некоторых испытуемых не видно было разницы в основном обмене, определяемом в палате и лаборатории, но позже наблюдалось длительное повышение газообмена, которое напоминало аналогичное явление при определении специфического динамического действия белков (рефлекс на время).

Следует отметить, что в это время в лаборатории не было никаких пищевых продуктов.

Особенностью наших наблюдений является зависимость возникновения рефлекторной фазы специфического динамического действия белков главным образом от условных дистантных раздражителей.

The Role of Conditioned Reflex Factors in the Emerging of the Specific Dynamic Action of Proteins

P. S. Fedishin

Summary

Employing the method of conditioned reflexes, the author studied the effect of the cerebral cortex on the manifestation of the specific dynamic action of proteins in human beings. Special consideration was given to the role of distant receptors in the appearance of the reflex phase of this effect, as well as to the circumstances and the time factor.

First it was established (10 observations) that in healthy persons the basic metabolism remains practically unaltered in the course of several hours on an empty stomach in the morning.

In most experimental subjects, a repeated investigation revealed a conditioned-reflex rise in gas metabolism, which was usually less in magnitude, and shorter in time, than after the test-meal. In this case, not only do we observe a rise in the oxygen consumption per minute, but also a fall in the respiratory coefficient, which indicates qualitative changes in the metabolism under the influence of conditioning stimulators.

On repeated determination of the basic metabolism the specific dynamic action was found to be constant in all tested subjects. After stimula-

tion by the
almost all s
mic action c

To ascer
gence of the
proteins, a

In some
a prolonged

The feat
the reflex ph
on the condi

едовании наблю-
которое по своей
сти короче, чем
налось не только
снижение дыха-
енных изменени-
елей.

елей с безуслов-
как и у преды-
рефлекторная фа-
людалась почти
более ярко выра-

ти, что условно-
вия белков вы-
для выяснения
ния газообмена

овышение газо-
орию (рефлекс

основном обме-
людалось дли-
логичное явле-
йствия белков

было никаких

ость возникно-
действия бел-
телей.

in the Proteins

or studied the
specific dynamic
was given to
phase of this

any persons the
rse of several

revealed a con-
in magnitude,
not only do
also a fall in
res in the me-

specific dyna-
After stimula-

tion by the sight and odour of the test meal, the gas metabolism rose in almost all subjects, i. e. the conditioned-reflex phase of the specific dynamic action of proteins appeared.

To ascertain the role of the circumstances and time factor in the emergence of the conditioned-reflex phase of the specific dynamic action of proteins, a number of observations were conducted on 8 subjects.

In some subjects no difference was found in the basic metabolism, but a prolonged rise in the gas metabolism was observed later.

The feature of our observations was the fact that the appearance of the reflex phase of the specific dynamic action of proteins depended chiefly on the conditioning distant stimulators.