

Células madre dentales, reparación y regeneración en pulpa.

Sair Andrés Miquet Vega¹ , Evelyn Báez Ayala² 

1 Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Policlínico "Pedro Sotto Alba" de Bayamo. Granma; Cuba.

2 Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Clínica de Especialidades Estomatológicas "Manuel Cedeño" de Bayamo. Granma, Cuba

RESUMEN

Introducción: el restablecimiento de la funcionabilidad dental ha sido una tarea permanente de los hombres a lo largo de la historia. En el último decenio ha cobrado auge la investigación de las células madre como artífices de la regeneración de tejidos y órganos dañados, aflorando con la misma la ingeniería de la medicina regenerativa de los tejidos. **Objetivo:** describir la aplicación de células madre pulpares en la reparación y regeneración en pulpa. **Método:** se realizó una revisión bibliográfica en el periodo de abril a julio del 2019. La evaluación incluyó revistas de alto impacto de Web of Sciences (25 en total) y 6 revistas cubanas de los últimos cinco años. Las bases de datos Pubmed, MEDLINE y Scielo fueron consultadas usando los términos "células madre", "pulpa dental", "regeneración", "reparación"; para inglés y español. Se revisaron 19 artículos. **Desarrollo:** los métodos regenerativos usando células madre pulpares son sustanciales, reemplazando los tejidos dañados además de su elevado potencial de diferenciación, así como la factibilidad de su obtención. **Cclusiones:** Las ventajas de las células madres pulpares y sus aplicaciones odontológicas son sustanciales

Palabras claves: Células madre, pulpa, regeneración, reparación.

Desde las primeras civilizaciones a lo largo de la historia, el hombre ha tratado de restablecer la funcionabilidad dental. Los mayas (200 a.C.) no estaban tan alejados de estos avances, habían sustituido el espacio después de una extracción dental con un material de gran accesibilidad: la concha nácar¹. En realidad, la regeneración de estructuras tisulares y de órganos lesionados en el cuerpo cautivó la mente humana desde tiempos que se remontan a la antigua Grecia. Aristóteles (384 - 322 a.C.), observó cómo se regeneraban las colas de lagartos y serpientes, así como los ojos de las golondrinas².

El primer registro del término "células madre" fue dado por Ernest Haeckel en 1868, quien la definió como "stammzelle"¹. Las células madre generalmente se defi-

nen como células con capacidad de autorrenovación, de diferenciarse en diversos tejidos; es decir, son células no especializadas, que tienen la capacidad de dividirse celularmente con diferenciación específica³.

La investigación sobre células madre busca fomentar el conocimiento acerca de cómo un organismo se desarrolla de una sola célula y cómo las células sanas reemplazan a las células afectadas en organismos adultos. Esta área prometedora de la ciencia, investiga la posibilidad de terapias basadas en células madre para tratar las enfermedades y reparar tejidos, esto es lo que se conoce como medicina regenerativa o reparadora¹.

La Odontología moderna busca sustituir los materiales dentales que se utilizan actualmente por materiales de origen biológico, basados en células con las mismas características de las naturales. Se han realizado importantes investigaciones con células pluripotenciales en tejidos orales en el Instituto Nacional de Salud, CA USA. En el año 2006, se generaron raíces dentales en cerdos con células procedentes de la papila apical de dientes humanos; posteriormente, en el año 2008, investigadores de la Universidad Federal de São Paulo Brasil; extrajeron células pluripotenciales de la papila dental en dientes deciduos de ratones recién nacidos; las implantaron en mandíbulas de ratas adultas logrando la formación de coronas dentales con estructuras bien organizadas¹.

Los avances en la regeneración de los tejidos orofaciales, se basan en las contribuciones de la biología molecu-



ORCID(en orden):

<https://orcid.org/0000-0002-1420-9740>

<https://orcid.org/0000-0003-0052-0455>.

Correspondencia a: Sair Andrés Miquet Vega. Correo electrónico: sair14@nauta.cu

Recibido: 09/10/2018; Aceptado: 20/12/2019

Como citar este artículo:

Miquet Vega SA, Báez Ayala E. Células madre dentales, reparación y regeneración en pulpa. 16 de Abril (Internet). 2019 (fecha de consulta): 58 (274): 126-130.

Disponible en:

http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_4/article/view/745/pdf_221

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

lar, la biología celular, la biología del desarrollo, la nanotecnología, el proyecto del genoma humano, y el desarrollo de nuevos biomateriales. Estas disciplinas se han fusionado en una disciplina llamada Ingeniería de tejidos ⁴.

En la actualidad los odontólogos dependen del uso de biomateriales para solventar problemas en la cavidad bucal, pero gracias a los avances de la medicina regenerativa, la aplicación de células madre ha pasado a ser una de las principales alternativas a usar en el ámbito odontológico. Las diferentes patologías dentales que requieren tratamiento periodontal, endodoncia, ortodoncia, implantología, formación de nuevo hueso de nuevos dientes completos o solo parte de ellos, podrán beneficiarse del tratamiento celular, utilizando stemcell (células madre) de origen dental ⁵.

Teniendo en cuenta el papel importante de estas células en diferentes investigaciones en el ámbito odontológico; resultó ser la premisa para lograr un acercamiento sobre el uso de las mismas como regenerador de uno de

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica en el periodo de abril a julio del 2019. La evaluación incluyó revistas de alto impacto de Web of Sciences (25 en total) y 6 revistas cubanas de los últimos cinco años. Las bases de datos Pubmed, MEDLINE y Scielo fueron consultadas usando los términos "células madre", "pulpa dental", "regeneración", "reparación"; para inglés y español, siendo la estrategia de búsqueda: células madre AND pulpa dental AND regeneración OR reparación. De los 58 artículos obtenidos, los revisores seleccionaron 19, los cuales se acercaban al tema en estudio en una forma más directa y comprensiva. Además se excluyeron aquellos que presentaban sesgos posibles en sus métodos.

DESARROLLO

La pulpa dental reside en una cavidad de paredes rígidas comprendida por la dentina, esmalte y cemento las cuales le proporcionan apoyo mecánico y protección de un ambiente bucal rico en microorganismos. Sin embargo, si esta cámara rígida pierde su integridad estructural, la pulpa está bajo la amenaza de los estímulos adversos de la boca. La caries dental, la abrasión, las fracturas y los márgenes de la restauración abiertos proporcionan las sendas para que los microorganismos y sus toxinas penetren en la pulpa. La magnitud de los problemas pulpares no debe infravalorarse. Una de las consecuencias más serias de las enfermedades pulpares radica en la sepsis oral que generan y que pueden afectar la vida del paciente ⁶.

La pulpa dental es un tejido conjuntivo laxo especializado de origen mesodérmico muy innervado y vascularizado, con función formadora, nutritiva y de defensa,

forma la dentina y la nutre, responsable de la sensibilidad dentinal y función defensiva. Se encuentra ocupando la cámara pulpar (pulpa coronaria), el conducto radicular (pulpa radicular) y los canales accesorios. La cámara pulpar presenta prolongaciones hacia las cúspides que se denominan cuernos pulpares. Su pared oclusal se denomina techo de la cámara pulpar y su pared cervical constituye el piso de dicha cámara. Esta cámara disminuye de tamaño con la edad. Por su parte el canal radicular no siempre es recto y único, ya que pueden existir canales accesorios. La estructura de la pulpa es semejante en composición y reactividad a cualquier otro tejido conjuntivo laxo. Como tal, contiene células (fibroblastos, odontoblastos, células defensivas) sustancia intercelular, vasos y nervios ^{7,8}.

Está formada por 75% de agua y 25% de materia orgánica, esta última constituida por células y matriz extracelular representada por fibras y sustancia fundamental.

A su vez este componente orgánico se divide en: células; estroma conjuntivo (fibras y sustancia amorfa o fundamental); vasos sanguíneos; vasos linfáticos; fibras nerviosas.

POBLACIÓN CELULAR DE LA PULPA ^{7,8}:

a. Odontoblastos: El término "odontoblasto" indica formador del diente, sin embargo, la denominación precisa sería "dentinoblasto". Son células específicas del tejido pulpar, situadas en la periferia y adyacente a la pre-dentina, altamente diferenciadas.

b. Fibroblastos: Son células básicas de la pulpa, constituyendo el tipo celular más numeroso de la pulpa.

c. Células ectomesenquimáticas: Estas células ectomesenquimáticas reciben también el nombre de células madre de la pulpa dental. Constituyen la población de reserva pulpar por su capacidad de diferenciarse en nuevos odontoblastos productores de dentina. El número de células mesenquimáticas disminuye con la edad lo cual trae una reducción en la capacidad de autodefensa de la pulpa.

d. Macrófagos: Su forma cambia según se encuentren fijos o libres en el tejido conectivo. Las células libres son redondeadas, con pequeños repliegues citoplasmáticos en la superficie. Los macrófagos fijos son de aspecto irregular por la presencia de verdaderas prolongaciones citoplasmáticas.

e. Otras células del tejido pulpar: Linfocitos, Células plasmáticas, Eosinófilos, Mastocitos.

ESTROMA CONJUNTIVO ^{5,7,8,9}

Fibras pulpares: Entre ellas encontramos a las fibras colágenas, constituidas por colágeno tipo I; fibras reticulares, están formadas por delgadas fibrillas de colágeno tipo III asociada a fibronectina; fibras elásticas, son muy escasas y están localizadas en las paredes delgadas de los vasos sanguíneos aferentes, su principal componente: la elastina; fibras de oxitalán:

se consideran fibras elásticas inmaduras y de función aún no conocida.

Sustancia Fundamental: La sustancia fundamental o matriz extracelular de la pulpa actúa sobre las células a las que envuelve. Esta sustancia carece de estructura, por lo que se definió amorfa para diferenciarla de las fibras o sustancias intercelulares formes. Su viscosidad y cohesión dada por el ácido hialurónico y glucosaminoglucanos, varían desde una pulpa perteneciente a un diente recién erupcionado o de la de un diente adulto; en el primer caso es más fluida y en el segundo, más viscosa.

CÉLULAS MADRE PULPARES:

Existen en el organismo distintos tipos de células madre que pueden clasificarse de acuerdo con:

El potencial de diferenciación: Totipotentes, las cuales tienen la capacidad de generar un embrión completo, es decir, de dar origen a tejidos embrionarios y extraembrionarios, este tipo de células derivan del cigoto en estadio de mórula. Pluripotentes provenientes de la masa celular interna del blastocisto y son descendientes de las totipotentes son capaces de generar cualquier linaje celular, pero no un embrión completo. Multipotentes, son células madre que pueden diferenciarse en otra célula pero solamente de familias celulares cercanas que se encuentran en algunos tejidos adultos^{3,4,5}.

Según su origen: En células madre embrionarias, las cuales derivan de la masa celular interna del embrión en el estadio de blastocito (7-14 días) y son totipotentes/pluripotentes¹⁰. Y también están las células madre adultas que son fruto de sucesivas divisiones de las anteriores.

Las células madre de la cavidad bucal son células que poseen un potencial de multidiferenciación y por tanto pertenecen al grupo de células madre adultas con capacidad para formar células con carácter osteodontogénico, adipogénico y neurogénico⁴.

En la cavidad bucal, podemos encontrar 4 tipos de células madre: Células madre en pulpa de dientes temporales, células madre en pulpa de dientes permanentes, células madre presentes en espacios periodontales, células madre de la mucosa bucal.

Las células madre provenientes de la médula ósea son las más comúnmente utilizadas, ya que tienen muy buena supervivencia tras ser implantadas en otros tejidos. A su vez, existen autores que afirman que las células madre provenientes de la región orofacial tienen una mayor capacidad de proliferación que aquellas que provienen de la médula ósea.⁵ Cabe destacar también que la principal fuente de células madre adultas de dientes permanentes son los terceros molares⁹.

La pulpa dental se considera una fuente rica de células pluripotenciales que son adecuadas para ingeniería de tejidos, tienen el potencial de diferenciarse en varios tipos de células incluyendo odontoblastos, progenitores neuronales, osteoblastos, condrocitos

y adipocitos¹. Las células pluripotenciales dentales "autólogas" tienen las ventajas de no tener riesgo de ser rechazadas por el cuerpo, mayor capacidad proliferativa que otras células, lo que le permite cultivarse más rápidamente, por períodos más largos y mayor capacidad regenerativa; generar hueso, médula ósea, cemento, dentina, ligamento periodontal y pulpa dental.

Los dientes que contienen gran cantidad de células pluripotenciales son los temporales o dientes deciduos (dientes de hoja caduca), los premolares que casi siempre son extraídos para fines de tratamiento ortodóntico y los terceros molares, sin descartar los dientes supernumerarios^{10,11}.

Los dientes de personas adultas son útiles para la obtención de células madre, se recomienda que éstas se obtengan de pacientes menores de 40 años ya que se obtiene un número mayor de células de mejor calidad, estos dientes deben de ser sanos, libres de caries dental o traumatismos.

Las células madre pluripotenciales indiferenciadas de la pulpa dental residen en un lugar específico llamado nicho, existen varios nichos en el complejo dental que albergan a estas células. Se han localizado las células madre pluripotenciales en la cavidad oral en: la pulpa dental; el ligamento periodontal; la papila dental; dientes temporales recientemente exfoliados; la papila apical; el folículo periapical. Inclusive las células madre se encuentran en lesiones como abscesos periapicales^{1,5,12}.

Un diente regenerado tendría importantes ventajas sobre una prótesis dental o un implante¹³, ya que contaría con presencia de estructuras como: esmalte, dentina, pulpa, cemento, raíz, vascularización y percepción sensorial.

VENTAJAS DE LAS CÉLULAS MADRE PULPARES:

Las células madre derivadas de la pulpa dental superan en la actualidad los inconvenientes de las células madre del cordón umbilical, ya que la obtención de estas últimas es única, otra de las ventajas en comparación con las células madre de la médula ósea, es que la obtención no es invasiva¹.

En cuanto a las células madre provenientes de tejido adiposo, no todos están dispuestos a realizarse una liposucción o eliminarse las bolsas de Bichard, debido a que hay estudios que argumentan que envejecen a las personas, las células madre de la pulpa dental son multipotenciales y pluripotenciales capaces de generar no sólo células de tejido dentario, sino también óseas, musculares y cardíacas y pueden multiplicarse exponencialmente sin diferenciarse; es decir, sin dejar de ser células madre¹⁴.

Su obtención no requiere una intervención quirúrgica adicional y pueden obtenerse en varios momentos de la vida. Lo más importante es que estas células no son obtenidas de embriones humanos por lo que no presentan

los habituales problemas éticos a los que se enfrentan este tipo de investigaciones a partir de embriones.

APLICACIONES ODONTOLÓGICAS DE LAS CÉLULAS MADRE PULPARES:

En relación con el campo de la endodoncia, destaca la terapia *ex vivo*, que consiste en el aislamiento de células madre desde el tejido pulpar, su diferenciación en odontoblastos y finalmente su trasplante realizado autológicamente⁹.

Según estudios realizados, las células madre de la pulpa se encuentran en dos sitios sugeridos: Pulpa propiamente dicha y zona rica en células a su vez, otros autores refieren que en el año 2009 se encontraron en las siguientes capas: zona pobre en células (zona basal de Weil), zona rica en células, y pulpa propiamente dicha⁵. Para crear pulpa dental se utilizan células madre de la pulpa dental adulta o células madre de dientes deciduos, junto con células endoteliales microvasculares humanas (para diseñar vasos sanguíneos funcionales) que son inoculados en un depósito hecho de colágeno, un material reabsorbible y luego son implantados en el tejido subcutáneo de ratones inmunodeficientes, después de un período de 14 a 28 días, los autores observaron que el tejido pulpar diseñado se asemeja a la pulpa dental normal. Cuando hay piezas con ápices incompletos y sufren trauma, son piezas dentales muy frágiles, lo ideal en estos casos es hacer una inducción del cierre apical y su posterior tratamiento endodóntico convencional, con la bioingeniería podríamos dar lugar a la creación de nuevo tejido pulpar que permitiría la finalización del desarrollo radicular y prevenir pérdidas prematuras de dientes¹⁵.

Debido a su capacidad de regeneración pulpar es posible la prevención de un tratamiento endodóntico en adultos mediante la utilización de células madre obtenidas de dientes no deseados como los terceros molares⁵.

La creación de la dentina tiene mucho que ver con la creación de la pulpa ya que a partir de células madre de la pulpa ésta genera dentina reparativa, y a su vez dentina

propiamente dicha. De acuerdo con algunos autores, en el año 2000 se encontró que las células madre pulpares son trasplantadas con hidroxapatita más fosfato tricálcico en ratones inmunocomprometidos, estas células generan estructuras similares a la dentina, con fibras colágenas perpendiculares a la superficie mineralizada, tal como ocurre normalmente *in vivo*, en presencia de la sialoproteína dentinal. En el año 2004, se demostró que la dentina desmineralizada puede inducir la diferenciación de las células madre pulpares en odontoblastos, lo cual resulta en formación de dentina. Los odontoblastos pueden sobrevivir a lesiones leves, tales como atrición o caries de aparición temprana y secretan una matriz de dentina reparativa, sin embargo en un trauma mayor como una caries avanzada y procedimientos restauradores pueden conducir a la muerte de los odontoblastos. Estas células fueron caracterizadas por medio de marcadores específicos y fue posible observar su capacidad de auto-regeneración y diferenciación a múltiples linajes así como su capacidad clonogénica, hallando células madre pulpares capaces de formar dentina asociada con tejido pulpar *in vivo*^{15, 16, 17}.

También se describe la terapia de células madre en otros campos como la periodoncia, cirugía, en aplicaciones innovadoras como la creación de raíz dental^{18, 19}.

CONCLUSIONES

El uso de células madres pulpares en el campo de la odontología es sustancial, teniendo en cuenta su potencial biológico en la regeneración y reparación pulpar. Aunque este es un método incipiente se espera que en poco tiempo se logre la regeneración completa de los tejidos dentarios lo que sería un enorme paso en el mejoramiento de la calidad de vida humana, pues evitaría el uso de prótesis. La utilización de las células madre pulpares es ventajoso frente a otros tipos por su potencial de diferenciación y la factibilidad de su obtención en varios momentos de la vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soto EN, Vargas LEU, Oropeza MPM, Cano PS, Morán AR, García MVG. Células pluripotenciales de la pulpa dental humana: El futuro de la Regeneración en Odontología. *Odontología Actual* [Internet] 2014 [citado 11 abr 2019]. 130: [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.odontologos.mx/odontologos/reportajes/gum/celulas-pluripotenciales-pulpa-dental-humana.pdf>.
2. Niño JCM, Calixto APB, Díaz AMH. Biología de las Células Stem. *NOVA Publicación Científica* [Internet] 2015 [citado 11 abr 2019]. 3(3):1-120. Disponible en: http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA_16/ARTREVIS3_3.pdf
3. Magallanes FM, Carmona B, Álvarez MA. Aislamiento y caracterización parcial de células madre de pulpa dental. *Clínica de Odontopediatría, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM* [Internet] 2018 [citado 11 abr 2019]. 14(1):15-20. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2010/uo101c.pdf>
4. Rendón J, Patricia LJ, Urrego PA. Células madre en odontología. *Revista CES Odontología* [Internet] 2011 [citado 11 abr 2019]; 24(1): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAAO&url=http%3A%2F%2Fwww.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3696459.pdf&ei=xx0pYY72Doi-1yQTzYHwCg&usq=AFQjCNHmIVuZFCeOR4aunpBzpBhBoBbQ3w&bvm=bv.90491159,d.aWw>
5. Jucht D, Rujano R, Romero M, Rondón L. Utilización de células madre en el ámbito odontológico: Revisión de la literatura. *ACTA BIOCLINICA* [Internet] 2014 [citado 11 abr 2019]; 24(1): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAAO&url=http%3A%2F%2Fwww.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3696459.pdf&ei=xx0pYY72Doi-1yQTzYHwCg&usq=AFQjCNHmIVuZFCeOR4aunpBzpBhBoBbQ3w&bvm=bv.90491159,d.aWw>

- tp%3A%2F%2Ferevistas.saber.ula.ve%2Findex.php%2Ffactabioclinica%2Farticle%2Fdownload%2F4966%2F4788&ei=xx0pVY72D0i1yQTz-YHw-Cg&usq=AFQjCNEJ1lervd-lryO255ech-q8dl3eU5w&bvm=bv.90491159,d.aWw
6. Abbott PV, Yu C. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. *Australian Dental Journal* [Internet]. 2017 [citado 11 may 2019]; 52(1 Suppl):S4-16. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00525.x/pdf>
 7. Otero JM, Hernández CAM. Bases estructurales y fisiología del complejo dentino-pulpar. *Medicentro* [Internet]. 2013 [citado 11 may 2019]; 7 (3): Disponible en: <http://www.medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/viewFile/950/959>
 8. Ortiz MAS, Salazar LM. Características Histológicas de la Pulpa Dental de Ratonés de 4 y 12 Semanas. *Int. J. Odontostomat* [Internet]. 2014 [citado 10 may 2019]. 8 (2):159-164. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v8n2/art02.pdf>
 9. Saraswathi K, Manohar A. Stem Cell Therapy: A New Hope for Dentist. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. [Internet]. 2012 [Citado 10 may del 2019]. 6(1): 142-144. Disponible en: https://www.google.co.ve/webhp?sourceid=tool-bar-instant&hl=en&ion=1&qscr=1&rlz=1T4T5NF_enVE520VE521#hl=en&tbo=d&qscr=1&rlz=1T4T5NF_enVE520VE521&scilient=psy-ab&q=Stem+Cell+Therapy:+A+New+hope+for+Dentist&oq=Stem+Cell+Therapy:+A+New+hope+for+Dentist&gs_l=serp.3...3446.0.4483.1.1.0.0.0.0.302.302.3.1.1.0.les%3B.0.0...1c.1.2.serp.PvwOid-njMhs&pbx=1&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_cp.r_qf.&fp=b88d2de576a760a&biw=1366&bih=613&ion=1
 10. González MNE. Aspectos Generales en Relación al Estudio de las Células Madre Dentales. Tesis de Lic Regenerativa. *Med. Oral. Patol. Oral Cir Bucal* [Internet]. 2018 [Citado 10 may del 2019]. 17(6): E1062-E1067. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30943>
 11. Shalu Rai, Mandeep Kaur S, Sandeep Kaur, Sapna Paniwani Arora. Redefining the potential applications of dental stem cells: An asset for future. *Indian J Hum Genet* [Internet]. 2017 [Citado 10 may del 2019]. 18(3): 276–284. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3656514/>
 12. Giordano G, Lamonaca G, Annibali S, Ciconetti A, Ottolengui L. Stem from Oral Niches: A Review. *Ann Stomatol (Roma)* [Internet]. 2011 [Citado 10 may del 2019]. 2(1-2): 3–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3254390/>
 13. Jakobsen, J. A, Kassem M. Thygesen T. H. Mesenchymal Stem Cells in Oral Reconstructive Surgery: a Systematic Review of the Literature. *Journal of Oral Rehabilitation* [Internet]. 2018 [Citado 18 jun del 2019] 40; 693-706. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joor.12079/pdf>
 14. Sreenivas SD, Sreenivas RA, Santayvanil SS, Harish RB, Vasudevan S. Where Will The Stem Cell Lead Us? Prospects for Dentistry in the 21 Century. *Journal of Indian Society of Periodontology* [Internet]. 2015 [Citado 18 jun 2019]. 3 (15):199-204. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3200012/>
 15. Céspedes DI, Perona M. Futuro de la odontología restauradora. *Rev Estomatol Herediana*. [Internet]. 2018 [Citado 18 jun 2019]. 20(1). 44-49. Disponible en: http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2010/vol20_n1/Vol20_n1_10_art7.pdf
 16. Mérida I. Bioingeniería y su aplicación en la ortodoncia. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet]. 2018 [Citado 18 jun 2019]; Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art6.asp>
 17. Shehab el-din M. Tissue engineering in endodontics. *Journal of oral science*. [Internet]. 2019 [Citado 15 jul 2019]. 5(4). 405-507. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/51/4/51_4_495/_pdf
 18. Nguyen T, Mui B, Mehrabzadeh M, Chea Y. Regeneration of Tissues of the Oral Complex: Current Clinical Trends and Research Advances. *J Can Dent Assoc*. [Internet]. 2018 [Citado 15 jul 2019] 79. Disponible en: <http://www.jcda.ca/uploads/d1/d1.pdf>
 19. Gonzalez L. Investigación con células madre de origen dentario. Actualización. *Gaceta dental* [Internet]. 2011 [citado 15 jul 2019]; 223. 118-128. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/noticia/8337/CIENCIA/Investigacion-con-celulas-madre-de-origen-dentario.-Actualizacion.-.html>

Dental stem cells, pulp repair and regeneration.

ABSTRACT

Introduction: the re-establishment of dental function has been a permanent concern of mankind through times. In the last decade much attention has been paid to research on the use of stem cells for the regeneration of damaged tissues and organs, giving way to engineering of tissue regenerative medicine. Objective: to describe the application of dental stem cells in pulp repair and regeneration. Methods: a bibliographic review was performed from April to July 2019. The evaluation included high impact journals from the Web of Sciences (25 journals) and 6 Cuban journals, from the last five years. The databases PubMed, MEDLINE and SciELO were consulted using the search terms "stem cells", "dental pulp", "regeneration", "repair"; to Spanish and English. The reviewers selected 19 articles. Development: regenerative methods using pulp stem cells are substantial for the replacement of damaged tissues in addition to their high differentiation potential, as well as their availability. Conclusions: the advantages of pulpar stem cells and their odontological applications are substantial.

Keywords: digestive cancer; endoscopic classification; dysplasia; flat lesions



Este artículo de Revista 16 de Abril está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Revista 16 de Abril.