

Про особливості серцево-судинного компонента умовної харчової реакції у тварин з експериментальною гіпертонією

М. І. Гуревич

Вивчення показало, що сталість артеріального тиску в значній мірі забезпечується механізмом нейро-гуморальної регуляції. Діючи на різні ланки цього механізму, можна впливати на рівень артеріального тиску.

Численними дослідженнями радянських клініцистів і експериментаторів показано, що порушення діяльності центральної нервової системи, насамперед її вищих відділів — кори великих півкуль і підкоркових утворень, відіграють вирішальну роль у патогенезі гіпертонічної хвороби.

Можливість зміни рівня артеріального тиску шляхом різного роду діянь на вищі відділи центральної нервової системи твердо встановлена як в експерименті, так і в клініці (Я. А. Дедюлін, І. Чешихін, В. Я. Данилевський, Бошефонтан, С. П. Боткін, І. П. Павлов, В. М. Бехтерев і Н. А. Міславський, А. Черевков, Кушінг, Кеннард, Л. А. Корейша і ін.).

В останні роки ряд дослідників показав, що в механізмі розвитку хронічної експериментальної гіпертонії (рефлексогенної, ниркової, комодційної тощо) велику роль відіграють порушення діяльності вищих відділів центральної нервової системи (Горев, Гуревич, Ментова, Алієв, Кванталіані, Ковальова, Приходькова і ін.). Встановлено також, що, порушуючи функціональний стан кори головного мозку, можна викликати у тварин підвищення рівня артеріального тиску (В. М. Чернов, М. А. Усієвич, А. Б. Страхов, В. М. Черніговський і Я. А. Ярошевський, М. І. Гуревич, В. А. Гавлічек, Є. К. Приходькова, А. В. Напалков, В. М. Чернов, А. І. Макаричев і О. Я. Курцинь і ін.). За деякими даними, ці підвищення артеріального тиску можуть бути дуже тривалими. Тому автори ставлять питання про можливість одержання таким шляхом кортикальної форми експериментальної гіпертонії.

Усі ці дані становлять значний інтерес для правильного розуміння патогенезу гіпертонічної хвороби. Однак інтимні механізми впливу центральної нервової системи на рівень артеріального тиску і суть порушень, що виникають у центральній нервовій системі при гіпертонії, вивчені ще зовсім недостатньо.

Деякі питання, що стосуються самої можливості відтворення у тварин сталої гіпертонії кортикального походження, а також питання про характер порушень у центральній нервовій системі при експериментальній гіпертонії, потребують ще дальшого старанного вивчення. Великий інтерес становить також вивчення значення типологічних особливостей нервової системи для розвитку і перебігу експериментальної гіпертонії.

Продовжуючи наші попередні дослідження, присвячені вивченню функціонального стану центральної нервової системи в патогенезі гіпертонії, ми в цій праці поставили перед собою завдання вивчити вплив змін функціонального стану вищих відділів центральної нервової си-

стеми на рівень артеріального тиску і здобути деякі додаткові дані про зміни коркової динаміки і характер взаємовідношень між корою великих півкуль і підкорковими утвореннями при різних формах експериментальної гіпертонії.

Дослідження в цьому напрямі ми вважали бажаним провадити на тваринах з добре вивченою типологічною характеристикою нервової системи. Без такого попереднього вивчення дослідження зазначених складних питань не можуть дати належних чітких результатів. Крім того, такі дослідження становлять значний інтерес в зв'язку з тим, що вивчення значення типологічних особливостей нервової системи для розвитку гіпертонічної хвороби в клініці є дуже актуальним і водночас надзвичайно складним завданням, особливо якщо врахувати, що в процесі розвитку гіпертонічної хвороби динаміка коркових процесів нерідко настільки змінюється, що типологічні особливості хворого вуальюються.

З цими обставинами почасти зв'язані суперечності, які і досі є в питанні про значення типів нервової системи для розвитку гіпертонії (Гаккель, Яковлева і Стожаров, Чорноручський, Нестеров і ін.). В експерименті ж є цілковита можливість, заздалегідь вивчивши типологічну характеристику тварини, викликати у неї ту чи іншу форму експериментальної гіпертонії і простежити за порушеннями коркової нейродинаміки в процесі розвитку гіпертонії.

Дослідження провадилися на семи собаках. Умовнорефлекторну діяльність тварин вивчали за секреторно-харчовою методикою. У досліджуваних собак виробляли однотипну систему харчових умовних рефлексів, випробовували силу, врівноваженість і рухомість основних нервових процесів. Це дозволило, врахувавши сукупність усіх даних і результати спостережень за поведінкою тварин як у камері, так і поза нею, скласти уявлення про типологічні особливості піддослідних тварин. У всіх собак паралельно з вивченням умовної і безумовної харчової реакції систематично до дослідів, під час і після їх проведення вимірювали артеріальний тиск (аускультативним методом у загальній сонній артерії, яку перед тим оперативним шляхом виводили в шкірну петлю на шиї). Ці виміри доповнювали періодичними пункціями стегнової артерії. Підраховували пульс, провадили дослідження субординаційної хронаксії м'язів-антагоністів і електрокардіограми.

Виміри артеріального тиску у здорових піддослідних собак показали, що його величина в звичайних умовах дуже стала. При цьому коливання систолічного тиску в окремих тварин звичайно не перевищують 12—18 мм рт. ст., а діастолічного тиску — 8—10 мм рт. ст. Годування тварин, як правило, супроводжувалось невеликим і короткочасним підвищенням артеріального тиску і почастищенням ритму серцевих скорочень.

Звукові і світлові подразники, застосовані нами, лише на початку їх використання справляли невеликий вплив на рівень артеріального тиску і ритм серцевих скорочень. В дальшому, в зв'язку із згасанням орієнтувальної реакції, різко знижувалась і реакція серцево-судинної системи.

У тварин слабого типу нервової системи і у тварин з різким переважанням подразнювального процесу над гальмівним реакції серцево-судинної системи на ці подразники були більш вираженими і згасали пізніше, ніж у інших тварин.

Реєструючи паралельно із слинною реакцією артеріальний тиск і пульс у тварин з виробленим стереотипом позитивних і негативних умовних рефлексів, ми мали можливість вивчати серцево-судинний компонент умовних харчових рефлексів у тварин різного типу нервової системи та особливості зміни цього компонента у собак з транзиторним підвищен-

ням артеріального тиску, а також при хронічній рефлексогенній і нирковій експериментальній гіпертонії.

Дослідження вегетативних компонентів умовної харчової реакції, зокрема серцево-судинного компонента, становлять незаперечний інтерес для правильного розуміння інтимних механізмів діяльності вищих відділів центральної нервової системи в нормі і патології. Серцевий компонент умовних рефлексів вивчали численні автори (Анохін і співробітники, 1933; Гарцштейн, 1934; Красногорський, 1939; Котляревський,

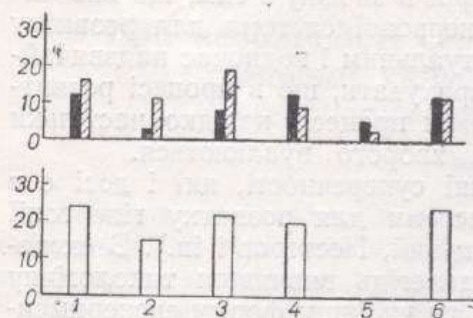


Рис. 1. Собака Найда, сильного зрівноваженого рухомого типу нервової системи. Стереотип слинних і серцево-судинних умовних рефлексів.

Чорні стовпці — умовнорефлекторна зміна артеріального тиску в процентах до вихідного рівня; заштриховані стовпці — умовнорефлекторна зміна частоти пульсу в процентах до вихідної; білі стовпці — умовнорефлекторне слиновиділення в поділах шкали: перший стовпець — на дзвоник, другий — на світло, третій — на М-120; четвертий — на булькання, п'ятий — на диференціальний М-60, шостий — на дзвоник.

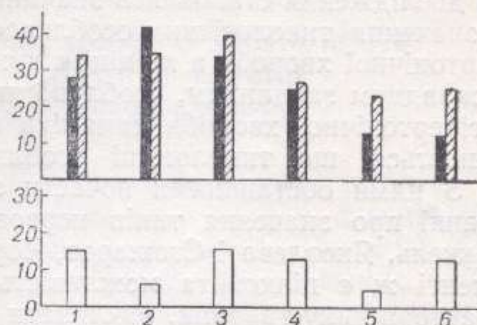


Рис. 2. Собака Жучка, слабого типу нервової системи. Стереотип слинних і серцево-судинних рефлексів. Позначення стовпців таке саме, як і на рис. 1.

1940; Делов, 1944; Павлов і Шустін, 1948; Гент, 1952; Меліхова, 1953). Проте спеціальних досліджень серцево-судинного компонента умовних рефлексів у собак різного типу нервової системи в умовах транзиторного і стійкого підвищення артеріального

тиску ми в літературі не знайшли, в зв'язку з чим нами і було проведено це дослідження.

Насамперед ми в дослідженнях над нормальними тваринами встановили, що у тварин сильного типу з зрівноваженими нервовими процесами і достатньою їх рухомістю умовнорефлекторна реакція серцево-судинної системи характеризується сталістю і стереотипністю (рис. 1). У тварин же слабого типу, а також у тварин із значним переважанням подразнювального процесу над гальмівним умовнорефлекторні зміни рівня артеріального тиску і серцевого ритму більш виражені і звичайно відзначаються непостійністю (рис. 2). Здобуті в цій серії досліджень дані співзвучні результатам, одержаним Павловим і Шустіним, а також Меліховою при вивченні лише серцевого компонента умовних рефлексів.

Як уже було зазначено, під час вивчення типологічної характеристики тварин ми застосовували ряд випробувань для визначення сили, рухомості і зрівноваженості коркових процесів. Деякі з цих прийомів (перероблення, «зутичка») дозволили викликати минулі порушення в сфері вищої нервової діяльності тварин і короткочасні підвищення артеріального тиску, а також вивчити в цих умовах співвідношення змін у слинному компоненті умовних рефлексів і в його серцево-судинному компоненті. Таким способом були одержані деякі нові дані з надзвичайно складного питання про характеристику взаємовідношень кори і підкоркових утворень в умовах транзиторної експериментальної гіпертонії.

Дослідження показали, що експериментально спричинені порушення динаміки коркових процесів нерідко призводять до транзиторних змін

артеріального тиску, частіше в напрямі його підвищення. Ці зміни різкіше виражені і триваліші у тварин крайніх типів нервової системи. Привертало до себе увагу те, що в періоди, коли відзначались порушення в сфері вищої нервової діяльності у піддослідних собак і зв'язані з цим зміни рівня артеріального тиску, звичайно можна було виявити істотне посилення умовнорефлекторної реакції серцево-судинної системи і нерідко порушення силових відношень у системі серцево-судинних компонентів умовних рефлексів (рис. 3). Часто ці порушення були виражені значно різкіше, ніж порушення слинного компонента; вони спостерігались іноді і у відсутності будь-яких істотних змін у слинному компоненті умовного рефлексу.

Другий розділ досліджень був присвячений вивченню особливостей коркової нейродинаміки і взаємодієнь між корою головного мозку і підкорковими утвореннями на експериментальних моделях сталої гіпертонії.

Проваджували у піддослідних собак дослідження умовнорефлекторної діяльності, артеріального тиску і пульсу тривали і після спричинення у тварин хронічної гіпертонії (рефлексогенної і ниркової) в динаміці її розвитку.

Розвиток зазначених форм експериментальної гіпертонії, як це було показано нами (1955), супроводжується рядом функціональних порушень у вищих відділах центральної нервової системи. Насамперед зазнає порушення процес внутрішнього коркового гальмування, пізніше слабшає і подразнювальний процес, виявляються фазові стани, знижується працездатність коркових клітин, порушується рухомість коркових процесів.

Проведені дослідження показали, що вираженість серцево-судинного компонента умовної харчової реакції у тварин з експериментальною гіпертонією (рефлексогенною і нирковою), особливо в початковий період її розвитку, значно зростає. При цьому часто спостерігаються порушення силових відношень у слинному компоненті й особливо в серцево-судинному компоненті умовної харчової реакції (рис. 4). Ці порушення різкіше виявляються у тварин слабого і сильного неврівноваженого типів нервової системи. Відзначається певна схожість у характері зазначених змін при рефлексогенній і нирковій формах експериментальної гіпертонії, що ще раз підтверджує значення порушень нервової системи в патогенезі ниркової експериментальної гіпертонії.

Привертає до себе також увагу певна спільність змін при транзиторному підвищенні артеріального тиску з тими змінами, які виникають при різних формах хронічної експериментальної гіпертонії. Результати проведених досліджень показують, що, викликаючи різними експериментальними прийомами функціональні порушення у вищих відділах центральної нервової системи, можна домогтися змін у собак рівня артеріального тиску. Ці зміни рівня артеріального тиску в напрямі його підвищення відзначаються несталістю і можуть бути цілком обгрунтовано зіставлені лише з транзиторними підвищеннями артеріального тиску в початковому періоді розвитку гіпертонічної хвороби.

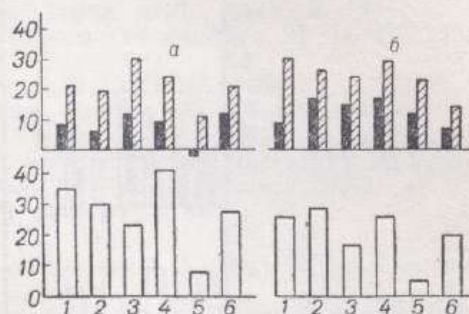


Рис. 3. Собака Сирій, слабій варіації сильного типу нервової системи. Стереотип слинних і серцево-судинних умовних рефлексів.

а — напередодні «зутічки» подразнювального і гальмівного процесів; б — наступного після «зутічки» дня. Позначення стовпців такі самі, як і на рис. 1.

Характер порушень коркової нейродинаміки і порушень взаємовідношень між корою головного мозку і підкорковими утвореннями, які виникають при застосуванні зазначених прийомів, а також особливості динаміки артеріального тиску у тварин певною мірою зв'язані з типологічними особливостями їх нервової системи. У собак слабого типу нервової системи і у собак з різким переважанням подразнювального процесу над гальмівним порушення функціонального стану вищих відділів цен-

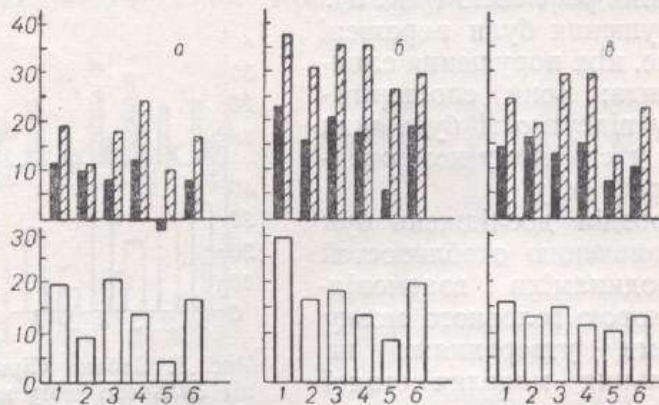


Рис. 4. Собака Вовчок, сильного зрівноваженого із задовільною рухомістю типу нервової системи. Слинний і серцево-судинний компоненти харчового умовного рефлексу до і в різні строки розвитку експериментальної рефлексогенної гіпертонії.

а — до спричинення експериментальної гіпертонії; б — на третьому місяці розвитку експериментальної рефлексогенної гіпертонії; в — на десятому місяці розвитку експериментальної рефлексогенної гіпертонії. Позначення стовпців такі самі, як і на рис. 1.

тральної нервової системи і судинного тонуусу виникають частіше і тривають довше.

Паралельне вивчення слинного і серцево-судинного компонентів харчових умовних рефлексів у тварин з експериментальною гіпертонією свідчить про те, що як при короткочасних підвищеннях артеріального тиску, зв'язаних з впливом на вищі відділи центральної нервової системи, так і при розвитку тривалої і сталої гіпертонії (рефлексогенної і ниркової) у тварин порушуються взаємовідношення між корою головного мозку і підкорковими утвореннями. В характері цих порушень при різних формах експериментальної гіпертонії є певний ступінь схожості. Передусім зазнає порушення процес внутрішнього коркового гальмування. При хронічній гіпертонії згодом відзначаються ослаблення і подразнювального процесу, порушення рухомості нервових процесів, зниження працездатності коркових клітин.

Ці дані дозволяють висловитись на користь визнання значної спільності механізмів порушень у центральній нервовій системі при різних формах експериментальної гіпертонії (транзиторної і хронічної).

ЛІТЕРАТУРА

- Алиев М. А., Изменения условнорефлекторной деятельности при экспериментальной почечной гипертонии. Автореф. дисс., М., 1954.
 Анохин П. К., Проблема центра и периферии в физиологии нервной деятельности, Горький, 1936; Журн. высшей нервн. деят., т. VI, в. I, 1956.
 Васильев М. Ф., Труды физиологических лабораторий им. И. П. Павлова, т. XII, 2, 1945.
 Гавличек В. А., Журн. высшей нервн. деят., т. II, 5, 1952.

- Горев Н. Н., Медицинский журн. АН УРСР, т. IX, 2, 1939; Труды IV сессии АМН СССР, М., 1948, Архив патол., т. XV, 3, 1953.
- Гуревич М. И., О нейрогуморальных сдвигах при экспериментальной гипертонии, Дисс., К., 1948; Врач. дело, № 6, 1952; Физиол. журн. АН УРСР, т. I, № 2, 1955; Тезисы докл. VIII Всесоюз. съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, М., 1955.
- Каминский С. Д. и Савчук В. Н., Журн. высшей нервн. деят., т. I, 5, 1951.
- Кванталиани Г. С., Тезисы докл. научн. сессии Института кардиологии АН СССР с участием Института физиологии АН УССР, Тбилиси, 1953.
- Кононяченко В. А., Журн. высшей нервн. деят., т. IV, 5, 1954.
- Мелихова Е. Ф., Труды Института физиологии им. акад. И. П. Павлова, т. II, 1953.
- Ментова В. Н., Фармакол. и токсикол., т. XVII, 5, 1954.
- Мясников А. Л., Военно-морской мед. сборник, М.—Л., 4, 1945.
- Павлов Б. В. и Шустин А. Н., Физиол. журн. СССР, 34, № 3, 1948.
- Приходькова Е. К., Тезисы докл. научной сессии Института кардиологии АН СССР с участием Института физиологии АН УССР, Тбилиси, 1953.
- Страхов А. Б., Журн. высшей нервн. деят., I, 4, 1951.
- Усневич М. А., Новости медицины, 14, 1949.
- Черниговский В. Н. и Ярошевский А. Я., Журн. высшей нервн. деят., II, I, 1952.
- Gantt, Annals of the New York Academy of Science, v. 56, art. 2, p. 143, 1953.
- Институт фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР,
лабораторія фізіології кровообігу і дихання.

Об особенностях сердечно-сосудистого компонента условной пищевой реакции у животных с экспериментальной гипертонией

М. И. Гуревич

Резюме

Многочисленными исследованиями советских клиницистов и экспериментаторов показано, что нарушение деятельности центральной нервной системы, прежде всего ее высших отделов (коры больших полушарий и подкорковых образований), играет решающую роль в патогенезе гипертонической болезни.

Однако сущность нарушений в центральной нервной системе, вызывающих и поддерживающих развитие гипертонии, изучена еще недостаточно.

В настоящей работе изложены результаты экспериментального изучения влияния изменений функционального состояния высших отделов центральной нервной системы на уровень артериального давления и характер взаимоотношений между корой больших полушарий и подкорковыми образованиями при различных формах экспериментальной гипертонии.

Исследования проводились на собаках с предварительно изученной типологической характеристикой. Условнорефлекторная деятельность животных изучалась по секреторно-пищевой методике. У исследуемых собак вырабатывалась однотипная система пищевых условных рефлексов, проводились испытания силы, уравновешенности и подвижности основных нервных процессов.

У всех собак параллельно с изучением условной и безусловной пищевой реакции систематически до, по ходу и после опыта измерялось артериальное давление, подсчитывался пульс, исследовались хронаксия мышц и электрокардиограмма. Изучался в динамике сердечно-сосуди-

стый компонент условных пищевых рефлексов у здоровых собак разного типа нервной системы, у собак с транзиторным повышением артериального давления, а также при хронической экспериментальной гипертонии.

Проведенные исследования показали, что у животных сильного типа с уравновешенными нервными процессами и достаточной их подвижностью условнорефлекторная реакция сердечно-сосудистой системы характеризуется постоянством и стереотипностью ответа. У животных же слабого типа, а также у животных со значительным преобладанием раздражительного процесса над тормозным условнорефлекторные изменения уровня артериального давления выражены более резко и обычно отличаются непостоянством.

Исследования показали, что экспериментально вызванные нарушения динамики корковых процессов нередко влекут за собой транзиторные изменения артериального давления чаще в сторону его повышения. Эти изменения резко выражены и продолжительнее у животных крайних типов нервной системы.

Выраженность сердечно-сосудистого компонента условной пищевой реакции у животных с экспериментальной гипертонией значительно возрастает. При этом часто отмечаются нарушения силовых отношений в слюнном компоненте условных рефлексов и особенно в сердечно-сосудистом компоненте условной пищевой реакции.