

Вплив різної сили подразнення на баланс процесів виснаження і відновлення

В. Б. Тимченко

Реакції здорового організму у відповідь на вплив зовнішнього середовища відбуваються в певній відповідності з силою природних подразників, що діють на організм.

І. П. Павлов, розробляючи патологію вищої нервової діяльності, вперше показав, що порушення співвідношення між силою цих подразників і інтенсивністю їх дії лежить в основі патологічних явищ. Ці явища він розумів як порушення правильного балансу процесів виснаження і відновлення. Об'єктом таких досліджень ще в середині минулого століття була слинна залоза собаки.

Людвіг і Бехер (1851) вперше в гострому досліді описали явище збіднення слини органічними речовинами при тривалій секреції. Гейденгайн (1878) в гострому досліді на слинних залозах собаки спостерігав вплив на концентрацію слини не тільки тривалості секреції, а й сили подразника.

І. П. Павлов (1890) вперше в гострому досліді на підщелепній слинній залозі собаки показав, що процеси відновлення відбуваються не тільки в стані спокою, а й під час діяльності органу в прямій залежності від подразнення.

Співробітник І. П. Павлова Б. Верховський (1890), досліджуючи в гострому досліді баланс процесів виснаження і відновлення в залежності від сили подразника, прийшов до висновку, що головним поштовхом до відновлення функції працюючого органу є руйнування його енергетичних запасів під час діяльності. В умовах хронічного досліді баланс процесів виснаження і відновлення на слинних залозах вперше почав вивчати Г. В. Фольборт (1917). Дослідженнями А. Б. Фельдмана (1929), Г. В. Фольборта (1934), Г. В. Фольборта і А. Б. Фельдмана (1933), Г. В. Фольборта і Е. С. Алексенцевої (1938), Е. С. Алексенцевої (1939), Н. К. Зольникової (1941) в хронічних дослідіх було переконливо доведено, що при тривалій секреції змінюються функціональні властивості слинних залоз.

Р. С. Златін (1954) в одному і тому ж досліді, змінюючи в різні моменти силу подразника, відзначав зміни в кількості органічних компонентів слини.

Криві зниження концентрації органічних частин слини нагадують криві тривалої м'язової діяльності, описані ще Росбахом (1877). Ця зовнішня схожість набуває певного значення в світлі даних, одержаних Гебером (1933) і Нортрупом (1935), про те, що обмін в працюючій слинній залозі в основному такий самий, як і в працюючому м'язі.

Працями Ю. І. Холодного, Ю. Ю. Менших (1950) також підтверджується наявність подібних рис, властивих динаміці тривалої діяльності залоз і м'язів.

У даній роботі ми поставили собі за мету вивчити, як позначаються різноманітні градації сили харчового подразника на балансі діяльності слиновидільного апарата в умовах хронічного досліді при тривалій виснажній секреції.

Методика

Досліди провадилися в хронічній формі на привушній слинній залозі собаки з фістулою проток за методом Глінського — Павлова. На ділянку виведеної на شوку протоки менделєєвської замазкою приклеювали скляну воронку, до якої привішували градуйовані циліндрики для збирання слини, одержаної на дозоване в часі і кількості годування хлібними сухарями вагою 1 г. Слину в усіх дослідіх збирали за 4 хв. годування і кількість її позначали в см^3 . В одержаних порціях слини мікрометодом Кьельдаля — Банга визначали концентрацію загального азоту слини в $\text{мг}\%$.

Досліди проведені на семи собаках віком від трьох до шести років, здорових, з нормальною харчовою збудливістю. Всього на семи собаках було поставлено 35 хронічних дослідіх з інтенсивними і тривалими харчовими навантаженнями; при цьому зроблено 982 біохімічні аналізи слини.

На кожному собаці було проведено п'ять хронічних дослідіх, у кожному з них собака одержувала різну кількість сухарів, а саме: 1) максимальну кількість однограмових сухарів, що їх собака був спроможний розжувати і проковтнути за хвилину, 2) 12 сухарів (вагою 1 г кожний) у хвилину, 3) чотири сухарі у хвилину, 4) два сухарі у хвилину і 5) один однограмовий сухар у хвилину.

Годування в кожному досліді провадилося аж поки собака відмовлявся від їжі. Протягом усього дослідіх інтенсивність годування залишалася постійною. Режим годування протягом усього часу роботи був однаковим, тобто собак годували один раз на добу. Під час дослідіх через кожні 20 хв. собаки одержували воду. Щоб запобігти впливу тренуваності, між дослідіми робили перерви тривалістю не менше одного місяця.

Результати дослідіх

1. Залежність тривалості діяльності слиновидільного апарата та величини секреції від інтенсивності акту їди

Проведені нами дослідіх свідчать про те, що акт їди, а значить і безумовне слиновиділення найдовше тривають при малоінтенсивному годуванні, коли собака одержує один однограмовий сухар у хвилину. У всіх семи собак при такому слабоінтенсивному годуванні акт їди триває найдовше (в середньому 2—5 год.).

При максимальній інтенсивності годування акт їди, а значить, і викликане ним слиновиділення тривають недовго (12—36 хв.).

Стовпчики, якими графічно показано час, протягом якого собака їв при різній інтенсивності годування, утворюють майже в усіх дослідіх висхідну «драбину» (рис. 1, А).

В такій самій залежності від інтенсивності годування знаходиться і кількість слини, виділеної залозою протягом усього дослідіх, а також загальна кількість азоту, виділеного разом з нею (рис. 1, Б, В).

Отже, чим інтенсивніше годування, тим воно менше триває, тим менше за весь період акту їди виділяється слини і загального азоту. І навпаки, із зниженням інтенсивності годування тривалість його продовжується доти, поки собака відмовляється від їжі, а кількість слини, виділеної протягом усього акту їди, збільшується; зростає також і кількість виділеного азоту слини.

2. Вплив харчових подразнень різної інтенсивності на величину секреції слинної залози при однаковій тривалості всіх дослідіх

Тривалість годування, тобто всього дослідіх з довгочасною секрецією при максимальній інтенсивності акту їди, у різних собак різна, але в порівнянні з тривалістю секреції при менш сильному харчовому подразненні тривалість секреції при інтенсивній їді найбільш коротка. Зістав-

лення величини секреції і кількості загального азоту, виділеного при різній силі харчового подразнення за однаковий відрізок часу, показує над-

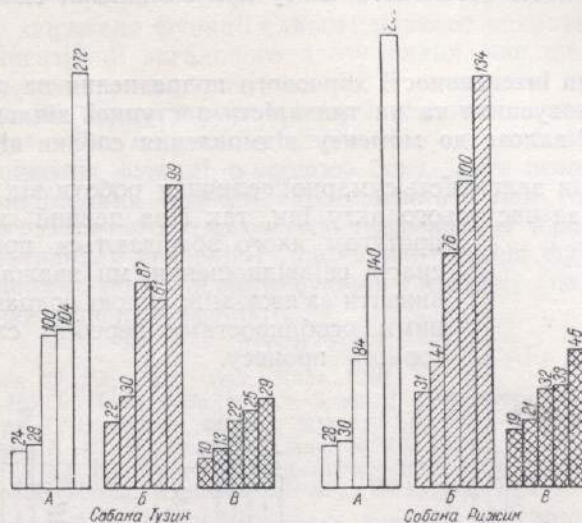


Рис. 1. Залежність тривалості діяльності слиновидільного апарата і величини секреції від інтенсивності акту їди. В кожній діаграмі стовпчики розміщені в порядку падіння інтенсивності їди. А — час в хв. Б — кількість слини в см^3 . В — кількість загального азоту в $\text{мг}\%$.

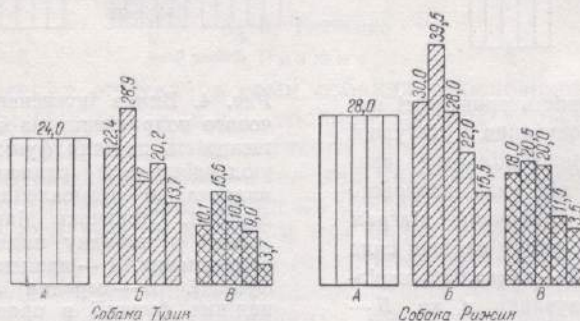


Рис. 2. Вплив різних градацій інтенсивності харчового подразнення на величину секреції слинної залози при однаковій тривалості всіх дослідів. Стовпчики діаграм розміщені так само, як і на рис. 1.

звичайно чітку взаємозалежність цих показників майже в усіх собаках (рис. 2).

Насамперед впадає в око наявність оптимального подразника, відхилення від якого в напрямі посилення чи ослаблення харчового подразнення приводить до зниження секреторного ефекту. Майже в усіх піддослідних собак таким оптимальним подразником є їда 12 однограмових сухарів у хвилину.

Стовпчики, що показують кількість зібраної слини за той самий відрізок часу (рис. 2, Б), утворюють низхідну «драбину» з невеликими коливаннями, в якій другий стовпчик зліва різко піднімається вгору. Цьому другому стовпчику відповідає оптимальне подразнення 12 г сухарів у хвилину.

Як видно з діаграми, зміни кількості загального азоту слини відповідають змінам кількості слини, при цьому спостерігається тенденція до зменшення кількості загального азоту при зменшенні сили подразника (рис. 2, В).

3. Вплив інтенсивності харчового подразнення на період впрацювання та на тривалість наступної діяльності слинної залози до моменту відмовлення собаки від їжі

Встановивши залежність сумарної величини роботи від інтенсивності подразника як за час усього акту їди, так і за певний відрізок часу, протягом якого зберігаються пропорціональні силові співвідношення, ми вважали доцільним виявити зв'язок між силою подразнення і якісними особливостями перебігу самого секреторного процесу.

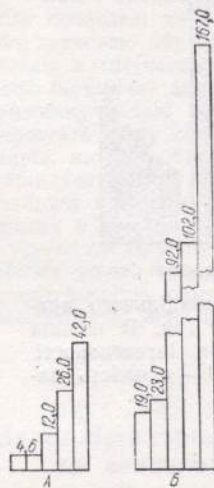


Рис. 3. Залежність тривалості періоду впрацювання і наступної діяльності слиновидільного апарата собаки від сили харчового подразнення. Стовпчики діаграм розміщені в порядку падіння сили подразника. А — тривалість періодів впрацювання в хв. Б — тривалість наступної діяльності в хв.

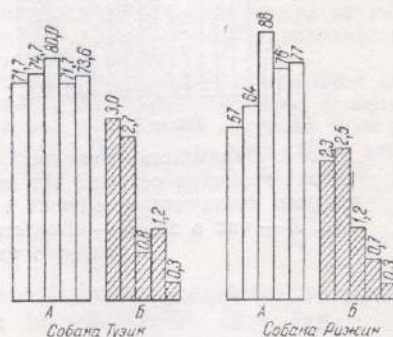


Рис. 4. Вплив інтенсивності харчового подразнення на величину і швидкість падіння функції за період діяльності слиновидільного апарата до відмовлення собаки від їжі. Стовпчики діаграм розміщені в порядку падіння сили подразнення. А — процент падіння функції. Б — середня швидкість падіння функції в процентах за хвилину.

Одним з таких показників ми обрали тривалість періоду впрацювання і наступної діяльності слиновидільного апарата в зв'язку із збільшенням інтенсивності подразнення. Період впрацювання і наступну діяльність визначали за динамікою концентрації загального азоту слини. В зв'язку з тим, що різницю в тривалості періоду впрацювання і наступної діяльності майже в усіх собак обчислювали в хвилинах, ми вважали зручним побудувати діаграму, кожний показник якої одержано на основі середніх арифметичних даних з семи аналогічних дослідів, поставлених на різних собаках.

На рис. 3 показана залежність усіх величин від сили харчового подразника. Діаграми показують, що збільшення сили харчового подразника скорочує тривалість періоду впрацювання і наступної діяльності слиновидільного апарата. Як видно з наведених діаграм, слиновидільний апарат кількісно й якісно по-різному реагує на досить близькі градації сили подразнення.

4. Вплив інтенсивності харчового подразнення на величину і швидкість зниження функції за період діяльності слиновидільного апарата до відмовлення собаки від їжі

Величину зниження функції слиновидільного апарата визначали тим падінням концентрації загального азоту слини, яке спостерігалось від вищої точки кривої концентрації до тієї її точки, яка припадала на кінець акту їди. Як видно з рис. 4, між інтенсивністю подразнення, яке визначає інтенсивність секреції, з одного боку, та величиною і середньою швидкістю зниження функції, з другого боку, існує певний зв'язок.

Найбільше падіння функції спостерігається при годуванні собаки чотирма однограмовими сухарями (це подразнення викликає порівняно незначну, але тривалу секрецію), найменше падіння функції буває при годуванні максимальною кількістю сухарів у хвилину (це дає дуже інтенсивну, але короткочасну секрецію).

ЛІТЕРАТУРА

- Меньших Ю. Ю., Канд. дисс., Киев, 1950.
 Павлов И. П., Полн. собр. соч., т. 2, кн. 2, 1951, стор. 142.
 Фольборт Г. В., Русск. физиол. журн., т. 5, в. 1—6, 1924.
 Фольборт Г. В., Журн. «Природа», № 10, 1934.
 Холодный Ю. И., Физиология процессов истощения и восстановления, Сборник кафедр норм. физиол. Харьковского мед. института, 1941.
 Институт фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, лабораторія вищої нервової діяльності і нервової трофіки

Влияние различной силы раздражения на баланс процессов истощения и восстановления

В. Б. Тимченко

Резюме

В хронических опытах на семи собаках прослежено влияние на секреторный процесс околоушной слюнной железы кормления различной интенсивности сухарями, дозированного во времени и по количеству.

Продолжительность слюноотделения находится в зависимости от интенсивности кормления, длящегося до отказа животного от еды: чем интенсивнее акт еды, тем он короче и тем меньше эффект слюноотделения.

Слюноотделение за один и тот же отрезок времени прямо пропорционально в определенных пределах интенсивности акта еды: с увеличением пищевого раздражения увеличиваются выделение слюны и количество содержащегося в ней общего азота.

Градации силы пищевого раздражения закономерно определяют характер кривых концентрации общего азота слюны в течение всего опыта кормления, что находит отражение в пределах, до которых поднимается концентрация общего азота слюны, в продолжительности периодов вбывания, в величине эффекта слюноотделения. Величина и средняя скорость падения концентрации общего азота слюны в течение всего акта еды определяются интенсивностью производимой работы: при пищевом раздражении средней интенсивности к концу кормления отмечается наибольшая глубина падения концентрации, при пищевом раздражении большой интенсивности — наименьшая глубина падения.

Средняя скорость падения концентрации общего азота слюны в определенных пределах прямо пропорциональна интенсивности раздражения.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в условиях хронического опыта слюноотделительный аппарат собаки довольно тонко различает силу пищевого раздражителя, и его безусловная деятельность в определенных пределах времени подчинена прямым силовым отношениям.