

УДК 612.451

О ТЕМПЕРАТУРНОЙ АСИММЕТРИИ ГИПОТАЛАМУСА

Р. А. АРУТЮНЯН, С. К. КАРАПЕТЯН

Показано, что в гипоталамусе существует температурный градиент в rostrocaudальном направлении и температурная асимметрия. Температура в заднем гипоталамусе на $0,16-0,19^{\circ}$ выше температуры переднего гипоталамуса, а температура переднего и заднего гипоталамуса правого полушария—выше температуры симметричных точек левого полушария на $0,7-0,1^{\circ}$.

Ключевые слова: гипоталамус, температурная асимметрия.

Функциональная межполушарная асимметрия до настоящего времени рассматривалась как свойство, присущее исключительно человеку. Так, по данным ряда авторов [3, 4, 8], в левом полушарии мозга человека находятся центры, обеспечивающие абстрактное мышление, т. е. связанные с деятельностью второй сигнальной системы, а в правом полушарии находятся центры конкретного мышления, связанные с деятельностью первой сигнальной системы.

В экспериментах установлено наличие асимметрии в деятельности двигательного и зрительного анализаторов у человека [9, 10]. Согласно этим авторам, у большинства людей в двигательной деятельности мозга доминирует левое полушарие. В зрительном центре в $61-84\%$ случаев ведущим является правый глаз, а в $16-21\%$ —левый глаз. Показано, что в процессе образования условных рефлексов также наблюдается асимметрия. Обычно у человека связи формируются в левом полушарии, но у левшей—в правом. Функциональная асимметрия в деятельности больших полушарий головного мозга в последнее время установлена и у животных. У кошек максимальная функциональная активность вызванных потенциалов в 40% случаев наблюдалась только в одном полушарии, в 30% —симметрично в обоих полушариях [3]. По данным Бианки [3], в деятельности больших полушарий мозга у животных существует не только индивидуальная, но и видовая асимметрия. В опытах Мосидзе и др. [9] выключение правого полушария у крыс нарушало дифференцировку геометрических фигур, а выключение левого полушария особых изменений не вызывало.

Если функциональная асимметрия головного мозга в регуляции соматических функций и условнорефлекторной деятельности организма изучена сравнительно хорошо, то асимметрическая деятельность мозга в регуляции вегетативных функций организма у человека и у животных изучена недостаточно. Особенно мало данных о температурной асимметрии различных структур головного мозга, хотя вопросы происхождения и изменения температуры мозга в условиях целостного организма привлекали внимание многих исследователей.

Было показано, что существует температурный градиент между поверхностями мозга, а также его центральными и базальными структурами. По мере углубления в мозг температура возрастает и достигает максимума на уровне таламуса, затем при приближении к базальным отделам падает. По данным Иванова [6], у кролика температура гипоталамуса на 1° выше температуры коры. Температура гипоталамуса, по данным ряда авторов [5, 7, 11], колеблется в пределах $38,6-39,1^\circ$. Температурный градиент установлен также между ростральным и каудальными отделами мозга. По данным Мак-Кука [14], у животных температура заднего отдела гипоталамуса выше температуры переднего на $0,34-0,75^\circ$. Согласно Карапетяну, Арутюняну и др. [7], у кроликов она выше в среднем на $0,25^\circ$, по данным Худайбердиева [12], — на $0,1-0,3^\circ$. Температурный градиент в рострально-каудальном направлении был выявлен не только в подкорковых структурах, но и в коре. Так, у обезьян температура лобной коры ниже затылочной [13].

Особый интерес представляют данные [1], показавшие, что при световой стимуляции у кроликов температура зрительных центров повышается асимметрично: в левом полушарии на $0,24$, а в правом — на $0,11$.

Из приведенных литературных данных видно, что температура глубинных и каудальных структур мозга выше, чем поверхностных и ростральных. Изучение температурного градиента между двумя симметричными структурами мозга у бодрствующих животных в естественных условиях представляет определенный интерес.

Материал и методика. Методом многочасовой высокочувствительной термометрии у здорового ненаркотизированного кролика измерялись одновременно температуры переднего и заднего гипоталамуса обоих полушарий головного мозга с точностью до $0,02^\circ$. Для этого за 6—7 дней до опытов «рабочие» спай медно-константановых термопар хронически вживлялись в медиальную преоптическую область переднего гипоталамуса и в область медиальных мамиллярных ядер заднего гипоталамуса обоих полушарий мозга по координатам A_3 , $L_{1,3}$, H_{14} и R_3L_1, H_{17} атласа [15]. Концы термопар помещались в специальную коробочку, зафиксированную на черепе протокрилом. «Свободные» спай термопар помещались в ультратермостат типа V-10 и V-15, где сохранялась эталонная температура. Запись температуры производилась 12-канальным самопишущим электронным потенциометром типа ЭПП-09МЗ. На 5 кроликах со средней массой 2922 г проведено 28 опытов. Каждый опыт длился 90—120 мин и был проведен в условиях термoneйтральной зоны (22°).

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что в пределах термoneйтральной зоны в гипоталамусе у кроликов существует температурный градиент в рострально-каудальном направлении (табл.). Темпе-

Таблица

Температурная асимметрия гипоталамуса

Передний гипоталамус		Задний гипоталамус	
левое полушарие	правое полушарие	левое полушарие	правое полушарие
$38,66 \pm 0,07$	$38,76 \pm 0,05$	$38,85 \pm 0,04$	$38,92 \pm 0,03$
разница $0,1^\circ$ $P < 0,05$		разница $0,07^\circ$ $P < 0,05$	

ратура медиально-преоптической области переднего гипоталамуса обоих полушарий мозга составляет в среднем 38,66—38,76°, а в медиально-мамиллярной области заднего гипоталамуса—38,85—38,92°, что выше температуры переднего гипоталамуса на 0,16—0,19°.

Из данных табл. видно также, что температурный градиент существует не только в рострально-каудальных частях гипоталамуса, но и в симметричных точках левого и правого полушарий.

Из данных табл. можно заключить, что в пределах термонейтральной зоны в гипоталамусе кролика в процессе ее деятельности температура медиально-мамиллярной части заднего гипоталамуса обоих полушарий мозга выше температуры медиально-преоптической области переднего гипоталамуса. Температура переднего и заднего гипоталамуса правого полушария выше левого.

Относительно изменения температуры как в мозге, так и в любых органах и тканях организма существуют две точки зрения—метаболическая (функциональная) и гемодинамическая (физическая). Согласно первой, изменение температуры в тканях связано с изменением обменных процессов, согласно второй—это следствие изменение кровотока. Исходя из этих точек зрения, значительно высокая температура заднего гипоталамуса обоих полушарий по сравнению с температурой переднего гипоталамуса, а также высокая температура переднего и заднего гипоталамуса правого полушария по сравнению с симметричными точками левого полушария, по нашему предположению, объясняется с одной стороны высоким уровнем функциональной активности нервных клеток и большого количества распада макроэргов (АТФ), а также увеличением теплопродукции в этих частях гипоталамуса. С другой стороны, она связана с большой васкуляризацией и усилением кровообращения.

Наше первое предположение согласуется с данными Баклаваджяна, Адамян [2], которые показали, что нейроны заднего гипоталамуса заметно реактивнее, чем нейроны переднего гипоталамуса. Второе предположение согласуется с положением Иванова [6], который считает, что температура любого органа является результатом трех перемен: температуры артериальной крови, согревающей или охлаждающей данный орган; местного кровотока, т. е. скорости притока крови, поддерживающей температурный градиент, и теплопродукции как результата метаболических процессов в данных органах.

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что в гипоталамусе существует как температурный градиент в рострально-каудальном направлении, так и температурная асимметрия.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 13.VIII 1981 г.

ԵՆԹԱԹՄԻ ԶԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՀԱՄԱԶԱՓՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ռ. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ապացուցվել է, որ ենթաթմբում գոյություն ունի շերմաստիճանային տարբերություն՝ ետնաառաջնային ուղղությամբ և շերմաստիճանային ան-

Համալսարանում: ետին ենթաթմբի ջերմաստիճանը $0,16-0,19^{\circ}$ բարձր է առաջնային ենթաթմբի ջերմաստիճանից, իսկ աջ կիսագնդի ետին ու առաջնային ենթաթմբի ջերմաստիճանը $0,07-0,1^{\circ}$ բարձր է ձախ կիսագնդի համանման կետերի ջերմաստիճանից:

ON THE HYPOTHALAMIC TEMPERATURE ASYMMETRY

R. A. HAROUTOUNIAN, S. K. KARAPETIAN

It has been shown that there exists a temperature gradient in rostro-caudal direction of hypothalamus and temperature asymmetry.

The temperature of posterior hypothalamus is $0,16^{\circ}-0,19^{\circ}$ higher than that of anterior one, and the temperature of these parts of hypothalamus of the right hemisphere is $0,07^{\circ}-0,1^{\circ}$ higher than that of the left hemisphere.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аникин А. Г. Докл. АН СССР, 92, 3, 561, 1953.
2. Баклаваджян О. Г., Адамян Ф. А. Физиол. журн. СССР, 63, 1, 37, 1977.
3. Бианки В. Л. Ж. выш. нерв. деят., 29, 2, 295, 1979.
4. Бианки В. Л., Полегаева И. И. Ж. выш. нерв. деят., 28, 6, 1303, 1978.
5. Дымникова Л. П. Автореф. канд. дисс. Л., 1970.
6. Иванов К. П. Бисэнергетика и температурный гомеостазис. 171, Л., 1972.
7. Карапетян С. К., Арутюнян Р. А., Варагян К. А. XIII Объед. научн. конф. по проблемам физиологии Закавказских пединститутов. Тбилиси, 1978.
8. Кок Е. П. Физиология человека, 1, 3, 427, 1975.
9. Мосидзе В. М. Ж. выш. нерв. деят., 28, 6, 1164, 1978.
10. Мосидзе В. М., Фишшвили Р. С., Самадашвили З. В., Турашвили Р. И. Функциональная асимметрия мозга. 119, Тбилиси, 1977.
11. Усачева А. М. Автореф. канд. дисс., 23, Л., 1972.
12. Худайбердиев М. Д. V конф. физиологов республик Средней Азии и Казахстана. Ашхабад, 1972.
13. Hayward J. M., Barker M. A. Am. J. Physiol., 215, 2, 389, 1968.
14. McCook R. D. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 109, 518, 1962.
15. Sawyer C. H. J. Comp. Neurology, 101, 801, 1954.

Биолог. ж. Армении, т. 35, № 1, 1982 г.

УДК 612.0

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

С. Б. КАРАПЕТЯН

Установлено, что в зависимости от свойств выполняемой функции, условий, в которых она реализуется, от сопоставляемых параметров, участие каждого из полушарий колеблется от симметрии до асимметрии. Это, вероятно, относится ко всем функциям мозга.

Ключевые слова: латерализация, вертикальная поза, ЭЭГ.

Левое и правое полушария мозга принято рассматривать в качестве «большого» и «малого», в зависимости от функционального доминирования одного над другим в процессе формирования приспособитель-