

Модифицированный серебром сорбент: исследование влияния на гемостатические реакции «*in vitro*»

Рачковская Л.Н.¹, Момот А.П.², Рачковский Э.Э.^{1*}, Мамаев А.Н.², Федоров Д.В.³, Смагин А.А.¹, Нимаев В.В.¹, Летягин А.Ю.¹

¹ Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия

² Алтайский филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Барнаул, Россия

³ Алтайский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Барнаул, Россия

* reed@academ.org

Ключевые слова: серебро; оксид алюминия; полидиметилсилоксан; сорбент; тромбоциты; гемокоагуляция; безопасность

Саногенный эффект гемосорбционной детоксикации при различных видах патологии может быть усилен путем модифицирования поверхности сорбента биологически активными компонентами с антибактериальными свойствами. *Цель исследования:* изучить влияние серебросодержащего сорбента на основе пористого оксида алюминия и полидиметилсилоксана на изменение количества тромбоцитов в ходе моделирования гемосорбции и на особенности гемостатического ответа при контакте сорбента с кровью *in vitro*. Исследовали сорбент, модифицированный нанокластерным серебром (Ag, 0,1 %) $Al_2O_3@ПДМС-Ag$ в сравнении с сорбентом без серебра – $Al_2O_3@ПДМС$. Сорбенты контактировали с донорской кровью при перемешивании с помощью шейкера (99 оборотов/мин) в течение 2 мин (Протокол № 9 от 30.09.2022 ЛЭК). Все исследования (кроме подсчета количества тромбоцитов) проводились с плазмой крови (бедная тромбоцитами плазма – БТП). Оценка ответа системы гемостаза включала в себя: подсчет количества тромбоцитов, а также определение ряда хронометрических и амидолитических показателей. Контакт исследованных сорбентов с кровью вызывает умеренное снижение количества тромбоцитов (на 7–8 %) от их исходного уровня в донорской крови. Отмечена активация свертывания крови по укорочению показателей каолинового времени для обоих сорбентов (26–27 %). Показатель силиконового времени свертывания для сорбента с серебром был близок к показателю исходной крови, для сорбента без серебра наблюдалось укорочение времени на 8 %. В тех же условиях содержание фибриногена, активность антитромбина и уровень плазминогена практически не изменились. Полученные результаты свидетельствуют о потенциальной возможности получения новых модифицированных сорбентов с антибактериальными свойствами, имеющих минимальное повреждающее влияние на кровь, и необходимости продолжения исследований в этом направлении.

Финансирование: Исследование поддержано Государственным заданием НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН (№ FWNR-2022-0009).

Silver-modified sorbent: study of the effect on hemostatic reactions «*in vitro*»

Rachkovskaya L.N.¹, Momot A.P.², Rachkovsky E.E.^{1*}, Mamaev A.N.²,
Fedorov D.V.³, Smagin A.A.¹, Nimaev V.V.¹, Letyagin A.Yu.¹

¹ *Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of SB RAS, Novosibirsk, Russia*

² *ALTAI branch of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Hematology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Altai Krai, Barnaul, Russia*

³ *FSBEI of Higher Education "Altai State Medical University", Barnaul, Russia*

* *reed@academ.org*

Key words: silver; aluminum oxide; polydimethylsiloxane; sorbent; platelets; hemocoagulation; safety

The sanogenic effect of hemosorption detoxification in various types of pathology can be enhanced by modifying the surface of the sorbent with biologically active components with antibacterial properties. The aim of the study was to study the effects of a silver-containing sorbent based on porous aluminum oxide and polydimethylsiloxane on changes in the number of platelets during hemosorption modeling and on the features of the hemostatic response when the sorbent comes into contact with blood *in vitro*. A sorbent modified with nanocluster silver (Ag, 0.1 %) $\text{Al}_2\text{O}_3@\text{PDMS-Ag}$ was studied in comparison with a sorbent without silver – $\text{Al}_2\text{O}_3@\text{PDMS}$. The sorbents were in contact with the donor blood while stirring with a shaker (99 revolutions/min) for 2 min (Protocol No. 9 of 30.09.2022 LEK). All studies (except for counting the number of platelets) were conducted with blood plasma (platelet-poor plasma). Studies of the response of the hemostatic system included: assessment of platelet count, chronometric and amidolytic parameters. The assessment of the response of the hemostatic system included: counting the number of platelets, as well as determining a number of chronometric and amidolytic parameters. The contact of the studied sorbents with blood causes a moderate decrease in the number of platelets (by 7–8 %) from their initial level in donated blood. Activation of blood coagulation was noted by shortening the kaolin time for both sorbents (26–27 %). The indicator of silicone clotting time for the sorbent with silver was close to that of the original blood, for the sorbent without silver, a shortening of time by 8 % was observed. Under the same conditions, the fibrinogen content, antithrombin activity and plasminogen levels remained virtually unchanged. The results obtained indicate the potential for obtaining new modified sorbents with antibacterial properties that have minimal damaging effects on the blood, and the need to continue research in this direction.

Funding: The study is supported by the State assignment RICEL – branch of the Institute of Cytology and Genetics SB RAS (No. FWNR-2022-0009).