

Рефлекторні впливи з ротової порожнини і шлунка на рівень кров'яного тиску в собак

К. В. Мирончик

Приступаючи до цієї роботи, ми мали на увазі проаналізувати причини змін кров'яного тиску в собак, що спостерігалися після прийняття їжі.

В своїх дослідках, як і більшість авторів, ми відзначали короткочасне підвищення кров'яного тиску після прийняття їжі. Пізніші зміни кров'яного тиску залежали від кількості, якості і температури їжі.

Так, при одноразовому годуванні собакам (після попереднього голодування) великої кількості їжі підвищення кров'яного тиску незабаром після цього змінювалось його зниженням, потім кров'яний тиск поступово підвищувався на протязі 4—5 годин, після чого знову знижувався.

При частому годуванні собак невеликими порціями характер змін кров'яного тиску залежав від розподілу їжі на протязі дня, а також від її складу.

При годуванні собак м'ясом і хлібом кров'яний тиск на протязі досліду підвищувався, при годуванні жиром і бульйоном — знижувався. Після молока зміни кров'яного тиску не були закономірними.

Температура їжі також впливала на характер змін кров'яного тиску: після холодної їжі кров'яний тиск в перші години досліду знижувався, а потім — підвищувався. Гаряча їжа викликала поступове підвищення кров'яного тиску і тільки в другій половині досліду тиск знижувався.

Щоб з'ясувати механізм встановлених змін кров'яного тиску нами проведені спеціальні досліди на двох собаках, яким були зроблені операції виведення а. carotis в шкірний клапоть і фістули шлунка. Вимірювання кров'яного тиску проводилось методом сфігмометріографії (Б. А. Вартапетов), який ми модифікували так, що кров'яний тиск визначали зразу у трьох собак.

Роботами акад. К. М. Бикова (1941, 1947, 1951) і його співробітників (В. М. Черніговський, 1940, 1949; І. Т. Курцин, 1949; Е. Ш. Айрапетьянц, 1937, 1939, 1942, 1952; А. І. Іванов, 1945; В. А. Лебедева, 1948, 1949, 1951) встановлена наявність різних видів рецепторів у травному апараті і можливість інтероцептивних впливів з травного апарата на рівень кров'яного тиску. Ці дані дали нам можливість висловити припущення, що виявлені зміни кров'яного тиску в значній мірі зумовлені подразненням рецепторів травного апарата. Це припущення було перевірене експериментально.

Аналізуючи причини, що викликають зміни кров'яного тиску після годування, ми вивчали вплив на кров'яний тиск подразнення як інтерорецепторів, так і екстерорецепторів.

З метою виявлення ролі рефлекторних моментів у змінах кров'яного тиску провадилися досліді з удаваним годуванням м'ясом. В більшості дослідів після п'ятихвилинного удаваного годування кров'яний тиск підвищувався. Залежність між змінами кров'яного тиску і секрецією шлункового соку не завжди була чітко виявлена, однак в цілому намічалась прямо пропорційна залежність між цими величинами (рис. 1).

Підвищення кров'яного тиску при удаваному годуванні може бути викликане впливом як умовних подразників (вигляд, запах м'яса), так і безумовних (подразнення рецепторів ротової порожнини).

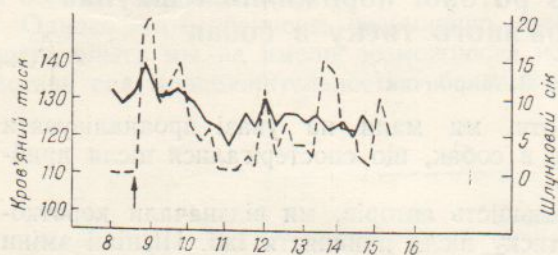


Рис. 1. Дослід 7.X 1952 р. Собака Кавкас. Зміни кров'яного тиску і секреції шлункового соку після удаваного годування м'ясом. Суцільною лінією позначений кров'яний тиск (в мм рт. ст.); пунктирною — кількість шлункового соку (в мл). Стрілкою позначено момент удаваного годування. Внизу — час в годинах.

розрізнити їх провадилися спеціальні досліді. В одних дослідіх їжу тільки показували, в інших — подразнювали смакові рецептори ротової порожнини. В тих дослідіх, коли собакам тільки показували м'ясо й у них була різко виявлена рухова харчова реакція (собаки були збуджені, облизувалися, намагалися схопити м'ясо), спостерігалось підвищення кров'яного тиску (рис. 2, а).

В тих випадках, коли збудження змінювалось гальмуванням харчової реакції, що виявлялось у байдужості до вигляду м'яса і навіть в агресивній реакції при намаганні піднести його до рота собаки, — кров'яний тиск знижувався (рис. 2, б).

Крім того, ми провели кілька дослідів, в яких цілком відтворювали звичайну обстановку годування, але їжі собакам не давали. Харчова реакція в цих випадках була різко виражена. Зміни кров'яного тиску полягали в більш значному, короткочасному його підвищенні (рис. 2, в).

Ці дані показують, що залежно від функціонального стану кори півкуль головного мозку може змінюватись реакція кров'яного тиску на прийняття їжі. Можливість такої залежності підтверджується роботами М. А. Усієвича, В. М. Черніговського, А. Я. Ярошевського, В. А. Гавлічек і ін.

В дослідіх з подразненням рецепторів ротової порожнини ми користувались такими подразниками: сіль, цукор, пірчиця, хінін, 0,5%-ний розчин соляної кислоти. В цих дослідіх ніяких закономірностей в змінах кров'яного тиску не було відзначено.

Одержані дані дозволяють висловити припущення, що умовно-рефлекторні моменти, зв'язані з прийняттям їжі, впливають на рівень кров'яного тиску. Однак, враховуючи дослідження акад. К. М. Бикова і його співробітників, які показали існування інтероцептивних впливів з внутрішніх органів однієї функціональної системи на внутрішні органи інших функціональних систем, слід вважати, що під час їжі на рівень кров'яного тиску може впливати і подразнення рецепторів шлунка, яке відбувається при надходженні в нього їжі.

Для перевірки цього припущення провадилися досліді з вкладанням через фістулу в шлунок собаки 200 г м'яса і хліба, а також году-

вання через фістулу звичайною їжею (до 1 кг). В усіх випадках кров'яний тиск підвищувався (рис. 3).

На основі наведених даних ми схильні припустити, що зміни кров'яного тиску після прийняття їжі мають рефлекторний характер, причому досить велика роль належить подразненню рецепторів шлунка. Однак для того, щоб підтвердити останнє припущення, необхідно було провести спеціальні досліді з метою проаналізувати значення різних рецепторів шлунка.

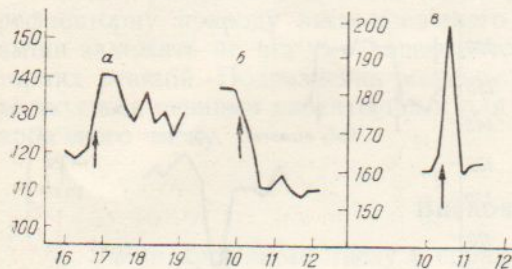


Рис. 2. Зміни кров'яного тиску (в мм рт. ст.) при показуванні їжі. Стрілкою позначено момент показування їжі.
а — дослід 27.II 1952 р., собака Рижик; б — дослід 26.III 1952 р., собака Рижик; в — дослід 17.XII 1952 р., собака Пищик. Внизу — час в годинах.

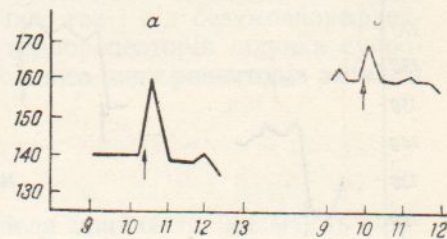


Рис. 3. Зміни кров'яного тиску (в мм рт. ст.) при вкладанні в шлунок м'яса і хліба. Стрілкою позначено момент вкладання їжі в шлунок.
а — дослід 10.IV 1952 р., собака Кавас; б — дослід 16.VI 1952 р., собака Бобик. Внизу — час в годинах.

Механо- і терморецептори шлунка подразнювали шляхом введення в нього гумового балончика і наповнювання його різною кількістю води при різній температурі.

В досліді, поставлені для вивчення впливу подразнення механорецепторів шлунка на рівень кров'яного тиску, в балончик вливали 400—600 мл води, температура якої дорівнювала $+37$ або $+20^{\circ}\text{C}$. Ми користувались цими температурами тому, що перша з них ($+37^{\circ}\text{C}$) є індиферентною, а друга (20°C) — звичною для собак, оскільки в теплі періоди року їх годували їжею приблизно такої температури.

Кров'яний тиск вимірювали через 5 хв. після вливання в балончик води, а потім через кожні 15 хв. протягом 2 год. У всіх дослідіх кров'яний тиск підвищувався, і поки балончик з водою знаходився в шлунку, кров'яний тиск був приблизно на однаковому рівні. Після виливання води з балончика кров'яний тиск знижувався (рис. 4).

В деяких дослідіх внаслідок порушення герметичності балончика вода поступово витікала з нього і тоді замість стійкого підвищення кров'яного тиску помічалось поступове зниження його.

Ці досліді підтвердили, що зміни кров'яного тиску при введенні балончика зумовлені подразненням механорецепторів. В міру зменшення об'єму балончика зменшується сила подразнення механорецепторів і внаслідок цього послаблюється пресорний ефект.

Вплив подразнення механорецепторів на рівень кров'яного тиску підтверджується і спеціальними дослідіми, в яких об'єм балончика поступово збільшувався чи зменшувався. При збільшенні об'єму балончика в результаті вливання в нього прийнятої в наших дослідіх кількості води (400—600 мл) частинами (200 мл через кожну годину) спостерігалось поступове підвищення кров'яного тиску. При поступовому

виливанні води з балончика (по 200 мл через кожну годину), а значить і зменшенні його об'єму кров'яний тиск знижувався.

Щоб з'ясувати, як змінюється кров'яний тиск при подразненні терморорецепторів шлунка, були проведені дослід з вливанням в балончик гарячої ($+50^{\circ}\text{C}$) і холодної ($+3^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$) води.

При наповненні балончика гарячою водою кров'яний тиск стійко підвищувався (рис. 5, а). Після наповнення балончика холодною водою кров'яний тиск знижувався. Через деякий час кров'яний тиск підвищу-

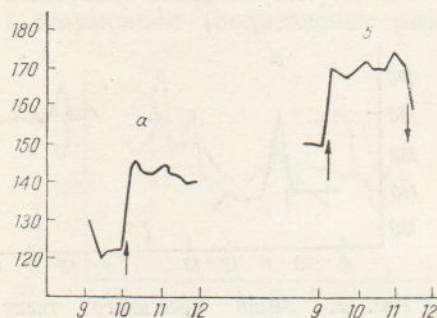


Рис. 4. Зміни кров'яного тиску (в мм рт. ст.) при подразненні механорецепторів шлунка.

а — дослід 30.XI 1952 р., собака Каквас. Температура води $+20^{\circ}\text{C}$; б — дослід 9.IX 1952 р., собака Еобик. Температура води $+37^{\circ}\text{C}$. Першою стрілкою позначено момент введення балончика, другою стрілкою — виливання води з балончика. Внизу — час в годинах.

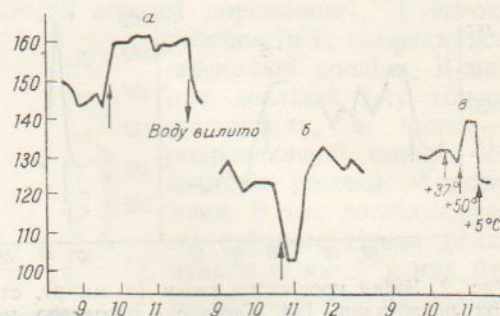


Рис. 5. Зміни кров'яного тиску (в мм рт. ст.) при подразненні терморорецепторів шлунка. а — дослід 29.IV 1952 р., собака Бобик; б — дослід 22.VII 1952 р., собака Каквас; в — дослід 9.VIII 1952 р., собака Каквас. Внизу — час в годинах.

морорецепторів, в результаті чого (рис. 5, б).

Для перевірки припущення, що зміни кров'яного тиску залежали в основному саме від подразнення терморорецепторів, ми провели спеціальні дослід, в яких зовсім не подразнювали механорецепторів. Для цього наповнення балончика водою (а значить, і розтягування шлунка) було замінено пропусканням через нього або через шлунок (у езофаготомованого собаки) води різної температури. При пропусканні води температурою $+37^{\circ}\text{C}$ кров'яний тиск не змінювався, при температурі води $+50^{\circ}\text{C}$ кров'яний тиск підвищувався, при температурі $+3^{\circ}\text{C}$ — знижувався (рис. 5, в).

Оскільки, за літературними даними, в шлунку є і хеморецептори (хоч і в невеликій кількості), були проведені дослід з їх подразненням. Для цього ми користувались бульйоном і 0,5% -ним розчином соляної кислоти. В наших дослідіх подразнення хеморецепторів шлунка не викликало закономірних змін кров'яного тиску.

Як уже зазначено, ми прийшли до висновку, що описані зміни кров'яного тиску мають рефлекторний характер. Для підтвердження рефлекторної природи цих змін провадили спеціальні дослідження в двох напрямках:

- 1) виключення рецепторів слизової оболонки шлунка,
- 2) виключення провідної частини рефлекторних дуг між шлунком і серцевосудинною системою.

Виключення рецепторів слизової шлунка досягалось шляхом вли-

вання в шлунок 2—3%-ного розчину новокаїну. Введення після цього в шлунок балончика і наповнення його водою не супроводжувались підвищенням кров'яного тиску.

Для виключення провідної частини рефлекторних дуг ми проводили двобічну шийну вагосимпатичну блокаду за Вишневським. Введення в шлунок балончика і наповнення його водою, а також годування собак після вагосимпатичної блокади не супроводжувались підвищенням кров'яного тиску.

Отже, результати дослідів підтверджують наше припущення про рефлекторну природу змін кров'яного тиску після прийняття їжі. Ці зміни залежать як від умовнорефлекторних, так і від безумовнорефлекторних реакцій. Подразнення механо- і терморецепторів шлунка супроводжується певними характерними для кожного виду рецепторів змінами кров'яного тиску.

Висновки

1. Зміни кров'яного тиску в собак після прийняття їжі мають рефлекторний характер і залежать як від умовнорефлекторних, так і від безумовнорефлекторних реакцій.
2. При удаваному годуванні спостерігається короткочасне підвищення кров'яного тиску.
3. Натуральні умовні рефлекси на вигляд і запах м'яса супроводжуються підвищенням кров'яного тиску. При гальмуванні харчової реакції кров'яний тиск знижується.
4. Подразнення смакових рецепторів гіркими, кислими, солодкими та солоними речовинами не викликає закономірних змін кров'яного тиску.
5. Подразнення механорецепторів шлунка розтягуванням його призводить до підвищення кров'яного тиску.
6. Подразнення терморецепторів шлунка водою та їжею високої і низької температури супроводжується певними характерними для теплового і холодового подразників змінами кров'яного тиску.
7. Подразнення хеморецепторів дна шлунка бульйоном і соляною кислотою не супроводжується в наших дослідах певними змінами кров'яного тиску.
8. Внаслідок виключення рецепторів шлунка новокаїном або провідної частини рефлекторної дуги вагосимпатичною блокадою зміни кров'яного тиску як після годування, так і після подразнення рецепторів слизової шлунка не виникають.

ЛІТЕРАТУРА

- Айрапет'янц Э. Ш., Балакшина В. А., Гальперин С. И., Иванова Е. С., Курцин, И. Т., Прибыткова Г. Н., Шестой всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов. Сб. докладов, Тбилиси, 1937, стор. 176—179.
- Айрапет'янц Э., Тезисы докладов 5-го совещания по физиологическим проблемам, М., 1939.
- Айрапет'янц Э. Ш. и Быков К. М., Успехи соврем. биол., т. XV, в. 3, 1942, стор. 273—282.
- Айрапет'янц Э. Ш., Журн. высшей нервн. деят., т. 2, в. 4, 1952, стор. 481—500.
- Быков К. М., Клин. медиц., т. XIX, № 7—8, 1941, стор. 3—10.
- Быков К. М., Кора головного мозга и внутренние органы, 1947.
- Быков К. М. и Черниговский В. Н. Бюлл. exper. биол. и медиц., № 12 1944, стор. 35—39.

- Быков К. М., Современные вопросы медицинской науки, М., 1951, стор. 11—19.
Вартапетов Б. А., Физиолог. журн., т. 34, № 3, 1948, стор. 415—417.
Иванов А. И., Рефлексы с интэрорецепторов пищевода и желудка (экспериментальное исследование), Л., 1945.
Курцин И. Т., Сб. Нервно-гуморальные регуляции деятельности пищеварительного аппарата, М., 1949, стор. 7—28.
Курцин И. Т., Роль механорецепторов желудка в регуляции деятельности органов пищеварения, автореферат докт. дисс., Л., 1949.
Лебедева В. А., Бюлл. экспер. биол. и медиц., № 11, 1948, стор. 398—399.
Черниговский В. Н., Исследование рецепторов внутренних органов, докт. дисс., Л., 1940.
Черниговский В. Н., Проблемы кортико-висцеральной патологии, под редак. К. М. Быкова, Изд-во АМН СССР, 1949.

Український
науково-дослідний інститут харчування,
лабораторія фізіології.

Рефлекторные влияния с полости рта и желудка на уровень кровяного давления у собак

К. В. Мирончик

Резюме

Работа посвящена анализу причин изменений кровяного давления, отмечаемых после приема пищи. Опыты проводились на собаках с фистулами желудка и выведенной в кожный лоскут а. carotis. Кровяное давление измерялось методом сфигмотензиографии.

Проведенные исследования показали, что изменения кровяного давления у собак после приема пищи носят рефлекторный характер и зависят как от условнорефлекторных, так и от безусловнорефлекторных реакций. Так, после мнимого кормления наблюдается кратковременное повышение кровяного давления. Натуральные условные рефлексы на вид и запах пищи также сопровождаются повышением кровяного давления. При торможении пищевой реакции кровяное давление снижается.

Раздражение механорецепторов желудка растяжением его приводит к повышению кровяного давления. Раздражение терморецепторов желудка водой и пищей низкой и высокой температуры сопровождается определенными, характерными для теплового и холодового раздражителей изменениями кровяного давления.

Выключение рецепторов желудка новокаином или перерыв проводящих путей рефлекторной дуги с помощью вагосимпатической блокады приводят к исчезновению изменений кровяного давления как после кормления, так и после раздражения рецепторов слизистой желудка.