

А. В. ТОНКИХ, Ю. А. БОРКОВСКАЯ, А. И. ИЛЬИНА

ДАЛЬНЕЙШИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ЦЕПНЫХ НЕЙРОГОРМОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА НА ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ СТИМУЛ

Представление Л. А. Орбели [5] о том, что нервная и гуморальная регуляции организма существуют в виде строго уравновешенной, координированной и взаимодействующей системы регуляционных механизмов, подтверждено многочисленными исследованиями его учеников и последователей [3, 6, 9]. Развивая это представление, наш коллектив изучал целные нейрогормональные реакции, протекающие в организме в ответ на сильное однократное болевое (или гормональное) воздействие. Так, было показано, что после раздражения седалищного нерва развиваются длительные реакции последствия в системе кровообращения: вторая волна повышения кровяного давления, изменения коронарного кровотока и др. [7—10].

Еще со времен Кеннона известно, что реакция на болевое раздражение, в частности на раздражение седалищного нерва, сопровождается повышением функции мозгового вещества надпочечников и поступлением в кровь адреналина и что денервация надпочечников (т. е. выключение их эфферентных нервов—чревных) предотвращает это поступление адреналина надпочечников в кровь. Наши опыты показали, что у животных с денервированными надпочечниками после раздражения седалищного нерва длительные реакции последствия в системе кровообращения не получались, а введение адреналина этим животным вызывало такие же реакции, как и у животных с сохраненной иннервацией надпочечников после раздражения седалищного нерва. Этим было доказано, что в длительных реакциях последствия участвовал адреналин надпочечников, который выделялся рефлексорно при раздражении седалищного нерва. Опыты с перерезкой спинного мозга на различных уровнях показали, что рефлексорная дуга этого рефлекса замыкается на уровне не спинного, а продолговатого мозга.

Раздражение головных концов шейных симпатических нервов давало такой же эффект последствия, как и раздражение седалищных нервов, а выключение шейного отдела симпатической нервной системы—такой же эффект, как и денервация надпочечников. Отсюда было сделано заключение, что шейный отдел симпатической нервной системы является частью эфферентного пути для рефлексорного выделения адреналина надпочечниками.

Для определения последовательности включения различных звеньев изучаемой реакции мы использовали еще и метод флюоресцентного анализа. Было показано, что у интактных кошек в первые минуты после раздражения седалищного нерва имеет место закономерное увеличение флюоресценции крови, которое не обнаруживается у кошек, перенесших денервацию надпочечников. Это увеличение флюоресценции, исчезающее после денервации надпочечников, мы рассматривали как реакцию увеличения катехоламинов надпочечников. Поскольку выключение шейного отдела симпатической нервной системы выключало реакцию увеличения катехоламинов надпочечников, следовало рассматривать гормоны мозгового вещества надпочечников как промежуточное звено, включающееся после шейного отдела вегетативной нервной системы. У безгипофизных животных мы не наблюдали развития длительных реакций последствия ни при раздражении седалищного нерва, ни при введении адреналина, что позволило рассматривать гипоталамо-гипофизарную область в качестве звена, включаемого катехоламинами надпочечников и являющегося одним из конечных звеньев изучаемой нами цепной нейрогормональной реакции [9].

Для дальнейшего анализа механизма цепных нейрогормональных реакций большой интерес представило обнаруженное нами выпадение реакции увеличения катехоламинов надпочечников у безгипофизарных кошек. Оно свидетельствовало о том, что между двумя звеньями описываемой реакции—шейным отделом симпатической нервной системы и мозговым веществом надпочечников—обязательно включается гипоталамо-гипофизарная область, уже занимающая в нашей схеме вполне определенное место, т. е. имеет место факт повторного включения в цепь одного и того же звена.

Таким образом, в настоящее время можно считать, что реакция организма в ответ на раздражение седалищного нерва формируется на основе включения в строгой последовательности нервных и гормональных звеньев (см. рис.): I—афферентные пути седалищного нерва, II—продолговатый мозг, III—начальная часть эфферентного симпатического пути—шейный отдел симпатической нервной системы, IV—первичное включение гипоталамо-гипофизарной области, V—конечная часть эфферентного симпатического пути—чревные нервы, VI—гормоны мозгового вещества надпочечников, VII—вторичное включение гипоталамо-гипофизарной области, VIII—мобилизация гормонами гипофиза реакции организма на стресс.

Так как изолированное удаление задней доли гипофиза не устраняло реакцию увеличения катехоламинов надпочечников в крови, можно говорить о заинтересованности в ней передней доли гипофиза и связанных с передней долей отделов гипоталамической области [4, 10]. Общеизвестно, что при экстремальных воздействиях на организм, в частности при раздражении седалищного нерва, а также при введении адреналина, выделяется АКТГ. Каков механизм образования АКТГ в организме, какова роль и в какой части гипоталамуса происходит его образование,

каково взаимоотношение АКТГ с адреналином—до сих пор не совсем ясно, несмотря на многочисленные исследования, специально посвященные этому вопросу.

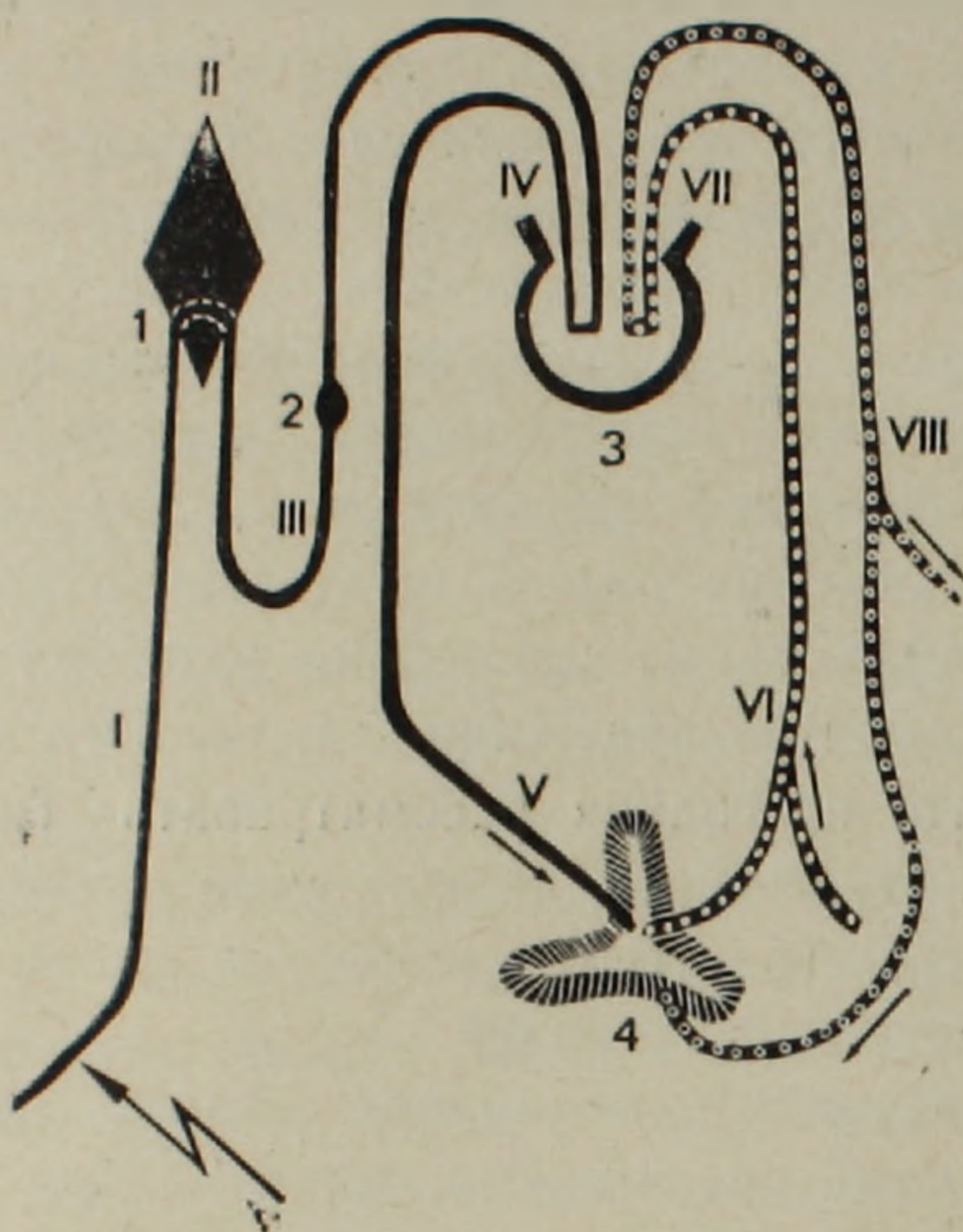


Рис. 1. Схема цепных нейрогормональных реакций организма на раздражение седалищного нерва (I) и введение адреналина (VI). I—продолговатый мозг, 2—верхний шейный симпатический узел, 3—гипоталамо-гипофизарная область, 4—надпочечник. Остальные обозначения в тексте.

Представляет интерес тот факт, что различные звенья описываемой нами цепной реакции по-разному реагируют на влияние наркотического вещества (хлоралозы). Оказалось, что звенья той части цепи, которая представлена в основном нервными путями и первичным включением гипоталамо-гипофизарной области, хорошо функционируют у наркотизированных животных, тогда как преимущественно гормональные, конечные звенья, в которых гипоталамо-гипофизарная область включается вторично, подавляются действием наркотического вещества [1, 2, 4]. Таким образом, влияние наркоза проявляется главным образом на конечных звеньях цепной нейрогормональной реакции, которые в основном являлись предметом изучения Г. Селье и его многочисленных последователей.

Как видно из изложенного, механизм цепных нейрогормональных реакций, протекающих в целостном организме при экстремальных воздействиях, необычайно сложен. Нам удалось проследить включение его отдельных (нервных и гормональных) звеньев, причем, как показывает опыт, эти звенья существуют в виде строго координированной и взаимодействующей системы, на что указывал в свое время Л. А. Орбели.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Борковская Ю. А. В сб. Вопросы регуляции регионарного кровообращения. 114—118, Л., 1969.
2. Борковская Ю. А. Мат-лы V Поволжской конференции физиологов, биохимиков и фармакологов с участием морфологов. Ярославль, 72—73, 1969.
3. Говырин В. А. Трофическая функция симпатических нервов сердца и скелетных мышц Л., 1967.
4. Ильина А. И. В сб. Цепные нейрогормональные реакции и симпато-адреналовая система. 92—96, Л., 1968.
5. Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы. Биомедгиз. Л., 1935; Избранные труды, II, 1962.
6. Сперанская Е. Н. Вопросы физиологии вегетативного отдела нервной системы. Изд. АН СССР, М.—Л., 1961.
7. Тонких А. В., Ильина А. И. Труды VIII Всесоюзного съезда физиологов, биохимиков и фармакологов. Тез. докл., Изд. АН СССР, М., 605, 1955.
8. Тонких А. В., Ильина А. И. и Теплов С. И. Физиологический журнал СССР, 45, 7, 753, 1959.
9. Тонких А. В. Гипоталамо-гипофизарная область и регуляция физиологических функций организма. М.—Л., 1965.
10. Тонких А. В. Гипоталамо-гипофизарная область и регуляция физиологических функций организма. Л., 1968.