

Células madre de la pulpa dentaria

**Irene Isabel Eceizabarrena Guridi. María José García Romero.
Sheila González Cívicos.**

Universidad Complutense de Madrid
ire840@hotmail.com

Isabel Fernández Tresguerres

Universidad Complutense de Madrid
Isaftres@gmail.com

Resumen: las células madre son un recurso que está siendo frecuentemente utilizado en la investigación sobre ingeniería de tejidos. En los últimos años en el campo de la odontología gracias al descubrimiento de los dientes como fuente de obtención de células madre adultas se han ampliado los horizontes de posibilidades terapéuticas tanto en el ámbito odontológico como en otros ámbitos de la medicina. Del diente se pueden obtener varios tipos de células madre adultas, pero en este artículo se ha realizado una revisión bibliográfica centrada en las células madre obtenidas de la pulpa dental, que son las DPSCs (células madre de la pulpa dentaria adulta) y las SHEDs (células madre de la pulpa dentaria de dientes deciduos exfoliados). En este trabajo se estudian sus principales características, lugar de obtención, líneas de diferenciación, posibilidades terapéuticas en odontología y en medicina y se realizan estudios comparativos. Como conclusiones se ha visto que las células madre dentarias adultas son fáciles de obtener y tienen diversas posibilidades de diferenciación. La utilización principal de las DPSCs y las SHEDs es la regeneración dentaria donde pueden tener una aplicación en un futuro próximo.

Palabras clave: Células madre dentarias. Ingeniería de tejidos. Células madre de la pulpa dentaria. Células madre de dientes deciduos. Bio-ingeniería dental.

INTRODUCCIÓN

Tras el descubrimiento de las células madre dentarias se han abierto múltiples posibilidades en la ingeniería tisular dental. Posibilidades como la inducción del crecimiento de un tejido dental concreto o incluso la creación de un diente biológico completo son opciones que están siendo barajadas en la actualidad y sobre las que se están abriendo múltiples líneas de investigación.

La ingeniería tisular es según Langer y Vacanti (1993) el campo interdisciplinario que aplica los principios de la ingeniería y ciencias de la vida hacia el desarrollo de sustitutos biológicos que restauren, mantengan o mejoren la función de los tejidos o de un órgano entero. El objetivo de la ingeniería de tejidos es estimular el cuerpo para regenerar el tejido ya sea por sí solo o para cultivar tejido fuera del cuerpo que puede ser implantado como tejido natural. ⁽¹⁾

¿Qué son las células madre? ^(1,2,3)

Las células madre son aquellas que tienen capacidad de renovarse a sí mismas a través de la división mitótica de las células y se diferencian en una amplia gama de tipos de células especializadas. De acuerdo con las etapas de desarrollo, las células madre pueden dividirse en:

- Totipotenciales: Aquéllas de las que proceden todas las células del organismo, incluidas las membranas extraembrionarias. Como el huevo fecundado.
- Pluripotenciales: De las que proceden todas las células del organismo excepto las membranas extraembrionaria. Como las células madre embrionarias.
- Multipotenciales: Aquéllas de las que proceden algunos tejidos del organismo. Como las células madre adultas.

Las células madre embrionarias pueden dar origen a cualquier tipo celular y por lo tanto pueden ser más útiles para la medicina regenerativa. Proceden de óvulos fecundados y pueden desarrollar un organismo completo. Las células madre adultas tienen un gran potencial regenerativo y residen en un lugar específico llamado nicho.

Existen: DPSCs (células madre de la pulpa dentaria adulta), PDLSCs (células madre del ligamento periodontal), SHEDs (células madre de la pulpa dentaria de dientes deciduos exfoliados), SCAPs (células madre de la papila apical), PAFSCs (células madre del folículo periapical), ADMSCs (células madre mesenquimatosas derivadas de tejido adiposo), BMMSCs (células madre mesenquimales de la médula ósea). ^(1,2,4)

MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza una revisión bibliográfica sobre las células madre de la pulpa dentaria, para lo cual se revisan los artículos de revistas de internet y de la biblioteca complutense, de los últimos 5 años, utilizando para realizar la búsqueda Compludoc, catálogo Cisne, Pubmed, multibuscador de la BUCM y Google académico entre otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Células madre de la pulpa dentaria

- **Células madre de la pulpa dentaria de dientes definitivos (DPSCs)**

Las primeras células madre fueron aisladas en dientes adultos obtenidas de terceros molares permanentes⁽⁶⁾. Estas células presentan una alta proliferación, alta frecuencia de formación de colonias y diferenciación es multipotente.^(5,7)

Tienen dos tipos de patrones de crecimiento: División celular simétrica y asimétrica. Además presentan un crecimiento clonal como característica importante. Esto quiere decir que una sola célula madre puede generar un grupo de células genéticamente idénticas. En cultivos a largo plazo, estas células pueden perder su naturaleza de célula madre principalmente debido a la dificultad de simular un medio de cultivo similar al de los nichos donde se encuentran.⁽⁵⁾

Origen y localización: Se han aislado de tejidos de la pulpa en dientes permanentes y supernumerarios.⁽⁵⁾

Líneas de diferenciación: Odontoblastos, osteoblastos, condrocitos, miocitos, neurocitos, adipocitos, células epiteliales de la capa córnea, melanocitos, iPS (células madre pluripotentes inducidas).^(5,8)

Los tejidos dentarios a los que dan lugar son: dentina, pulpa y hueso alveolar.⁽⁵⁾

✓ Capacidad terapéutica en Odontología:⁽⁵⁾

- Cuando se combinan con plasma rico en plaquetas, las DPSCs tienen la capacidad de formar hueso; útil para la osteointegración de los implantes dentales con buenos niveles de contacto hueso-implante.
- Éxito en injertos y angiogénesis (en ratones).
- Su uso ha sido ampliamente explorado en el área de la regeneración dentaria y se cree que las DPSCs son las candidatas ideales para realizar ingeniería del tejido dental. Debido a:
 - a) El fácil acceso quirúrgico del lugar de la recogida. Las DPSCs autólogas pueden ser eficientemente aisladas y amplificadas en terceros molares y supernumerarios.
 - b) DPSCs pueden generar más cantidad de tejidos dentinarios, lo que las hace más competentes en la realización de un bio-diente.

- c) Mayor cantidad de dentina formada por las DPSCs en ex vivo, q la sintetizada por los odontoblastos in situ durante toda la vida. Además, las DPSCs pueden ser criopreservadas y recombinadas, son inmunoprivilegiadas y parecen poseer habilidades anti-inflamatorias.

- **Células madre de la pulpa dentaria de dientes deciduos (SHEDs)**

✓ Tienen las siguientes ventajas:

- Mayor tasa de proliferación en comparación con las células madre de los dientes permanentes. Facilidad de crecimiento in vitro y alta plasticidad: se pueden diferenciar en neuronas, adipocitos, condrocitos, miocitos esquélicos y lisos, odontoblastos y osteoblastos. ^(1, 8, 9) Al ser transplantadas son capaces de diferenciarse en vasos sanguíneos. ^(1,6)
- Son de fácil acceso en el paciente joven, al ser obtenidos de dientes deciduos exfoliados. ⁽⁵⁾

A nivel dentario dan lugar a dentina, pulpa y hueso alveolar. ⁽⁵⁾ Otra aplicación clínica importante según algunas investigaciones, es la eficacia terapéutica de las células SHEDs en el alivio de la enfermedad de Parkinson. ⁽⁶⁾

- **Comparación entre células madre de la pulpa dentaria de dientes definitivos (DPSCs) y células madre de dientes deciduos exfoliados (SHEDs)** ^(1,2,5,6,9,10,11)

Las células SHEDs mostraron una mayor tasa de proliferación y mayor capacidad de expansión que las DPSCs in vitro, y mayor capacidad de mineralización que las células DPSCs in vivo. ^(1,6,9) Las SHEDs tienen mayor capacidad de diferenciación osteogénica. Además, la comparación de los perfiles de expresión génica entre DPSCs y SHEDs mostró 4386 genes que son expresados diferencialmente. ⁽²⁾

Ambas tienen la capacidad de formar hueso que es útil para la osteointegración de los implantes dentales con buenos niveles de contacto hueso-implante y pueden diferenciarse en iPS. ⁽⁵⁾

DPSCs forman el complejo dentino-pulpar pero no forman hueso laminar. Las células SHEDs pueden formar dentina y hueso pero no dan lugar al complejo dentino-pulpar en vivo. Ambas se usan para regeneración de tejido dentino-pulpar. ^(5,6,10)

CONCLUSIONES

Las células madre dentarias adultas son una forma fácil de obtener células madre, con múltiples posibilidades de diferenciación y actualmente, según la legislación vigente, se consideran éticamente admisibles.

Aunque las DPSCs y las SHEDs puedan tener una aplicación en el futuro en la regeneración de tejidos en diferentes ámbitos de la medicina, su utilización principal es en la regeneración dentaria donde pueden tener una aplicación inmediata.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peng L, Ye L, Zhou X. Mesenchymal Stem Cells and Tooth engineering. International Journal of Oral Science. 2009;1(1):6-12
2. Romero G, Aldape B. Bioingeniería dental, ¿el futuro de la terapia en odontología?. Revista ADM. 2011;68(4):169-174
3. Inanç B, Elçin Y M. Stem cells in tooth tissue regeneration-Challenges and limitations. Stem Cell Rev and Rep. 2011;7:683-692
4. Ulmer F L, Winkel A, Kohorst P, Stiesch M. Stem Cells –Prospects in Dentistry. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2010; 120:860-872.
5. Yan M, Yu Y, Zhang G, Tang C, Yu J. A journey from dental pulp stem cells to a Bio-tooth. Stem cell Rev and Rep. 2011;7:161-171
6. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and regeneration. Trends in cell biology. 2010;20(12):715-722
7. Nakahara T. Potential feasibility of dental stem cells for regenerative therapies: stem cell transplantation and whole-tooth engineering. Odontology. 2011;99:105-111
8. G Bluteau, H-U Luder, C. De Bari, T.A. Mitsiadis. Stem Cells for Tooth engineering. European Cells and Materials. 2008;16:1-9
9. Huang G.T.-J, Gronthos S, Shi S. Mesenchymal Stem Cells Derived from Dental Tissues vs. Those from Other Sources: Their Biology and Role in Regenerative Medicine. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine. 2009;88(9):792-803

10. Yen A H-H, Sharpe PT. Stem cells and tooth tissue engineering. Cell Tissue Res. 2008;331:359-372
11. Wang X, Sha XJ, Li GH, Yang FS, Ji K, Wen LY, Liu SY, Chen L, Ding Y, Xuan K. Comparative characterization of stem cells from human exfoliated deciduous teeth and dental pulp stem cells. Archives of oral biology.2012;57(9):1231-124.

Recibido: 7 noviembre 2013.

Aceptado: 24 febrero 2014.