

Перфторуглеродные эмульсии: состав и применение. Часть 3. Влияние физико-химических факторов на биологические свойства термодинамически неустойчивых дисперсных систем – перфторуглеродных эмульсий

**© Воробьев*⁺ Сергей Иванович, Болевич Сергей Бранкович,
Салтыков Александр Борисович, Болевич Стефания Сергеевна,
Королёва Кира Сергеевна, Фокина Марина Анатольевна,
Синельникова Татьяна Георгиевна, Явльева Коха Хазбулатовна,
Морган Белла Исаевна, Карташова Мария Константиновна**

*Кафедра патологии человека. Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова. Трубецкая улица, 8, стр. 2. г. Москва, 119991. Россия.*

Тел.: +7 (495) 609-14-00. E-mail: vorobyev@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: перфторуглеродные эмульсии, поверхностно-активные вещества, дисперсные системы, фтор ион, токсические примеси, стабильность.

Аннотация

В данной обзорной работе рассматриваются физико-химические факторы, оказывающие существенное влияние на свойства и токсичность лиофобных термодинамически неустойчивых дисперсных систем – перфторуглеродных эмульсий биомедицинского назначения, в том числе: дисперсность и стабильность субмикронных перфторуглеродных эмульсий; токсическое влияние всевозможных примесей, как в перфторорганических соединениях, поверхностно-активных веществах, так и в перфторуглеродных эмульсиях полученных в процессе диспергирования. Как показали экспериментальные исследования, свойства и токсичность перфторуглеродных эмульсий, зависят, в том числе от дополнительных факторов: величины молекулярной массы поверхностно-активного вещества, высокой липофильности перфторуглеродов, температурных условий хранения перфторуглеродных эмульсий, высокой концентрации перфторуглеродов в эмульсии, повышенной концентрации фтор ионов, полученной в процессе стерилизации; повышенной концентрации фтор ионов, полученной в процессе гомогенизации; содержания реакционных групп в поверхностно-активном веществе, величины гидрофобного полиоксипропиленового блока проксанала. Так, например, при равном содержании реакционных примесей (гидразон-активных групп) у отечественного эмульгатора – поверхностно-активного вещества ПАВ-168 №38 – 0.20 моль/моль сополимера и у зарубежного эмульгатора Плюроник F-68 – 0.20 моль/моль сополимера и почти равном относительном содержании гидрофобного полиоксипропиленового блока (ПОПР-блок) в 20% и 19%, соответственно, время перфузии изолированного сердца кролика на очищенном (с помощью активированного угля) Плюронике F-68 в составе раствора Кребса-Гензелейта составляло 6.2 ± 0.4 ч, а на очищенном ПАВ-168 №38 достоверно выше до 9.8 ± 0.2 ч. При этом ЛД₅₀ у мышей у очищенного Плюронике F-68 составляла 12.7 г/кг, у ПАВ-168 №38 значительно лучше 24 г/кг, так же как процент выживания крыс после 70% замещения перфтор-эмульсией, эмульгируемой данным ПАВ-168 №38 был значительно выше и составлял 100% выживаемость по сравнению с 80% у Плюронике F-68. Это подчёркивает, что не только реакционные примеси и величина гидрофобного блока влияют на биологические системы, но и величина молекулярной массы ПАВ. Так, на Плюронике F-68 молекулярной массы составляла 8300 Д, на ПАВ-168 №38 – гораздо меньше 5700 Д., т.е. с ростом гидрофильности ПАВ по мере уменьшения абсолютных величин молекулярной массы уменьшается токсичность, но при этом ухудшается эмульгирующая способность ПАВ, что необходимо учитывать при создании новых препаратов на основе перфторуглеродных эмульсий субмикронного уровня.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Воробьев С.И., Болевич С.Б., Салтыков А.Б., Болевич С.С., Королёва К.С., Фокина М.А., Синельникова Т.Г., Явльева К.Х., Морган Б.И., Карташова М.К. Влияние физико-химических факторов на биологические свойства термодинамически неустойчивых дисперсных систем – перфторуглеродных эмульсий.

Бутлеровские сообщения. 2023. Т.75. №7. С.85-98. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-75-7-85

Аналитическое обозрение _____ Воробьев С.И., Болевич С.Б., Салтыков А.Б., Болевич С.С.,
Королёва К.С., Фокина М.А., Синельникова Т.Г., Явльева К.Х., Морган Б.И., Карташова М.К.

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Воробьев С.И., Болевич С.Б., Салтыков А.Б., Болевич С.С., Королёва К.С., Фокина М.А., Синельникова Т.Г.,
Явльева К.Х., Морган Б.И., Карташова М.К. Влияние физико-химических факторов на биологические
свойства термодинамически неустойчивых дисперсных систем – перфторуглеродных эмульсий.

Бутлеровские сообщения С. **2023**. Vol.6. No.3. Id.1. DOI: 10.37952/ROI-jbc-RC/23-6-3-1