

нных умозаключений в качестве, независимо от подкрепления, а ложные модусы, независимо от торможения.

цусов зависит от концентрации сит существенно от их баланса. х процесс торможения играет сказываниях.

х реакций при дифференцирова- ситически больных значительно

тельных и тормозных условных (екватными реакциями возбуди- атель В/Т) значительно меньше, альных условных раздражите- ми и большими по этому показа- лованиях В/Т у больных все же в ну торможения).

ура

шины. М., 1961. 260 с.  
е высшей нервной деятельности у боль- стояниями. Автореф. канд. дис., Киев,

рых устройств. М., 1965. 257 с.  
тельности при склерозе сосудов голов- ие расстройств абстрактного мышления

ческих основ мышления при шизофре- ревыми раздражителями.— Журн. высш.

высшей нервной деятельности у психи- си і баланс основних нервових процесів 21, № 3, с. 291—296.  
ної характеристики силогізма.— Фізіол.

Поступила в редакцию  
14.II 1977 г.

I. D. Golova

F DIRECT DEDUCTIONS

ue and false modi of direct deductions and 56 psychic patients were examined. espective of confirmation depend on the confirmation depend on the inhibitory depends on the concentration of the main on their balance. In the negative state- than in the affirmative statements. The psychic patients is greater than in the late reactions of the excitory and inhibi- ceople.

УДК 612.821

М. К. Босый, И. М. Давиденко, С. В. Фуртатова

### ВЛИЯНИЕ ОДНОСТОРОННЕГО УДАЛЕНИЯ ВЕРХНЕГО ШЕЙНОГО СИМПАТИЧЕСКОГО УЗЛА НА УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ТОНАЛЬНУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА СОБАК

Достоверно установлено, что в механизмах постоянного поддержа- вания тонуса коры больших полушарий значительная роль принадлежит симпатической нервной системе [9, 13, 16, 19]. Существует мнение, что она осуществляет активирующее влияние на кору больших полушарий через верхний шейный узел [1, 3, 4, 5, 16]. Однако данные, полученные по этому вопросу, весьма противоречивы. Кроме того, нет сведений об изменении тональной чувствительности слухового анализатора и вели- чины условных рефлексов на чистые тоны в условиях десимпатизации. При этом проявляется большой интерес к изучению влияния симпатиче- ской нервной системы на условнорефлекторную деятельность и общее функциональное состояние коры больших полушарий головного мозга.

#### Методика исследований

Опыты проведены на четырех собаках возрастом от одного до пяти лет в звукоизо- лированной камере условных рефлексов двигательного-оборонительной методикой [14]. На двух собаках проведена операция по удалению одного (первого) шейного симпатиче- ского узла (десимпатизированные животные), две другие собаки (интактные животные) служили контролем. Десимпатизацию проводили по [17]. Через семь—девять дней после операции животных брали в опыт.

В качестве объективного показателя функционального состояния коры головного мозга была избрана условнорефлекторная двигательная реакция на звуковой раздражи- тель разной модальности, который подкреплялся ударом электрического тока силой несколько большей, чем пороговая (от 0,1 до 0,4 мА). Количественная оценка условных рефлексов осуществлялась по [15]. Согласно этой методике, величина рефлексов изме- рялась в условных единицах (в электрических импульсах). Методика проведения иссле- дований детально нами описана в предыдущих работах [7, 8].

Положительные условные рефлексы у подопытных животных вырабатывали в та- кой последовательности: на звук звонка (Зв), свет электрической лампы 100 Вт (Л<sub>100</sub>), стук электрического метронома 60 ударов в минуту (М<sub>60</sub>). После закрепления этих условных рефлексов у животных были выработаны положительные рефлексы на чистые тоны в диапазоне от 60 до 18 000 Гц. Рефлекс считался образованным, если условнодви- гательная реакция животных была постоянной по величине и имела приблизительно одинаковый латентный период.

После образования и закрепления положительных рефлексов на чистые тоны, ус- тавливали их слуховой порог методом минимальных изменений [10]: звуковой сигнал подавался в убывающей интенсивности от сверхпороговой до пороговой или, наоборот, в возрастающей — от подпороговой до пороговой. Порог одного и того же тона опреде- лялся на протяжении нескольких дней, после чего выводили его среднеарифметическое значение. Этот порог в последующих опытах принимали за фоновый. Слуховые пороги всегда определяли в начале опыта, до подачи тормозного раздражителя. Запавывающий условный рефлекс вырабатывали на тон 1000 Гц из наличного путем постоянного от- ставления безусловного раздражителя. Рефлекс был доведен до 20 с отставления.

Изолированное действие всех раздражителей, которые подавались вне стереотипа, составляло 10 с. Интервал между их применением в опытах равнялся 2—3 мин. Интен-

сивность звуковых положительных и тормозного раздражителей поддерживалась на уровне 45—50 дБ над порогом слышимости человека и каждый месяц контролировалась шумомером. Виды раздражителей и последовательность образования на них рефлексов у десимпатизированных животных во всем соответствовали применению их у интактных. Сравнивая данные, полученные на собаках этих двух групп, можно было судить об изменении условнорефлекторной деятельности и тональной чувствительности слухового анализатора в условиях экстирпации верхнего шейного симпатического узла.

### Результаты исследований и их обсуждение

Удаление верхнего симпатического узла у собак существенно влияло как на условнорефлекторную деятельность, так и на тональную чувствительность слухового анализатора собак.

Данные эксперимента свидетельствуют о том, что появление и закрепление положительных условных рефлексов у десимпатизированных

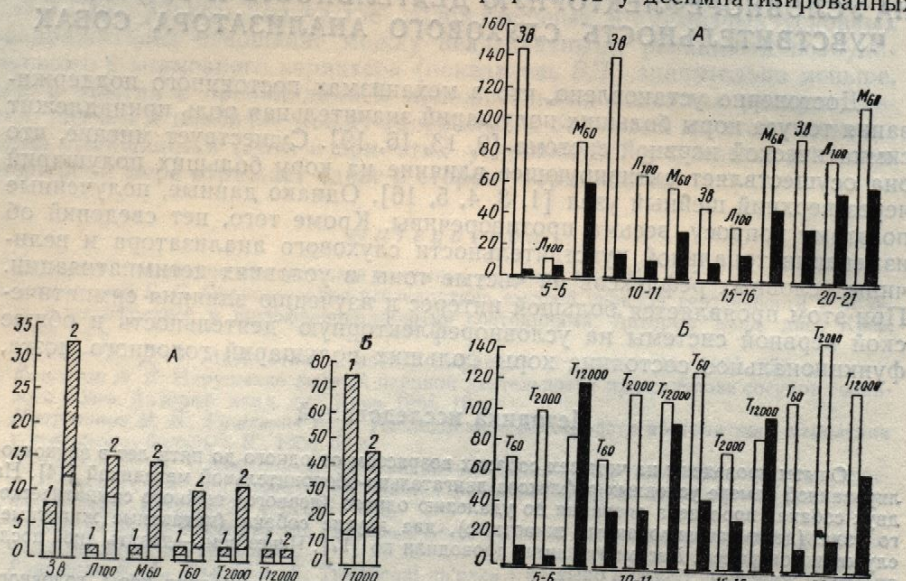


Рис. 1. Образование и закрепление положительных (А) и отрицательного (Б) условных рефлексов у интактных (1) и десимпатизированных (2) животных.

По вертикали — количество применений условного раздражителя; по горизонтали — виды условных раздражителей, белые столбики — появление рефлекса, заштрихованные столбики — закрепление рефлекса.

Рис. 2. Динамика условнорефлекторной деятельности собак при действии обычных (А) раздражителей и чистых тонов (Б).

По вертикали — величина условных рефлексов в электрических импульсах; по горизонтали — количество применений условных раздражителей. Белые столбики — интактные животные; черные столбики — десимпатизированные животные.

животных по сравнению с интактными проходит значительно медленнее (рис. 1. А). Если для возникновения положительного условного рефлекса на звонок у интактных животных потребовалось в среднем пять совпадений его с безусловным раздражителем, то для образования рефлекса на этот же раздражитель у десимпатизированных — в среднем 12 совпадений. Еще больше необходимо было применений условного раздражителя для закрепления условного рефлекса у десимпатизированных животных. То же самое наблюдалось в наших опытах по образованию и закреплению условных рефлексов у десимпатизированных животных на другие условные раздражители. Исключение в данном случае со-

ставлял тон 12000 Гц. Для олекса на этот тон потребовалось у интактных и десимпатизированных даже одного верхнего затрудняет образование и зафлексов у собак.

Существенные различия запаздывающего условного ре

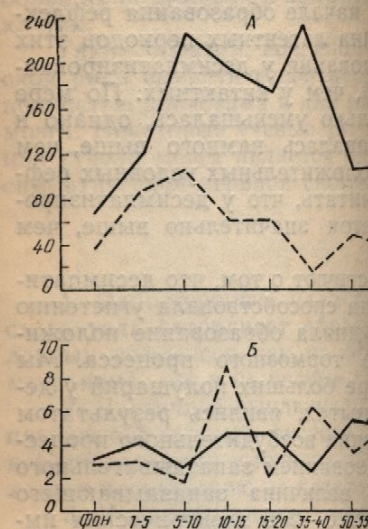


Рис. 3. Динамика величины запаздывающего условного рефлекса (А) по мере т

По вертикали: 1 — величина рефлекса у интактных, 2 — величина рефлекса у десимпатизированных животных; по горизонтали — количество применений условного раздражителя.

Рис. 4. Динамика слуховых порогов (А) и динамика слуховых порогов (Б) на тон 1000 Гц.

По вертикали — изменение слухового порога; по горизонтали — количество применений условного раздражителя.

тизированных животных он тактичных. Результаты наших исследований, указывающие на отсутствие торможения у десимпатизированных животных.

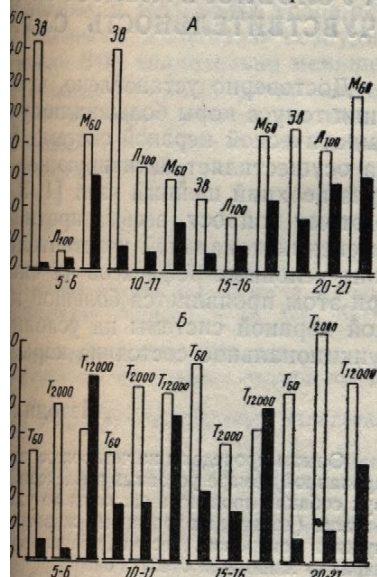
Следует отметить, что в десимпатизированных животных проявлялись действия условных раздражителей пытались освободиться от лишние движения головой и конечные реакции отличались в характером. Их величины были изменения в условнорефлекторной деятельности животных образования защитного оттока различного возраста. Мы нервной деятельности у оперированных животных в первые дни после десимпатизации.

ного раздражителей поддерживалась на довека и каждый месяц контролировалась интенсивность образования на них рефлексов. Ответствовали применению их у интактных. Их двух групп, можно было судить об из- тональной чувствительности слухового шейного симпатического узла.

### Их и их обсуждение

у собак существенно влияло ость, так и на тональную чувстви- с.

гвуют о том, что появление и за- ефлексов у десимпатизированных



ставлял тон 12000 Гц. Для образования и закрепления условного реф- лекса на этот тон потребовалось одинаковое количество применений его у интактных и десимпатизированных животных. Таким образом, экстир- пация даже одного верхнего шейного симпатического узла значительно затрудняет образование и закрепление положительных условных ре- флексов у собак.

Существенные различия мы наблюдали у собак при образовании запаздывающего условного рефлекса. Из рис. 1, Б видно, что у десимпа-

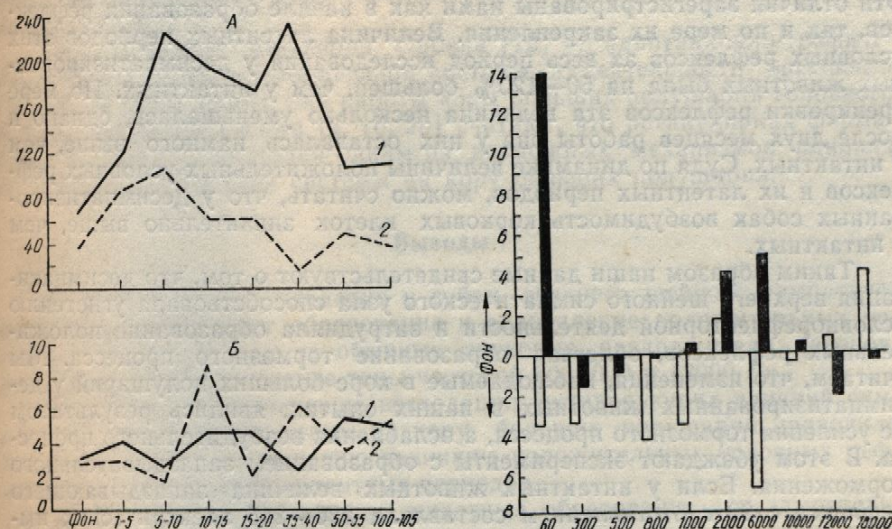


Рис. 3. Динамика величины запаздывающего условного рефлекса и недействительной фазы по мере тренировки его у животных.

По вертикали: А — величина рефлекса в электрических импульсах; Б — недействительная фаза в секундах. По горизонтали — количество применений отрицательного раздражителя. 1 — интактные животные, 2 — десимпатизированные животные.

Рис. 4. Динамика слуховых порогов чистых тонов в период образования запаздывающего условного рефлекса на тон 1000 Гц при 20 с отставлении у контрольных и десимпатизированных собак.

По вертикали — изменение слухового порога под влиянием тормозного процесса по отношению к фоновому у контрольных (белые столбики) и десимпатизированных (черные столбики) собак. По горизонтали — частота исследуемого тона.

ных (А) и отрицательного (Б) условных азимпатизированных (2) животных.

аздражителя; по горизонтали — виды услов- флекса, заштрихованные столбики — закреп- са.

ости собак при действии обычных (А) ых тонов (Б).

трических импульсах; по горизонтали — ко- де столбики — интактные животные; черные анные животные.

проходит значительно медленнее ложительного условного рефлектребовалось в среднем пять сов- тем, то для образования рефлект- изированных — в среднем 12 сов- р применений условного раздра- флекса у десимпатизированных наших опытах по образованию десимпатизированных животных включение в данном случае со-

тизированных животных он образовался намного быстрее, чем у ин- тактных. Результаты наших опытов согласуются с данными некоторых исследователей, указывающих на более быстрое образование внутрен- него торможения у десимпатизированных собак [16].

Следует отметить, что в первые дни проведения исследований опери- рованные животные проявляли большую двигательную активность. При действии условных раздражителей они беспокойно себя вели в станке, пытались освободиться от лямок и электродов, совершали беспорядоч- ные движения головой и конечностями. Условные и безусловные защит- ные реакции отличались в большинстве случаев генерализированным ха- рактером. Их величины были не постоянными. Приблизительно такие же изменения в условнорефлекторной деятельности наблюдала в опытах на десимпатизированных животных Никитина [11] при изучении скорости образования защитного отряхивательного условного рефлекса у кроли- ков различного возраста. Мы предполагаем, что такие изменения высшей нервной деятельности у оперированных животных в наших опытах в пер- вые дни после десимпатизации обусловлены повышением реактивности

нервной системы на раздражители внешней среды. Со временем двигательная реакция и поведение десимпатизированных животных на опытах стали соответствовать норме и ничем не отличались от интактных.

У десимпатизированных животных наблюдались значительные изменения и в динамике величины положительных условных рефлексов как на обычные, так и тональные условные раздражители (рис. 2, А, Б). За исключением единичных случаев, величина условных рефлексов у десимпатизированных собак была намного меньшей, чем у интактных. Эти отличия зарегистрированы нами как в начале образования рефлексов, так и по мере их закрепления. Величина латентных периодов этих условных рефлексов за весь период исследования у десимпатизированных животных была на 50—120% большей, чем у интактных. По мере тренировки рефлексов эта величина несколько уменьшалась, однако и после двух месяцев работы она у них оставалась намного выше, чем у интактных. Судя по динамике величины положительных условных рефлексов и их латентных периодов, можно считать, что у десимпатизированных собак возбудимость корковых клеток значительно выше, чем у интактных.

Таким образом наши данные свидетельствуют о том, что десимпатизация верхнего шейного симпатического узла способствовала угнетению условнорефлекторной деятельности и затрудняла образование положительных рефлексов, облегчая образование тормозного процесса. Мы считаем, что изменения, наблюдаемые в коре больших полушарий у десимпатизированных животных в наших опытах, явились результатом не усиления тормозного процесса, а ослабления возбудительного процесса. В этом убеждают эксперименты с образованием запаздывающего торможения. Если у интактных животных величина запаздывающего рефлекса с 20 с отставлением составляла 226—245 электрических импульсов, то у десимпатизированных она не превышала 110 (рис. 3, А). Несмотря на то, что величина недействительной фазы запаздывавшего рефлекса на тон 1000 Гц у животных обеих групп оказалась примерно одинаковой, индукционное влияние тормозного процесса на общее функциональное состояние коры больших полушарий у десимпатизированных собак было значительно слабее.

Сопоставляя данные тональной чувствительности слухового анализатора интактных и десимпатизированных животных, можно видеть, что у последних она была значительно ниже, особенно в области действия низкого тона 60 Гц и тонов средних частот: 2000 и 6000 Гц (рис. 4). Существенно, что у десимпатизированных животных, в отличие от интактных, в этих условиях опытов наблюдалось значительное увеличение возбудимости слуховой коры в области тонов высоких частот. Слуховые пороги тонов 12000 и 18000 Гц были сниженными соответственно на 3,06 и 0,3 дБ по отношению к фону, т. е. до образования запаздывающего условного рефлекса. У интактных животных тональная чувствительность в области этих тонов была намного ниже. Характерно, что у интактных животных такие же изменения тональной чувствительности слухового анализатора мы наблюдали и при образовании дифференцировочного торможения [6]. Дифференцировочное торможение, как и запаздывающее — способствовало снижению возбудимости коры слухового анализатора в области высоких частот и повышению ее — в области низких и средних.

Существенно, что изменения тональной чувствительности слухового анализатора, наблюдаемые у интактных и десимпатизированных животных, были стойкими, их можно было выявить через много часов после применения положительных и запаздывающего раздражителей.

Выше изложенные факты дали в условнорефлекторной деятельности слухового анализатора, компенсации верхнего шейного симпатического узла, ослабления восходящих импульсов вышележащие структуры головного мозга (мозжечок, гипоталамус и др.), в результате чего у собак с удалением большого полушария и адаптационные клетки.

Таким образом, концепция о роли симпатической нервной системы в работе мозга полностью допустима и для работы мозга. Некоторые ученые [2, 18], считая ствол мозга является одним из отделов симпатической нервной системы.

1. Одностороннее удаление симпатического узла затрудняет образование условных рефлексов как на обычные (метроном), так и на чистые тоны.
2. Частичное выключение симпатической нервной системы на уровне верхнего шейного симпатического узла приводит к значительному уменьшению величины рефлексов и удлинению их латентных периодов.
3. У десимпатизированных животных торможение облегчается по сравнению с интактными.
4. Удаление верхнего шейного симпатического узла приводит к ослаблению возбудительного процесса и мало влияет на торможение.
5. Тональная чувствительность слухового анализатора снижалась в области низких и средних частот (10 000 Гц) и повышалась в области высоких частот (18 000 Гц).

Литература

1. Алексеева М. С. О явлениях перестройки при одностороннем удалении верхних шейных симпатических ганглиев. — Физиол. журн. СССР, 1968, № 5, с. 593—603.
2. Анохин П. К. Значение ретикулярной формации в регуляции двигательной деятельности. — Физиол. журн. СССР, 1955, № 1, с. 1—10.
3. Асратян Э. А. Влияние экстирпации верхних шейных симпатических ганглиев на условные рефлексы собаки. — АН УССР, 1974, № 1, с. 739—745.
4. Асратян Э. А. К физиологии времени реакции на пищевые условные рефлексы. — Физиол. журн. СССР, 1952, № 6, с. 68—70.
5. Босый М. К., Давиденко И. М. Влияние одностороннего удаления верхних шейных симпатических ганглиев на слуховые пороги дополнительных тонов. — Физиол. журн. СССР, 1974, № 1, с. 712—717.
6. Босый М. К., Давиденко И. М., Ефимов В. П. Изменения слуховой чувствительности при одностороннем удалении верхних шейных симпатических ганглиев. — Журн. высш. нерв. деят., 1974, № 1, с. 1—10.
7. Босый М. К., Давиденко И. М., Ефимов В. П. Изменения слуховой чувствительности при одностороннем удалении верхних шейных симпатических ганглиев. — Физиол. журн. СССР, 1974, № 1, с. 8—15.



9. Васильева З. Н. К вопросу об адаптационно-трофическом влиянии симпатической нервной системы на звуковой анализатор.— Вестн. оториноларингол., 1968, № 5, с. 52—58.
10. Гершуни Г. В. Методы исследования физиологии звукового анализатора.— В кн.: Методы физиол. исслед. в клинич. практике. Медгиз, 1959, с. 349—401.
11. Никитина Г. М. Формирование целостной деятельности организма в онтогенезе. М., «Медицина», 1971. 140 с.
12. Орбели Л. А. Вопросы высшей нервной деятельности. М.—Л., 1949. 801 с.
13. Павлов Б. П. Характер нарушения высшей нервной деятельности собак после удаления шейно-грудного и брюшного отделов симпатической нервной системы.— Научн. сессия ЛГУ, тез. докл., 1955, с. 25.
14. Протопопов В. П. О сочетательной двигательной реакции на звуковые раздражители. Докт. дис. СПб, 1909.
15. Скипин Г. В., Шаров А. С., Шарова Е. В. Методика численных измерений и графическая регистрация двигательных условных рефлексов.— Журн. высш. нервн. деят., 1963, 13, № 11, с. 177—180.
16. Солертинская Т. Н. Влияние экстирпации верхних шейных симпатических узлов на рефлекторную деятельность коры головного мозга кроликов. Автореф. канд. дис. М., 1958. 25 с.
17. Сперанская Е. Н. Методика операций на собаках и проведение хронических опытов в физиологии. М.—Л., Изд. АН СССР, 1953.
18. Тонких А. В. К вопросу о механизме внутреннего торможения.— Журн. высш. нервн. деят., 1976, 26, № 5, с. 939—943.
19. Bonvallet M., Dell P., Hiebel G. Tones sympathiques et activite electrique centrale.— J. Physiol., 45, p. 46—50.
20. Rothballer A. B. Studies on the adrenaline-sensitive component of the reticular activating system.— EEG and Clin. Neurophysiol., 8, N 4, p. 603.

Кафедра физиологии человека и животных  
Черкасского педагогического института

Поступила в редакцию  
10.V 1977 г.

M. K. Bosyj, I. M. Davydenko, S. V. Furtatova

# EFFECT OF UNILATERAL ABLATION OF THE UPPER CERVICAL SYMPATHETIC GANGLION ON CONDITIONED-REFLEX ACTIVITY AND TONAL SENSITIVITY OF DOG ACOUSTIC ANALYZER

## Summary

The data of the experiments on dogs under conditions of unilateral ablation of upper sympathetic ganglion evidence for a partial removal of the ascending effects of the sympathetic nervous system on the cerebral hemispheres cortex. Desympathetization weakens the excitatory process, as a result of which the formation and fixation of the positive conditioned reflexes in animals to the ordinary stimuli and to the pure tones are impeded. Besides it favours a considerable decrease in the positive conditioned reflexes and an increase in their latent periods. At the same time in the desympathetized animals the formation of the delayed conditioned reflex accelerates though its value is considerably less as compared with that of the intact animals.

Department of Human and Animal Physiology,  
Pedagogical Institute, Cherkassy

УДК 612.825:612.826.5:612.822.4

К.

## ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕАКЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО И СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ И НЕАДЕКВАТНЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ

Исследованиями многих органов, в том числе и струнных, характер температурных реакций от того, в возбужденном или [1—5, 8, 11, 13—19, 21 и др.], следовательно приходят к мнению физиологическое состояние организма.

Мы изучали физиологическое состояние и слухового анализатора и неадекватных раздражителей состояния изучаемых струнных структур.

Метод

Исследования проводились в условиях кошачьих-самцов, которые находились в кошках вживляли термодатчики в слуховое коленчатое тело. Термодатчик диаметром 0,12 мм, покрытый полистеролом.

Термодатчики вживляли под наркозом в стереотаксическом аппарате. Коленчатое тело по ориентирам кости черепа просверливались отвёрткой кремальеры вводили термодатчик в отверстие пластика по [7].

Опыты проводили в специальном помещении с соблюдением тишины и устранением термодатчиков (ТЭГ) корковых анализаторов при действии адекватных раздражителями для слухового анализатора в незначительном количестве опытов — пульсирующий свет. Для зрительного применялся пульсирующий свет, а для слухового — звуковые раздражители. С целью устранения раздражителя кошки во время опытов находились в камере.

Температура мозга измерялась термодатчиками вживлялись в различные структуры Дьюара при постоянной температуре — миллиамперметры постоянного тока и микроамперметры переменного тока и напряжений.