



CARTA AL EDITOR

EDICIÓN GENÓMICA: UN COMPROMISO ÉTICO PARA EL SIGLO XXI

Jorge A. Sánchez-Duque¹, Andrés M. Patiño-Barbosa², Maria A. Torres-Campo³,
Maria C. Erazo-Muñoz⁴

1 Grupo de Investigación Epidemiología, Salud y Violencia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia.

2 Grupo de Investigación Salud Pública e Infección, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia.

3 Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Risaralda (ACEMRIS), Asociación de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina de Colombia (ASCEMCOL), Programa de Medicina, Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia.

4 Laboratorio de Neuroquímica, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.

Estimado Editor:

Durante las últimas décadas, el desarrollo en tecnología de edición humana ha superado difíciles obstáculos y ha planteado nuevos paradigmas sobre el futuro de la genética humana, gracias a su capacidad de identificar tempranamente y corregir mutaciones causantes de enfermedades, así como, lograr efectos terapéuticos en quienes ya las padecen, sin embargo, aún quedan muchas interrogantes por resolver (1, 2). El genoma humano es nuestro mapa genético, además de ser uno de los logros más importantes alcanzados por la humanidad, progresivamente más asequible por cada individuo gracias a su actual disponibilidad y costo. Es por esto que a medida que avanza la tecnología, se hace más sencillo conocer aquellas enfermedades a las cuales presen-

Autor de correspondencia:

Jorge Andrés Sánchez Duque
jorandsanchez@utp.edu.co

Recibido: 20/07/2018

Aceptado: 22/10/2018

tamos algún grado de predisposición genética (1-3), incluso desde antes de nacer, con ayuda de técnicas de Diagnóstico Genético Preimplantacional (DGP), las cuales se realizan en clínicas de fertilidad desde hace ya varios años (4).

Por edición genómica se entiende un tipo de ingeniería genética en la que el ADN es insertado, eliminado o reemplazado en el genoma de un organismo utilizando enzimas del tipo nucleasas; de esta manera, la terapia génica es una forma de transgénesis o "transmisión horizontal" de la información genética en la especie humana. Desde que en 2012 fue descrito cómo la técnica CRISPR (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, por sus siglas en inglés) puede ser utilizada para rastrear un gen y modificar su estructura, así el estudio de la edición genómica y su potencial terapéutico ha crecido considerablemente (1, 3).

En la Tabla 1, se describen los principales efectos terapéuticos descritos para el sistema CRISPR, los cuales se caracterizan por ser monogénicos (Terapia Génica Somática), de modo que, otras características como el comportamiento, la inteligencia o el aspecto físico, las cuales son el resultado de inmensurable cantidad de genes, su interacción y otros factores del desarrollo como la crianza, son blancos poco alcanzables para CRISPR (1, 2), además, dado que afectan a futuras generaciones (Terapia Génica Germinal) no se pueden realizar. Adicionalmente, estas tecnologías sólo deben utilizarse cuando suficiente evidencia científica respalde su utilidad y seguridad, cuando no se disponga de otras alternativas terapéuticas o aun habiéndolas, estas supongan un riesgo mayor y sean consideradas éticamente aceptables (es decir, que respeten los principios fundamentales de autonomía, beneficencia y justicia) (5-7).

Esta tecnología representa un gran poten-

cial terapéutico, con importantes avances en investigación científica, sin embargo, el camino de esta investigación es retado por innumerables cuestionamientos éticos y legales: ¿Es correcto deshacerse o manipular células que podrían convertirse en un ser humano completo? ¿Es ético actuar sin contar con alguna base para el consentimiento del que podría ser el humano resultante? ¿Conducirá a la producción de niños de diseño genético o a la modificación de individuos para mejorar sus habilidades?, por otra parte, podríamos preguntarnos: ¿Es correcto negarle la oportunidad a alguien de evitar que desarrolle una condición que podría incapacitarle de por vida o que lo llevaría a morir a temprana edad? (5).

A lo largo de la historia humana, aspectos como la cultura y la religión han mostrado importantes discrepancias en cuanto a los aspectos revolucionarios propuestos por la ciencia; y la edición genómica no se ha salvado de esos acalorados debates (5-8). Muchas opiniones aún ven con mirada incierta este tipo de tecnología, algunas argumentadas en el discurso de la moral, otras en las que persisten rasgos de temor de una era posguerra con el concepto de "raza perfecta" de las ideologías de nazi o fascista, y algunas que se desdibujan y sostienen en los tajos de los "súper humanos" de la ciencia ficción (5). A pesar de los debates, la evidencia reporta un ambiente de aceptación para la terapia genómica. Un estudio de más de 1000 personas en más de 10 países, reporta que el 75% de los individuos apoyan la tecnología de edición de genes para su uso en la terapia de adultos y hasta el 60% de forma prenatal; aunque no es así cuando el interés tiene fines de mejora (26% para adultos y 11% prenatal) (8).

Mientras la población general se enfoca en preceptos morales, los científicos tienden a basarse exclusivamente en el desarrollo tecnológico, por lo cual debemos continuar

Tabla 1. Dosaje de hormonas hipofisarias

Órgano	Enfermedad
<i>Ojos</i>	Amaurosis congénita de Leber Glaucoma Retinitis pigmentosa
<i>Músculo esquelético y cardíaco</i>	Distrofia muscular
<i>Pulmones</i>	Fibrosis quística
<i>Hígado</i>	Tirosinemia tipo 1 Enfermedades lisosomales Deficiencia de alfa-1-antitripsina
<i>Sistema hematológico</i>	Cáncer Inmunodeficiencia Anemia de células falciformes Talasemias Hemofilia
<i>Piel</i>	Epidermólisis bullosa

promoviendo estrategias de inclusión como foros internacionales de ética y genética, que cuenten con participación de personas de todos los sectores de la sociedad, con el fin de encontrar puntos de acuerdo que permitan avanzar, sin embargo, es claro que cualquier aprobación futura requerirá jurisdicciones y organizaciones internacionales de control (6-8). En los próximos años, importantes avances científicos comenzarán a ser motivo de debate internacional frecuente, por lo cual debemos estar informados y participar de los mismos.

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Financiamiento:

Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maeder ML, Gersbach CA. Genome-editing technologies for gene and cell therapy. *Molecular Therapy*. 2016;24(3):430-46.
2. Barrangou R, Doudna JA. Applications of CRISPR technologies in research and beyond. *Nature biotechnology*. 2016;34(9):933.
3. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA, Charpentier E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*. 2012;1225829.
4. Dahdouh EM, Balayla J, Audibert F, Wilson RD, Brock J-A, Campagnolo C, et al. Technical update: preimplantation genetic diagnosis and screening. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2015;37(5):451-63.
5. Krishan K, Kanchan T, Singh B. Human genome editing and ethical considerations. *Science and engineering ethics*. 2016;22(2):597-9.
6. The L. Genome editing: science, ethics, and public engagement. *Lancet (London, England)*. 2017;390(10095):625.
7. Kohn DB, Porteus MH, Scharenberg AM. Ethical and regulatory aspects of genome editing. *Blood*. 2016:blood-2016-01-678136.
8. Gaskell G, Bard I, Allansdottir A, Da Cunha RV, Eduard P, Hampel J, et al. Public views on gene editing and its uses. *Nature biotechnology*. 2017;35(11):1021.

