

Р.Н., опубл. 14.04.2017 г., бюл. № 7). Технический результат достигается за счет использования следующих технологических приемов: метод мультислойной сборки основан на адсорбции чередующихся противоположно заряженных макромолекул, образующих определенное количество бислоев на поверхности медико-биологических изделий и содержащих антибактериальные агенты.

Для получения мультислоев были использованы хитозан, несущий на себе положительно заряженные центры и карбоксиметилцеллюлоза натрия с отрицательно заряженными функциональными группами. В качестве антибактериальных агентов были выбраны триклозан, растворы ионов серебра и йода. После получения определенного количества бислоев на их поверхности и внутрь слоев были введены антибактериальные агенты.

Для получения антибактериальных покрытий хорошо очищенная твердая основа медицинских изделий предварительно очищается кварцевой УФ лампой в течение 2-х часов, затем погружается в концентрированную серную кислоту на 1 час, тщательно промывается водой высокой степени очистки Milli-Q и погружается в 0,25 М раствор NaOH в течение 10 мин, затем опять промывается обильным количеством воды и подвергается сушке в потоке азота. Подготовленная таким образом подложка погружается в разбавленный раствор положительно заряженного полиэлектролита (хитозана) на время (10 минут), оптимальное для адсорбции одного монослоя (толщиной ≈ 1 нм), затем промывается и высушивается струей азота. Следующим шагом является погружение пластинок с положительно заряженным слоем в раствор отрицательно заряженного полиэлектролита (карбоксиметилцеллюлоза натрия) на время (10 минут), необходимое для адсорбции еще одного монослоя. Пластинка снова промывается и сушится. Так получается один бислои "сэндвича". Таким образом, последовательно могут быть нанесены различные количества бислоев. Нанесение каждого слоя проводится с последующей промывкой буферным раствором при том же значении pH.

Полученные мультислои стабилизированы тепловым сшиванием в печи при температуре 125 °С в течение 1 часа. Желаемое количество слоев может быть нанесено аналогичным образом. Для связывания антибактериальных агентов мультислойные пленки на 12 часов погружались в их водные растворы (0,05 моль/л), а после насыщения высушивались при температуре 100-110°С.

Основными недостатками данного метода является:

- использование дорогостоящих антибактериальных реагентов (триклозан, азотнокислое серебро);
- отсутствие прочной сшивки имплантируемой поверхности с бислоями нанопленок;
- антибактериальные бислои получены на модельной поверхности кремневых пластинок;

- длительная обработка поверхности агрессивными кислотами.

Задача настоящей полезной модели - разработка более дешевого и упрощенного способа получения антибактериальных покрытий на поверхности используемых в медицине имплантатов нанесением полислоев, чередующихся разными по своей природе дешевыми и экологически безопасными полиэлектролитами, на поверхность которых осаждается широко применяемый в медицинской практике антисептик - хлоргексидин.

Технический результат - получение антибактериальных покрытий на титановых и стальных имплантатах более дешевым и простым способом, с использованием доступного лабораторного оборудования и прочно сшитых биологически совместимых и экологически безопасных дешевых реагентов.

Технический результат достигается за счет использования следующих технологических приемов: подготовка чистой поверхности имплантатов, активация в ультразвуковой ванне, промывка растворами ацетона и разбавленным этанолом, затем получение на поверхности имплантатов 5-6 слоев нанопленок методом мультислойной сборки на основе последовательного наслаения хитозана и карбоксиметилцеллюлозы натрия и их сшивка глутаральдегидом с последующим осаждением на нанопленках хлоргексидина как антибактериального препарата.

Метод мультислойной сборки основан на попеременной адсорбции катионных и анионных полиэлектролитов на поверхности заряженного субстрата, в результате чего формируются мультислои, архитектура и толщина которых может контролироваться с точностью до нескольких нанометров. Получение мультислоев происходит на поверхности титановых и стальных имплантатов. Приготовление поверхности титановых и стальных имплантатов осуществляется следующим образом: титановые и стальные имплантаты в виде пластинок (1×0,4 см) полируются наждачной бумагой до избавления от оксидной пленки, затем промываются большим количеством Milli-Q воды; для образования микротрещин на поверхности имплантатов их погружают в ультразвуковую ванну на 15 минут; далее, пластинки промывают, в течение 1 часа, органическими растворителями (сначала ацетоном, затем этанолом) и водой в ультразвуковой ванне для удаления остаточных поверхностных примесей.

Для того, чтобы способствовать более эффективной адсорбции биомолекул, на основании которых получают бислои, поверхность имплантатов должна быть заряжена за счет модификации молекулами полиэлектролитов, например, полиэтиленimina. С этой целью подготовленные образцы имплантатов погружаются в 0,01 М раствор полиэтиленimina на 30 мин. По окончании времени поверхность заряжается и готова для осаждения полиэлектролитов.

Кроме обеспечения антиадгезивных и антимикробных свойств медицинских покрытий, к