

СТЕНДОВАЯ СЕССИЯ

НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ГЕМОСОВМЕСТИМЫХ СВОЙСТВ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

Немец Е.А., Бобков В.В., Шумаков Д.В., Севастьянов В.И.

ФГУ «Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. академика В.И. Шумакова», Москва, Россия.

Введение. Гепаринизация продолжает оставаться популярным методом повышения тромборезистентности материалов, применяемых в сердечно-сосудистой хирургии. К настоящему времени разработаны многочисленные подходы к иммобилизации гепарина на поверхности материалов медицинского назначения (См. табл. 1). Наибольший интерес представляют системы, обладающие аффинностью к гепарину.

Цель исследования. Разработать новое наноструктурированное покрытие, обладающее высокой аффинностью к гепарину.

Результаты. Было разработано новое покрытие, основанное на наноразмерном адгезиве природного происхождения, соединенном с низкомолекулярным агентом, ответственным за связывание гепарина. Были изучены количество иммобилизованного гепарина, его активность и устойчивость при контакте с плазмой крови (См. табл. 2). Материалы с ионно связанным или ковалентно фиксированным ионно связанным гепарином при контакте с плазмой крови выделяют гораздо больше гепарина, по сравнению с образцами, обработанными покрытием, обладающим аффинностью к гепарину. Материалы с ковалентно фиксированным гепарином по сравнению с наноструктурированным покрытием демонстрируют значительно меньшую степень сохранения иммобилизованным гепарином своей активности.

В результате обработки наноструктурированным покрытием наблюдается значительное падение адгезии тромбоцитов как *in vitro* (Рисунок 1), так и *in vivo* (Рисунок 2).

Заключение. Разработанная технология обработки наноструктурированным покрытием является перспективным методом повышения гемосовместимости поверхности материалов для сердечно-сосудистой хирургии, например, сосудистых протезов малого диаметра.

| Подход | Достоинства | Недостатки |
|---|--|---|
| Ионное связывание | Высокая концентрация гепарина на поверхности | Очень быстрая потеря при контакте с кровью. |
| Ковалентная фиксация | Высокая устойчивость иммобилизованного гепарина. | Низкая активность иммобилизованного гепарина. |
| Ковалентная фиксация на «ножке» | Высокая устойчивость иммобилизованного гепарина. Относительно высокая активность иммобилизованного гепарина. | Необратимая потеря иммобилизованным гепарином своей активности. |
| Покрытия, обладающие аффинностью к гепарину | Высокая устойчивость иммобилизованного гепарина. Высокая активность иммобилизованного гепарина. | ? |

| Образец | Расчетная активность Гп, ед/см ² | Десорбция в плазму крови | | Активность на поверхности | |
|--------------------------------|---|--------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | | ед/см ² | % от исх. | ед/см ² | % от исх. |
| Наноструктурированное покрытие | 0,047 ± 0,004 | 0,013 ± 0,004 | 28 | 0,012 ± 0,003 | 35 |
| Bioline® | 0,063 ± 0,005 | 0,014 ± 0,002 | 22 | 0,010 ± 0,001 | 20 |
| Duraflo II® | 0,142 ± 0,014 | 0,119 ± 0,005 | 84 | 0,014 ± 0,006 | 6 |
| Sarmeda bio active surface® | 0,071 ± 0,004 | 0,018 ± 0,004 | 25 | 0,002 ± 0,001 | 4 |

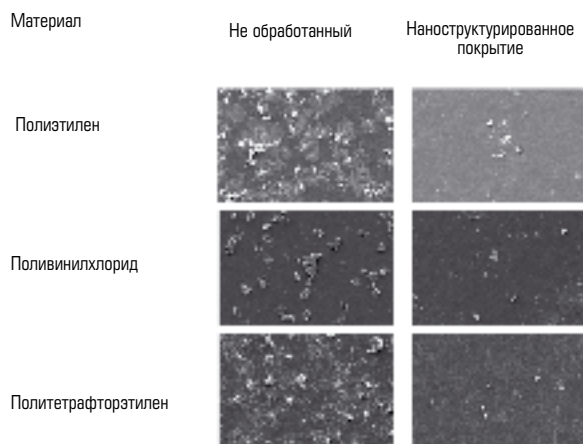


Рис. 1. Влияние обработки поверхности полимеров наноструктурированным покрытием на адгезию тромбоцитов.

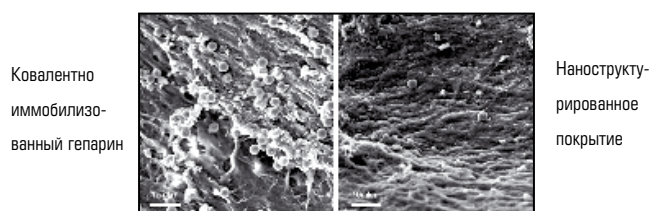


Рис. 2. *In vivo* адгезия тромбоцитов на гепаринизированных биопротезах (3 суток, без системной гепаринизации).