

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.314-76/616-06

В.В. Лабис¹, Э.А. Базикян¹, С.В. Сизова³, С.В. Хайдуков³, И.Г. Козлов²

ТРАНСМИССИОННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ И РЕКОНСТРУКТИВНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЕТОК

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

² Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева Минздрава России, Москва, Россия

³ Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия

Цель. Идентифицировать наноразмерные частицы в составе супернатантов, полученных с поверхности медицинских изделий, изготовленных на основе сплава TiO₂ методом трансмиссионной электронной микроскопии, и изучить их элементный состав.

Материалы и методы. С помощью разработанного способа получения наноразмерных металлических частиц с поверхности медицинских изделий, изготовленных на основе сплавов TiO₂, были получены супернатанты для изучения поверхности таких систем дентальных имплантатов, как: «Straumann SLActive»; «Root»; «Astra Tech», «Mis», «Nobel Replace», «BioHorizons», «SIC», «Alpha BiO», а также реконструктивных сеток «Trinon» и «Конмет». В данном исследовании супернатанты были получены методом инкубации в условиях CO₂ инкубатора в течение 5 дней, в результате свободной и вынужденной (под действием ультразвука 35 кГц в течение 20 минут) эмиссии в бидистиллят частиц с дентальных имплантатов различных систем производителей.

Результаты. Показано наличие наноразмерных частиц, полученных в составе супернатантов при свободной эмиссии в бидистиллят с поверхности различных систем дентальных имплантатов и реконструктивных металлических сеток, а также при имитации долгосрочного функционирования в условиях организма методом ультразвуковой обработки частотой 35 кГц. Впервые проведено исследование по изучению наноразмерных частиц в составе 10 образцов супернатантов методом трансмиссионной электронной микроскопии и элементного анализа, что позволило визуально оценить не только форму, размер, но и их элементный состав, отличающийся от заявленного по стандартам ISO сплава, используемого в изготовлении медицинских изделий на основе сплава TiO₂. Данные результаты указывают на то, что, несмотря на обработку поверхностей металлических медицинских изделий, наноразмерные частицы, расположенные в окисном слое имеют элементный состав не соответствующий основному заявленному производителем сплаву.

Заключение. В результате проведенных исследований можно говорить о наличии во всех исследуемых образцах супернатантов наноразмерных частиц, отличающихся друг от друга не только формой, размером, но и элементным составом.

Ключевые слова: наноразмерные частицы, дентальные имплантаты трансмиссионная микроскопия, элементный анализ.

V.V. Labis¹, E.A. Bazikyan¹, S.V. Sizova³, S.V. Khaidukov³, I.G. Kozlov²

TRANSMISSION ELECTRONIC MICROSCOPY AND ELEMENT COMPOSITION OF NANO-DIMENSIONAL PARTICLES RECEIVED FROM SURFACE OF DIFFERENT SYSTEMS OF DENTAL IMPLANTS AND METALLIC MESHES

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

² Federal scientific and clinical center of pediatric Hematology, Oncology and immunology by Dmitry Rogachev, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

³ Institute of Bioorganic Chemistry named academicians M.M. Shemyakin & Yu.A. Ovchinnikov, RAS, Moscow, Russia

Aim. Identify nano-sized particles in the composition of supernatants obtained from the surface of medical devices manufactured on the basis of the TiO₂ alloy by the method of transmission electron microscopy and to study their elemental composition.

Materials and methods. Using the developed method of obtaining nanoscale metal particles from the surface of medical products made on the basis of TiO₂ alloys, supernatants were obtained to study the surface of such systems of dental implants as: «Straumann SLActive»; «Root»; «Astra Tech», «Mis», «Nobel Replace», «BioHorizons», «SIC», «Alpha BiO», as well as reconstructive grids "Trinon" and "Konmet". In this study, the supernatants were obtained by incubation in the conditions of the CO₂ incubator for 5 days, as a result of the free and forced (under the action of ultrasound 35 kHz for 20 minutes) emission of particles into the bidistillate of dental implants of various systems of manufacturers.

Results. The presence of nanoscale particles obtained in the composition of supernatants with free emission into bidistillate from the surface of various systems of dental implants and reconstructive metal nets, as well as in the simulation of long-term function in the conditions of the body by ultrasonic treatment at a frequency of 35 kHz is shown. For the first time, a study was carried out to study nano-sized particles in the composition of 10 samples of supernatants by the method of transmission electron microscopy and elemental analysis, which allows us to visually evaluate not only the shape, size, but also their elemental composition, different from the declared alloy, used in the manufacture of medical products based on the TiO₂ alloy. These results indicate that, despite the treatment of the surfaces of metal medical products, nanoscale particles located in the oxide layer have an elemental composition that does not correspond to the main declared by the manufacturer of the alloy.

Conclusion. As a result of the research we can talk about the presence in all the samples of supernatants, nanoscale particles, different from each other, not only the shape, size, but also the elemental composition.

Key words: nanosized particles, dental implants, transmission microscopy, elemental analysis.