

Olmedo, Daniel G.; Tasat, Deborah R.; Cabrini, Rómulo L.; et. al. (2010). *Nanotecnología: ¿evolución científico-tecnológica de pequeños riesgos?*. En: Encrucijadas, no. 49. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <http://repositorioubasibbi.uba.ar>

Impacto en el desarrollo de la Odontología

Nanotecnología: ¿evolución científico-tecnológica de pequeños riesgos?

Por Dr. Daniel G. Olmedo [1]

Dra. Deborah R. Tasat [2]

Dr. Rómulo L. Cabrini [3]

Prof. Dr. Ing. Fernando Audebert [4]

Prof. Dra. María B. Guglielmotti [5]

[1] Dr. Daniel G. Olmedo Odontólogo. Doctor en Odontología. Especialista en Anatomía Patológica Bucal. Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Anatomía Patológica. Facultad de Odontología, UBA.

[2] Dra. Deborah R. Tasat Bióloga. Doctora en Biología. Universidad de Buenos Aires. Profesora Adjunta. Cátedra de Histología, Facultad de Odontología, UBA y Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad de San Martín.

[3] Dr. Rómulo L. Cabrini Médico. Doctor en Medicina. Profesor Emérito, Cátedra de Anatomía Patológica. Facultad de Odontología, UBA.

[4] Prof. Dr. Ing. Fernando Audebert Ingeniero Mecánico. Doctor en Ingeniería. Director del Departamento de Ingeniería Mecánica. Profesor Adjunto de Metalurgia Física. Facultad de Ingeniería, UBA.

[5] Prof. Dra. María B. Guglielmotti Odontóloga. Doctora en Odontología. Especialista en Anatomía Patológica Bucal. Profesora Titular, Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, UBA.

La nanotecnología es un campo de las ciencias aplicadas dedicado al control y manipulación de la materia a nivel de átomos y moléculas, en un rango comprendido entre uno y cien nanómetros. Permite la creación de materiales, dispositivos y sistemas mediante el control de la materia a esa escala. En el campo de la Odontología se han desarrollado bio-sensores altamente especializados, que permitirían la identificación de enfermedades en la saliva. En un futuro cercano será clave su uso en el diagnóstico de enfermedades de alto impacto como el cáncer de mama, ovario y páncreas, enfermedad de Alzheimer, SIDA, diabetes y osteoporosis.

K. Eric Drexler (1) en 1986 acuñó el término “Nanotecnología” en su obra “Engines of Creation: The coming Era of Nanotechnology”. La nanotecnología es un campo de las ciencias aplicadas dedicado al control y manipulación de la materia a nivel de átomos y moléculas, en un rango comprendido entre uno y cien nanómetros. La nanotecnología permite la creación de materiales, dispositivos y sistemas mediante el aprovechamiento de nuevos fenómenos y propiedades (físicas, químicas y biológicas) a esa escala de longitudes (1,2).

En la actualidad, algunas de las “nanoaplicaciones” están focalizadas en el área energética, ambiental, metalúrgica, electrónica, farmacéutica, cosmética, entre otras. En el área médica se pretende fabricar nanodispositivos y nanopartículas para diversas aplicaciones como detener enfermedades, realizar tratamientos, o seguir el tratamiento de pacientes, entre otras.

Actualmente se utilizan nanopartículas magnéticas como agentes de contraste y para suministros locales de fármacos. En el área odontológica, en particular, se han desarrollado bio-sensores altamente especializados, basados en la nanotecnología, que permitirían la identificación de enfermedades en fluidos orgánicos como la saliva. De esta manera, en un futuro cercano, se espera diagnosticar enfermedades de alto impacto como cáncer de mama, ovario y páncreas, enfermedad de Alzheimer, SIDA, diabetes y osteoporosis (3).

Otro de los avances en nanotecnología, ligado a la utilización de muestras de saliva, es la creación de dispositivos capaces de detectar drogas en ese fluido (marihuana, cocaína u otras similares), y que sería de utilidad para evaluar su presencia en los automovilistas.

Los alcances de la nanotecnología se han extendido a la medicina regenerativa y a la ingeniería de tejidos. Es de particular interés, además, la aplicación de los principios de la nanotecnología a los biomateriales. Es decir, aquellos materiales diseñados para ser implantados o incorporados dentro del sistema vivo con el fin de sustituir o regenerar tejidos y sus funciones.

Específicamente para el área ortopédica y odontológica se pretende crear materiales de aplicación directa en el tejido óseo que mimeticen la nanoestructura natural de nuestros tejidos (4), mediante la modificación de la superficie de los implantes a escala nanométrica. Esto permitiría una mejor interacción de la superficie de un implante con iones, biomoléculas y células, favoreciendo la biocompatibilidad del bioimplante (2). Así se están desarrollando, por ejemplo, implantes de titanio con nanorecubrimientos, nanopelículas y superficies nanoestructuradas que favorecerían la unión del tejido óseo a la superficie del implante (oseointegración).

En este sentido, en el Laboratorio de Biomateriales de la Cátedra de Anatomía Patológica de la Facultad de Odontología de la UBA junto con el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la UBA, estamos avocados al estudio de la aplicación de técnicas para variar de manera controlada las características de la superficie del titanio, como el tratamiento superficial por ataque químico y el texturado por ablación láser.

Si bien la nanotecnología, con sus valiosos aportes, pretende brindar respuestas a las crecientes demandas en las diferentes áreas, es necesario comprender que estos avances pueden no sólo generar grandes beneficios sino también problemas y riesgos que deben ser estudiados y prevenidos.

De esta manera, las nanopartículas podrían acarrear efectos negativos en el ser humano o en el medio ambiente, aspectos de cuyo tratamiento se encargan la nanotoxicología (5) y la nanoecotoxicología (6).

Las nanopartículas pueden ingresar al organismo por inhalación, ingestión, inyección, y/o a través de la piel (5). Podrían, además, generarse dentro del organismo a partir de la superficie de implantes metálicos de dispositivos biomédicos como prótesis coxofemorales, rejillas, placas, tornillos y distractores utilizados en cirugía (7).

En el Laboratorio de Biomateriales estudiamos, entre otras líneas de investigación, la problemática de la corrosión de implantes de uso biomédico, considerando que la superficie de un implante podría ser fuente potencial de liberación de micro y

nanopartículas al bioentorno.

En tal sentido, evaluamos la biodistribución, el destino y riesgo potencial en el organismo de partículas de titanio a escalas micro (8) y nanométrica en modelos experimentales en animales de laboratorio. El estudio de los efectos biológicos de las nanopartículas representa un nuevo desafío en nanotoxicología y en estudios de biocompatibilidad.

Referencias

- [1] KE Drexler. Engines of Creation: The coming Era of Nanotechnology. Anchor Books, New York, 1986.
- [2] G Mendonçaa, DBS Mendonçaa, FJL Aragãoa, LF Cooperb. Advancing dental implant surface technology - from micron- to nanotopography. Biomaterials 2008;29(28):3822-3835.
- [3] DT Wong. Salivary diagnostics powered by nanotechnologies, proteomics and genomics. J Am Dent Assoc 2006;137:313-321.
- [4] N Tran, TJ Webster. Nanotechnology for bone materials. Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol 2009;1(3):336-351.
- [5] G Oberdörster, E Oberdörster, J Oberdörster. Nanotoxicology: An Emerging Discipline Evolving from Studies of Ultrafine Particles. Environ Health Perspect 2005;113(7):823-839.
- [6] A Kahru, HC Dubourguier. From ecotoxicology to nanoecotoxicology. Toxicology 2009;doi:10.1016/j.tox.2009.08.016 (in press)
- [7] PA Revell. *The biological effects of nanoparticles*. Nanotechnology Perceptions 2006;2:283-298.
- [8] D Olmedo, D Tasat, P Evelson, MB Guglielmotti, RL Cabrini. Biological response of tissues with macrophagic activity to titanium dioxide. J Biomed Mater Res Part A 2008;84:1087-1093.