



La importancia de la incorporación del estudio de la regeneración tisular en las ciencias básicas en Odontología

En los últimos años la regeneración tisular, en especial la regeneración de tejidos craneofaciales, ha sido un tema de gran interés dada la necesidad de desarrollar y avanzar en terapéuticas que permitan mejorar y potencializar los tratamientos actuales para la recuperación de estructuras o tejidos perdidos¹. Dentro de los tejidos craneofaciales más afectados podemos destacar la mandíbula, la cual puede ser afectada por diferentes causas como accidentes, alteraciones genéticas y enfermedades, como periodontitis y patologías tumorales, que conllevan a problemas de funcionalidad, oclusión y estética²⁻⁴. Los tratamientos usados actualmente en este tipo de afectaciones presentan cierto grado de limitaciones y complicaciones que no permiten una adecuada recuperación de los tejidos perdidos y/o afectados^{5,6}.

Considerando la importancia de avanzar en tratamientos más eficientes, la medicina regenerativa ha surgido como una estrategia coadyuvante en terapias de regeneración de tejidos óseos y pulpar^{7,8}. Casos de éxito muestran que el uso de proteínas recombinantes como BMP2 en defectos óseos craneofaciales promueve un rápido incremento del tejido óseo, disminuyendo la complejidad quirúrgica y morbilidad de la zona⁷. Así mismo, se ha reportado que el uso de células madre de pulpa dental, combinadas con proteínas y factores de crecimiento, llevan a una regeneración exitosa del tejido pulpar, incluyendo la recuperación sensitiva⁸. Adicionalmente, se han realizado estudios en especies animales con altas capacidades regenerativas, que han permitido un acercamiento inicial para entender las similitudes y diferencias que hay entre especies regenerantes y no regenerantes a nivel craneofacial⁹.

En el año 2021 se publicó un artículo de gran interés de Charbonneau et al., titulado: “Axolotls’ and mice’s oral-maxillofacial trephining wounds heal differently”⁹. Este trabajo compara la capacidad de curación de heridas a nivel oral entre el *Ambystoma mexicanum* (ajolote) y ratones, donde se evidenció que, si bien se encontró una similitud en la secuencia de eventos concerniente al proceso de curación de heridas al realizar una lesión en piso de boca, el *Ambystoma mexicanum* por su mayor capacidad regenerativa requirió menor tiempo para reparar el tejido, y los tejidos neoformados dieron evidencia de una respuesta regenerativa sobre una respuesta cicatrizante más característica de especies no regenerantes como los ratones.

Lo anterior, resalta la importancia del estudio de las ciencias básicas para el desarrollo de nuevas herramientas que permitan potencializar la respuesta regenerativa en los diferentes organismos, en

especial el ser humano. Por otra parte, es necesario ahondar en el tema de curación, cierre de heridas y en los diferentes mecanismos moleculares que regulan la regeneración de otras estructuras como el tejido óseo y dental. De esta manera, la comprensión de estos mecanismos será fundamental para la aplicación de la medicina traslacional a nivel craneofacial.

Es interesante pensar que a partir de un modelo animal con capacidades regenerativas se pueda llegar a entender la respuesta de la recuperación de estructuras lesionadas. Por ejemplo, se ha reportado un estudio realizado en ajolotes acerca de la regulación nerviosa y las vías de señalización implicadas en la regeneración dental después de realizar una remoción de los dientes¹⁰, siendo significativo este avance, pues el desarrollo dental de los ajolotes es similar al de los humanos¹¹. Sería importante identificar si la activación de estas vías descritas en el ajolote podría reactivar la regeneración de tejidos en especies con menor capacidad regenerativa, como ratones o incluso humanos.

En conclusión, el artículo publicado por Charbonneau et al.,⁹ presenta una contribución fundamental a la investigación en regeneración de estructuras del complejo craneofacial, abriendo la oportunidad de fortalecer líneas de investigación y de crear redes de conocimiento sobre intereses comunes, abriendo un campo fundamental en las ciencias básicas y su aplicación en la práctica odontológica.

JENYPHER SAMANTA TARQUINO-GONZÁLEZ

Magíster en Ciencias Odontológicas, Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación en Genética, Regeneración y Cáncer, Universidad de Antioquia

 0009-0007-9805-1701

samanta.tarquino@udea.edu.co

BELFRAN ALCIDES CARBONELL MEDINA

PhD Biología. Profesor Asociado, Investigador, Departamento de Estudios Básicos Integrados, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Grupo Genética, Regeneración y Cáncer, Universidad de Antioquia

 0000-0002-2965-0125

belfran.carbonell@udea.edu.co

REFERENCIAS

1. Borrelli MR, Hu MS, Longaker MT, Lorenz HP. Tissue engineering and regenerative medicine in craniofacial reconstruction and facial aesthetics. *J Craniofac Surg.* 2020; 31(1): 15-27. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005840>
2. Foster BL, Chun YHP, Scheller EL, Lin Z, Novince CM, Paranjpe A. Development, disease, and regeneration of tissues in the dental-craniofacial complex. *Biomed Res Int.* 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/836871>
3. Reich KM, Huber CD, Lipping WR, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Dis.* 2011; 17(1): 33-44. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2010.01699.x>
4. Coşgunarslan A, Çabuk DS, Canger EM. Effect of total edentulism on the internal bone structure of mandibular condyle: a preliminary study. *Oral Radiol.* 2021; 268-75. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11282-020-00444-z>
5. Morales Navarro D. Medicina regenerativa aplicada en el tratamiento de defectos óseos del macizo craneofacial. *Rev Cubana Estomatol.* 2015; 52(1): 46-57. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378661469008>

6. Kakarala K, Shnayder Y, Tsue TT, Girod DA. Mandibular reconstruction. *Oral Oncol.* 2018; 77: 111–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2017.12.020>
7. Desai SC, Sclaroff A, Nussenbaum B. Use of recombinant human bone morphogenetic protein 2 for mandible reconstruction. *JAMA Facial Plast Surg.* 2013; 15(3): 204–9. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2013.650>
8. Nakashima M, Fukuyama F, Iohara K. Pulp regenerative cell therapy for mature molars: a report of 2 cases. *J Endod.* 2022; 48(10): 1334-40.e1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.07.010>
9. Charbonneau AM, Åström P, Salo T, Roy S, Tran SD. Axolotls' and mice's oral-maxillofacial trephining wounds heal differently. *Cells Tissues Organs.* 2021; 210(4): 260–74. ORCID: <https://doi.org/10.1159/000518036>
10. Makanae A, Tajika Y, Nishimura K, Saito N, Tanaka J, Satoh A. Neural regulation in tooth regeneration of *Ambystoma mexicanum*. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 9323. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66142-2>
11. Wistuba J, Greven H, Clemen G. Development of larval and transformed teeth in *Ambystoma mexicanum* (Urodela, Amphibia): an ultrastructural study. *Tissue Cell.* 2002; 34(1): 14–27. DOI: <https://doi.org/10.1054/tice.2002.0219>