

the electrostatic field of 2000 v/cm tension changes the process of secretion and concentration of corticosterone, depending on the duration of the electrostatic field's influence.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов В. В., Добров Н. Н., Дробышев В. И. и др. Космич. биол., 1983, 17, 4, с. 50.
2. Арцруни Г. Г., Зильфян А. В., Азгалдян Н. Р., Довлатян Р. А. Ж. косм. и авиакосмич. мед., 1987, 6, с. 67.
3. Арцруни Г. Г. Материалы конф: молодых ученых, посвященной XXV съезду КПСС. Ереван, 1975, с. 32.
4. Довлатян Р. А., Зильфян А. В., Якушкина И. Я., Арцруни Г. Г. Ж. экспер. и клин. мед: АН АрмССР, 1987, 27, 6, с. 550.
5. Портонов Ф. Г. В кн.: Проблемы клинической биофизики. Рига, 1978, с. 185.
6. Симаворян П. С., Ширинян Э. А., Овсепян М. В. Биол. ж. Армении, 1983, 1, 50.
7. Möse J. R., Schuy S., Fischer G. Biomed. Techn., 1972, 17, 2, 65.

УДК 576.8.094.7+615.837.3+537.568

Н. В. Асрян, С. А. Баджигян, Э. С. Секоян, Р. С. Оганисян, А. С. Седракян

ЭФФЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКА НА ИОННУЮ ПРОВОДИМОСТЬ МОДЕЛЬНЫХ ФОСФОЛИПИДНЫХ МЕМБРАН

В настоящее время для объяснения механизмов ионной проводимости используют т. н. кластерную модель бислойных липидных мембран (БЛМ). Полагают, что последняя наряду с наличием структурированных участков бислоя (кластеров) включает пограничные области между ними, отличающиеся более неупорядоченной структурой [4] с позиций указанной модели. При воздействии УЗ, вероятно, происходит образование дополнительного количества пор в переходных зонах между кластерами или увеличение проводимости ранее существующих пор вследствие их деформации [5].

Располагая данными относительно способности УЗ сравнительно высоких терапевтических интенсивностей индуцировать изменения структурной организации суммарных тканевых фосфолипидов [1, 2], в настоящей работе представлены результаты исследования проводимости БЛМ, сформированных из суммарных фосфолипидов (СФЛ), выделенных из мозга, миокарда и крови белых крыс, подвергшихся воздействию УЗ, в отношении катионов Na^+ , K^+ и Ca^{2+} .

Материал и методы

Опыты проводили на беспородных белых крысах-самцах массой 140—160 г. Фосфолипиды экстрагировали по методу Folch [6]. БЛМ формировали по методу Mueller [7]. Измерения проводили при помощи высокоомного электрометра, используя пару хлорсеребряных электродов, погруженных в растворы KCl , NaCl , CaCl_2 (0,1M) [3], при температуре 22—24°C. Проводимость определяли по формуле $g = \frac{1}{R}$, где R — удельное сопротивление мембраны.

Полученные данные свидетельствуют, что ионная проводимость БЛМ, сформированных из СФЛ мозговой ткани животных контрольной группы, довольно низкая, порядка $10^{-9} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. В исследованиях, проведенных на модельных мембранах из СФЛ мозга животных, подвергнутых УЗ воздействию в области верхнего шейного симпатического ганглия, установлено, что озвучивание приводит к повышению ионной проводимости мембран к одно- и двухвалентным катионам. Как видно из таблицы, эффекты УЗ на ионную проводимость исследуемых мембран для Na^+ в определенной степени находятся в зависимости от мощности УЗ воздействия. Так, при озвучивании УЗ интенсивностью $0,2 \text{ Вт/см}^2$ ионная проводимость БЛМ для Na^+ повышается примерно на один порядок. В то же время проводимость указанных модельных мембран по отношению к K^+ и Ca^{2+} не изменяется. Подобный факт свидетельствует, что при влиянии относительно низкой мощности УЗ отмечается определенное селективное повышение мембранной проводимости для Na^+ без изменений для K^+ и Ca^{2+} .

Воздействие УЗ различной интенсивности и продолжительности на ионную проводимость БЛМ, сформированных из СФЛ мозга

Интенсивность УЗ в действии (Вт/см^2)	Время озвучивания (мин)	Удельная проводимость ($\text{Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$)		
		0,1 моль NaCl	0,1 моль KCl	0,1 моль CaCl_2
Контроль	Контроль	$1,2 \times 10^{-9}$	$1,2 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-9}$
0,2	10	$9,3 \times 10^{-8}$	$1,2 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-9}$
0,2	20	$9,3 \times 10^{-8}$	$1,2 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-9}$
0,2	30	$9,3 \times 10^{-8}$	$1,2 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-9}$
0,7	10	$8,7 \times 10^{-8}$	$7,3 \times 10^{-8}$	$8,7 \times 10^{-8}$
0,7	20	$8,7 \times 10^{-8}$	$7,3 \times 10^{-8}$	$8,7 \times 10^{-8}$
0,7	30	$8,7 \times 10^{-8}$	$7,3 \times 10^{-8}$	$8,7 \times 10^{-8}$
1,0	10	$7,3 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$
1,0	20	$7,3 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$
1,0	30	$7,3 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$	$6,9 \times 10^{-8}$

Интересные сдвиги в ионной проводимости исследуемых БЛМ из СФЛ мозга в аналогичных условиях выявлены при повышении интенсивности УЗ до $0,7 \text{ Вт/см}^2$. В частности установлено, что проводимость БЛМ по отношению к Na^+ по сравнению с предыдущей мощностью существенно не изменяется, между тем как по отношению к K^+ и Ca^{2+} возрастает примерно на один порядок. Как явствует из представленных в таблице данных, продолжительность воздействия УЗ колебаний всех использованных мощностей не отражается на эффектах озвучивания.

В следующей серии экспериментов исследовали влияние УЗ на ионную проводимость БЛМ, сформированных из СФЛ миокарда. Исследования проводились по той же схеме, что и в предыдущей серии. Установлено, что ионная проводимость исследуемых мембран, подвергнутых УЗ воздействию интенсивностью $0,2 \text{ Вт/см}^2$, возрастает на один порядок в отношении K^+ , не изменяясь по отношению к Na^+ и Ca^{2+} . При повышении интенсивности УЗ до $0,7 \text{ Вт/см}^2$ мембранная проводимость по отношению к K^+ не возрастает, увеличиваясь, однако, по отношению к Na^+ и Ca^{2+} .

В следующей серии опытов изучались эффекты УЗ на ионную проводимость БЛМ, сформированных из крови. Установлено, что через 24 ч. после воздействия УЗ колебаний в области верхнего шейного симпатического ганглия наблюдаются неравнозначные изменения проводимости исследуемых мембран по отношению к Na^+ , K^+ и Ca^{2+} . Так, при воздействии УЗ интенсивностью $0,2 \text{ Вт/см}^2$ отмечается увеличение проводимости мембран из СФЛ крови для Na^+ и K^+ , причем примерно в одинаковой степени без изменения со стороны проводимости Ca^{2+} . При использовании УЗ интенсивностью $0,7 \text{ Вт/см}^2$ проводимость БЛМ по отношению к Na^+ продолжает нарастать, на два порядка превышая контрольный уровень, между тем как для K^+ она продолжает оставаться на том же повышенном уровне. Существенно, что при данной интенсивности воздействия УЗ несколько повышается и мембранная проводимость по отношению к Ca^{2+} . Причем продолжительность экспозиций воздействия УЗ колебаний, использованных в проведенных исследованиях, не отражается на величине сдвигов со стороны ионной проводимости БЛМ при всех применяемых интенсивностях УЗ.

Кафедра медицинской и биологической физики ЕрМИ,
Институт восстановительной терапии МЗ РА

Поступила 20/XI 1992 г.

Ն. Վ. Ասրյան, Ս. Ա. Բաջինյան, Է. Ս. Սեկոյան, Ռ. Ս. Հովհաննիսյան, Ա. Ս. Սեդրակյան

ԳԵՐԱՅՆԻ ԱԶԳԻՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՈՒԴԵԼԱՅԻՆ ՀԱՍՏԱՆԳԻՊԻԿԱՅԻՆ ԹԱՂԱՆԹՆԵՐԻ ԻՈՆԱՅԻՆ ՀԱՂՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Հայտնաբերված է, որ գերձայնի միկնույն հզորության դեպքում ուղեղից, սրտամկանից և արյունից անջատված դոմարային ֆոսֆորիպիդներից ձևավորված երկշերտ մոդելային թաղանթների իոնային հաղորդականությունը Na^+ , K^+ և Ca^{2+} իոնների նկատմամբ փոխվում է ոչ միկնույն աստիճանով, իսկ գերձայնային տատանումների տարբեր ինտենսիվությունների դեպքում տարբեր օրգաններից ձևավորված մոդելային թաղանթների իոնային հաղորդականության մեծացումը տեղի է ունենում ոչ միկնույն հաղորդականությամբ: Գերձայնային տատանումների ազդեցության էքսպոզիցիան (10, 20, 30 րոպե) բոլոր կիրառված ինտենսիվությունների դեպքում չի անդրադառնում իոնային հաղորդականության տեղաշարժերի մեծության վրա:

Effects of Ultrasound on the Ionic Conduction of Model Phospholipid Membranes

It has been revealed that the ionic conduction of model membranes of total phospholipids in the brain, myocardium and blood under the influence of ultrasound of a similar tension on Na, K, Ca does not change similarly. In case of US influence of different intensity the increase is induced in different sequence.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асрян Н. В., Рапян Ю. А., Секоян Э. С. Экспер. и клин. мед. АН РА, 1988, XXVIII, 6, с. 608.
2. Асрян Н. В., Рапян Ю. А., Секоян Э. С. Экспер и клин. мед. АН РА, 1990, XXX, 1, с. 98.
3. Баджинян С. А. Биол. ж. Армении, 1976, 2, 6, с. 54.
4. Ивков В. Г., Берестовский Г. Н. Динамическая структура липидного бислоя. М., 1982.
5. Миронов М. А. Матер. Всесоюзн. конф.: Взаимодействия УЗ с биологической средой: М., 1983, с. 21.
6. Folch P, J. J. Biol. Chem., 1957, 226, 1, 497.
7. Mueller R., Rudin R., Tien G. Nature, 1963, 3.

УДК 616.831—005+616.15+616.155.1

Н. В. Асрян, Ю. А. Рапян, Э. С. Секоян

РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СУММАРНЫХ ФОСФОЛИПИДОВ ЭРИТРОЦИТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

В настоящее время накапливается все больше данных, указывающих, что наряду с определенными различиями в механизмах регуляции и патогенезе расстройств коронарного и мозгового кровообращения имеется определенная общность. Следует указать, что в патогенезе сосудистых заболеваний головного мозга, как и при различных формах ИБС, существенное значение придается микрогемореологическим расстройствам, и в частности, нарушениям клеточного звена многокомпонентной иерархически соподчиненной системы регуляции агрегатного состояния крови. Одним из важных компонентов последней являются эритроциты, нарушения функционального состояния которых придается большое значение в патогенезе расстройств системы микроциркуляции при острых нарушениях мозгового кровотока (ОНМК) ишемического характера.

Перед нами была поставлена задача провести рентгенодифракционное изучение аморфно-кристаллических свойств суммарных фосфолипидов (СФЛ) эритроцитов и плазмы крови больных ОНМК (1—3-й дни заболевания) по типу ишемического инсульта.