

Н. Ф. БАРАНОВА и Е. Н. СПЕРАНСКАЯ

**ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН НА АКТИВНОСТЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ ОРГАНОВ**

*(Представлено академиком Л. А. Орбели 23 XII 1949)*

Указания на участие симпатической нервной системы в сдвигах активности ферментов тканей организма имеются в ряде работ последних лет. Е. М. Крепс (<sup>1, 2</sup>) и его сотрудники наблюдали изменения активности фермента крови карбоангидразы при эмоциональном возбуждении, введении в кровь симпатических веществ и эрготамина, а также при удалении верхнего шейного симпатического узла или надпочечных желез (<sup>3-5</sup>). Все указанные, а также и некоторые другие экспериментальные воздействия, вызывающие изменения функционального состояния симпатической нервной системы давали изменения и активности карбоангидразы.

Г. И. Цобкалло (<sup>6, 7</sup>) в своих опытах с тромбокиназой и гепарином скелетных мышц и стенок артерий получил более прямые доказательства роли симпатической иннервации в активности изучаемых им ферментов: десимпатизация органа (скелетной мышцы или стенки артерии) вела к заметному снижению активности этих ферментов и замедлению свертываемости крови.

Наши наблюдения были направлены на изучение активности холинэстеразы тканей различных органов (печени и разных представителей скелетной мускулатуры) при раздражении индукционным током иннервирующих эти органы симпатических нервных волокон. В предшествующих работах мы наблюдали, что активность холинэстеразы тканей разных органов претерпевает под влиянием адреналина значительные сдвиги, носящие характер адаптационных воздействий. Так, активность холинэстеразы, исходный уровень активности которой был высоким, под влиянием адреналина заметно снижалась, тогда как малоактивная холинэстераза ткани в присутствии адреналина делалась обычно более активной (<sup>8</sup>).

Опыты данного исследования проводились на осенних лягушках. После разрушения центральной нервной системы (за 30—60 мин.), для соблюдения максимально возможного тождества условий опыта при раздражении иннервирующих орган симпатических нервных волокон и без их раздражения, перевязкой всех сосудов сердца выключалось кровообращение. Затем препаровались нужные симпатические нервные волокна.

Для раздражения симпатических нервных волокон икроножной мышцы на лигатуру брался симпатический ствол с одной стороны на уровне 7—8-го узла; в опытах с раздражением симпатических волокон мышц предплечья симпатический ствол брался около 5—4-го узла; для раздражения симпатических волокон печени на электроды помещались

оба симпатических ствола в области отхождения симпатических волокон, образующих чревные нервы (4, 5, 6 симпатические узлы). После препаровки нервных стволов или до нее (что не имело особого значения) брались контрольные кусочки органов (доля печени или икроножная мышца и мышцы предплечья противоположной стороны) для приготовления из них экстрактов, служащих источником холинэстеразы изучаемых органов.

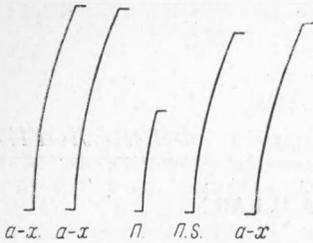


Рис. 1. Сокращения прямых мышц живота лягушки на ацетилхолин в концентрации  $10 \cdot 10^{-6}$  (а-х) и на ацетилхолин, взятый в той же концентрации, но частично расщепленный холинэстеразой печени — до раздражения (П) и после раздражения симпатических нервных волокон (П. С.)

Раздражение симпатических нервных волокон производилось индукционным током: 5 раз по 30 сек. с интервалами 15 сек.; сила тока — обычная для возбуждения симпатических нервных волокон. Затем через 3—8 мин. иссекалась доля печени или подвергшиеся раздражению мышцы и из ткани готовился экстракт.

Экстракты, приготовленные из контрольных или опытных органов, в соответствующем разведении (1 : 125) приводились в соприкосновение с определенными дозировками ацетилхолина ( $1 \cdot 10^{-5}$ — $1 \cdot 10^{-6}$ ) в течение одного и того же времени (15 мин.). После этого определялось, по тесту прямой мышцы живота лягушки, количество неразрушенного ацетилхолина, и об активности холинэстеразы в экстрактах ткани органов судилось по снижению высоты сокращения прямых мышц по сравнению с высотой сокращения этого же препарата на взятую в данном опыте концентрацию ацетилхолина.

Результаты опытов (всего поставлено 40 опытов) показали, что активность холинэстеразы органов под влиянием раздражения симпатических нервных волокон изменяется, однако эти изменения далеко не одинаковы для всех взятых нами органов. Наименьшие сдвиги активности холинэстеразы получались в опытах с икроножной мышцей, тогда как изменения активности холинэстеразы мышц предплечья и печени были более постоянными и более значительными количественно. В контрольных опытах на интактных лягушках с определением активности холинэстеразы разных долей печени, правой и левой икроножных мышц или мышц правого и левого предплечья существенной разницы не наблюдалось.

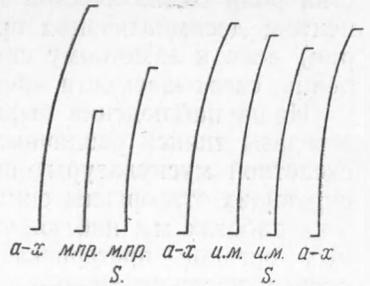


Рис. 2. То же, что на рис. 1: м. пр. — действие холинэстеразы до раздражения и м. пр. S. — после раздражения симпатических нервных волокон; и. м. — действие холинэстеразы икроножной мышцы до и и. м. S. — после раздражения симпатических нервных волокон

Активность холинэстеразы ткани печени после раздражения симпатических нервных волокон, главным образом, снижалась: из 16 опытов в 8 наступало понижение на 5—43% (в среднем 16%) по сравнению с контролем; в 5 опытах активность холинэстеразы незначительно увеличивалась (на 5—9%, в среднем 6%) и в 3 — раздражение симпатических волокон не вызвало изменений (см. рис. 1).

Раздражение симпатических волокон, иннервирующих мышцы предплечья, вызывало в половине опытов понижение, в другой — повышение активности холинэстеразы, причем колебания достигали 10—26% (в среднем 18%) по сравнению с контролем (см. рис. 2). (На осенних лягушках мы не отметили разницы между самцами и самками.)

Изменения в активности холинэстеразы икроножной мышцы после раздражения симпатических нервных волокон не всегда наблюдались, а если они наступали, то были незначительными, в среднем активность увеличивалась на 5% или понижалась на 9% по сравнению с контрольной мышцей (см. рис. 2).

Следует отметить, что эффект раздражения симпатических нервных волокон на активность холинэстеразы не является стабильным. Так, в некоторых опытах мы повторно брали ткань печени через 1 час 30 мин.— 2 часа после раздражения симпатических волокон и наблюдали частичное восстановление активности холинэстеразы (см. рис. 3). В приготовленных экстрактах активность холинэстеразы, как показали опыты, не меняется в течение многих часов.

В полученных данных отмечается интересная закономерность. У тех органов, которые подвергаются наиболее часто значительным перестройкам своего функционального состояния в зависимости от различных экзогенных и эндогенных факторов (печень, мышцы предплечья в связи с сезонными перестройками и обхватывательным рефлексом у самцов), под влиянием раздражения симпатических нервных волокон, несущих (согласно учению Л. А. Орбели) адапционно-трофические воздействия, достаточно ярко выражено изменение активности холинэстеразы. Активность же холинэстеразы икроножной мышцы, имеющей постоянную, направленную только на передвижение животного функцию, которая является более или менее стабильной, не подвергается резким сдвигам; здесь раздражение симпатических нервных волокон очень мало изменяет активность фермента, гидролизующего ацетилхолин.

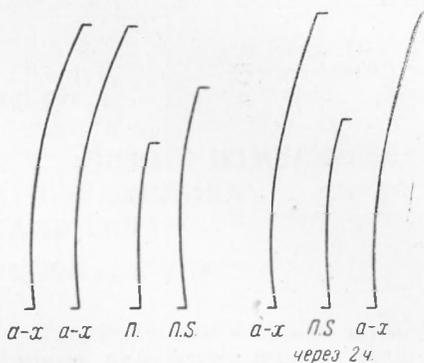


Рис. 3. То же, что на рис. 1. Частичное восстановление активности холинэстеразы печени (через 2 часа) после раздражения симпатических нервных волокон

Институт эволюционной физиологии  
и патологии высшей нервной деятельности  
им. И. П. Павлова

Поступило  
15 XII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Е. М. Крепс, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, 197 (1945). <sup>2</sup> Е. М. Крепс, Физиол. журн. СССР, 32, № 5, 589 (1946). <sup>3</sup> Н. А. Вержбинская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, 116 (1946). <sup>4</sup> Е. Ю. Ченыкаева и Е. В. Чирковская, Физиол. журн. СССР, 32, № 6, 729 (1946). <sup>5</sup> Е. Ю. Ченыкаева, Тр. Физ. ин-та им. И. П. Павлова АН СССР, 4, 189 (1949). <sup>6</sup> Г. И. Цобкалло, Физиол. журн. СССР, 33, № 6, 651 (1947). <sup>7</sup> Г. И. Цобкалло, ДАН, 66, № 4 (1949). <sup>8</sup> Е. Н. Сперанская, ДАН, 71, № 1 (1950).