

Л. И. Луценко

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ РЕАКЦИИ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ПОРЦИИ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

В течение ряда лет на кафедре нормальной физиологии Киевского медицинского института изучаются температурный и секреторный компоненты условных рефлексов при нормальной условнорефлекторной деятельности, перенапряжении пищевого центра или внутреннего торможения, невротических состояниях и т. д. [1,4—7,11]. Установлено, что секреторная и температурная условнорефлекторные реакции не всегда параллельны: при невротических состояниях наблюдается расхождение этих показателей [11]. В связи с этим возникла задача проследить за изменением температурного и секреторного компонентов пищевых условных рефлексов при уменьшении порции подкрепления.

Методика исследований

Работа выполнена на двух собаках (Серый и Полкан) методом пищевых условных рефлексов. У животных был образован стереотип условных рефлексов, состоящий из трех положительных условных рефлексов на звонок (Зв.), метроном с частотой 120 уд/мин ($M=120$) и свет (Св.) и двух тормозных — на звонок дифференцировочный (Зв. д.) и метроном с частотой 60 уд/мин ($M=60$). Последовательность применения условного раздражителя следовали: Зв., $M=120$, Зв. д., Св., $M=60$, Зв., $M=120$. Интервалы между ними составляли 4 мин. Время изолированного действия положительных условных раздражителей — 20 с, совпадение с безусловным раздражителем — 10 с, действие дифференцированных раздражителей — 30 с. Подкреплением служил мяско-сухарный порошок (МСП), который в зависимости от задачи исследования подавался в разном количестве. Было проведено две серии опытов: в первой серии условные раздражители подкрепляли 16 г МСП, во второй серии — 8 г. Каждая серия длилась 9—13 дней и включала 45—65 воздействий условными раздражителями. В отдельных опытах проводили экстренное уменьшение порции подкрепления до 0,5, 1 или 5 г МСП.

Секрецию слюны измеряли в каплях электролита, вытесненного слюной из герметически соединенного с протоком железы сосуда. Капли электролита падали на электроды и замыкали цепь с электромагнитным прерывателем. Температуру железы регистрировали с помощью медь-константановой термопары по методике, принятой на нашей кафедре [10], и записывали на самописце Н-373/1. Чувствительность установки составляла 0,006°С на 1 мм шкалы.

Для оценки эмоционального статуса животных регистрировали ЭКГ — в течение 20 с перед началом действия условных раздражителей и в течение 20 с изолированного действия их (или 30 с действия тормозных раздражителей). Для оценки ЭКГ сравнивали частоту пульса за 10 с отрезки времени. Визуально вели наблюдение за общей поведенческой реакцией животных. Все результаты обработаны статистически [8].

Результаты исследований

В исследованиях с постоянным подкреплением 16 г МСП на положительные условные раздражители температура железы повышалась на 0,11—0,16°С и выделялся секрет, равный 2,2—9,4 каплям электролита. Наибольшей величины достигала температурная реакция на Зв., наименьшей — на Св. Эта закономерность выражена у обеих собак. Величины температурной реакции на положительные условные раздражители у обеих собак были примерно равными, а секреторная реакция у Полкана была значительно ниже, чем у Серого: максимальное слюноотделение у Серого равнялось 9,4 каплям электролита, а у Полкана — 4,2. На тормозные раздражители температура в среднем повышалась на 0,006—0,03°С и выделялась слюна, равная 0—0,9 каплям электролита.

При уменьшении условных рефлексов у на температурной реакции от соответствующим (статистически достоверны). (статистически достоверны), за исключением статистически достоверных положительных условных изменилась. Секреторная изменилась (статистически достоверно) понизилась. Анализ ЭКГ показывал, что изменения условными раздражителями за 10 с интервалы времени

Средние величины условных рефлексов в гра

Кличка собаки	Раздражитель
---------------	--------------

Серый	Звонок
	M-120
	Свет
	Зв. д.
Полкан	M-60
	Звонок
	M-120
	Свет
	Зв. д.
	M-60

Средние величины условнорефлекторных электролитов

Кличка собаки	Раздражитель	П
---------------	--------------	---

Серый	Звонок	9
	M-120	9
	Свет	4
	Зв. д.	1
Полкан	M-60	1
	Звонок	4
	M-120	3
	Свет	3
	Зв. д.	1
	M-60	1

При уменьшении подкрепления до 8 г температурный и секреторный компоненты условных рефлексов у обеих собак изменились не однонаправленно. У Серого величина температурной реакции на положительные условные раздражители почти не отличалась от соответствующих величин при подкреплении 16 г МСП (различия статистически недостоверны). Секреторная реакция уменьшилась на все условные раздражители, за исключением М=60 (недостоверное различие). У Полкана произошло четкое, статистически достоверное повышение температурной реакции слюнной железы на все положительные условные раздражители, а на тормозные раздражители реакция не изменилась. Секреторная реакция на положительные условные раздражители изменилась нерезко (статистически недостоверная разница), а на тормозные раздражители значительно понизилась.

Анализ ЭКГ показал, что исходная частота сердечных сокращений (без воздействия условными раздражителями) составляла 13,6—14 сокращений (средние данные за 10 с интервалы времени) у Полкана и 10,9—11,9 сокращений у Серого (табл. 3).

Таблица 1

Средние величины условнорефлекторных температурных реакций слюнной железы собак в градусах при разной величине подкрепления

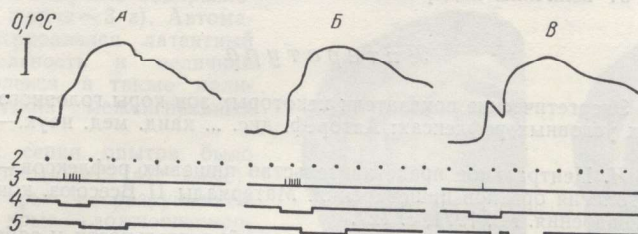
Кличка собаки	Раздражитель	Постоянное подкрепление 16 г МСП	Постоянное подкрепление 8 г МСП		
		$M \pm m$	$M \pm m$	Д, %	Р, %
Серый	Звонок	$0,16 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,02$		37 недостов.
	М-120	$0,13 \pm 0,009$	$0,13 \pm 0,08$	0	
	Свет	$0,15 \pm 0,016$	$0,1 \pm 0,04$		30 недостов.
	Зв. д.	$0,04 \pm 0,01$	$0,016 \pm 0,018$		32 недостов.
	М-60	$0,01 \pm 0,008$	$0,03 \pm 0,011$		16 недостов.
Полкан	Звонок	$0,15 \pm 0,013$	$0,24 \pm 0,026$	+60	0,3 высокая
	М-120	$0,13 \pm 0,013$	$0,23 \pm 0,03$	+90	0,1 высокая
	Свет	$0,16 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,05$	+101	0,4 хорошая
	Зв. д.	$0,04 \pm 0,008$	$0,04 \pm 0,01$	0	
	М-60	$0,04 \pm 0,008$	$0,04 \pm 0,02$	0	

Таблица 2

Средние величины условнорефлекторных секреторных реакций слюнной железы в каплях электролита при разной величине подкрепления

Кличка собаки	Раздражитель	Постоянное подкрепление 16 г МСП	Постоянное подкрепление 8 г МСП		
		$M \pm m$	$M \pm m$	Д, %	Р, %
Серый	Звонок	$9,5 \pm 0,8$	$4,3 \pm 1,0$	-55	0,1 очень хор.
	М-120	$9,9 \pm 0,7$	$7,2 \pm 0,8$	-27	2 удовлетвор.
	Свет	$4,5 \pm 0,9$	$1,6 \pm 0,6$	-60	2 удовлетвор.
	Зв. д.	$1,3 \pm 0,4$	$0,4 \pm 0,2$	-70	4 удовлетвор.
	М-60	$1,2 \pm 0,5$	$0,9 \pm 0,4$		недостовер.
Полкан	Звонок	$4,6 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,3$		недостовер.
	М-120	$3,8 \pm 0,3$	$4,7 \pm 0,4$		9 переходная
	Свет	$3,8 \pm 0,4$	$4,3 \pm 0,5$		недостовер.
	Зв. д.	$1,0 \pm 0,3$	$0,1 \pm 0,07$	-90	0,8 хорошая
	М-60	$1,2 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,2$	-62	2 удовлетвор.

полученные на нашей кафедре, которые показывают, что при развитии тормозных состояний в коре головного мозга наблюдается снижение температуры слюнной железы, [1,4—7,9, 10]. Торможение, вероятно, связано с развитием ориентировочного рефлекса на новизну, который возник в силу рассогласования между сложившимся акцептором результатов действия и параметрами конечного приспособительного результата — количеством пищевого подкрепления. Учащение пульса и общедвигательная поведенческая реакция подтверждают развитие ориентировочного рефлекса. С этого начинается перестройки в структурах функциональной системы, и при продолжении подкрепления



Фрагменты термограмм отдельных опытов.

А — Серый, опыт от 9.III 1978 г., условный рефлекс на звонок, подкрепление 16 г МСП; Б — Серый, опыт от 15.V 1978, условный рефлекс на звонок, подкрепление 8 г МСП; В — Полкан, опыт от 27.VIII 1978, условный рефлекс на свет, подкрепление сначала 0,5, затем 16 г МСП. 1 — изменение температуры слюнной железы; 2 — отметка времени через 20 с; 3 — секреторная реакция слюнной железы; 4 — действие условного раздражителя; 5 — отметка подкрепления.

этим же уменьшенным количеством пищи условный раздражитель приобретает новое сигнальное значение, формируется новая функциональная система при одновременном вытормаживании старой.

Однако, в различных звеньях функциональной системы эта перестройка неоднозначна. В тех элементах функциональной системы, в которых представлена секреторная реакция, уменьшение подкрепления сопровождается уменьшением функции. В элементах функциональной системы, с которыми связана температурная реакция железы, такой пропорциональности нет. К объяснению этого факта можно привлечь литературные данные [3] о том, что пищевое подкрепление в зависимости от величины может принимать у разных животных пороговые, оптимальные или предельные (максимальные) значения, определяемые вероятностью подкрепления. При постоянном подкреплении у разных собак величина порога и оптимальная величина подкрепления были разными. Минимальные значения функций лежат в области пороговых и максимальных значений величины и вероятности подкрепления, а максимум — в области оптимальных значений указанных величин. Вероятно, для секреторного и температурного компонентов условных рефлексов наших подопытных собак будут разными пороговые, оптимальные и максимальные значения подкрепления. У Полкана подкрепление 8 г близко к оптимальной для температурной реакции слюнной железы, чего нельзя сказать о секреторной реакции. Для температурной реакции слюнной железы Серого подкрепление 16 и 8 г находятся в пределах оптимума, а для секреторной реакции они явно в разных полосах.

Путилин и сотр. [11] при изучении в течение ряда лет трофического (температурного) и секреторного компонентов пищевых реакций установили, что они параллельны в условиях нормы, но могут расходиться (феномен «ножниц») при патологии или перестройках с одного уровня функционирования на другой. Ваколюк [2] включила трофический компонент как самостоятельный в сложную структуру пищевого центра, отмечая, что при определенных ситуациях он может реагировать независимо от других компонентов (секреторного и двигательного).