



Revisión

Bases nanotecnológicas de una «nueva» Nefrología

M. Laura Sorian^a, Alberto Rodríguez-Benot^b y Miguel Valcárcel^{a,c,*}

^a Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Córdoba, España

^b Unidad de Gestión Clínica de Nefrología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba. Instituto Maimónides de Investigación Biomédica - IMIBIC, Córdoba, España

^c Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 30 de enero de 2018

Aceptado el 12 de febrero de 2018

On-line el xxx

Palabras clave:

Nanotecnología

Nanomedicina

Nefrología

Aclaramiento renal

Nanodiagnósticos renales

Nanofármacos renales

Nanotecnologías de reemplazo renal

Nanorregeneración de tejido renal

Keywords:

Nanotechnology

Nanomedicine

Nephrology

Renal clearance

Renal nanodiagnostics

RESUMEN

Después de una contextualización en los marcos genéricos de la nanotecnología y la nanomedicina, se exponen las 2 connotaciones nanotecnológicas de la Nefrología. La potencial faceta negativa de la nanonefrología es el aclaramiento renal de las nanopartículas usadas con fines nanomédicos o ingeridas en los nanoalimentos, cada vez más abundantes. El impacto positivo de la nanotecnología en la Nefrología se centra en el desarrollo de nanodiagnósticos renales para estudios básicos de la función renal, diagnóstico precoz del fallo renal agudo, seguimiento fiable y simple de la enfermedad renal crónica o la mejora de las imágenes de resonancia magnética nuclear. Las nanoterapias renales con fármacos es un tema de importancia que tiene 2 connotaciones: la protección de fármacos y agentes nefrotóxicos (ej. antibióticos, retrovirales, medios de contraste, etc.) y el desarrollo de nuevos medicamentos para enfermedades renales. La nanoteragnosis renal es una línea prometedora poco desarrollada. Se explicita también el impacto de los soportes nanoestructurados en la regeneración tisular renal. El artículo finaliza con un breve análisis de las perspectivas de la nanonefrología.

© 2018 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Nanotechnological foundations of a «new» Nephrology

ABSTRACT

After contextualising the generic frameworks of nanotechnology and nanomedicine, the 2 disciplines are discussed in the field of Nephrology. The potential downside to nanonephrology is the renal clearance of nanoparticles, the use of which is ever-increasing both for nanomedicinal purposes and in nanofoods. The positive impact of nanotechnology in Nephrology is centred on the development of renal nanodiagnostics for basic renal function studies, the early diagnosis of acute kidney injury, reliable and simple follow-up of chronic

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: qa1vacam@gmail.com (M. Valcárcel).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.02.007>

0211-6995/© 2018 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Renal nanodrugs
Renal replacement
nanotechnologies
Renal tissue nanoregeneration

kidney disease and the improvement of magnetic resonance imaging. Renal drug nanotherapies comprise an important and dual-faceted area: The protection of drugs and nephrotoxic agents (e.g. antibiotics, antiretrovirals, contrast media, etc.) on the one hand, and the development of new kidney disease medications on the other. Renal 'nanotheranostics' is a promising but little-studied area. The impact of nanostructured supports on renal tissue regeneration is also discussed. The article concludes with a brief analysis of the various nanonephrology perspectives.

© 2018 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Contextualización

El estado actual y perspectivas de la nanonefrología es la temática abordada en este artículo. Su título puede parecer pretencioso si se supone que las nanoherramientas van a cambiar las esencias, los pilares de la Nefrología (estudio de la función renal y prevenir/tratar/curar enfermedades del riñón). En realidad, el adjetivo «nueva» se refiere a la incorporación de las tendencias científico-técnicas como la miniaturización, automatización, informatización, nanotecnología, etc., que la han revolucionado técnicamente. En cada década de la segunda mitad del siglo xx se han conseguido logros inimaginables. La irrupción de la nanotecnología en la Nefrología en el siglo xxi ha supuesto el cambio más relevante en su evolución desde el siglo xix.

Cualquier cambio significativo y profundo en una disciplina científica o especialidad médica genera, en general, inquietud, desconfianza y el conservadurismo más férreo. Solo las mentes abiertas, ávidas de innovación, reciben con los brazos abiertos las novedades «revolucionarias». Este es el caso de la nanonefrología, que cambiará en una o 2 décadas los servicios de Nefrología en los hospitales. Una aproximación similar ocurrirá cuando la explotación del *big data* —la denominada minería de datos— sea asequible a muchos profesionales, como los médicos.

Como introducción al tema, se comentan sucintamente a continuación los marcos genéricos donde se encuadra la nanonefrología.

Nanotecnología

Esta nueva tecnología se refiere a los eventos y tamaños que ocurren en la denominada escala nanométrica (de 1 a 100 nm), aunque su carácter rompedor no es cuestión del tamaño, ya que algunos materiales cambian radicalmente de propiedades al pasar de tamaño micro a nano (ej. el oro amarillo es verde, azul, rojo a tamaño nanométrico debido al efecto denominado plasmón superficial). La nanotecnología aporta valores añadidos sustanciales en una amplia variedad de áreas tales como la salud, la energía, el hogar, la mecánica, la arquitectura, los sensores, el arte, la agroalimentación, el deporte, la toxicología, el sexo, entre otras. La nanotecnología es, pues, una tecnología transformadora y revolucionaria con un impacto semejante a la máquina de vapor (siglos xviii y xix), la electricidad (siglo xx) y la informática (siglos xx-xxi)¹. En el siglo xxi se han publicado cientos de miles de artículos

científicos, se han registrado miles de patentes, creado más de 2.000 empresas *start-up* de base nanotecnológica y han aparecido 42 revistas nuevas con el prefijo «nano» en su título. Un resumen actual de la nanociencia y la nanotecnología puede encontrarse en el libro de Kumar y Kumbhat² publicado en 2016.

Nanomedicina

Es la vertiente nanotecnológica de mayor impacto económico y repercusión social³. Organizaciones prestigiosas tales como la OMS (ONU) y el NIH (EE. UU.) la consideran como una revolución en las Ciencias de la Salud.

Su objetivo esencial es el desarrollo de nanoherramientas para el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades tan relevantes como el cáncer, la diabetes, las cardiovasculares y las neurodegenerativas, en sus estados poco avanzados.

El carácter multidisciplinar de la nanomedicina es innegable. No solo se trata de la obvia combinación de medicina y nanotecnología, sino que otras áreas como la química, la bioquímica, la biología molecular, la genética, así como la física y la ingeniería son esenciales. Es curioso hacer constar lo difícil que es diferenciar con nitidez la nanotecnología de la biotecnología en este contexto.

Las posibles clasificaciones para sistematizar la nanomedicina son 2, tal como se puede observar en la [figura 1](#). Por una parte, se puede considerar dividida por especialidades médicas (ej. nanooncología, nanodiabetes, etc.) o bien por las funciones que realizan las nanoherramientas en Medicina: nanodiagnósticos, nanoterapias, nanoteragnosis, nanoasepsia, etc. Obviamente, existe una correspondencia entre ellas. Para la sistematización y descripción de la nanomedicina se considera más útil usar el criterio de las funciones de las nanoherramientas, que son trasversales a todas las especialidades médicas: la otra opción implicaría la descripción artificial de compartimentos estancos. Por ello, se considera conveniente describir el impacto en cada especialidad médica dividiéndola en las funciones que pueden desarrollar las nanoherramientas, tal como se realiza en este artículo para la nanonefrología.

El crecimiento exponencial e incluso lineal desde 2013 de los artículos publicados en nanomedicina se expone en la [figura 2A](#). Hay, pues, más de 50.000 artículos publicados sobre la temática. Obsérvese que, antes del siglo xxi, prácticamente no existían artículos. Se establece la diferencia entre

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8774522>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8774522>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)