

*Макаревич Д.А.¹, Рябцева Т.В.¹, Ковганко Н.Н.¹, Принькова Т.Ю.¹,
Штемплук Р.Г.²*

Неспецифическая адсорбция ионов плазмы крови иммобилизованными наночастицами углеродными лигандами

¹УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

²НП ЗАО «Синта», Минск, Республика Беларусь

В литературе описаны высокие адсорбционные свойства таких углеродных наночастиц как нанодIAMазы и фуллерены [1]. Иммобилизация углеродных наночастиц поможет создать новый тип адсорбционных материалов и изменить целевые характеристики уже существующих адсорбентов.

Цель работы – исследовать неспецифическую адсорбцию ионов плазмы крови иммобилизованными нанодIAMазами.

Материалы и методы исследования. Четыре образца нанодIAMазов детонационного синтеза с модифицированной поверхностью: образец

1 (УДА-ГО-СП); 2 (УДА-СП ξ^+); 3 (УДА-СП); 4 (УДА-ЧОШ). Модификацию поверхности наноалмазов осуществляли различными химическими методами. Образцы различались содержанием активных поверхностных групп (CO_2H , CO_2R , $\text{C}_\text{N}\text{H}$, $\text{C}_6\text{N}_\text{H}$, $\text{C}-\text{N}$, $\text{C}=\text{N}$, $\text{C}-\text{O}-\text{O}$, OH , CO). В качестве полимерной матрицы применяли полиакриламид. Синтез геля и иммобилизацию в полиакриламидную матрицу проводили классическими методами радикальной полимеризации [2,3]. Для оценки влияния неспецифической адсорбции ионов цельной крови проводили серию экспериментов *in vitro*, в ходе которых кровь однократно (1-2 минуты) пропускали через адсорбент с наноалмазами. Полиакриламидный гель без лиганда использовали в качестве контроля. В крови исследовали K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- . Подсчет сорбционной активности проводили с учетом разведения по формуле, представленной в публикации Shigeto [et al.] [4]. Результаты представляли в виде медианы и перцентилей (25%;75%).

Результаты исследований. После контакта крови с иммобилизованными наноалмазами, сорбция ионов Na составила 19,2(18,4;19,8)% - образец 1, 22,3(21,6;23,2)% - образец 2, 15,1(14,7;15,6)% - образец 3 и 17,4(16,5;18)% - 4 образец, полиакриламидная матрица – 0%. Отмечено более интенсивное влияние на концентрацию сывороточного кальция. Связывание ионов кальция установлено для образца 1 – 83,9(83,4;84,4)%; образца 2 – 82,6(82;83,2) %; образца 3 – 78,7(78,4;79,2)%; образца 4 – 75,7(75,2;76,1) %, для холостого полиакриламидного геля – 74(73,6;74,5)%. Все иммобилизованные алмазы полностью связывают K^+ , эта особенность относится и к полиакриламидной матрице.

Выводы. Образцы УДА-СП (2) и УДА-ЧОШ (1) обладают наименьшей неспецифической адсорбцией ионов, сопоставимой с показателями адсорбции нелигандизованной полиакриламидной матрицы. Ацилирование наноалмазов не изменяет показатели неспецифической адсорбции ионов крови.

Литература

1. Bogatyreva, G. P., Surface modification of diamond film adsorbents for blood plasma cleaning / G. P. Bogatyreva, M. Marinich // Surface Eng. — 2003. — 19, N 1. — P. 65—66.
2. ОФС 1.2.1.0023.15 Электрофорез в полиакриламидном геле / МЗ Российской Федерации, общая фармакопейная статья.
3. Юровский, В.В. Искусственные пептидные и углеводные антигены. Иммобилизация гаптенных и адьюванта (МТП) на полиакриламиде. / В.В. Юровский [и др.]// Биоорганическая химия. – 1986. – Том. 12, №1. – С. 100-105.
4. Shigeto, O. Cytokine adsorptive property of various adsorbents in immunoadsorption columns and a newly developed adsorbent: an *in vitro* study / O. Shigeto [et al.] // Blood Purif. – 2004. – Vol. 22. – P.530-536.