



Conociendo a los telómeros: los “relojes de vida” de las células

Dorian W. Adriano-Cadena

Bachiller en Biología

dadriano.ca@gmail.com

Año 2161, las personas dejan de envejecer; sin embargo, el tiempo sigue siendo su enemigo. La única forma para que continúen viviendo es “ganar” tiempo y de esta manera recargar sus “relojes de vida” o de lo contrario morirán. ¿Te imaginas ver los años y hasta los segundos que te restan por vivir en un reloj digital?, la idea es muy descabellada, pero podemos estar tranquilos ya que no es más que el argumento de la película “El precio del mañana”. Ahora... ¿y si te dijera que hay una manera similar de “medir” nuestro tiempo de vida?, bueno, no exactamente en los humanos, pero sí en las células de nuestro cuerpo y es a través de los telómeros que podríamos saberlo.

Telómeros y envejecimiento de las células

Las células de nuestro cuerpo funcionan como pequeñas fábricas y cada sector dentro de ella tiene una determinada función. Al sector principal se le llama núcleo y dentro de este se halla el ADN, el cual almacena toda nuestra información genética. Normalmente el ADN tiene la forma de hilo desenredado, pero se compacta en forma de carrete para formar los cromosomas, los mismos que participan en la división celular (proceso en el que una célula se divide para formar dos nuevas células o células hijas) (1). Tal como se puede apreciar en la figura 1.

A las secuencias o partes del ADN que se ubican en los extremos de los cromosomas y que tienen la función mantenerlos a salvo de daños que puedan sufrir, se les conoce como telómeros. A medida que las células de nuestro cuerpo se dividen, los telómeros también se ven afectados por lo que gradualmente empiezan a reducirse en tamaño y con el pasar del tiempo, el acortamiento es tanto que las células llegan a un estado de envejecimiento y por ende empiezan a perder sus funciones (2).

En principio podríamos suponer que el tamaño de los telómeros estaría relacionado con el envejecimiento de las células y que su longitud dependería de las veces en que estas se dividen, pero, ¿y si existiese alguna manera de revertir este proceso?, ¿acaso el

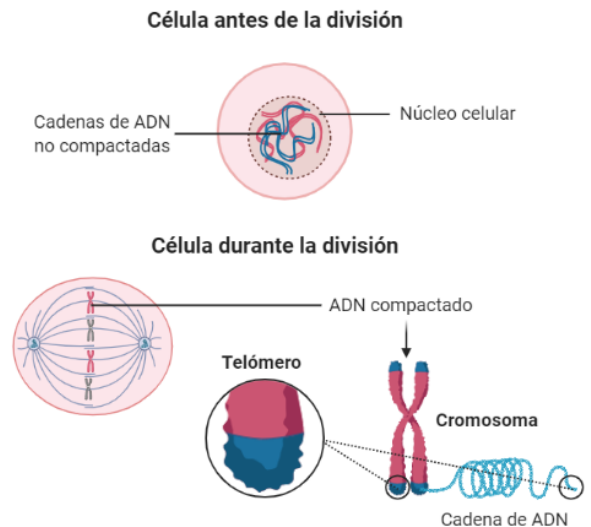


Figura 1. Los cromosomas participan en la división celular y en sus extremos se encuentran los telómeros. BioRender.com (2021).

Conociendo a los telómeros: los “relojes de vida” de las células

¿alargamiento de los telómeros evitaría que las células envejecieran?, la respuesta podría estar en una enzima (un tipo de proteína) llamada telomerasa y su función de reconstruir las partes de los telómeros desgastados. Resultaría interesante que todas las células pudiesen reestablecer la longitud de sus telómeros; no obstante, solo un cierto grupo pueden hacerlo, como las células que forman el óvulo y espermatozoide llamadas germinales y por el contrario en aquellas más especializadas o maduras no es posible ya que la telomerasa no se encuentra presente (2).

Acortamiento de los telómeros y salud

Más allá de que sepamos que nuestros telómeros empiezan a deteriorarse, ¿por qué debería ser importante?, si bien es un evento que ocurre de manera natural y se relaciona con la genética, la edad y el envejecimiento celular, otros factores como el estilo de vida y la dieta podrían acelerar este proceso y por lo tanto reducir nuestra esperanza de vida. Es así que

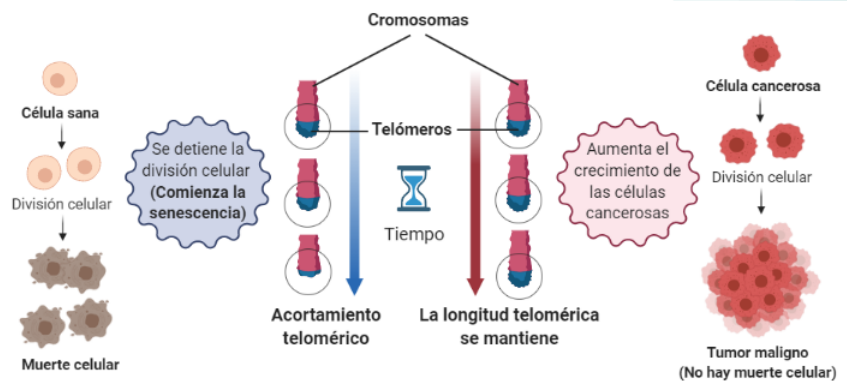


Figura 2. Longitud de los telómeros en células sanas y con cáncer. Adaptado de “Telomerase Biology in Healthy vs Cancerous Cells”. BioRender.com (2021).

el consumo de tabaco, estrés, obesidad, sedentarismo y una dieta rica en grasas, azúcares y alimentos procesados conducirían al desgaste de los telómeros, induciendo daños en el ADN y por lo tanto un mayor riesgo de padecer enfermedades. Algunos padecimientos en los cuales se han visto alteraciones en la longitud de los telómeros son: cirrosis hepática, hipertensión, diabetes, fibrosis pulmonar, cáncer (3) y más recientemente en la enfermedad causada por el nuevo coronavirus o COVID-19 en el que se ha observado un acortamiento de los telómeros principalmente en pacientes enfermos muy graves (4).

Son muchas las enfermedades asociadas con los telómeros, pero entre ellas hay una que es muy particular, el cáncer (figura 2). Esta enfermedad se caracteriza porque las células anormales tienden a dividirse descontroladamente e inclusive pueden invadir otras zonas del cuerpo. Una célula normal no haría eso, pero en este caso el cáncer se vale de diversas herramientas para poder subsistir, justamente una de ellas es aprovecharse de la actividad reparadora de la telomerasa. Algo que debemos recordar es que esta enzima no se encuentra en células diferenciadas; sin embargo, se manifiesta anormalmente en las células cancerosas, de allí que puedan modificar la longitud de sus telómeros, evitar el proceso de envejecimiento y volverse prácticamente “inmortales” (5). Este hecho es muy similar al que ocurre en “El precio del mañana”, en ambos casos se puede “extender” el tiempo de vida y



Conociendo a los telómeros: los “relojes de vida” de las células

aunque en el mundo real ocurre en cierta forma en las células cancerosas, podemos decir que, al menos a pequeña escala, la realidad superó a la ficción una vez más.

Es mucho lo que todavía desconocemos sobre la longitud de los telómeros y su relación con el proceso de envejecimiento y el desarrollo de enfermedades, por lo que, es importante que se continúen realizando investigaciones para poder comprender de forma más detallada la naturaleza biológica de estos procesos (2).

Por lo pronto, la información disponible sugiere que la longitud de los telómeros podría servir como indicador del tiempo de vida de una célula o los daños que ha sufrido, además, dado que existe la posibilidad de reestablecer la longitud de los telómeros, la actividad de la telomerasa podría abrir nuevas fronteras para el desarrollo de tecnologías con enfoque terapéutico. Y tú, ¿crees que utilizando la enzima telomerasa podríamos detener el envejecimiento o inclusive llegar a ser “inmortales”?

Referencias

1. National Human Genome Research Institute (NHGRI). Chromosomes Fact Sheet. 2020. Disponible en: <https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/Chromosomes-Fact-Sheet>
2. Turner, KJ., Vasu, V., Griffin, DK. Telomere Biology and Human Phenotype. *Cells*. 2019; 8(1):73. <https://doi.org/10.3390/cells8010073>
3. Marti, A., Echeverría, R., Morell-Azanza, L., Ojeda-Rodríguez, A. Telómeros y calidad de la dieta. *Nutr. Hosp.* 2017; 34(5): 1226–1245. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1181-16112017000500028&lng=es>
4. Sanchez-Vazquez, R., Guío-Carrión, A., Zapatero-Gaviria, A., Martínez, P., Blasco, MA. Shorter telomere lengths in patients with severe COVID-19 disease. *Aging (Albany NY)*. 2021; 13(1):1–15. <https://doi.org/10.18632/aging.202463>
5. Shay, JW. Role of telomeres and telomerase in aging and cancer. *Cancer Discov.* 2016; 6(6):584–93. 1. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-16-0062>

Citar como: Adriano-Cadena, Dorian W. 2021. Conociendo a los telómeros: “los relojes de vida” de la célula. *Revista Peruana de Divulgación Científica en Genética y Biología Molecular* [en línea]. Lima: Editorial IGBM, vol. 3, pp. 1–3. ISSN:2415–234X. Disponible en: <http://igbmgenetica.com/revista-rdgbm/>