

## О соотношении условной и безусловной секреции слюны на прочно образованных условных рефлексах.

А. Б. Воловик.

Для образования условных рефлексов требуется, как известно, совпадение условного раздражителя во времени с безусловным, например, с едой. Если рефлексы уже образовались, т. е. пищевая реакция—у детей открывание рта и отделение слюны—появляется вслед за началом действия условного раздражителя, то для того, чтобы они не угасли, действие условного раздражителя необходимо подкреплять дачей какого-нибудь пищевого вещества, что вызывает у ребенка ряд жевательных движений и усиление слюноотделения—безусловная секреция слюны. Таким образом, в наших опытах мы имеем возможность учитывать величины как условного, так и безусловного слюноотделения и их соотношение между собой. Условносекреторная реакция складывается, как известно, из нескольких моментов: энергия от условного внешнего раздражителя трансформируется в нервный процесс раздражения, захватывающий определенную группу клеток того или иного анализатора в коре больших полушарий. Затем это раздражение проводится, повидимому, в пищевой центр и дальше к центрам слюноотделения, вызывающим к деятельности слюнные железы. Интенсивность условного слюноотделения зависит, следовательно, от возбудимости клеток больших полушарий и далее пищевого центра. Если условный раздражитель вызывает в соответствующей части коры слабый раздражительный процесс, то понятно, что и условная секреция слюны оказывается низкой. Понижение возбудимости пищевого центра точно также приводит к значительному ослаблению условнорефлекторной деятельности. Как показал А. А. Ющенко, даже непродолжительное одностороннее перекармливание детей белками, жирами или углеводами вызывает резкое снижение условного двигательного рефлекса, образованного ранее на сочетании условного раздражителя с соответствующим пищевым компонентом. Изменение химизма крови, обусловленное односторонним перекармливанием, приводит к понижению возбудимости соответствующего отдела пищевого центра, вследствие его насыщения—в результате условнорефлекторные реакции, связанные с этим отделом падают в своей интенсивности. Что же касается хронического длительного перекармливания, то его влияние на кортикальные рефлексы было выяснено А. Махтингер. По ее данным<sup>1)</sup> длительное перекармливание сыром вызывало сперва уменьшение условного секреторного рефлекса, образованного на сочетании электрического звонка с сыром, с 10—12 ка-

<sup>1)</sup> Готовится к печати.

пель до 3-х капель, а затем и полное исчезание его. Несколько позже угасал и условный двигательный рефлекс. Понижение возбудимости соответствующего отдела пищевого центра отразилось также и на безусловном слюноотделении: если в начале перекарма безусловная секреция слюны на 15 гр. сыру равнялась 4,6 к. с. за 3 минуты, то к концу его она упала до 2,2 к. с. Как известно, степень возбудимости центров слюнных желез также играет большую роль при образовании условных секреторных рефлексов. На фоне низкого безусловного слюноотделения условносекреторные рефлексы образуются медленно и остаются слабыми. Особенно низкими оказываются они, если слабая деятельность слюнных желез сочетается с конституциональной слабостью нервного процесса в больших полушариях. Наблюдая систематически в продолжении нескольких месяцев за течением условных рефлексов у мальчика А. Ч., 10 лет, при регулярном применении в каждом опытном дне 5 различных условных раздражителей с разных анализаторов—кожного, зрительного и слухового, мы могли констатировать значительные колебания в интенсивности условных секреторных рефлексов вплоть до полного их исчезновения временами. Поскольку эти колебания являлись, несомненно, отражением соответствующих изменений возбудимости центральной нервной системы, нам казалось не безынтересным установить—оказались ли эти изменения локализованными в пределах коры больших полушарий или же распространялись и на ниже лежащие отделы центральной нервной системы. В первом случае центры слюноотделения продолжали бы функционировать нормально, в связи с чем и безусловная секреция слюны оставалась бы неизменной. Во втором же, при понижении возбудимости нижних отделов центральной нервной системы и ослаблении деятельности центров слюнных желез, неизбежно оказалось бы нарушенным и безусловное слюноотделение. В целях выяснения интересующего нас вопроса, мы и приступили к изучению соотношения между условным и безусловным отделением слюны. Наши опыты ставились по общепринятой в лаборатории методике, причем условными раздражителями служили резиновая давилка, синяя электрическая лампочка, метроном с ритмом 120 ударов в минуту и, затем, сильный и слабый электрические звонки. Следует подчеркнуть, что точный учет безусловного слюноотделения был нами предпринят после того, как все условно-секреторные рефлексы были уже образованы. К началу этой работы с метрономом было сделано 215 сочетаний, с давилкой 70, с синей лампой 52, с сильным звонком 66 и со слабым 51 сочетание. Предварительные наблюдения над безусловной секрецией слюны показали, что слюнные железы функционируют у нашего мальчика нормально: на 20 гр. клюквы за 3 минуты отделялось 9,6—10 куб. сант. слюны. В нижеследующей таблице приведены величины условной и безусловной секреции слюны за ряд опытных дней.

Как видно из таблицы, условные секреторные рефлексы колебались в наших опытах в довольно широких пределах от 10 до 33 капель слюны в течение опытного дня. Если же обратиться к безусловному слюноотделению, то окажется, что оно носило совершенно стабильный характер, варьируя от 19,5 до 20,5 к. с., т. е. в пределах одного куб. сант. за весь опытный день. Такие незначительные колебания безусловной секреции слюны лежат, конечно, в пределах нормальной деятельности слюнных желез. Интересно отметить, что и максимальный условный сек-

Т А Б Л И Ц А 1.

Условное слюноотделение в каплях за 30 сек. изолированного действия условного раздражителя.

Услов. раздр.	д н и о п ы т а.						
	5	7	11	15	17	16	1
Давилка . . . . .	4	9	6	1	2	1	2
Синяя лампа . . . . .	7	4	9	6	1	3	2
Метроном. . . . .	5	5	5	5	5	2	4
Сильный элект. звонок. . . . .	9	3	2	5	3	4	0
Слабый элект. звонок . . . . .	8	10	5	8	4	2	2
И т о г о . . . . .	33	31	27	25	15	12	10

Безусловное слюноотделение в куб. сант. за 1 мин.

Подкрепление после давилки . . . . .	3,8	3,8	4,0	4,2	4,0	3,9	3,8
Метроном. . . . .	3,9	3,7	3,9	4,1	3,9	3,9	3,9
Синяя лампа . . . . .	4,0	4,2	4,1	4,0	4,0	4,0	3,9
Сильный элект. звонок . . . . .	3,8	4,0	4,2	4,2	4,2	4,1	3,9
Слабый элект. звонок . . . . .	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,1
И т о г о . . . . .	19,5	19,7	20,2	20,5	20,1	20,1	19,6

реторный рефлекс—33 капли, и минимальный—10 капель протекали на фоне одних и тех же величин безусловного слюноотделения: 19,5—19,6 к. с. Совершенное отсутствие параллелизма между интенсивностью условного и безусловного слюноотделения свидетельствует с очевидностью, что наблюдавшееся временами значительное понижение условных секреторных рефлексов должно быть отнесено на слабость раздражительного нервного процесса в клетках коры. Аналогичный вывод может быть сделан, если сопоставить ход условного и безусловного слюноотделения при применении одного какого-либо условного раздражителя, например, с кожи. (см. таб. № 2).

Т А Б Л И Ц А 2.

Условный раздражитель—давилка.

	д н и о п ы т а.									
	3	4	6	8	9	10	11	13	15	
Условная секреция слюны в каплях. .	13	3	4	0	2	2	6	2	1	
Безусловная в к. с. . . . .	4,2	4,0	4,0	3,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	

Условное слюноотделение испытывало в этом случае большие колебания от 0 до 13 капель, т. е. от условного рефлекса высокой интенсивности до полного его исчезновения. Безусловная же секреция варьировала в общем от 4—до 4,2 куб. сант., следовательно, в пределах физиологических колебаний. Только при полном отсутствии условного секреторного рефлекса наблюдалось уже более значительное снижение безусловного слюноотделения до 3,3 к. с. Это снижение не явилось, повидимому, случайным, т. к. этот опыт был отмечен почти полной заторможенностью клеток коры в области всех 3-х анализаторов, параллельно с чем наблюдалось и уменьшение безусловной секреции слюны.

Т А Б Л И Ц А 3.

Услови. раздраж.	Услови. секр. слюны в кап.	Безусловная в куб. сант.
Давилка . . . . .	0	3,3
Метроном . . . . .	1	3,3
Синяя лампочка . . . . .	1	3,4
Сильный электр. звонок . . . . .	0	3,6
Слабый электр. звонок . . . . .	0	3,7
Итого . . . . .	2	17,3

Из 5-ти условных раздражителей 3 были применены нами со слухового анализатора, причем в 2-х случаях условный секреторный рефлекс отсутствовал совершенно, а в одном была получена только 1 капля условной слюны. Очевидно, что корковая часть этого анализатора да, повидимому, и других—кожного и зрительного—была заторможена достаточно сильно. Общее количество безусловной слюны, 17,3 к. с., оказалось в этом опыте ниже обычных наблюдавшихся нами величин. Надо полагать, что сильное торможение, развившееся на значительном протяжении коры, привело в этом случае к понижению возбудимости пищевого центра вследствие иррадиации тормозного процесса на большую или меньшую часть его. Не исключена возможность, что в данном случае мы имели состояние, близкое к тому, когда интенсивные широко иррадирующие по центральной нервной системе тормозные процессы вовлекают в сферу своего действия и пищевой центр—известная из обыденной жизни потеря аппетита вследствие утомления, развившегося после продолжительной и напряженной умственной деятельности.

Выводы, которые могут быть сделаны из наших наблюдений, сводятся к следующему:

1. Длительное и систематическое наблюдение за течением условных рефлекторных реакций при применении ряда условных раздражителей с разных анализаторов в течение каждого опытного дня позволяет констатировать значительные колебания возбудимости клеток коры больших полушарий.

2. Эти изменения возбудимости касаются только коры больших полушарий, т. к. и сильные, и слабые условные секреторные рефлексы протекают на фоне одних и тех же величин безусловного слюноотделения.

3. Только при полной заторможенности значительных участков коры—исчезновение условных секреторных рефлексов—наблюдается уменьшение и безусловной секреции слюны.

4. Соотношение условного и безусловного слюноотделения является довольно точным критерием для суждения о функциональном состоянии соответствующих отделов центральной нервной системы.

---

*Литературный указатель:* А. Ющенко. Ueber die Wirkung der einseitigen Ernährung auf die bedingten Reflexe bei Kindern. Jahrbuch für Kindhk. Bd. CXV. 1927.

---