

быстрота угасания как искусственных, так и натуральных слюнных условных рефлексов, — позволяют думать, что взаимоотношение возбужденных и тормозных процессов обусловлено влиянием внешней среды, в данном случае способом добывания пищи. Для животного-хищника, охотящегося с длительным выслеживанием добычи, тормозные процессы приобретают исключительно важное значение, в равной мере и быстрая смена их процессами возбуждения в момент ловли добычи. Если подсчитать, сколько времени приходится у кошки на период ловли, то эти отношения особенно ясны.

Мы позволяем себе высказать предположение, что необычайно легкое угасание искусственных, а подчас и натуральных слюнных условных рефлексов у кошек связано с особенностями протекания у них тормозных процессов, — особенностями, возникающими по ходу филогенетического развития этого вида животных.

И. П. Павлов говорил: «Окружающий животное внешний мир, вызывая, с одной стороны, непрерывно условные рефлексы, с другой стороны, так же постоянно подавляет их, заслоняет другими жизненными явлениями, в каждый данный момент более отвечающими требованию основного закона жизни — уравнивания окружающей природы. Это будут разнообразные тормоза (разрядка моя. — С. Д.) условных рефлексов» (И. П. Павлов, Полн. собр. соч., т. 3, 1951, стр. 129).

Таким образом слюнные условные рефлексы у кошек протекают от-
лично от слюнных условных рефлексов у собак.

Элементы среды обитания, условия добывания пищи, сильно отличающиеся у собаки и у кошки (особенно, если рассматривать эти явления в филогенетическом их развитии), обуславливают различное протекание у них натуральных слюнных условных рефлексов. Последние оказываются различными не только у различных представителей животного мира, но и в пределах одного вида (кошки-охотники, неохотники и промежуточная группа), отражая жизненный стереотип животного.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ КЛИНИЧЕСКОЙ СМЕРТИ, ВЫЗВАННОЙ ЭЛЕКТРОТРАВМОЙ

Н. Л. Гурвич

Из лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организма
(зав.-проф. В. А. Неговский) АМН СССР (Москва)

Вопрос об оживлении пораженных током является частью более общей проблемы — проблемы восстановления жизненных функций организма после остановки сердца и дыхания. Исследования В. А. Неговского и его сотрудников показали, что прекращение сердечной деятельности и дыхания не всегда означает неизбежную гибель организма. Своевременным проведением артериального нагнетания крови и искусственного дыхания можно восстановить эти жизненно важные функции и вернуть жизнь всему организму в случаях смерти от случайной и устранимой причины, например, острой кровопотери (В. А. Неговский). Успехи, достигнутые нашей отечественной медициной в разрешении общей проблемы оживления, определили вместе с тем и возможность оживления организма после смертельной электротравмы.

В предыдущей работе были приведены данные опытов по оживлению собак, смертельно пораженных переменным током низкого напряжения.

Оживление достигалось путем прекращения фибрилляции сердца разрядом конденсаторов и последующего восстановления сердечной деятельности артериальным нагнетанием крови (Н. Л. Гурвич, «Клич. мед», № 6 1952). Этим способом нам удавалось полностью восстановить жизненные функции организма при оказании помощи через 5—6 минут после поражения. Задачей настоящего исследования является дальнейшее усовершенствование методики оживления пораженных током с тем, чтобы повысить ее эффективность при более позднем оказании помощи — через 7—8 минут после поражения. В связи с этим представляло интерес выяснить возможность предохранения сердца от повторного возобновления фибрилляции после ее прекращения разрядом конденсаторов. Такое осложнение нередко наблюдалось в предыдущих опытах как во время артериального нагнетания, так и после восстановления эффективной работы сердца. Для устранения этой опасности, вероятность которой возрастает с увеличением продолжительности гипоксии, мы решили испытать введение новокаина в нагнетаемую в артерию кровь. За последнее время появилось много сообщений о применении новокаина (или прокаина) в грудной хирургии с целью предохранения сердца от возможности возникновения фибрилляции при хирургических манипуляциях на этом органе, или же при массаже, произведенном в случае остановки сердца. Прокаин также применялся в клинике с успехом в качестве вспомогательного средства при восстановлении нормальной деятельности фибриллирующего сердца с помощью массажа и электрошока. Менее успешными оказались попытки устранять фибрилляцию одним новокаином без применения электрошока.

МЕТОДИКА

Опыты проводились на собаках после введения им подкожно наитопона в количестве 4 мг на 1 кг веса. Электротравма, в результате которой наступила фибрилляция сердца, наносилась пропусканием через грудную клетку переменного тока с напряжением 50 вольт. Через 6—8 минут после поражения производился разряд конденсаторов через грудную клетку с целью прекращения фибрилляции. После установления факта прекращения фибрилляции — путем наблюдения за оциллициями биотоков сердца на экране портативного электрокардиографа — проводилось нагнетание крови в центральный конец бедренной артерии. Кровь для артериального нагнетания в количестве 400—500 мл получали у собак-доноров. В опытах, проведенных при менее длительном сроке гипоксии (6—7 минут), артериальное нагнетание проводилось кровью, выпущенной предварительно у подопытного же животного в количестве 125—250 мл (при медленном кровопускании), и разведенной физиологическим раствором на 1/3—2/3. (Более подробное описание методики прекращения фибрилляции сердца и артериального нагнетания при оживлении пораженных током приведено в нашем упомянутом предыдущем сообщении). В 16 опытах в нагнетаемую кровь добавлялся новокаин от 5 до 20 мл 1/20% раствора, что соответствовало, примерно, 2,5—10 мг на 1 кг веса животного. В опытах, в которых продолжительность гипоксии не превышала 7 минут, искусственное дыхание проводилось ручным способом, который при менее продолжительной гипоксии (5—6 мин.) чаще всего сводился к нескольким сжатиям грудной клетки в связи со скорым появлением самостоятельного дыхания после восстановления сердечной деятельности. При более длительной гипоксии искусственное дыхание проводилось с помощью аппарата, вдувающего воздух в легкие.

Во время опыта регистрировались дыхательные движения и кровяное давление и время от времени производилась запись электрокардиограммы.

В настоящей работе поставлено всего 35 опытов. Кроме того, при анализе экспериментального материала использованы данные 20 опытов предыдущего сообщения. Таким образом, в настоящем сообщении рассматриваются данные 55 опытов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Испытание действия новокаина для предупреждения возможности повторного возобновления фибрилляции при оживлении проводилось в 16 опытах, с продолжительностью гипоксии от 6 до 8 минут. Продолжительность гипоксии исчислялась от момента поражения током и возник-

новения фибрилляции сердца до начала артериального нагнетания. Из 16 испытуемых животных — 4 не ожили (см. табл. 2).

Положительное влияние введения новокаина при артериальном нагнетании проявилось в относительно меньшем числе случаев возобновления фибрилляции после восстановления эффективной работы сердца по сравнению с контрольными опытами, что видно из таблицы 1.

Таблица 1

Артериальное нагнетание проводилось	Всего опытов	Продолжительность гипоксии	Число собак, у которых фибрилляция повторялась	Общее число случаев повторной фибрилляции
			после восстановления работы сердца	
С применением новокаина	12	7—8 мин.	4	5
Без новокаина	29	4—7 мин.	13	24

В таблице 1 представлены все опыты — 41—с успешным оживлением животных из общего числа 55 опытов. Из таблицы видно, что в 12 опытах с применением новокаина, в которых собаки были оживлены, фибрилляция возобновилась всего 5 раз у 4 животных. В 29 же опытах, проведенных без применения новокаина, фибрилляция возобновилась у 13 собак, у некоторых — до 3—5 раз, а всего 24 раза. Относительно меньшее число случаев возобновления фибрилляции у собак, которым вводился новокаин, тем более показательно, что у этих животных продолжительность гипоксии была большей, чем у контрольных, и было оснований опасаться более частого возобновления фибрилляции.

Труднее оказалось предохранить сердце от повторного возобновления фибрилляции в начале артериального нагнетания — еще до появления эффективной сердечной деятельности. Несмотря на введение новокаина, фибриллярные осцилляции, прекратившиеся после разряда конденсаторов, как правило вновь появлялись на ЭКГ во время артериального нагнетания, в особенности после гипоксии, продолжавшейся более 6 мин. Это обстоятельство вызывало необходимость повторного прекращения фибрилляции разрядами конденсаторов, а иногда и повторного артериального нагнетания (см. табл. 2).

Таблица 2

Количество введенного новокаина (1/2% раствора)	Всего опытов	Продолжительность гипоксии	Число собак, у которых после восстановления сердечной деятельности фибрилляция		Сердечная деятельность	
			повторялась	не повторялась	восстановилась	не восстановилась
5 мл	8	6 мин. 30 сек. — 7 мин.	6	2	7	1
10 мл	6	6 мин. 00 сек. — 8 мин.	6	0	5	1
20 мл	2	6 мин. 12 сек. — 8 мин.	2	0	0	2

Возобновление фибрилляции в начале артериального нагнетания, т. е. до устранения гипоксии сердца, не удалось предотвратить, как видно из таблицы 2, даже при применении больших доз новокаина — 20 мл, вызывающих значительное снижение тонуса сердечной мышцы и затрудняющих, следовательно, восстановление эффективной работы сердца

(в 2 опытах, в которых применялась такая доза, собак не удалось оживить). Е. М. Смиренская наблюдала появление фибрилляции сердца после длительной гипоксии во время артериального нагнетания, проведенного вслед за введением животному новокаина в количестве 50 мл на 1 кг веса. В литературе также неоднократно описаны клинические случаи возобновления фибрилляции во время массажа сердца, несмотря на введение прокаина (в перикард и интравеннозно).

Было бы однако ошибочно на основании этих данных сделать заключение о бесполезности применения новокаина при восстановлении сердечной деятельности после длительной фибрилляции. Испытание возможности восстановления сердечной деятельности через 7—8 минут после поражения без применения новокаина дало отрицательный результат. В двух опытах потребовалось дополнительно — после повторного артериального нагнетания — проводить массаж сердца; в двух других опытах не удалось восстановить работу сердца даже после длительного массажа и многократных разрядов. В 12 же опытах с оживлением собак после той же продолжительности гипоксии, но при применении новокаина сердечная деятельность восстановилась в результате артериального нагнетания и лишь в двух случаях пришлось применять массаж, из них — в одном безуспешно (см. табл. 3).

Таблица 3

Артериальное нагнетание проводилось	Всего опытов	Сердечная деятельность		
		Восстановилась после		не восстановилась
		артериального нагнетания	послед. массажа	
С введением 5—10 мл 1 2% раствора новокаина	12	10	1	1
Без введения новокаина	4	0	2	2

Эти данные показывают, что введение 5—10 мл новокаина при артериальном нагнетании облегчало восстановление сердечной деятельности. Введение же больших количеств (примерно свыше 5 мг/кг) оказалось вредным.

Трудность предохранения сердца от возобновления фибрилляции в начале артериального нагнетания вызвала у нас предположение о бесполезности прекращения фибрилляции до артериального нагнетания, и мы в трех опытах сделали попытку изменить очередность мероприятий по оживлению. В двух из этих опытов разряд конденсаторов, произведенный после артериального нагнетания, не восстановил сердечной деятельности, а во время повторного нагнетания возобновилась фибрилляция, что вызвало необходимость повторения и разрядов. В 3-м опыте (проведенном без новокаина) сердечная деятельность не восстановилась, несмотря на повторное нагнетание и произведенные разряды. Обнаруженная таким образом польза предварительного, хотя бы и временного прекращения фибрилляции может быть объяснена тем, что под действием разряда происходит, повидимому, частичное освобождение полостей сердца от переполнявшей их крови, что является весьма существенным для эффективности последующего артериального нагнетания.

Представляет интерес отчетливо выявившееся в наших опытах положительное значение для конечного исхода опыта проведение искусственного дыхания с помощью дыхательного аппарата, вдувающего воздух в легкие. Этот факт, установленный В. А. Неговским при оживлении после смертельной кровопотери, проявился в наших опытах в том, что все оживленные собаки, которым искусственное дыхание проводилось аппаратом, выздоровели полностью. В другой же группе оживленных собак, которым в связи с менее продолжительной гипоксией искусственное

дыхание проводилось ручным способом или же вовсе не проводилось (при наименьших сроках гипоксии), из 30 полностью выздоровели лишь 17 (см. табл. 4, в которой из общего числа оживленных собак — 41 — исключены 2, над которыми производились дополнительные испытания после опыта). Такое резкое различие в конечном исходе опытов в том и другом случае тем более показательнее, что в опытах контрольной группы продолжительность гипоксии была в среднем значительно короче.

Таблица 4

Искусственное дыхание проводилось	Всего было оживлено	Продолжительность гипоксии	Выздоровели полностью	Не выздоровели и погибли
Аппаратом, вдвухающим воздух	9	6 мин. 30 сек. — 8 мин.	9	0
Ручным способом . . .	3	6 мин. 18 сек. — 7 мин. и 7 мин. 30 сек.	0	3
Кратковременное ручное или же без искусственного дыхания (после непродолжительной гипоксии)	27	4 мин. 6 мин. 15 сек	17	10

Сравнительный результат опытов в зависимости от продолжительности гипоксии и методики оживления представлен в таблице 5.

Таблица 5

Длительность гипоксии (от момента поражения до начала арт. нагнетания)	Число опытов	Оживлено всего	Выздоровело полностью	Не ожив.
4—5 минут	4	4	2	0
5—6 минут	25	20	14	5
6—7 минут	10	4	2	6
7—8 минут	16	13 ¹⁾	8	3 ²⁾

Из таблицы видно, что относительный процент оживленных животных падает с увеличением продолжительности гипоксии. Исключение составляет лишь последняя группа из 16 собак, которые подвергались наиболее длительной гипоксии от 7 до 8 минут и из числа которых тем не менее было оживлено 13 и выздоровели полностью 8 собак. Относительно большое число опытов с успешным исходом в последней группе объясняется более совершенной методикой оживления: проведением искусственного дыхания посредством аппарата и применением для артериального нагнетания цельной крови.

Отмеченный в настоящей работе более благоприятный исход опытов, в которых искусственное дыхание проводилось с помощью аппарата, вдвухающего воздух в легкие, подтверждает концепцию В. А. Неговского о положительном влиянии более быстрого восстановления функций дыхательного центра при рефлекторной его стимуляции на конечный исход

1) В том числе 5 собак с временным оживлением (до 2 суток), из которых 2 проводилось дополнительное испытание (действие наркоза), а у одной после восстановления эффективной сердечной деятельности возобновилась фибрилляция, которая по недосмотру не была прекращена.

2) Из 3 неживших собак двум артериальное нагнетание проводилось без новокаина, третьей вводился новокаин в наибольшей испытанной дозе 20 мл 0,50/0 раствора.

мероприятий и в случае оживления организма после смертельной электротравмы. Повидимому, первоочередное восстановление этого центра способствует дальнейшему восстановлению функций центральной нервной системы в порядке их онтогенетического развития, создавая этим наиболее адекватные условия для последующей нормальной ее деятельности и выздоровления организма.

ВЫВОДЫ

1. В случаях смертельной электротравмы, вызвавшей наступление фибрилляции сердца, функции организма могут быть полностью восстановлены при оказании помощи через 7—8 минут после поражения. Эта помощь должна выражаться в прекращении фибрилляции сердца (разрядами конденсаторов через грудную клетку) и последующем восстановлении сердечной деятельности артериальным нагнетанием крови и проведением искусственного дыхания.

2. Проведение искусственного дыхания посредством аппарата, вдвухающего воздух в легкие, является весьма важным для обеспечения благоприятного исхода мероприятий по оживлению при электротравме.

3. Прибавление новоканна в нагнетаемую кровь в количестве 5 мг на 1 кг веса, снижая предрасположенность сердца к возобновлению фибрилляции после длительной гипоксии, облегчает восстановление сердечной деятельности и является необходимым при оказании помощи в поздние сроки после поражения.

ПЕРИОДИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОФТАЛМОЛОГА

А. Я. Царева

Из глазной клиники (зав. -проф. О. А. Дудинов) Кыргызского госмединститута

Почти все физиологические процессы в человеческом и животном организме имеют циклические суточные колебания в своей интенсивности. Самым ярким примером является чередование сна и бодрствования, эти колебания наблюдаются в температурной кривой, в кровяном давлении, в частоте пульса, изменении просвета сосудистого русла, в кислотно-щелочном равновесии, в содержании сахара в крови, адреналина, кальция.

Происходят также суточные колебания в обмене веществ, в величине диуреза, в образовании гликогена в печени, в скорости оседания эритроцитов и т. д. Этот перечень показывает, что суточная периодика захватывает все вегетативные функции. Если эти колебания хорошо изучены, то механизмы их еще совершенно неизвестны. Только сейчас после многочисленных исследований школы академика К. М. Быкова начинают выявляться основы этих механизмов. В своей известной монографии «Кора головного мозга и внутренние органы» академик К. М. Быков только касается этих вопросов, более подробно они освещены в специальном сборнике «Опыт изучения периодических изменений физиологических функций в организме», вышедшем под его редакцией в 1949 году.

Механизмы и причины суточной периодики. Нельзя рассматривать периодику как результат только смены сна и бодрствования или смены покоя и активности, т. к. периодика наблюдается и у лиц, все время находящихся в постели или же работающих ночью и спящих днем, при