Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 4

ГИСТОЛОГИЯ

Н. Н. ЗАЙКО

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОНИЦАЕМОСТИ СОСУДОВ ВНУТРЕННЕГО УХА

(Представлено академиком Н. Н. Аничковым 21 II 1955)

Проблема проницаемости биологических мембран издавна интересует исследователей. С проницаемостью связано питание, а стало быть, и функция любой ткани. Проницаемость имеет также защитное значение, поскольку избирательное отношение клеточных мембран к различным веществам предохраняет данный орган от действия веществ, не свойственных его природе. В настоящее время уже получен большой фактический материал, касающийся проницаемости сосудов глаза ([1], [5]). Но если о проницаемости сосудов глаза (о чем обычно судят по химизму камерной влаги) имеются обширные фактические данные, то внутреннее ухо в этом отношении оставалось почти совершенно не исследованным. Между тем по своей важности этот орган заслуживает тщательного изучения, в том числе и в отношении проницаемости, о которой можно судить, сравнивая химический состав крови и ушной лимфы (эндо- и перилимфы).

Отсутствие работ в этом направлении, вероятно, объясняется весьма малым количеством этой жидкости (например, у собак около 30 мг), которого недостаточно для обычного химического анализа. В настоящей работе мы решили применить метод меченых атомов, позволяющий определить искомое вещество в минимальном количестве исследуемого материала.

Мы поставили перед собой задачу получить данные о проницаемости сосудов внутреннего уха и сопоставить эти данные с проницаемостью так называемого гематоофталмического барьера. Для этого мы прежде всего провели опыты на интактных животных (3 опыта), затем группу опытов (5 опытов) с воздействием на слуховой анализатор адэкватного раздражителя (звука) и, наконец, группу опытов с механическим раздражением тройничного нерва (6 опытов).

Из литературы известно, что травма тройничного нерва вызывает резкое увеличение проницаемости сосудов глаза ([2], [4]), внутреннее же ухо в этом аспекте не изучалось.

В качестве экспериментальных животных служили собаки и кошки, которым внутрибрюшинно вводился радиоактивный фосфор ($Na_2HP^{32}O_4$) из расчета 100 млн. имп. на 1 кг веса. Через час животные убивались и у них для исследования брались кровь, ушная лимфа, камерная влага и спинномозговая жидкость. Ушная лимфа бралась после трепанации буллы, путем прокола вторичной барабанной перепонки. Полученная прозрачная жидкость наносилась на заранее приготовленную и взвешенную фильтровальную бумажку стандартной величины, которая тотчас же снова взвешивалась для определения количества исследуемой жидкости. Активность приготовленных таким образом препаратов определялась при помощи установки Б.

В табл. 1 представлены результаты первой группы наших опытов, про-

веденных на нормальных животных, которые не подвергались никаким другим воздействиям, кроме введения раствора фосфата.

Из приведенных результатов, при всем их индивидуальном разнообразии, отчетливо видно, что лимфа, содержащаяся в улитке и полукружных каналах, по количеству P^{32} резко отличается от сыворотки крови. Через час после парентерального введения радиофосфора его содержится в ушной лимфе в 5—8 и даже в 25 раз меньше, чем в крови. В этом отношении ушная лимфа похожа на камерную влагу и спинномозговую жидкость, в которые радиофосфор, циркулирующий в крови, также проникает лишь в небольшом количестве. Такая относительная независимость ушной лимфы от химического состава крови свидетельствует о том, что, подобно глазу и мозгу, внутреннее ухо также снабжено барьерным приспособлением. Этот «гематолабиринтный барьер» следует рассматривать как частное выражение огромных приспособительных возможностей организма, обеспечивающих биологически целесообразное направление его функций. По-видимому, постоянство химического состава эндо- и перилимфы является условием, необходимым для правильной функции органа слуха.

Таблица 1

Сравнительные данные о содержании радиоактивного фосфора в ушной лимфе, в камерной влаге и в ликворе собак (активность в % к активности сыворотки крови через 1 час после введения P^{32})

№ опыта	Ушная лимфа		Камерная влага		Спинномозговая жидкость
	лев.	прав.	лев.	прав.	
1	12,6	9,1	10,3	10,4	8,1
2	13,1	13,9	16,4	17,7	—
3	3,6	4,7	18,7	17,4	15,6

Установив описанный выше факт, мы решили далее исследовать, барьерную функцию сосудов внутреннего уха при воздействии на этот орган звука (опыты Е. Г. Пучковой и Т. Ф. Пятковской). Для этого животные (кошки) тотчас же после введения радифосфора в течение 15 мин. подвергались действию сильного звука (электрический звонок). Исследование ушной лимфы и камерной влаги после такого воздействия показало, что проникновение радиофосфора во внутреннюю среду уха заметно возрастает: в одном из типичных опытов в ушную лимфу проникло радиофосфора в 1,8 раза больше, чем в камерную влагу (соответственно, 18,8 и 10,3%).

Таблица 2

Содержание радиоактивного фосфора в ушной лимфе, в камерной влаге и ликворе кошек при травме левого тройничного нерва (активность в % к активности сыворотки крови через 1 час после введения P^{32})

№ опыта	Ушная лимфа		Камерная влага		Спинномозговая жидкость
	лев.	прав.	лев.	прав.	
1	42,5	32,3	24,8	6,9	—
2	77,0	59,0	33,0	18,7	—
3	45,5	38,3	45,5	14,3	—
4	50,1	37,1	13,5	14,6	—
5	16,5	16,3	20,0	9,8	13
6	16,0	7,0	64,5	41,2	14,7

Приведенные данные свидетельствуют о том, что описанный нами барьер не только существует, но что он находится в зависимости от функционального состояния органа.

Последняя группа наших опытов была поставлена для выяснения вопроса о влиянии нервной системы на проницаемость сосудов внутреннего уха. Для этого мы производили внутричерепную перерезку тройничного нерва. Изменений проницаемости здесь следовало ожидать по аналогии с гематоофтальмическим барьером, который всегда нарушается при травме тройничного нерва. Кроме того, при этом воздействии описаны микроскопические изменения во внутреннем ухе ([3]), что естественно по-

ставить в связь с нарушением проницаемости его сосудов. Приводимые ниже фактические данные подтвердили наше предположение (см. табл. 2).

Из приведенных экспериментальных данных видно, что на стороне травмы тройничного нерва (слева) почти во всех опытах наблюдается значительное увеличение количества радиофосфора как в камерной влаге, так и в ушной лимфе. Эти факты следует принять как доказательство того, что биологический субстрат, осуществляющий барьерную функцию во внутреннем ухе и в глазу (прежде всего сосудистая стенка), подчиняется нервным влияниям. Нарушение нервной регуляции сопровождается прорывом этих барьеров, что и проявляется увеличенным переходом разных веществ (в наших опытах радиофосфора) во внутреннюю среду данного органа.

Как видно при сравнении данных табл. 1 и 2, травма тройничного нерва сопровождается увеличением проницаемости сосудов не только с левой, но и с правой стороны. В то же время видно, что это увеличение выражено гораздо больше на стороне операции. Такая асимметрия свидетельствует о том, что увеличение проницаемости нельзя отнести за счет болевой травмы или общего возбуждения животного. Речь здесь, повидимому, идет о рефлекторном, а также о непосредственном влиянии тройничного нерва на сосуды внутреннего уха, результатом чего и является увеличение их проницаемости.

Одесский медицинский институт
им. Н. И. Пирогова

Поступило
27 IX 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Т. К. Джаракьян, Тр. Военно-мед. акад., 1, 125 (1946). [2] Н. Н. Зайко, Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 99 (1954). [3] Г. А. Заринский, Об изменении в ухе кролика при внутричерепном повреждении тройничного нерва, Диссертация, Киров, 1944. [4] А. В. Лебединский, Тр. Военно-мед. акад., 1, 112 (1946). [5] Ю. П. Петрович, Экспериментальное изучение нейропаралитического кератина, Диссертация, Одесса, 1953.