

К. Г. КАРАГЕЗЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О НЕРВНО-ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СИСТЕМЫ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

Известно, что в процессе свертывания крови принимает участие целый ряд различных ингредиентов. Некоторые из этих веществ являются постоянными составными частями крови и тканей организма, другие же образуются лишь только при свертывании крови. Еще до последнего времени в науке существовало мнение, что свертывание крови является местной, ограниченной реакцией только крови. В настоящее время свертывание крови рассматривается как сложная физиологическая реакция всего организма в целом. В основе его лежит множество ферментативных и физико-коллоидальных процессов.

Как указывалось выше, свертывание крови обусловливается взаимодействием различных веществ, образующихся в той или иной системе организма, все функции которого тонко и четко корректируются нервной системой и особенно корой больших полушарий головного мозга.

Вопросом нервных воздействий на систему свертывания крови стали заниматься лишь за последние годы и поэтому мы еще не имеем четкого представления о путях влияния нервной системы на процесс свертывания крови.

Считается установленным, что незначительные функциональные или органические поражения центральной нервной системы сопровождаются определенными нарушениями регуляторных механизмов, что приводит к дискоординации закономерного естественного хода обменных процессов. Нередко они являются причиной нарушений процесса свертывания крови.

Исследованиями Цобкалло [1], направленными на изучение роли центральной нервной системы в процессе свертывания крови, было установлено блокирование действия гипертонических растворов хлористого натрия на скорость свертывания крови наркотизированных животных. В литературе имеются указания, что у нормальных животных гипертонические растворы хлористого натрия активируют процесс свертывания крови путем вымывания активной тромбокиназы из тканей. Было замечено, что с выходом животного из наркотического состояния начинает повышаться и свертываемость крови.

Как известно, в сложном механизме рефлекторной деятельности отдельных органов и лежащих в их основе обменных процессов важную роль играет гуморальный фактор, складывающийся из различных продуктов обмена веществ. Некоторые из них воздействуют на нервную систему путем раздражения тех или иных нервных рецепторов, другие же непосредственно — на нервные центры. Среди гуморальных факторов особо важную роль играют гормоны.

Под влиянием нервных импульсов наступают определенные сдвиги в обмене веществ, продукты которого могут оказать огромное влияние на течение обменных процессов в других органах. В этой связи можно привести примеры и по части свертывания крови. Опытами Цобкалло [2] было отмечено локальное замедление свертывания крови в десимпатизированной артерии, тогда как в нормальной артерии свертывание наступает нормально. Нарушение свертываемости крови в десимпатизированной артерии автором трактуется как результат последующего понижения активности тромбокиназы и повышения активности гепарина, находящихся в стенах артерии. В исследованиях Цобкалло [3] было также показано, что при раздражении симпатического нерва повышается свойство перфузионной жидкости, вытекающей из печени, ускорять свертывание крови. Это объяснялось повышением содержания тромбокиназы в перфузионной жидкости. Аналогичная картина наблюдалась при перфузии адреналином, имеющим прямое отношение к симпатической нервной системе. Джавадяном [4] было установлено, что под действием адреналина наряду с повышением свертываемости крови имеет место и чувствительное повышение титра тромбина и числа тромбоцитов. Вместе с этим не исключена возможность, что адреналин оказывает каталитическое и антигепариновое действие. Одним из первых стимулирующее действие адреналина на свертывание крови установил Кеннон (Cannon) [5]. В острых опытах им было замечено, что адреналин не оказывает такого действия у животных с удаленным кишечником или печенью. На основании этого было сделано предположение, что, очевидно, из печени и кишечника высвобождается определенная группа веществ, стимулирующая процесс свертывания крови. Укорочение времени свертывания крови отмечалось также при раздражении чревного нерва, которое приводило к высвобождению большого количества адреналина из адреналиновых желез. При их удалении последующее раздражение чревного нерва не вызывало указанного эффекта.

Наряду с этими исследованиями, показавшими активирующее влияние адреналина на процесс свертывания крови, в литературе встречаются данные, говорящие против заметных сдвигов свертывания крови при воздействии адреналином. Так, например, исследованиями Уокима, Финка и Чен (Wakim, Fink, Chen) [6] установлено, что адреналин вызывает лишь незначительное изменение содержания одного из важнейших агентов системы свертывания крови — протромбина. Противоположные данные приведены Де-Такат (De-Takate) [7]. Им установлено, что адренэргические и холинэргические соединения принимают несомненное участие

в процессе свертывания крови. Придавая колоссальное значение надпочечникам, автор считает, что увеличение содержания протромбина в крови связано со стимуляцией симпатической нервной системы. Парасимпатикомиметические же яды, к числу которых принадлежат также простигмин, мехолиламин и др., оказывают совершенно обратное действие на скорость процесса свертывания крови и на сдвиги содержания компонентов, участвующих при этом. Наряду с этими данными исследованиями Крепышева [8] установлено увеличение содержания кальция в крови и параллельное повышение свертываемости последней при возбуждении симпатической нервной системы, достигаемой внутривенными инъекциями пинена (скипида). Зависимость между изменениями содержания кальция в крови и функциональным состоянием симпатической нервной системы была установлена и в исследованиях Сперанской-Степановой [9], Бахромеева [10], Бахромеева и Андреева [11]. Помимо этого некоторые авторы в регуляции кальциевого обмена придают большое значение щитовидному аппарату, гипофизу и другим инкреторным органам, оказывающим симпатикотропное действие на организм. Исследованиями Палладина [12] установлено понижение содержания протромбина в крови людей, страдающих базедовой болезнью, за что говорит также установленное Шеломовой чувствительное замедление свертывания крови у базедовиков [13].

Большой интерес представляет течение процесса свертывания крови при острых кровопотерях, травматическом шоке и при ожогах. Глозманом [14] установлена определенная зависимость между степенью кровопотери и скоростью свертывания крови. Джавадяном [15] было отмечено, что в зависимости от кровопотери наблюдается большая мобильность содержания ингредиентов системы свертывания крови. Было замечено, что эти сдвиги находятся в определенной зависимости от быстроты и степени кровопотери. Отмечалось, что при незначительных кровопотерях имеет место повышение числа тромбоцитов с одновременным сокращением времени свертывания крови. При острых же потерях крови такая картина сменялась критическим падением числа тромбоцитов с резким разжижением крови. Аналогичные результаты были получены и в опытах Андриасян [16]. Ею было установлено, что кровь животных, испытавших острое кровотечение, оказывает симпатикотропное действие на изолированное сердце лягушки, что можно объяснить гиперадреналинемией, отмеченной Джавадяном [17]. Джавадян, изучая свертывание крови при травматическом шоке [18], и Георгиева — при ожогах [19], пришли к заключению, что в этих случаях имеет место развитие гипопротромбинемии с одновременным замедлением свертывания крови.

Как известно, одним из основных ингредиентов системы свертывания крови является фермент тромбокиназы. Раньше существовало мнение, что основными поставщиками тромбокиназы в крови являются тромбоциты и некоторые ткани. В настоящее время стало также известно,

что тромбокиназа содержится и в белых кровяных тельцах. Стало быть, колебание как числа тромбоцитов, так и лейкоцитов может оказать определенное влияние на процесс свертывания крови. Многочисленными исследованиями доказано, что морфологический состав крови может подвергаться быстрым и глубоким количественным сдвигам в зависимости от функционального состояния центральной нервной системы и всего организма в целом. В литературе имеется много работ, посвященных нервно-гуморальным воздействиям на морфологический состав крови. Среди них заслуживают внимания исследования Климовой [20], Киселевой [21], Ярцева [22], Гуревича [23], Урина и Зенкевича [24], Воронова и Рискина [25], Мовсесяна и Арзуманян [26], Эльгорта [27] и многих других.

Известно, что в основе всех физиологических функций организма, в том числе и процесса свертывания крови, лежит обмен веществ. Уже накоплен достаточный материал по условнорефлекторной регуляции обмена веществ, позволяющий не сомневаться в тонкой корковой регуляции обменных процессов в зависимости от функционального состояния целостного организма. В этом отношении заслуживают большого внимания исследования Быкова [28] и его сотрудников — Ольянской [29], Слонима [30] и др., посвященные изучению различных сторон обмена веществ.

За последние 8 лет коллектив сотрудников под руководством Буянтяна [31] также занимается изучением вопросов условнорефлекторной регуляции обмена веществ, уделяя при этом особое внимание влиянию внутреннего торможения на ход обменных процессов. Работая с различными безусловными раздражителями (адреналин, инсулин, электрокожное («болевое») и пищевое раздражения) и изучая сдвиги многочисленных биохимических показателей (глюкоза, пировиноградная кислота (32—36), аскорбиновая кислота и глутатион (37—41), никотиновая кислота, аммиак и мочевины (42), фосфаты (43—47), диурез, процессы фильтрации и реабсорбции в почке (48—49), а также сдвиги содержания протромбина, кальция, форменных элементов и времени свертывания крови (50—52)), они показали, что с развитием внутреннего торможения сдвиги содержания этих веществ протекают в обратном направлении, подтвердив тем самым взгляд Павлова о том, что тормозной процесс по характеру своему является активным процессом. Отдельными сотрудниками при изучении вопросов условнорефлекторной гипергликемии было замечено, что наряду с повышением уровня глюкозы в крови под действием безусловного раздражителя адреналина и при положительном условном рефлексе возрастает также и свертываемость крови. В связи с этим перед нами была поставлена задача детально изучить изменения времени свертывания крови и сдвиги содержания ингредиентов, участвующих в этом процессе, при положительном условном рефлексе и при развитии процесса внутреннего торможения.

Экспериментальная часть

В качестве безусловных раздражителей применялись адреналин и электрокожное («болевое») раздражение по следующим соображениям: известно, что адреналин является мощным биологическим агентом, принимающим участие во многих физиологических процессах организма, в частности, в процессе свертывания крови. При электрокожном же («болевом») раздражении, как и при болях различного происхождения, имеет место повышение содержания адреналиноподобных веществ, в том числе и адреналина.

В наших исследованиях условным раздражителем служили манипуляции введения физиологического раствора взамен адреналина и звук электрического звонка, ранее сочетавшегося с электрокожным раздражением. Исследования проводились над собаками. Прежде чем приступить к их основной части, мы всегда на протяжении нескольких дней приучали животных к условиям экспериментальной обстановки и старались по возможности соблюдать одинаковые условия опыта, сохранять одну и ту же обстановку опыта и придерживаться одного и того же времени эксперимента. Кормление животных, как правило, производилось после опытов. Первое время животное, попадая в необычные для себя условия экспериментальной обстановки, проявляло сильно выраженную реакцию возбуждения в виде беспокойства, скуления и желания освободиться от станка. Такое поведение животных продолжалось недолго и вскоре сменялось привыканием их к условиям эксперимента. Только после этого мы приступали к контрольным опытам. Кровь для исследований бралась из наружной яремной вены три раза: а) через 1—2 минуты после становления животного на станок, эта проба крови служила контролем для данного опыта; б) последующие пробы крови брались через 5 и через 20 минут после соответствующих манипуляций. Введение адреналина и физиологического раствора производилось в наружную яремную вену. Электрокожное («болевое») раздражение наносилось на бритую поверхность кожи в нижней трети правой задней конечности.

В первых контрольных опытах наблюдалось изменение времени свертывания крови и количества изученных нами ингредиентов. Эти колебания изо дня в день стирались и вскоре исчезали, что давало нам право приступить к испытанию действия соответствующих безусловных раздражителей.

Были поставлены три серии опытов над одиннадцатью собаками. В первых двух сериях исследования производились над девятью собаками с адреналином, в третьей серии на двух собаках вырабатывался условнооборонительный рефлекс на электрокожное («болевое») раздражение. Определялись время свертывания крови по Масс-Магро, протромбиновое время по методу Квика, усовершенствованному Кудряшовым [53], количество кальция — по Де-Ваарду [54], количество общего белка — по принятой рефрактометрической методике, белковые фракции крови — по методу Рушняка [53], подсчет тромбоцитов — способом, пред-

ложенным Джавадяном и сотрудниками патофизиологической лаборатории Центрального научно-исследовательского института переливания крови [15—18], а эритроцитов и лейкоцитов — общепринятыми лабораторными методами. Определение общего белка и белковых фракций, а также подсчет эритроцитов вскоре были оставлены нами, так как в процессе исследований не были получены закономерные условнорефлекторные сдвиги содержания указанных веществ.

Первая серия исследований

Изменение времени свертывания крови при положительном условноадреналиновом рефлексе и при внутреннем торможении

В этой серии опытов перед нами была поставлена задача изучить изменение времени свертывания крови при положительном условноадреналиновом рефлексе и при развитии внутреннего торможения. В результате наших исследований, проведенных над 4 собаками (Занги, Севан, Чомр, Богар), было установлено чувствительное сокращение времени свертывания крови под действием адреналина. Вместе с этим отмечалось сильное беспокойство животного с ярко выраженной саливацией, одышкой и мидриазом. Эти явления особенно хорошо проявлялись к 5-й минуте после введения адреналина, после чего наблюдалось их постепенное затихание и исчезновение к концу опыта. Уже после нескольких инъекций адреналина у животного в последующие дни отмечалась картина четко проявлявшегося обстановочного рефлекса. При этом бросалось в глаза сопротивление животного при входе в экспериментальную комнату, а на станке сейчас же начинались все признаки возбуждения, характерные для действия адреналина. Вместе с этим в ряде случаев, как это видно из рис. 1, время исходной свертываемости крови постепенно сокращалось изо дня в день. Развитие условнорефлекторной реакции на обстановку опыта давало нам право приступить к изучению действия условного раздражителя (рис. 1). Как видно из нижеприведенной таблицы, у собаки Занги после девяти подкреплений адреналином введение физиологического раствора вызвало условнорефлекторное сокращение времени свертывания крови, вместе с чем выступали также внешние признаки адреналинового действия в виде беспокойства, саливации, одышки и мидриаза. Дальнейшее изолированное действие одного условного раздражителя (опыты от 14—15. IV. 52 г.) приводило к угашению условного рефлекса на время свертывания крови. В опыте от 14.IV.52 г. после действия условного раздражителя имело место замедление свертывания крови через 5 минут, которое через 20 минут сменилось быстрым свертыванием крови. Эти данные говорили за начавшееся развитие тормозного процесса. За это говорило также подавленное поведение животного, которое особенно бросалось в глаза после введения физиологического раствора. Иногда угнетенное состояние животного настолько углублялось, что оно долгое время дремало и всем телом свисало на лямках. Желая

добиться углубленного внутреннего торможения, мы продолжали действовать изолированным условным раздражителем. Как явствует из табл. 1, при 5-ом действии одного условного раздражителя (опыт от 15.IV.1952 г.) уже наблюдалось четкое замедление свертывания крови.



Рис. 1.

О глубине развившегося тормозного процесса мы судили не только по вышеописанной картине свертывания крови и поведения животного, но и по купированию характерного действия безусловного раздражителя на этом фоне. Как видно из таблицы 1, адреналин, введенный в опыте от 16.IV.1952 г., не только не вызвал характерного для своего действия укорочения времени свертывания крови, а, наоборот, привел к сдвигам, которые наблюдаются при развитии внутреннего торможения. В связи с этим представляет интерес привести данные исследований Долина и Перельцвейга. Долин [55] и сотрудники, работая над патологическими условными рефлексам, показали, что на фоне условного тормоза могут быть купированы симптомы морфийного отравления при непосредственном введении морфия в организм. Исследованиями Перельцвейга [56], одного из сотрудников лаборатории Павлова, было установлено значительное уменьшение количества выделяемой слюны при действии соляной кислотой после длительного угашения условного кожно-механического кислотного рефлекс.

В наших исследованиях было установлено, что дальнейшее действие безусловного раздражителя на фоне внутреннего торможения (опыты от 17—18. IV. 1952 г.) ведет к растормаживанию и проявлению всех признаков адреналинового действия как со стороны системы свертывания крови, так и поведения животного. Аналогичные результаты были получены в исследованиях, проведенных над подопытной собакой Севан.

Собака Занги		№ проб	Время свертывания крови
Дата			
8.IV.1952 г.	Адреналин (9-е подкрепление)	1	4 мин.
		2	2 мин.
		3	1 мин.
9.IV	Физиологический раствор 1,5 мл.	1	4 мин. 30 сек.
		2	3 мин. 30 сек.
		3	2 мин. 30 сек.
11.IV	" "	1	3 мин. 30 сек.
		2	— 30 сек.
		3	1 мин.
12.IV	" "	1	3 мин.
		2	1 мин.
		3	2 мин.
14.IV	" "	1	2 мин.
		2	3 мин.
		3	1 мин.
15.IV	" "	1	1 мин.
		2	4 мин.
		3	3 мин.
16.IV	Адреналин 1,5 мл.	1	2 мин.
		2	2 мин. 30 сек.
		3	2 мин. 30 сек.
17.IV	" "	1	2 мин.
		2	2 мин. 30 сек.
		3	1 мин.
18.IV	" "	1	5 мин.
		2	1 мин. 30 сек.
		3	1 мин.

Исследования, проведенные над подопытной собакой Чомр, показали, что у нее в ряде случаев развитие тормозного процесса достигалось с большим трудом. Этот факт неоднократно констатировался нами и в опытах над другими собаками. В связи с этим было замечено, что тренирование тормозного процесса и длительный отдых животного способствуют угашению условного рефлекса и более быстрому развитию внутреннего торможения в дальнейшем. У этой собаки нам долгое время не удавалось выработать тормозного процесса. Ограничившись этим, было решено вновь подкрепить условный рефлекс и испытать на этом фоне действие другого агента — инсулина. При этом мы руководствовались данными, полученными на кафедре биохимии Ереванского медицинского института, где было показано, что инсулин, примененный на фоне прочно выработанного условноадреналинового рефлекса, способен вызвать картину ярко выраженной гипергликемии. В связи с этим было интересно проследить и за изменениями процесса свертывания крови. У собаки Чомр действие инсулина, примененного после пятикратного введения адреналина, вызвало условнорефлекторное укорочение времени свертывания крови и характерное возбуждение животного.

Закономерности, отмеченные в исследованиях над собаками Занги, Севан, наблюдались и у подопытной собаки Богар, почему и во избежание повторения они не приведены в отдельном виде.

Вторая серия исследований

Изменение времени свертывания крови и содержания кальция протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов при условноадреналиновом рефлексе и при развитии внутреннего торможения

Установив факт условнорефлекторного изменения времени свертывания крови, который в дальнейшем был подтвержден исследованиями Маркосяна [57—60] и сотрудников, наблюдениями над школьницами и экспериментально на кроликах, во второй серии наших исследований мы задались целью изучить, за счет каких основных ингредиентов осуществляются эти сдвиги в системе свертывания крови. С этой целью параллельно определению времени свертывания крови мы изучали также сдвиги содержания кальция, тромбоцитов, лейкоцитов и протромбинового времени.

Опыты производились над 5 собаками (Чалик, Джульбарс, Арав, Арчо и Лайка). У всех этих собак под действием адреналина отмечалось четкое сокращение времени свертывания крови, протромбинового времени, увеличение содержания кальция, а также числа тромбоцитов и лейкоцитов. Наряду с этим наблюдались все характерные для действия адреналина внешние признаки возбуждения.

Как видно из нижеприведенной табл. 2, у подопытной собаки Чалик после 5-го контрольного опыта и последующего восьмикратного подкрепления адреналином, физиологический раствор вызвал аналогичное действие адреналина — укорочение времени свертывания крови через 5 и 20 минут после его введения с одновременным увеличением количества всех ингредиентов кроме числа лейкоцитов. Как видно из таблицы, при первых трех действиях условного раздражителя имело место заметное сокращение времени свертывания крови, которое после 4-го действия условного раздражителя не изменилось (опыт от 5.XI.1952 г.). Аналогичное явление и даже замедление наблюдалось и при последующих действиях условного раздражителя, что указывало на развитие тормозного процесса, на время свертывания крови. Параллельно этому при первых двух действиях условного раздражителя увеличилось и количество кальция в крови. При третьем его действии оно возросло только вначале, а затем упало по сравнению с исходным уровнем. При следующих действиях условного раздражителя количество кальция либо не изменялось, либо уменьшалось, что указывало на развитие процесса внутреннего торможения. Четкое условнорефлекторное сокращение протромбинового времени отмечалось только при первом действии условного раздражителя. Во второй же день он вызвал незначительное удлинение протромбинового времени, которое затем также незначительно укоротилось. Этот факт свидетельствовал о начавшемся процессе внутреннего торможения на протромбиновое время, которое при дальнейшем применении изолированного условного раздражителя заметно удлинилось согласно развитию тормозного процесса. Закономерное условнорефлекторное возрастание числа тромбоцитов имело место при первом применении условного раздражителя, который,

однако, со второго действия стал вызывать обратную реакцию — заметное уменьшение числа тромбоцитов, что говорило за наступившее угашение условного рефлекса. Нехарактерным было изменение количества лейкоцитов. При первом действии условного раздражителя вместо ожидаемого условнорефлекторного увеличения их числа наблюдалась обратная картина. Однако после второго и третьего действия условного раздражителя отмечалось четкое проявление условнорефлекторного увеличения числа лейкоцитов. Начиная с четвертого действия условного раздражителя

Таблица 2

Собака Чалик

Дата		№ проб	Время свертывания крови	Кальций в мг%	Протромбин. время в сек.	Число лейкоцитов	Число тромбоцитов.
15. X. 1952 г.	Контроль пятый	1	1 мин. 30 сек.	14,8	20,4	12400	200000
		2	2 мин.	14,8	20,9	12000	220000
		3	2 мин. 30 сек.	14,8	20,7	12000	200000
28. X	Адреналин 1,0 мл.	1	2 мин.	13,2	37,9	7200	120000
		2	1 мин.	18,2	34,7	13200	120000
	(8-ое подкрепление)	3	— 30 сек.	12,0	35,8	9000	240000
31. X	Физ. раствор 1,0 мл.	1	2 мин.	11,6	22,5	8000	160000
		2	1 мин.	12,8	18,5	6000	260000
		3	— 30 сек.	12,6	17,6	7200	190 00
3. XI		1	2 мин. 30 сек.	12,2	21,5	5600	170000
		2	— 30 сек.	15,6	22,0	7400	40000
		3	— 30 сек.	12,2	20,7	8000	60000
4. XI		1	1 мин. 30 сек.	10,4	19,0	8200	110000
		2	1 мин.	10,8	21,9	10 00	40000
		3	1 мин.	10,0	19,6	6200	110000
5. XI		1	1 мин. 30 сек.	11,4	19,3	8400	140000
		2	1 мин. 30 сек.	11,4	—	7200	70000
		3	1 мин. 30 сек.	11,4	21,1	5200	20000
10. XI		1	1 мин. 30 сек.	—	18,2	10100	140000
		2	2 мин.	—	19,4	8000	30000
		3	2 мин.	—	18,8	7400	110000
11. XI		1	1 мин. 30 сек.	11,8	20,2	8600	140000
		2	1 мин. 30 сек.	11,4	22,8	—	170000
		3	1 мин. 30 сек.	11,8	23,3	8000	50000
12. XI		1	1 мин. 30 сек.	11,8	19,1	7400	50000
		2	1 мин. 30 сек.	11,6	20,2	6600	120000
		3	2 мин.	10,8	20,6	7200	80000
14. XI	Адреналин 1,0 мл.	1	2 мин.	11,0	20,0	8400	780000
		2	1 мин. 30 сек.	10,8	19,6	7400	6400 0
		3	2 мин.	10,8	21,0	6800	3400 0
17. XI		1	1 мин. 30 сек.	10,8	16,2	14200	320000
		2	—	—	—	—	—
		3	2 мин. 30 сек.	10,2	19,8	11800	300000
18. XI		1	1 мин. 30 сек.	12,0	18,6	8000	150000
		2	1 мин. 30 сек.	11,0	17,0	8000	150000
		3	1 мин. 30 сек.	12,4	20,0	8400	120 00
21. XI		1	1 мин. 30 сек.	10,0	15,4	7000	130 0 0
		2	— 30 сек.	13,6	12,8	12000	140000
		3	1 мин.	14,4	15,6	12400	270000

(опыт от 5. XI. 1952 г.) и в последующем условный раздражитель вызывал уменьшение количества лейкоцитов, что было характерно для процесса внутреннего торможения. Таким образом, семикратное действие изолиро-

ванного условного раздражителя привело к развитию процесса внутреннего торможения достаточной глубины. Этому вполне соответствовало и поведение животного. Как видно из таблицы, действие безусловного раздражителя, примененного на фоне внутреннего торможения, купировалось в течение трех опытов в отношении системы свертывания крови. Отсутствовали также внешние признаки действия адреналина.

После семи введений адреналина вновь было испытано действие условного раздражителя. Как видно из табл. 3, на этот раз после введе-

Таблица 3

Собака Чалик

Дата		№ проб	Время свертывания крови	Кальций в мг %	Протромб.-бин. время в сек.	Лейкоциты	Тромбоциты
28.XI.1952 г.	Физ. раствор 1,0 мл.	1	1 мин.	10,4	18,5	8000	170000
		2	— 30 сек.	10,4	17,0	9000	130000
	(1 введение)	3	— 30 сек.	11,2	18,4	8000	160000
2.XII "	"	1	2 мин. 30 сек.	10,6	15,3	6100	170000
		2	1 мин.	11,8	13,5	11200	210 00
		3	1 мин.	11,2	13,5	10500	250 00
4.XII "	"	1	— 30 сек.	10,8	17,0	10400	420000
		2	1 мин.	12,8	17,5	6600	2220 00
		3	1 мин.	10,6	18,6	10200	150000
6.XII "	"	1	1 мин.	11,0	15,0	9100	720000
		2	1 мин. 30 сек.	10,8	19,3	7800	440000
		3	2 мин.	10,0	17,4	8100	250000
8.XII "	Адреналин 1,0	1	1 мин.	11,8	16,4	11000	210000
		2	1 мин. 30 сек.	10,6	18,5	10000	200000
		3	2 мин.	11,8	13,4	6600	131 000
9.XII "	"	1	1 мин. 30 сек.	10,8	15,1	6000	130000
		2	1 мин. 30 сек.	11,8	13,0	10400	250000
		3	— 30 сек.	12,0	13,6	10000	160000

ния физиологического раствора (опыт от 28.XI.1952 г.) имело место укорочение времени свертывания крови, сокращение протромбинового времени и увеличение числа лейкоцитов и содержания кальция. Что касается количества тромбоцитов, то оно не повысилось. При втором действии условного раздражителя проявилась картина условнорефлекторного укорочения времени свертывания крови и количественного увеличения всех ингредиентов (опыт от 2.XII.1952 г.). Третье и четвертое действия условного раздражителя (опыты от 4, 6. XII. 1952 г.) характеризовали собой полное развитие процесса внутреннего торможения на все вышеуказанные процессы. При этом время свертывания крови удлинялось, а содержание кальция, протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов убывало. Характерное действие адреналина, испытанное на этом фоне, полностью купировалось в первый день. При этом сдвиги как системы свертывания крови, так и поведения животного вполне соответствовали тормозному процессу. В дальнейшем под действием адреналина наступало растормаживание тормозного процесса и адреналин вновь вызывал сдвиги, характер-

ные для своего обычного действия. Вышеописанные закономерности, отмеченные в системе свертывания крови животного при различных функциональных состояниях центральной нервной системы, наглядно иллюстрированы на нижеприведенных рисунках для каждого ингредиента в отдельности (рис. 2, 3, 4, 5, 6).

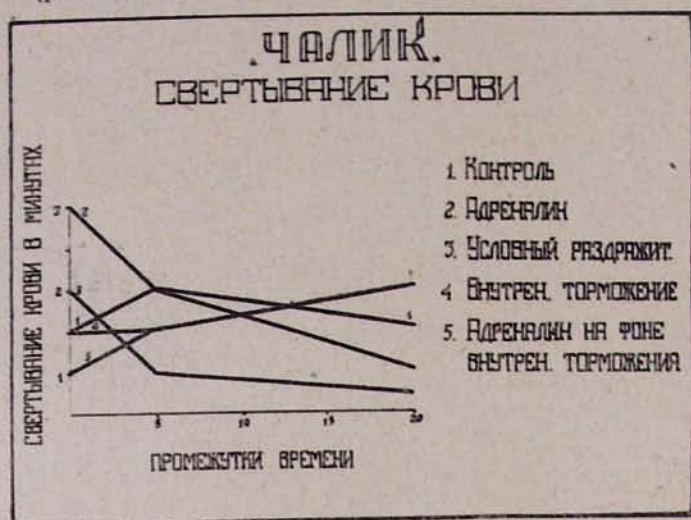


Рис. 2.



Рис. 3.

На примере собаки Чалик приведены общие и для всех остальных подопытных собак этой серии (Джюльбарс, Арав, Арчо и Лайка) закономерности, почему и отпадает необходимость остановиться на каждом случае в отдельности. Однако, несмотря на это, по ходу исследований у каждой собаки были отмечены определенные особенности, на которых мы остановимся в конце настоящего сообщения.

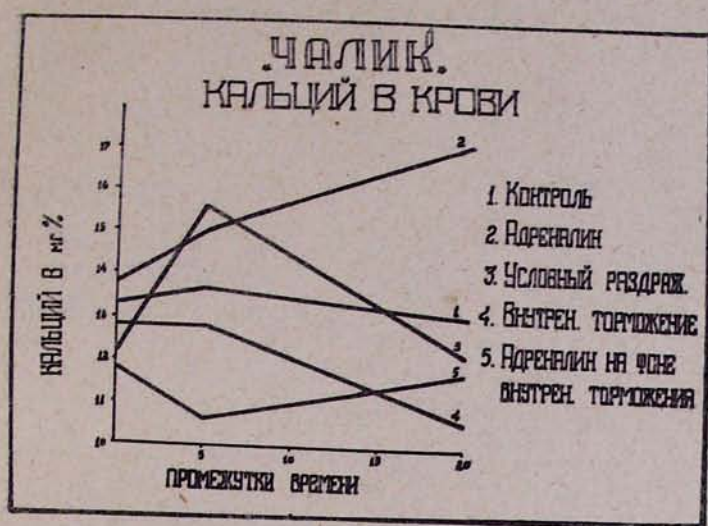


Рис. 4.



Рис. 5.





Рис 6.

Третья серия исследований

Изменение времени свертывания крови и количества кальция, протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов при условнооборонительном рефлексе и внутреннем торможении

Исследования, проведенные над двумя подопытными собаками (Сидик, Воски), показали четко выраженное сокращение времени свертывания крови и увеличение количества кальция, протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов при действии электрокожного («болевого») раздражения. Аналогичные сдвиги были отмечены и при применении одного условного раздражителя — электрического звонка. Дальнейшее действие условного раздражителя, как это описывалось и в первых двух сериях исследований, приводило к развитию процесса внутреннего торможения, на фоне которого купировалось действие электрокожного раздражителя. Эти сдвиги приведены в табл. 4. Как явствует из последней, в 9-ом контрольном опыте время свертывания крови и количества изученных ингредиентов не испытывают сколько-нибудь заметных изменений. Под действием электрокожного раздражения (опыт от 18.11.1952 г.) отмечалось чувствительное сокращение времени свертывания крови и возрастание содержания кальция, протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов. Вместе с этим отмечалось сильное возбуждение животного, а иногда даже мочеиспускание, дефекация и прочие явления. Как явствует из таблицы, испытанное после этого действие условного раздражителя — электрического звонка — не изменило времени свертывания крови, которое и так было значительно пониженным в исходной пробе крови. Наряду с этим имело место возрастание содержания ингредиентов системы свертывания крови. Несмотря на то, что при втором и третьем действиях

Собака Сндик

Т а б л и ц а

Дата		№ проб	Время свертывания крови	Кальций в мг %	Протромб. время в сек.	Лейкоциты	Тромбоциты
14.III.1953 г.	Контроль девятый	1	2 мин. 30 сек.	12,4	20,0	15600	320000
		2	2 мин. 30 сек.	12,4	19,5	16200	320000
		3	3 мин.	12,2	19,0	15400	320000
18.III "	Электрокожное раздраж. (4-е подкрепл.)	1	3 мин.	10,8	23,0	12400	140000
		2	2 мин.	0,8	17,0	13400	270000
		3	1 мин.	12,0	—	14000	260000
20.III "	Звонок (1-ое действ.)	1	1 мин.	10,4	24,6	13000	300000
		2	1 мин.	11,2	21,7	15000	320000
		3	2 мин.	11,0	21,5	12000	420000
21.III "	Звонок (2-ое действие)	1	1 мин. 30 сек.	10,6	17,0	11000	450000
		2	1 мин. 30 сек.	10,8	15,4	11000	620000
		3	— 30 сек.	13,6	14,3	9000	430000
23.III "	Звонок (3-е действие)	1	3 мин.	11,0	21,2	6400	400000
		2	2 мин.	10,6	21,0	6000	240000
		3	2 мин.	9,8	18,1	7400	600000
26.III "	Звонок 6 раз в теч. первых 10 мин.	1	1 мин. 30 сек.	12,6	33,0	10800	320000
		2	2 мин. 30 сек.	12,2	27,0	10000	250000
		3	3 мин. 30 сек.	11,8	31,0	10000	300000
27.III "	Звонок (7-ое действие)	1	1 мин. 30 сек.	12,6	21,7	6800	270000
		2	3 мин.	14,4	23,0	4400	250000
		3	3 мин.	9,6	21,0	3200	180000
28.III "	Звонок (8-ое действие)	1	2 мин. 30 сек.	13,0	27,0	6000	280000
		2	3 мин. 30 сек.	11,0	28,0	4000	180000
		3	1 мин. 30 сек.	11,2	30,0	5000	110000
30.III "	Электрокожное раздражение	1	2 мин. 30 сек.	13,0	25,0	7600	500000
		2	4 мин.	13,0	25,0	6400	390000
		3	3 мин.	10,8	24,0	5000	420000
31.III "	"	1	1 мин.	10,0	20,7	6200	100000
		2	— 30 сек.	11,6	19,0	8400	360000
		3	— 30 сек.	9,6	18,0	8000	400000

условного раздражителя наблюдалось четко выраженное условнорефлекторное сокращение времени свертывания крови, тем не менее уже при втором действии условного раздражителя отмечалось угашение условного рефлекса, которое проявилось прежде всего в отношении сдвига содержания лейкоцитов. Учитывая трудность угашения условнооборонительного рефлекса, мы решили в дальнейшем участить применение изолированного действия одного условного раздражителя. С этой целью (в опытах от 26, 27, 28. III) условный раздражитель применялся шесть раз в течение первых 10 минут опыта. Было замечено, что многократное применение изолированного условного раздражителя во время одного и того же опыта в значительной степени ускоряет развитие процесса внутреннего торможения, которое, как и всегда, характеризовалось удлинением времени свертывания крови, уменьшением количества кальция, удлинением протромбинового времени, падением числа тромбоцитов и лейкоцитов, а также подавленным состоянием животного. Добившись развития углубленного тормозного процесса, мы приступили к изучению действия безусловного раздражителя на этом фоне. Как видно из таблицы, на фоне внутреннего торможения полностью купировалось действие электро-

кожного («болевого») раздражителя только в первый день его применения (опыт от 30.III.1952 г.). Дальнейшее действие электрокожного раздражителя вызывало характерную картину укорочения времени свертывания крови, протромбинового времени, увеличения количества кальция, тромбоцитов и лейкоцитов, а также картину вышеописанных признаков возбуждения животного. Следует отметить, что аналогичные результаты были получены в исследованиях, проведенных над второй подопытной собакой этой серии — Воски, почему и во избежание повторения мы не останавливаемся на них отдельно.

Обсуждение результатов

При сравнении данных, полученных во всех трех сериях наших исследований, видно, что сдвиги, наступающие во времени свертывания крови и в содержании кальция, протромбина и числа тромбоцитов и лейкоцитов, а также в поведении животного при оборонительном и условнооборонительном рефlekсах по характеру своему идентичны изменениям, наступающим под действием адреналина и при положительном условно-адреналиновом рефlekсе. Разница состояла только в том, что в случае условнооборонительного рефlekса условнорефлекторные сдвиги сохраняются более длительное время и поддаются угашению с большим трудом. По всей вероятности, это объясняется тем, что боль сама по себе вызывает в организме очень глубокие изменения и сильную, долго не исчезающую защитную реакцию, чем это имеет место при действии адреналина.

Отличительным в третьей серии наших исследований было и то, что на фоне углубленного внутреннего торможения действие безусловного раздражителя (электрокожное раздражение) купировалось, как правило, только в первый день его применения. Быстрое наступление растормаживания мы склонны объяснить действием мощного агента, как электрокожное («болевое») раздражение.

Выше мы подробно изложили закономерные сдвиги, отмеченные во всех трех сериях наших исследований, в отношении времени свертывания крови и содержания указанных ингредиентов. По ходу наших исследований было замечено, что условнорефлекторные сдвиги времени свертывания крови и количества ингредиентов происходят неодновременно. Было установлено, что уже после нескольких подкреплений безусловным раздражителем имеет место условнорефлекторное сокращение времени свертывания крови, в то время как содержание кальция, протромбина, тромбоцитов и лейкоцитов изменяется незакономерно. При увеличении числа подкреплений в последующем наблюдается полный параллелизм между сдвигами времени свертывания крови и содержанием указанных ингредиентов. На основании указанных примеров, которые отмечались нами не раз в процессе исследований, можно допустить, что в процессе свертывания крови принимают участие многие факторы, включающиеся в эту сложную реакцию в зависимости от различных функциональных состояний организма. На нижеприведенном рис. 7 изображено неодновремен-

ное проявление условнорефлекторной реакции животного (собака Лайка) на указанные сдвиги после десятикратного применения безусловного раздражителя. Как видно из рис. 7, несмотря на четко выраженное сокращение времени свертывания крови, протромбинового времени и чувствительное повышение уровня кальция в крови, число тромбоцитов и лейкоцитов заметно падает через 5 минут, а через 20 минут увеличивается и колеблется в пределах исходного уровня.

В ряде случаев, продолжая действовать условным раздражителем, мы в последующие несколько дней отмечали характерные условнорефлекторные сдвиги со стороны количества уже всех ингредиентов, а также времени свертывания крови. Эти факты безусловно интересны и требуют детальных исследований в этом направлении.

Действие изолированного условного раздражителя на протяжении определенного времени ведет, как указывалось выше, к угашению условного рефлекса и к развитию тормозного процесса. При этом также были отмечены интересные данные. Было установлено, что как проявление условнорефлекторной реакции животного на отдельные звенья системы свертывания крови, так и развитие тормозного процесса в отношении их происходят одновременно. На нижеприведенном рис. 8 изображены изменения, наступившие в сдвигах времени свертывания крови и содержания изученных нами ингредиентов после третьего действия условного раздражителя. Как видно из рис. 8, несмотря на условнорефлекторное сокращение времени свертывания крови и соответственно этому некоторое повышение числа лейкоцитов, содержание кальция, протромбина, тромбоцитов изменялось соответственно развитию процесса внутреннего торможения. Продолжая применение изолированного условного раздражителя, в дальнейшем мы наблюдали развитие углубленного тормозного процесса, примером которого служат данные исследований, проведенных над собакой Арав и приведенных на рис. 9.

Интересно отметить, что в большинстве случаев угашение условного рефлекса на время свертывания крови достигается относительно труднее, чем это имеет место в отношении количества ингредиентов системы свертывания крови. В связи с этим интересно отметить, что в отдельных случаях, в частности, при угашении условнооборонительного рефлекса, развитие внутреннего торможения происходит с трудом. В подобных случаях мы прибегали к тренированию тормозного процесса, которое играло определенную положительную роль. После этого достигалось более быстрое и глубокое развитие тормозного процесса.

На основании наших исследований мы убедились, что выработка внутреннего торможения у различных подопытных собак происходит по-разному. У некоторых животных в силу их исключительной возбудимости не удавалось добиться развития глубокого тормозного процесса, о котором мы судили не только по удлинению времени свертывания крови, уменьшению содержания указанных ингредиентов системы свертывания крови и по подавленному состоянию животного, но и по купированию действия безусловного раздражителя на этом фоне. В подавляющем боль-

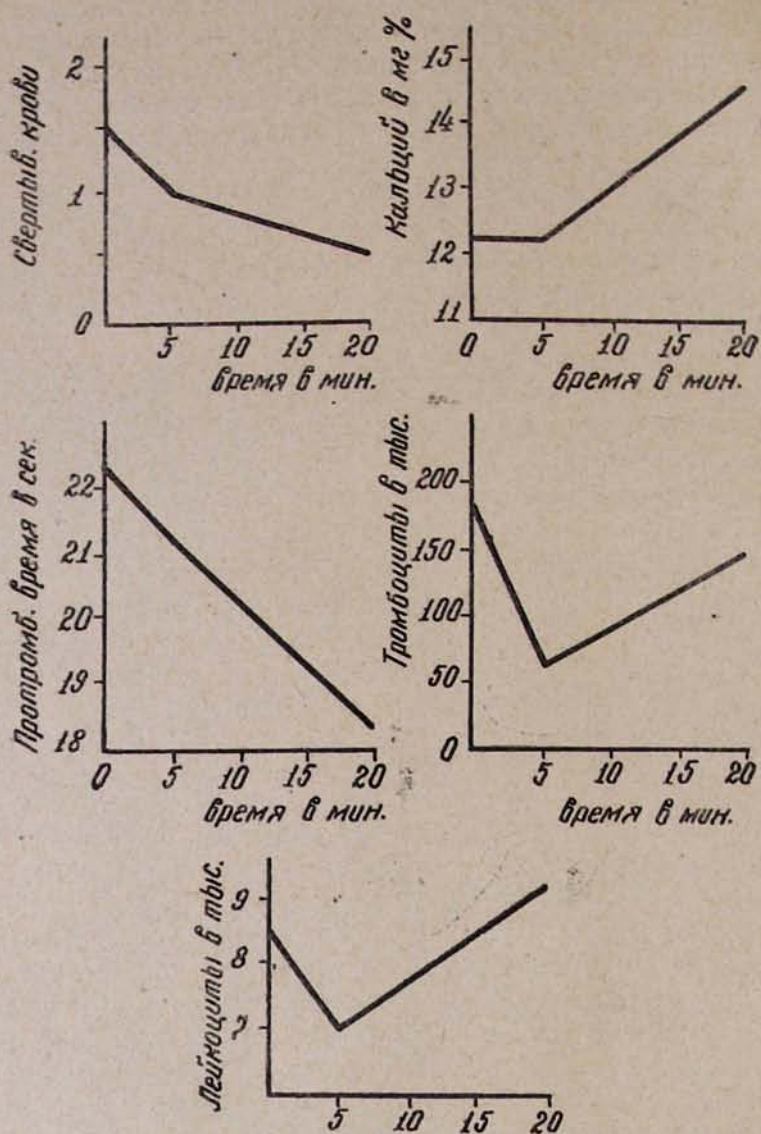


Рис. 7. (собака Лайка).

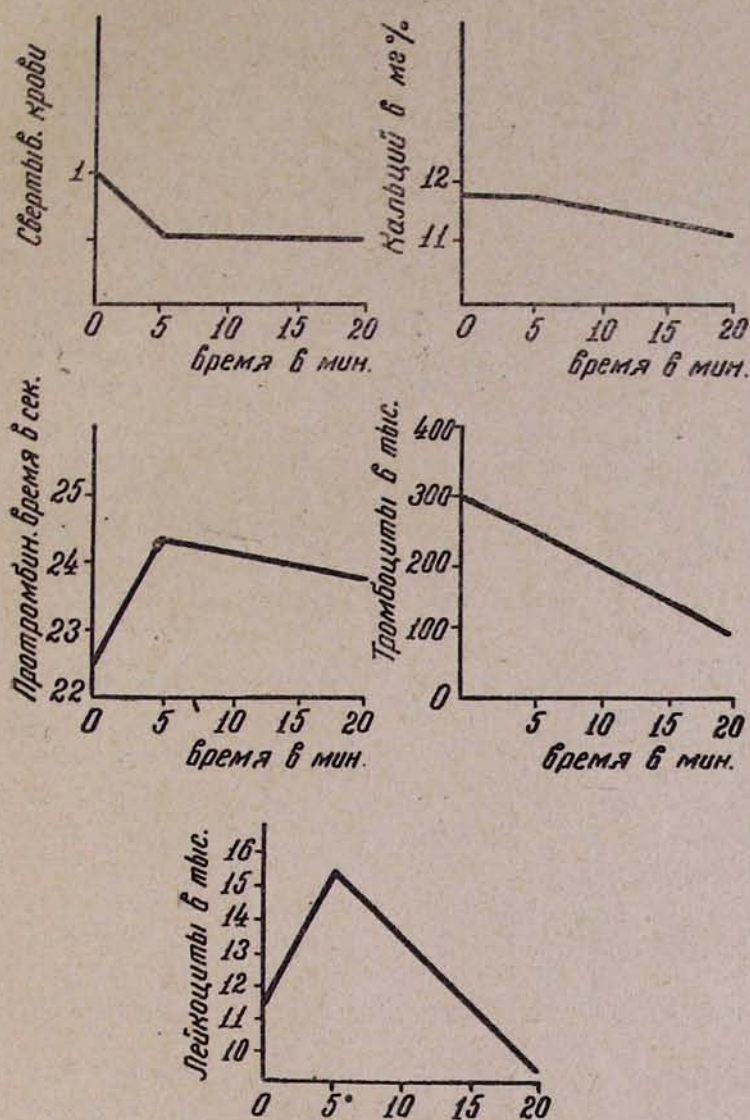


Рис. 8. (собака Арав).

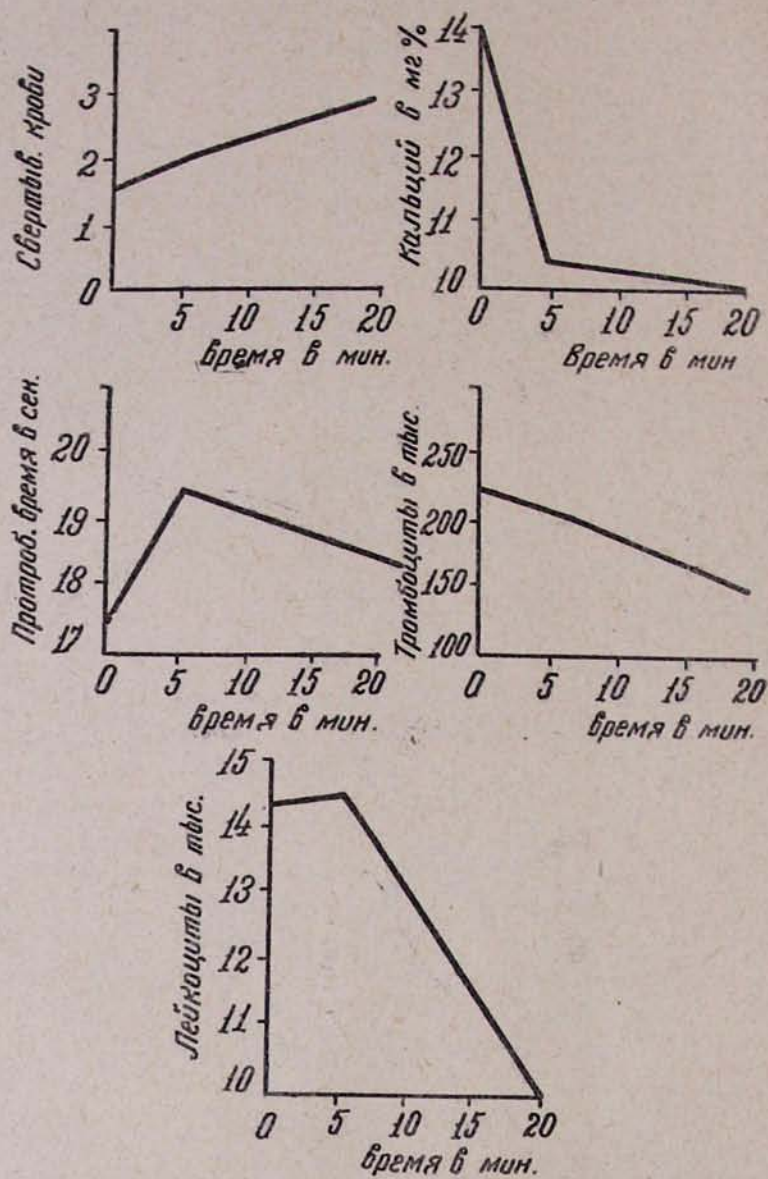


Рис. 9. (собака Арав).

шинстве случаев нам удавалось настолько углубить процесс внутреннего торможения, что примененный на этом фоне безусловный раздражитель также вызывал сдвиги, характерные для тормозного процесса, а не для обычного его действия. В некоторых случаях безусловный раздражитель на фоне внутреннего торможения с первого же раза вызывал характерную для его действия картину как со стороны системы свертывания крови, так и поведения животного, что указывало на недостаточную глубину тормозного процесса. Помимо этого нередко бросалось в глаза, что по мере угашения условного рефлекса не проявлялось внутреннее торможение на сдвиги содержания некоторых ингредиентов. Когда на этом фоне применялось действие безусловного раздражителя, то оно купировалось только в отношении сдвигов содержания тех ингредиентов, на которые имелся ярко выраженный тормозной процесс.

В результате наших исследований было замечено, что купирование действия безусловного раздражителя на фоне углубленного внутреннего торможения, выработанного при угашении условноадреналинового рефлекса, происходит в течение 1—2, иногда 3 опытов, что, главным образом, обусловлено глубиной тормозного процесса, характером действия и биологическим значением безусловного раздражителя, а также типологическими особенностями животного и пр. В последующем, как под действием адреналина, так и электрокожного раздражения происходит растормаживание тормозного процесса, в результате которого указанные раздражители начинают вызывать характерные для своего действия изменения как со стороны системы свертывания крови, так и поведения животного.

Было замечено, что и процесс растормаживания происходит неодновременно, дробно. На нижеприведенном рис. 10 иллюстрирован пример начавшегося растормаживания тормозного процесса, которое проявилось прежде всего в отношении протромбинового времени и числа лейкоцитов, тогда как время свертывания крови не изменилось, а количество кальция и тромбоцитов продолжало уменьшаться. Дальнейшее применение безусловного раздражителя приводило к полному растормаживанию тормозного процесса и к развитию характерных для действия данного безусловного раздражителя сдвигов в системе свертывания крови и в поведении животного.

Неодновременное проявление условнорефлекторной реакции на отдельные стороны системы свертывания крови следует расценивать как результат различных функциональных состояний корковых центров, регулирующих тот или иной физиологический процесс в организме. Раннее проявление условнорефлекторной реакции на время свертывания крови надо объяснить сложностью и биологической важностью этого процесса, в который, по всей вероятности, в зависимости от различных функциональных состояний организма включаются многие, до сих пор неизвестные или неизученные нами ингредиенты. Факт неодновременного проявления условнорефлекторной реакции животного, а также неодновременного развития тормозного процесса и растормаживания на сдвиги времени свертывания крови и ингредиентов системы свертывания крови подтвержда-

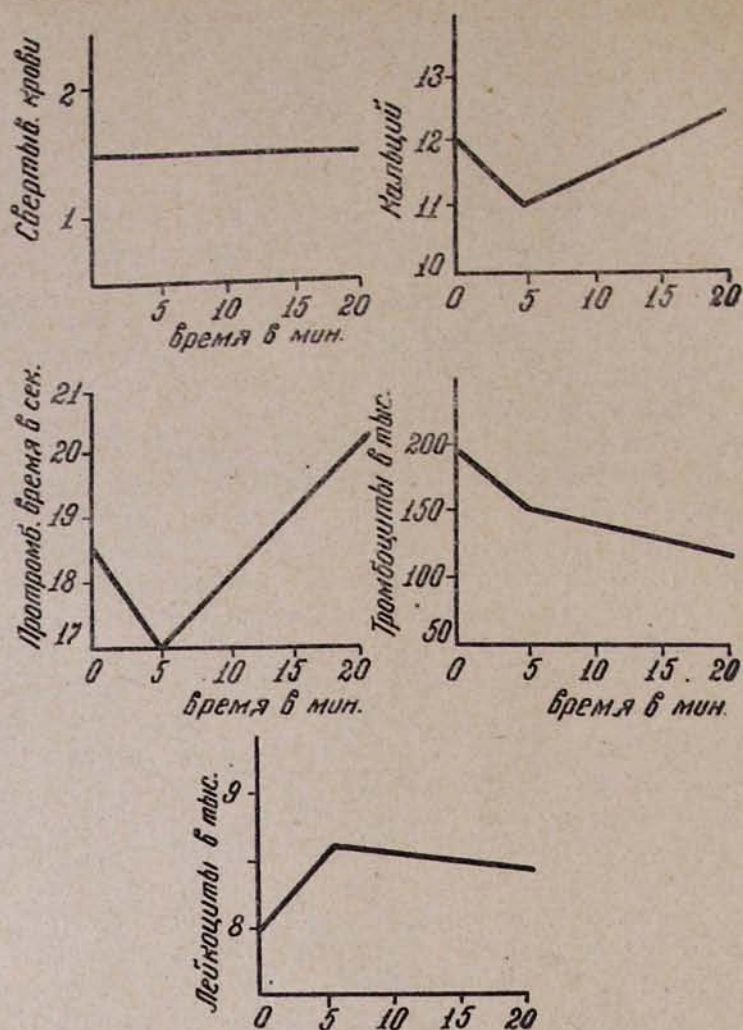


Рис. 10. (собака Арав).

ется и некоторыми литературными данными по условнорефлекторной регуляции фосфорного обмена [33], обмена глутатнона [38], пировиноградной кислоты [34], и др., показавшие, что при использовании одного и того же безусловного раздражителя условнорефлекторные сдвиги количества вышеуказанных веществ наступают раньше, чем это имеет место со стороны сдвигов содержания глюкозы. Вместе с этим в литературе имеются указания, что при однотипном безусловном раздражителе более ранние условнорефлекторные сдвиги наблюдаются со стороны газообмена, чем это имеет место в отношении сосудистых реакций. Аналогичные данные были получены и с дифференцировкой [61].

Выработка внутреннего торможения, являющегося активным, приобретенным процессом, представляет собой замечательное подспорье для нормальной жизнедеятельности человека и животных, обуславливающая

их тонкую, адекватную приспособляемость к измененным условиям внешней и внутренней среды организма. Купирование действия безусловного раздражителя на фоне внутреннего торможения указывает, что иногда приобретенные свойства организма оказываются значительно сильнее его врожденных качеств и в состоянии изменить их. Как указывалось выше, в некоторых случаях выработка внутреннего торможения достигалась лишь только в отношении количественных сдвигов некоторых ингредиентов системы свертывания крови, тогда как сдвиги содержания остальных компонентов изменялись согласно положительному условному рефлексу. Действие безусловного раздражителя, примененного на этом фоне, купировалось в отношении сдвигов содержания только тех компонентов, на которые выработалось углубленное внутреннее торможение. Этот факт констатировался нами неоднократно и безусловно заслуживает большого внимания. Для более детального и обстоятельного объяснения причин неодновременного проявления условнорефлекторной реакции животного и не одновременного развития процесса внутреннего торможения и растормаживания в отношении отдельных сдвигов необходимы дальнейшие исследования.

В ы в о д ы

1. Под действием адреналина и электрокожного («болевого») раздражения (безусловные раздражители) происходит заметное сокращение времени свертывания крови, протромбинового времени, увеличение количества кальция, тромбоцитов и лейкоцитов, а также наступает беспокойство животного, саливация, одышка, мидриаз и пр.

2. Аналогичные сдвиги наступают под действием условного раздражителя — манипуляции введения физиологического раствора взамен адреналина и звук электрического звонка, ранее сочетавшегося с электрокожным («болевым») раздражением.

3. Проявление условнорефлекторной реакции животного происходит одновременно в отношении сдвигов содержания различных компонентов системы свертывания крови и поведения животного.

4. Длительное изолированное действие одного условного раздражителя, приводящее к постепенному угашению условного рефлекса и развитию процесса внутреннего торможения, вызывает замедление свертывания крови, удлинение протромбинового времени, понижение количества кальция, тромбоцитов и лейкоцитов по сравнению с исходным уровнем. Животное впадает в подавленное состояние и не реагирует на окружающую обстановку.

5. Развитие тормозного процесса в большинстве случаев происходит подробно и требует тренировки, в результате которого в дальнейшем его развитие значительно облегчается и ускоряется.

6. На фоне углубленного тормозного процесса имеет место купирование характерного действия безусловного раздражителя.

7. Дальнейшее применение безусловного раздражителя приводит к постепенному растормаживанию тормозного процесса и проявлению всех признаков адреналинового действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цобкалло Г. И. Физиол. ж. СССР им. И. В. Сеченова, т. 33, № 5, стр. 628^{*} 1952.
2. Цобкалло Г. И. ДАН СССР, новая серия, т. 66, № 64, стр. 765, 1949.
3. Цобкалло Г. И. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 32, вып. 2, № 8, стр. 151, 1951.
4. Джавадян Н. С. Фармакология и токсикология, т. 8, № 5, стр. 28, 1950.
5. Саппон W. B. Цит. по Wakim R. G., Fink K. D., Chen K. K. Amer. j. Physiol., v. 145, p. 452, № 4, 1946.
6. Wakim R. G., Fink K. D., Chen K. K. Amer. j. Physiol., v. 145, № 4, p. 452, 1946.
7. De Takate M. D. Arch. Surgery, v. 48, № 2, p. 103, 1944.
8. Крепышев Е. М. Фармакология и токсикология, т. 10, № 6, стр. 43, 1947.
9. Сперанская, Степанова Е. М. Арх. биол. наук, вып. 5—6, стр. 593, 1930.
10. Бахромеев И. Р. Арх. биол. наук, т. 32, вып. 56, стр. 401, 1932.
11. Бахромеев И. Р. и Андреев П. К. Тр. Всесоюз. зоовет. ин-та им. Зах-федерации, т. 1, вып. 1, стр. 23, Ереван, 1934.
12. Палладин А. В. «Витамины К», Москва, 1944.
13. Шеломова Т. П. Тр. госпит. хир. клиники и хир. отдел. клин. больницы, т. 5, стр. 42, Свердловск, 1951.
14. Глозман О. С. Арх. пат. анатомии и пат. физиологии, № 1, стр. 57, Москва, 1941.
15. Джавадян Н. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 34, № 8, стр. 39, 1952.
16. Андриасян Э. С. Диссертация, 1945, Ереван.
17. Джавадян Н. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 34, вып. 6, № 12, стр. 29, 1952.
18. Джавадян Н. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., № 1, стр. 31, 1952.
19. Георгиева С. А. Клин. мед., т. 28, № 5, стр. 91, 1950.
20. Климова М. С. Тр. Саратовского гос. мед. ин-та, т. 1, ч. 1, стр. 127, 1935.
21. Киселева С. К. Клин. мед., т. 29, № 9, стр. 43, 1951.
22. Ярцев А. Н. Тр. госпит. хир. клиники и хир. отдел. клин. больницы, т. 5, стр. 352, Свердловск, 1951.
23. Гуревич Р. Т. Вестник рентгенологии и радиологии, т. 20, стр. 51, Л., 1938.
24. Урин А. Г. и Зенкевич Е. С. Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова, т. 2, вып. 5, стр. 715, 1952.
25. Воронцов А. К. и Рискин И. И. Русская клиника, т. 3, № 12, стр. 484, 1952.
26. Мовсесян А. М. и Арзуманян А. Н. Изв. АН Арм.ССР (биол. и сельхоз. науки), т. 5, № 9, стр. 53, Ереван, 1952.
27. Эльгорт П. А. Тр. Астраханского гос. мед. ин-та, т. 10, стр. 43, 1952.
28. Быков К. М. «Кора головного мозга и внутренние органы», 1947.
29. Ольнянская Р. П. «Кора головного мозга и газообмен», Москва, 1950.
30. Ольнянская Р. П. и Слоним А. Д. Физиол. ж. СССР им. И. М. Сеченова, т. 25, вып. 6, стр. 812, 1938.
31. Буянтия Г. Х. Изв. АН Арм.ССР, т. 5, № 4, стр. 17, 1952.
32. Мхейн Э. Е. Тезисы докл. науч. сессии по вопр. высш. нервн. деят., посвящ. 17-летию со дня смерти И. П. Павлова, стр. 51, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
33. Буянтия Г. Х. Тезисы докл. науч. сессии по вопр. высш. нервн. деят. и компенсаторным приспособлениям, стр. 9, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
34. Мхейн Э. Е. Диссертация, Ереван, 1954.

35. Хачатрян Г. С. Тезисы совещ. по пробл. азот. обмена и нервн. регул. обмена веществ, стр. 67, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1954.
36. Бунятян Г. Х., Гаспарян М. Г. и Мхеян Э. Е. Вопр. высш. нервн. деят., вып. 1, стр. 5, 1952, изд. АН Арм.ССР, Ереван.
37. Бунятян Г. Х., Мхеян Э. Е. Изв. АН Арм.ССР, т. 4 № 4, стр. 295, Ереван, 1951.
38. Оганесян С. С. и Егян В. Б. Тезисы докл. науч. сессии, посвященной вопр. высш. нервн. деят. и компенсаторным приспособлениям, стр. 36, 1953.
39. Егян В. Б. и Оганесян С. С. Тезисы докл. науч. сессии, посвящ. 17-летию со дня смерти И. П. Павлова, стр. 22, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
40. Бунятян Г. Х., Кечек Ю. А. и Матинян Г. В. Науч. тр. ин-та физиологии АН Арм.ССР, т. 2, стр. 3, 1949.
41. Бунятян Г. Х., Кечек Ю. А. и Матинян Г. В. Физиол. ж. СССР им. И. М. Сеченова, т. 37, стр. 225, 1951.
42. Бунятян Г. Х. Научн. тр. ин-та физиологии АН Арм.ССР, т. 3, стр. 5, 1950.
43. Адунц Г. Т. Тезисы докл. науч. сессии, посвящ. 17-летию со дня смерти И. П. Павлова, стр. 5, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
44. Адунц Г. Т. 16-ое совещание по пробл. высш. нервн. деят., стр. 4, изд. АН СССР, 1953.
45. Адунц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Вопр. высш. нервн. деят., вып. 1, стр. 49, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1952.
46. Адунц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Там же, стр. 73.
47. Адунц Г. Т., Егян В. Б. и Оганесян А. С. Там же, стр. 99.
48. Оганесян А. С. Тезисы докл. науч. сессии, посвящ. 17-летию со дня смерти И. П. Павлова, стр. 36, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
49. Адунц Г. Т., Оганесян А. С. Изв. АН Арм.ССР, т. 7, № 10, стр. 65, 1954.
50. Карагезян К. Г. Тезисы докл. науч. сессии, посвящ. 17-летию со дня смерти И. П. Павлова, стр. 25, изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1953.
51. Бунятян Г. Х., Карагезян К. Г. ДАН СССР, т. 99, № 5, стр. 831, 1954.
52. Карагезян К. Г. ДАН Арм.ССР, т. 20, № 1, стр. 27, 1955.
53. Предтеченский Е. В., Боровская В. М. и Марголина А. Г. Лабораторные методы исследования, Москва, 1950.
54. Балаховский С. Д. Микрохимический анализ крови, Москва, 1932.
55. Долин А. О. Арх. биол. наук, т. 65, вып. 1, № 4, стр. 39, 1939.
56. Павлов И. П. Полн. собр. соч., т. 4, стр. 69, 1951.
57. Маркосян А. А. Первая науч. конференция по вопр. возрастной морфологии и физиологии, стр. 94, 1952.
58. Маркосян А. А. и Стромская Е. И. Там же, стр. 97.
59. Маркосян А. А. 16-ое совещ. по вопр. высш. нервн. деят., стр. 160, изд. АН СССР, 1953.
60. Маркосян А. А. Журн. высш. нервн. деят., т. 3, вып. 6, стр. 911, 1953.
61. Исаакян Л. А. Бюлл. эксп. биол. и мед., № 10, стр. 6, 1953.

Կ. Գ. ՂԱՐԱԳՈՂՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԱՐՅԱՆ ՄԱԿԱՐԴՄԱՆ ՄԻՍՏԵՄԻ ՆԵՐՎԱ-ՀՈՒՄՈՐԱԼ
ԿԱՆՈՆԱՎՈՐՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ի մ

Վերջին 8 տարվա ընթացքում պրոֆ. Բունյաթյանի ու նրա աշխատակիցների կողմից մեծ նյութ ընդգրկող նոր տվյալներով ապացուցվել է, որ ներքին

արգելակման պրոցեսի զարգացման դեպքում նյութերի փոխանակությունը ընթանում է հակառակ ուղղությամբ՝ համեմատած այն պատկերի հետ, որը նկատվում է անպայմանական գրգռիչի և դրական պայմանական ռեֆլեքսի ժամանակ: Այսպիսով, կրկին անգամ հաստատվել է պավլովյան մտքի ճշտությունն այն մասին, որ ներքին արգելակումն իր բնույթով մի ակտիվ պրոցես է:

Մեր առաջ խնդիր էր դրված մանրամասն ուսումնասիրել այն բոլոր տեղաշարժերը, որոնք կատարվում են արյան մակարդման սխեմեմում անպայմանական գրգռիչների՝ ադրենալինի և էլեկտրամաշկային («ցավային») գրգռիչի ազդեցության տակ, ինչպես և դրական պայմանական ռեֆլեքսի ու ներքին արգելակման պրոցեսի զարգացման դեպքում: Վերջինի վրա հատուկ ուշադրություն է դարձվել:

Մեր փորձերը կատարվում էին շների վրա: Որոշվում էին արյան մակարդման ժամանակը, պրոտրոմբինային ժամանակը, կալցիումի, տրոմբոցիտների և լեյկոցիտների քանակը: Հաստատվել է, որ ադրենալինի և էլեկտրամաշկային գրգռման ազդեցության տակ նկատելիորեն կրճատվում են արյան մակարդման ժամանակը, պրոտրոմբինային ժամանակը, իսկ արյան մեջ էլ շատանում են կալցիումի քանակը և տրոմբոցիտների ու լեյկոցիտների թիվը: Դրա հետ մեկտեղ լինում էին նշված ազդակների համար գրգռման բնորոշ արտաքին նշաններ՝ անհանգստության, թքազատության, հեղուկի, բրի լայնացման, միզազատության, դեֆեկցիայի և այլ ձևով: Համաձայն տեղաշարժեր էին կատարվում նաև պայմանական գրգռիչների ազդեցության տակ, որպես պայմանական գրգռիչներ կիրառվում էին ֆիզիոլոգիական լուծույթի ներարկման գործողությունները ադրենալինի փոխարեն, ինչպես և էլեկտրամաշկային («ցավային») գրգռման հետ առաջ զուգակցված էլեկտրական զանգի ձայնը: Կենդանու պայմանական-ռեֆլեկտոր ռեակցիան դիտվում էր մի քանի օրվա ընթացքում, որից հետո միայն պայմանական գրգռիչի մեկուսացված ազդեցությունը հանգեցնում էր պայմանական ռեֆլեքսի մարմանը և ներքին արգելակման պրոցեսի զարգացմանը, այն է՝ պայմանական գրգռիչի ազդեցության ժամանակ արդեն չէր դիտվում որևէ նկատելի տեղաշարժ ինչպես արյան մակարդման սխեմեմում, այնպես և կենդանու վարքում: Սակայն մենք շարունակում էինք կիրառել մեկուսացված պայմանական գրգռիչը՝ նպատակ ունենալով խորացնել արգելակման պրոցեսը: Խորը ներքին արգելակումը զարգանալու դեպքում նկատվում էին արյան մակարդման պրոցեսի դանդաղում, պրոտրոմբինային ժամանակի երկարացում, կալցիումի, տրոմբոցիտների ու լեյկոցիտների քանակի պակասեցում: Դրան մեկտեղ կենդանին ընկնում էր խորապես ընկճված դրության մեջ և միանգամայն անտարբեր էր դեպի իր շրջապատը: Արգելակման պրոցեսի խորությունն մասին մենք դատում էինք ոչ միայն կենդանու արդյուն ու վարքի վերաբերյալ վերը նկարագրված պատկերով, այլև անպայմանական գրգռիչի ազդեցության կանխումով՝ խորացված ներքին արգելակման ֆոնի վրա: Հաստատվեց, որ ներքին արգելակման ֆոնի վրա լիովին կանխվում է անպայմանական գրգռիչի ազդեցությունը 1, 2 և երբեմն էլ 3 օրվա ընթացքում, որից հետո ադրենալինը և էլեկտրամաշկային գրգռումն սկսում են առաջացնել իրենց սովորական ազդեցության համար բնորոշ տեղաշարժեր: Մենք պարզեցինք, որ պայմանա-աշտպանական ռեֆլեքսի ժամանակ արյան մակարդման սխեմեմում տեղաշարժերը լինում են ավելի խորը և ենթարկվում են մարման մեծ դժվարությամբ, քան պայմանա-ադրենալինային ռեֆլեքսի դեպ-

քում: Բացի այդ, մարած պայմանա-պաշտպանական ռեֆլեքսի ֆոնի վրա էլեկտրամաշկային զրգոման գործողության կանխումը տեղի է ունենում, որպես կանոն, միայն առաջին օրվա ընթացքում, որից հետո վրա է հասնում արագ ապարդելակում և անպայմանական զրգուիչը առաջացնում է իր գործողության համար բնորոշ տեղաշարժեր ինչպես արյան մակարդման սխտեմում, այնպես էլ կենդանու վարքում:

Մեր հետազոտությունների ընթացքում նկատվել են նաև ուրիշ հետաքրքիր մոմենտներ, որոնք և գրավել են մեր ուշադրությունը: Այսպես, բազմիցս աչքի էր ընկնում, որ արյան մակարդման ժամանակի նկատմամբ կենդանու պայմանական ռեֆլեկտոր ռեակցիայի զարգացումը կատարվում է անպայմանական զրգուիչի միևնույն ազդեցությունների շնորհիվ: Մինչդեռ համապատասխան տեղաշարժերի զարգացման համար արյան մակարդման սխտեմի գործոնների նկատմամբ պահանջվում է անպայմանական զրգուիչի ավելի երկարատև ազդեցություն: Այդ կապակցությամբ մենք քանիցս անգամ ակնատես ենք եղել, թե ինչպես պայմանական զրգուիչի ազդեցության տակ արյան մակարդման ժամանակը կրճատվում էր, այնինչ մակարդմանը մասնակցող նյութերի քանակը նկատելի փոփոխություններ չէր կրում: Այս հանգամանքի հիման վրա էլ ենթադրվեց, որ ամենայն հավանականությամբ արյան մակարդման պրոցեսի մեջ, նախած օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակին, գրավվում են նաև ուրիշ նյութեր, որոնց մասին ներկայումս մենք լրիվ պատկերացում չունենք:

Կենդանու ռեակցիայի ոչ միևնույն ժամանակ երևալը նշվել է նաև ներքին արգելակման և ապարգելակման պրոցեսի զարգացման դեպքում: Ընդ սմին պետք է նշել, որ այն պրոցեսները, որոնց նկատմամբ ավելի շուտ է երևան գալիս պայմանառեֆլեկտորային ռեակցիան, մեծ դժվարությամբ են ենթարկվում մարման և ընդհակառակը: Մեր հետազոտությունների ընթացքում նկատվել է, որ արգելակման պրոցեսի զարգացումը շատ հաճախ տեղի է ունենում մեծ դժվարությամբ՝ մանավանդ պայմանա-պաշտպանական ռեֆլեքսի դեպքում: Այսպիսի դեպքերում մենք դիմում էինք ներքին արգելակման պրոցեսի մարման, այսինքն՝ ըստ մարման ընթացքի մեկ անգամ ամրացնում էինք պայմանական ռեֆլեքսը, իսկ հետո նորից անցնում նրա մարմանը: Նման դեպքերում մեզ հաջողվում էր համեմատաբար ոչ մեծ ժամանակամիջոցից հետո հասնել ավելի խորը ներքին արգելակման զարգացման: Վերջապես, պետք է առանձնապես նշել, որ բազմիցս մենք նկատել ենք այն փաստը, թե ինչպես պայմանական ռեֆլեքսի մի շարք ամրապնդումներից հետո կիրառված պայմանական զրգուիչն առաջին օրը չէր առաջացնում բնորոշ պայմանա-ռեֆլեկտորային ռեակցիա: Երկրորդ օրից սկսած արդեն նկատվում էր բնորոշ ռեակցիան: Այս փաստը հետաքրքիր է և իր բացատրության համար պահանջում է հետագա հետազոտություններ:

