

© Коллектив авторов, 2016

УДК 616.314-76/616-06

В.В. Лабис¹, Э.А. Базикян¹, С.В. Сизова², С.В. Хайдуков², И.Г. Козлов³

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ В СУПЕРНАТАНТАХ С ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ДВУХ СИСТЕМ А И В

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия

² Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
РАН, Москва, Россия

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Цель. Оценить возможность эмиссии с поверхности дентальных имплантатов двух систем А и В в водную среду наноразмерных частиц металлов, провести их идентификацию, изучить влияние белков свежей плазмы и сыворотки венозной крови при добавлении к супернатантам.

Материалы и методы. С помощью метода динамического светорассеяния, трансмиссионной электронной микроскопии и элементного анализа детектировать металлические наноразмерные частицы, выделившиеся спонтанно в бидистиллированную воду после 5 дней инкубации в CO₂ инкубаторе при 37,2⁰С, а также после обработки ультразвуком с частотой 35 кГц в течение 5, 10 и 20 минут, с 40 дентальных имплантатов системы Nobel Replace и 42 дентальных имплантатов системы Alpha-Bio. К супернатантам добавлена свежая тромбоцитарная плазма и сыворотка венозной крови человека и методом динамического светорассеяния изучено образование белковой оболочки вокруг наноразмерных металлических частиц. Проведена сравнительная характеристика спонтанно образованных комплексов из компонентов плазмы и сыворотки крови и наноразмерных металлических частиц, предположительно, «белки крови-металлические наноразмерные частицы».

Результаты. Установлено содержание металлических наноразмерных частиц в супернатантах 40 дентальных имплантатов системы Nobel Replace и 42 дентальных имплантатов системы Alpha-Bio после инкубации в условиях CO₂ инкубатора в течение 5 суток без физического и механического воздействия. При воздействии ультразвука, имитирующего нагрузку в условиях организма, также наблюдался выход наноразмерных частиц, зависящий от сроков воздействия. Обнаружено образование белковых оболочек с включением наноразмерных металлических частиц как при добавлении свежей тромбоцитарной плазмы, так и при добавлении сыворотки крови. Отмечена разница в размерах спонтанно образовавшихся комплексов.

Заключение. Имитируя in vitro условия организма человека, при инкубации 40 дентальных имплантатов системы Nobel Replace и 42 дентальных имплантатов системы Alpha Bio в бидистиллированной воде впервые были получены супернатанты с наноразмерными частицами со всех исследуемых дентальных имплантатов обеих систем. В дальнейшем, эмитируя физическую и механическую нагрузку, получены изменения в размерном и количественном соотношении наноразмерных частиц, исходя из временного диапазона воздействия ультразвуком, с частотой 35 кГц. Образование спонтанных комплексов наноразмерных частиц с белками тромбоцитарной плазмы крови и сыворотки указывает на необходимость проведения дальнейших исследований по идентификации белковых фракций, входящих в состав как в группе при добавлении свежей сыворотки, так и плазмы крови.

Ключевые слова: дентальные имплантаты Nobel Replace и Alpha-Bio, супернатанты, наноразмерные частицы.

V.V. Labis¹, E.A. Bazikyan¹, S.V. Sizova², S.V. Khaidukov², I.G. Kozlov³

NANOSIZED PARTICLES OBTAINED IN SUPERNATANES FROM DENTAL IMPLANTS OF SYSTEMS A AND B

¹ Moscow State Medico-Stomatological University named A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

² Institute of Bioorganic Chemistry named academicians M.M. Shemyakin & Yu.A. Ovchinnikov, RAS, Moscow, Russia

³ Russian National Research Medical University named N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Objective. Assess the possibility of emission from dental implants of two dental implant systems A. and B. into the aquatic environment of nanosized metal particles to conduct their identification, study the effect of forming complexes with proteins of fresh venous blood plasma and serum, when they are added to the supernatants.

Materials and Methods. Using methods: dynamic light scattering, transmission electron microscopy and elemental analysis - were detected nanosized metal particles separated out spontaneously in bidistilled water after 5 days of incubation in CO₂ incubator at 37,2⁰C and after sonication with a frequency of 35 kHz for 5, 10 and 20 minutes, with 40 Nobel Replace dental implants and 42 Alpha-Bio dental implants. Fresh plasma and platelet serum of venous blood was obtained from a human. Was studied using dynamic light scattering forming a protein shell around the nanosized particles in the supernatants. The comparative characteristic obtained spontaneously formed complexes, presumably, "Blood proteins - metallic nanosized particles."

Results. It installs the metallic nanosized particles in the supernatants after incubation in a CO₂ incubator for 5 days without the physical and mechanical action, under sterile conditions, 40 Nobel Replace dental implants and 42 Alpha-Bio dental implants. When sonication simulating load conditions of the organism, the output results are also obtained nanosized particles based on the exposure time range. The formation of the inclusion of protein shells nanosized metal particles by adding a fresh platelet plasma and adding serum. There was a difference in size of spontaneously formed complexes that requires further study.

Conclusion. Imitating the human body in vitro conditions for the implementation of 40 Nobel Replace dental implants and 42 Alpha Bio dental implants in sterile vials containing bidistilled water, we were first obtained supernatants with nanosized particles from all dental implants studied both systems. Further, by issuing the physical and mechanical stress, produced changes in the size and a proportion of nanosized particles based on the ultrasound exposure time range, with the frequency of 35 kHz. Spontaneous formation of nanoparticles complexes with proteins and blood platelet plasma serum indicates a need for further investigation for identification of protein fractions that are part of a group with the addition of fresh serum and blood plasma.

Keywords: dental implants Nobel Replace and Alpha-Bio, supernatants, nanosized particles.