ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

XXXIV, 12, 1258—1260, 1981

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.314

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ С МОДЕЛЬНЫМИ ЛИПИДНЫМИ МЕМБРАНАМИ

С. А. БАДЖИНЯН

Ключевые слова: модельные липидные мембраны, проницаемость, проводимость, нейромедиаторы.

В настоящее время изучение транспорта ионов, индуцированных разнообразными природными и синтетическими комплексами, представляет собой одно из актуальных направлений современной мембранологии. Такого рода исследования составляют часть широкого фронта работ по изучению биологически активных соединений, увеличивающих мембранную проницаемость. Важная роль в этих исследованиях принадлежит модельным липидным мембранам, которые близки по своим свойствам к биологическим мембранам, удобны для количественного изучения транспортных процессов и содержат в качестве компонента, ответственного за проницаемость, молекулы известного строения.

В данной работе применен указанный подход для изучения возможного взаимодействия модельных мембран из гликолипидов, фосфолипидов и их комплекса с некоторыми нейромедиаторами.

Материал и методика. Были использованы ганглиозиды, цереброзиды, сфингомиелины, полученные по методу, описанному ранее [2, 3, 5], лецитин и кардиолипин Харьковского завода бактерийных препаратов, растворы 0,1 М KCl, LiCl, NaCl, CsCl. Формирование модельных мембран из смеси гликолипидов с фосфолипидами, а также электрические измерения проводились по нашему методу [1]. Ионная избирательность мембран определялась по методу, предложенному Львом [4] на модельных липидных мембранах. В работе использовались также ацетилхолин бромистый фирмы «Хемапол», аспарагин фирмы «Реанал», норадреналин фирмы «Сигма».

Результаты и обсуждение. Модельные мембраны из гликолипидов обладают более высокой проводимостью к катионам, чем мембраны из фосфолипидов. Как видно из приведенных в таблице данных, проводимость мембран из ганглиозидов, цереброзидов и сфингомиелинов для ионов калия на 0,5—1,5 порядка выше таковой из фосфолипидных фракций. Мембраны, сформированные из комплексов лецитина с гликолипидами, также увеличивают проводимость как для ионов калия, так и для ряда исследуемых катионов. Обработка данных, полученных методом бионных потенциалов, выявила следующую закономерность в отношении проницаемости одновалентных катионов:

Таблица

Проводимость модельных мембран из лецитина, гликолипидов и смеси лецитина с гликолипидами, модифицированных нейромедиаторами в концентрации 10^{-5} М при pH 7,4 в растворе 0,1 М KCl (проводимость в $Ом^{-1} \cdot см^{-2}$)

Модельные мембраны из:	Модификаторы			
	без модификаторов	аспарагин	ацетилхолин	норадреналин
Лецитинов,	$(2,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$	$(5,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$	$(6,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$	$(3,1 \pm 0,3) \cdot 10^{-8}$
Кардиолипинов,	$(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$	$(1,5 \pm 0,3) \cdot 10^{-8}$	$(1,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$	$(2,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-8}$
Ганглиозидов,	$(6,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-8}$	$(7,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$	$(6,4 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$
Цереброзидов,	$(5,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$	$(2,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-5}$	$(6,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$	$(2,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$
Сфингомиелинов,	$(1,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-7}$	$(2,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$	$(1,8 \pm 0,3) \cdot 10^{-6}$	$(1,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$
Лецитинов с ганглиозидами,	$(2,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$	$(4,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$	$(5,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$
Лецитинов с цереброзидами.	$(3,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$	$(5,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$	$(3,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$
Лецитинов со сфингомиелинами	$(8,1 \pm 0,3) \cdot 10^{-8}$	$(3,2 \pm 0,3) \cdot 10^{-6}$	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$	$(2,5 \pm 0,3) \cdot 10^{-7}$

для ганглиозидных мембран $Li^+ = Na^+ > Cs^+ > K^+$; для цереброзидных мембран $Li^+ = Na^+ > K^+ > Cs^+$; для сфингомиелиновых мембран $Na^+ > Li^+ > K^+ > Cs^+$.

Аналогичную избирательность в отношении одновалентных катионов проявляют мембраны, сформированные из смеси фосфолипидов с гликолипидами. Свойство гликолипидов увеличивать проницаемость одновалентных катионов в фосфолипидных бислоях является доминирующим. В бислойных мембранах из лецитина и кардиолипина проницаемость катионов убывает следующим образом:

$$Cs^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$$

Бислои из общих липидов создают аналогичный ряд [4], причем характер этой закономерности не зависит от соотношения индивидуальных фосфолипидов в мембранах из лецитинов и кардиолипинов.

Учитывая то обстоятельство, что гликолипиды представлены в мембранах нервных клеток (в частности, в значительном количестве они имеются в миелиновых оболочках нервных волокон), небезынтересно было исследовать проводимость рассматриваемых мембран при взаимодействии их с нейромедиаторами. В таблице приведены результаты исследований с аспарагином, ацетилхолином, норадреналином. Как видно из таблицы, нейромедиаторы увеличивают проницаемость мембран из гликолипидов и смеси их с фосфолипидами до 3 порядков. Фосфолипидные же бислои в этом отношении не чувствительны к нейромедиаторам. Приведенные данные дают основание предполагать, что гликолипиды играют специфическую роль в проницаемости клеточных мембран и проявляют определенную селективную чувствительность в отношении отдельных нейротрансмиттеров.

Сектор радиобиологии МЗ Армянской ССР

Поступило 29.V 1981 г.

ՈՐՈՇ ՆԵՅՐՈՄԵԴԻԱՏՈՐՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՈԴԵԼԱՅԻՆ ԼԻՊԻԴԱՅԻՆ ԹԱՂԱՆԹՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ս. Ա. ԲԱՋԻՆՅԱՆ

Հետազոտված է գլիկոլիպիդներից և լեցիտինից ու կարդիոլիպինի հետ նրանց խառնուրդներից մոդելային թաղանթները։

Նկատված է հետազոտվող թաղանթների առանձնահատկությունը միավալենտ կատիոնների թափանցելիության նկատմամբ, ինչպես նաև գլիկոլիպիդների հատկությունները՝ փոխազդել նեյրոմեդիատորների ասպարագինի, ացետիլխոլինի, նորադրենալինի հետ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баджинян С. А.* Биолог. ж. Армении, *26*, 23, 1973.
2. *Мхеян Э. Е., Акопов С. Э., Соцкий О. П., Баджинян С. А.* Биофизика, *26*, 1, 48, 1980.
3. *Мхеян Э. Е., Соцкий О. П., Акопов С. Э., Баджинян С. А.* Биофизика, *26*, 1, 437, 1980.
4. *Лев А. А.* Моделирование ионной избирательности клеточных мембран, 30, Л., 1973.
5. *Tumanova S., Badjinyan R., Nalbandyan R.* Bioch. and Bioph. Res. comm., *84*, 2, 520, 1978.