

Фундаментальные дисциплины

ID: 2018-01-4353-T-14953

Тезис

Гекалюк А.С., Уланова М.В., Бодрова А.А., Сагатова М.М., Федорова В.А.

Новый неинвазивный метод повышения проницаемости гематоэнцефалического барьера с помощью звука

*ФГБОУ ВО СГУ им. Н.Г. Чернышевского, кафедра физиологии человека и животных**Научный руководитель: д.б.н. Семячкина-Глушковская О.В.*

Непреодолимость гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) для препаратов является основной проблемой лечения поражений мозга. Поэтому перед современными учеными стоит задача о безопасном «открытии» ГЭБ с целью доставки препаратов в ткани мозга.

Цель: разработать альтернативный неинвазивный метод для временного открытия ГЭБ с помощью звука (110 дБ, 370 Гц).

Материал и методы. Эксперименты проводили на большой выборке животных, которые были разделены на 4 группы. Первая группа служила контролем (интактные животные), вторая группа – 1 час после звука, третья группа – 4 часа после звука, четвертая группа – 24 часа после звука. С целью повышения проницаемости ГЭБ на животных воздействовали прерывистым звуком (110 дБ, 370 Гц). Полное описание метода приводится в статье.

Для оценки проницаемости ГЭБ использовались методы:

- 1) Метод внутривенного введения красителя 1 % Evans Blue с дальнейшей спектрофлуориметрической оценкой проницаемости краски в ткани мозга.
- 2) Применение конфокальной микроскопии в целях изучения проницаемости ГЭБ для высокомолекулярных веществ: Dextran (70 кДа), так и для низкомолекулярных веществ: BODIPHY-Liposome (104 нм).
- 3) Изучение проницаемости ГЭБ для золотых наночастиц (20 нм) с помощью электронной микроскопии.
- 4) Использование МРТ для определения проницаемости ГЭБ для гадолиния 750 Да.
- 5) Гистологический метод для оценки проницаемости сосудов для воды.

Результаты. У животных второй группы после звукового воздействия, наблюдалось повышение проницаемости ГЭБ, что подтверждалось проникновением в ткани мозга как высокомолекулярных (Evans Blue - 68,5 кДа, Dextran -70 кДа) так и низкомолекулярных веществ (липосомы – 104 нм, гадолиний - 750 Да, наночастиц - 20 нм.), а также воды, по данным морфологического анализа наблюдался периваскулярный отек. Далее к 4 часам (3 группа) проницаемость ГЭБ была закрыта для всех исследуемых веществ, кроме воды. В этот период исследований по-прежнему наблюдался периваскулярный отек. К 24 часам (4 группа) отмечалось восстановление барьерной функции мозга.

Выводы. Проведенные исследования показали возможность неинвазивного повышения проницаемости ГЭБ на короткий период времени для высокомолекулярных (Evans Blue - 68,5 кДа, Dextran -70 кДа) и низкомолекулярных веществ (липосомы – 104 нм, гадолиний - 750 Да) с помощью прерывистого звука (110 дБ, 370 Гц).

Ключевые слова: гематоэнцефалический барьер, звук, неинвазивный метод