

Caries y enfermedad periodontal: enfoque evolucionista

José Ignacio Zalba Elizari

Resumen

Los ancestros del ser humano se dispersaron partiendo de África por el resto de los continentes, el tiempo y la adaptación al medio han ido introduciendo modificaciones anatómicas, fisiológicas y genéticas en el hombre moderno. Estas modificaciones se reflejan de manera manifiesta en los dientes, revelando nuestra historia evolutiva y constituyen uno de los mejores órganos para conocer algunas enfermedades y forma de vida, que en ellos han dejado huellas a lo largo de los miles de años. A partir de estas huellas podemos tratar de entender el impacto que diferentes estilos de vida han tenido en nuestra especie en el pasado, y por añadidura, compararlas con la situación presente. Algunas patologías dentales nos pueden aportar evidencia directa del tipo de dieta o *modus vivendi* de los humanos en el pasado para compararlas con el actual. Todo ello nos ayuda a descifrar el origen de las enfermedades dentales desde una perspectiva evolutiva, así como comprender sus causas, lo que nos sirve de brújula, para no dejar al azar, y dar una mejor respuesta preventiva a la actual epidemia de las enfermedades de la boca para que los dientes nos sobrevivan.

Introducción

La boca es y ha sido un centro de funciones básicas para la vida, tales como la alimentación o la respiración; de funciones más complejas como la fonación, y más específicas aún como las relaciones socioculturales. Los problemas de salud buco-dental no son privativos de una sociedad determinada, ni de un grupo, clase social o individuo en particular; han sido una expresión de dolor y sufrimiento del hombre desde su aparición en este planeta [1].

Hoy tenemos un mayor control de las enfermedades infecciosas, traumatismos, nuestra esperanza de vida se ha duplicado, pero las enfermedades no infecciosas, consideradas complejas, multifactoriales entre las que se encuentran las de la boca, aumentan. Estas infecciones de la boca, como caries o los problemas de encías, afectan a la gran mayoría de la población mundial. Por su alta prevalencia-incidencia (cabe señalar que el 99% de los españoles ha padecido caries al llegar a los 45 años y el 93,5% de la población adulta española muestra signos de enfermedad periodontal) presentan unos rasgos generales que requieren de un enfoque preventivo [2-4]. Asomarnos a nuestra historia evolutiva permite ayudarnos a comprender las causas de esta epidemia.

Las patologías dentales son una fuente importante de información para establecer las condiciones de salud y la forma de vida de los individuos antes y ahora. Los restos humanos del paleolítico son un registro que nos ha mostrado que en aquella época la frecuencia de cualquier enfermedad oral asociada a bacterias (como caries dental y enfermedad periodontal) era más baja, los signos de mal-oclusión mínimos, por el contrario el desgaste dental era mayor en comparación con lo que se ve hoy en día. Ello nos lleva a cuestionarnos ¿qué está pasando? ¿por qué antes no tenían estos niveles de patología oral? ¿cómo se cuidaban o que hacían? Son preguntas que a la vista de los datos cabe hacerse. **La moderna** pretende comprender nuestra biología y la cultura como forma de vida que nos ha tocado vivir, con sus ventajas y desventajas, para encontrar puentes de unión y convivencia, y así ajustar, lo más que podamos, nuestro diseño evolutivo a nuestra forma de vida actual con el fin de prolongar el periodo de vida sana de las personas.

La caries dental y la periodontitis: enfermedades infecciosas

El hombre tiene en su boca los dientes, elementos muy resistentes a la acción mecánica. Esta característica de las piezas dentarias se debe a su propia estructura formada por elementos calcificados como el esmalte, la dentina y el cemento, por el contrario, son muy vulnerables a la acción patógena de las bacterias.

La cavidad oral es un complejo ecosistema en el que existe gran variedad de bacterias, se estima que más de 700 especies diferentes, en donde encuentran las condiciones de temperatura, humedad y nutrientes ideales para su desarrollo, esto dificulta su control y favorece la alta prevalencia de infecciones crónicas que pasan muchas veces desapercibidas, como periodontitis, gingivitis, pericoronaritis, caries, fístulas, abscesos, etc. Las dos enfermedades infecciosas más comunes de la boca, son las caries y la enfermedad periodontal, consideradas complejas o multifactoriales desde una perspectiva de causalidad [5].

La **caries** (Figura 6) es una enfermedad infecciosa (producida por bacterias) que se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros del diente (esmalte, dentina, cemento), como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera el biofilm. Las bacterias de la boca fabrican ese ácido a partir de la metabolización de los restos de alimentos de la dieta que quedan retenidos.

La **periodontitis** denominada comúnmente **piorrea** (Figura 6), es una enfermedad que afecta a los tejidos que rodean y sujetan a los dientes en los maxilares. Son de naturaleza inflamatoria y de causa infecciosa (por bacterias) cursando con una pérdida generalizada horizontal de la cresta ósea, siendo esta la primera razón de pérdida de dientes en los adultos.

La función principal de la cavidad oral es el procesamiento de alimentos. La composición y la consistencia de los alimentos consumidos determinan el tipo de microorga-

nismos que prevalecen en la boca y el tipo de fuerzas biomecánicas a los cuales los maxilares y los dientes estarán sometidos. Estas patologías dentales proveen evidencia directa del tipo de dieta y da una idea del *modus vivendi* de la persona.

Los dientes: pieza clave en la comprensión de la evolución

Aunque los dientes son estructuras pequeñas en el cuerpo, se puede obtener mucha información a partir de ellos, ya que, debido a su naturaleza son el tejido más duro del cuerpo humano, por ello son el órgano que mejor se conserva a lo largo de los miles de años sin alterarse. Esto hace que estos registros originales pueden ser observados y comparados con los diferentes rasgos dentales actuales, ayudando a conocer la historia evolutiva de los seres humanos, para descifrar aspectos sociales en los individuos y sus grupos a través de las huellas y señales que quedan en ellos, reflejando en forma acumulativa los cambios acontecidos desde su surgimiento hasta las formas contemporáneas.

En principio, los dientes humanos presentan aspectos elementales para los estudios del pasado, sus principales peculiaridades son [6].

1. La alta heredabilidad de los rasgos dentales [7];
2. La posibilidad de establecer clasificaciones precisas, claras y comprensibles;
3. La ausencia de correlación significativa entre los rasgos discriminadores;
4. Comparar directamente dientes o fósiles dentales de otras épocas con los actuales que se extraen por diversas razones
5. Su estabilidad en el tiempo.
6. El relativo buen estado de conservación del material dental en comparación con el óseo.
7. La resistencia a las altas temperaturas y a la acción de ácidos bucales.

Medicina evolucionista (o evolutiva) es la aplicación de la teoría evolutiva moderna para entender la salud y la enfermedad. El objetivo de la medicina evolucionista es entender por qué la gente se enferma, y no sólo la forma en que se enferman. La investigación médica moderna y la práctica se han centrado en los mecanismos moleculares y fisiológicos subyacentes de la salud y la enfermedad, mientras que la medicina evolucionista se centra en la cuestión de por qué la evolución ha dado forma a estos mecanismos de manera que nos hacen susceptibles a la enfermedad [8].

Este enfoque evolutivo ha impulsado también importantes avances para entender las enfermedades orales. El conocimiento de la biología evolutiva de estos fósiles proporciona a los dentistas información que es comparable a los conocimientos que se proporcionan de otras ciencias básicas (anatomía, oclusión,...), beneficiando la comprensión de la relación entre la constitución del cuerpo, estas enfermedades y el entorno socio-natural.

La caries es una de las enfermedades más fácilmente observables en los restos humanos recuperados de las excavaciones arqueológicas. Por su largo tiempo de desarrollo y por no ser de naturaleza letal, las lesiones que se presentan en el momento de la muerte siguen siendo reconocibles indefinidamente, lo que permite observar, junto con otros datos arqueológicos y ecológicos, los tipos de alimentos que una determinada población consume, la tecnología de cocción que utilizan, la frecuencia relativa del consumo y la forma en que la comida se comparte entre el grupo [9].

Aunque la periodontitis es una enfermedad dental, tiene ciertas características que la hacen menos reconocible en el tiempo, ya que produce su lesión en la estructura ósea de los maxilares. El hueso al ser más frágil, se remodela con más facilidad generando alteraciones de los márgenes alveolares. Los factores responsables de este hecho, se han pasado por alto en la mayoría de los estudios, conduciendo a una sobre-evaluación de la incidencia de la enfermedad periodontal [10].

Enfermedades de nuestra civilización

Los seres humanos prehistóricos, para su existencia presumiblemente dependerían de lo que les ofrecía la naturaleza. Estos hombres vivirían de la recolección y de la caza; comerían tubérculos, frutos y bayas del bosque, peces de los lagos y animales que cazarían [11]. Es de suponer que si hubiesen perdido demasiados dientes, o sufrir los índices de patología oral de nuestros tiempos, sin los recursos sanitarios actuales, habría reducido las posibilidades de acceder a una alimentación sólida, limitándoles sustancialmente su calidad y esperanza de vida.

Nuestros dientes y estructuras de soporte son fruto de millones de años de evolución, fueron programados genéticamente en el ambiente de la prehistoria para funcionar en un entorno de fuerte desgaste, donde las dietas serían muy duras y poco nutritivas y la esperanza de vida se vio marcada en muchos casos por la capacidad de masticar la suficiente comida que permitiera extraer una nutrición conveniente para sobrevivir.

De esta manera nuestro cuerpo se diseñó para comer mucho azúcar y grasa, así poder almacenar recursos energéticos en momentos de abundancia para los momentos en que hubiera carencia tal y como ocurre en las mujeres San y Khoi con la esteatopigia.

Hoy sobre todo en los países desarrollados tenemos un acceso regular a los alimentos, mientras que en las poblaciones prehistóricas la cantidad de azúcar que podían

consumir a través de frutas o frutos, como moras silvestres, o miel, era mínimo, en comparación con el acceso actual al azúcar refinado que encontramos por ejemplo en dulces o refrescos.

Desde los australopitecos (más de un millón de años atrás) hasta el neolítico (hace 7.000 años), las lesiones dentales se han encontrado en casi todas las poblaciones estudiadas, pero la incidencia de estas enfermedades infecciosas es baja en cazadores recolectores, surge en plantadores tempranos y se incrementa en las poblaciones agro-alfareras, alcanzando su mayor frecuencia en las poblaciones contemporáneas [12]. La caries dental se puede considerar como una enfermedad de las civilizaciones modernas, puesto que la prevalencia en el hombre prehistórico se estima que era escasa.

Que en los restos neandertales hallados no se aprecian apenas dientes con caries se sabe desde hace décadas [13]. Asimismo, el registro paleopatológica del ATE9-1 mandíbula (Homo sapiens.- Sima del Elefante sitio, Sierra de Atapuerca, España), considerado el homínido fósil más antiguo de Europa Occidental (1,3 millones de años AC), muestra numerosas lesiones maxilares como hiper cementosis, depósitos de cálculo, lesiones quísticas, un desgaste anómalo compatible con recoger objetos con los dientes, enfermedad periodontal en grado leve y no presenta caries [14].

Investigaciones antropológicas y clínicas revelan que la forma agresiva de la enfermedad periodontal, como la conocemos actualmente, ha sido inusual en épocas preterritas, también revelan que la pérdida generalizada de tejido de la cresta alveolar es relativamente poco común y que las lesiones de los alvéolos están comúnmente localizadas y son graves [10].

En el Neolítico, el hombre se organizó en aldeas, se convirtió en agricultor y domesticó algunos animales, es durante ese proceso cuando se aprecia un aumento de la caries y una disminución del desgaste dental. Los recursos alimentarios eran más abundantes y constantes, y la especie humana ha aumentado su número de habitantes con una tasa de crecimiento anual extraordinaria del 0,1%. Desde el punto de vista de los patógenos bacterianos, los seres humanos pronto se convirtieron en anfitriones atractivos; se concentraron en poblaciones grandes de áreas limitadas, lo que maximiza la oportunidad para la transmisión entre individuos que tienen una vida más larga. Por lo tanto, es probable que el crecimiento de la población humana y la expansión durante el Neolítico crearan una presión selectiva que favoreció a los patógenos que se especializaron en los huéspedes humanos, originando lo que probablemente fue la primera ola de enfermedades humanas emergentes [15], aunque los niveles de enfermedad oral continúan sin ser los actuales.

La composición de la microbiota bucal se mantuvo más o menos constante entre Neolítico y la Edad Media donde la economía era básicamente agrícola y dependía de los productos de la tierra, con lo que los índices de enfermedad oral se mantuvieron más o menos constantes [16].

Pero la verdadera historia de las enfermedades dentales comienza en la Revolución Industrial, cuando se desarrollaron las plantaciones de caña de azúcar traídas del “Nuevo Mundo”. Hasta entonces, los alimentos se fabricaban y preparaban con mucho menos azúcar. En el siglo XVIII surgieron las primeras plantaciones de remolacha azucarera en Inglaterra. Ahora, casi todos los alimentos que tomamos, desde los cereales, el pan del desayuno hasta jamón de la cena, contienen una cantidad extra de azúcar, por no hablar de todos los productos artificiales de la actual industria alimentaria (aceites hidrogenados, azúcares refinados, edulcorantes artificiales, conservantes, colorantes y un largo etc.), debido a ello y otros aspectos de la vida actual el ecosistema bucal cambió de nuevo, esta vez a favor de las especies que causan estas enfermedades.

Otra consecuencia de ello, parece ser que la diversidad de estos nuevos ecosistemas orales se ha desplomado si la comparamos con las poblaciones históricas. Y al igual que ocurre con muchos otros hábitats de la Tierra, simplemente no hay tantas especies que viven en la boca. Dado que una mayor diversidad biológica está asociada con ecosistemas más sanos y resistentes, la falta de biodiversidad oral puede ayudar también a explicar las altas tasas de enfermedades dentales (y otras) entre los humanos modernos por nuevos estilos de vida [16].

Teniendo en cuenta los datos disponibles, se sabe que los alto índices de caries, su distribución y perfiles de gravedad observadas hoy en día, son el resultado de un proceso complejo, cambios lentos de la dieta, directamente relacionados con el desarrollo de la civilización occidental. Por consiguiente, los patrones de caries actuales no se han observado en poblaciones del pasado, ya que éstas muestran un alto grado de variabilidad a lo largo de tiempo y el espacio, que se corresponde con una amplia gama de estrategias de subsistencia, normas culturales específicas, etc. [17].

Hipótesis de la placa ecológica

La placa dental o bacteriana, llamada también biofilm dental, es una acumulación heterogénea de una comunidad microbiana variada, que se forma en la boca de una manera natural, de hecho forma parte de nuestros mecanismos de defensa, ayudando a prevenir la colonización de microorganismos exógenos (generalmente patógenos).

Hoy existen nuevas maneras de pensamiento para una mejor comprensión respecto de la microbiología oral en odontología, debido a la hipótesis de la placa ecológica. Marsh, postula que infecciones orales como la caries o las enfermedades periodontales vendrían a ser el resultado de los cambios ocurridos en el equilibrio de la microbiota que reside en la placa, como consecuencia de la modificación de las condiciones medioambientales locales. Por ejemplo, un consumo continuado de tabaco alteraría las condiciones en la placa bacteriana, lo que favorecería el desarrollo de una mayor cantidad de bacterias anaerobias con mayor poder de patogenicidad periodontales (enfermedades de las encías). Otro ejemplo es que microorganismos de la cavidad

oral cuando se produce un consumo frecuente de azúcares, los metabolizan creando ácidos fuertes que favorecen el predominio de las especies cariogénicas y la desmineralización del diente [18-20].

Según estos conceptos, la enfermedad periodontal, la caries dental y otras enfermedades orales, serían la consecuencia de cambios ecológicos, producto de un medio local alterado, donde microorganismos potencialmente patógenos tendrían una ventaja competitiva bajo condiciones apropiadas, pudiendo alcanzar, en ciertos lugares específicos, un número tal que pudiera predisponer el desarrollo de la enfermedad. La salud bucodental por ello está fuertemente afectada por factores de riesgo que incluyen el estilo de vida moderno poco saludable, como las dietas con alto contenido de azúcar, higiene bucal inadecuada, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, medicaciones, sedentarismo, stress, falta de hidratación, entre otros..

Como consecuencia de este concepto propuesto por Marsh, sobre el cambio ecológico microbiano como mecanismo que conlleva al inicio de la enfermedad, aparecen nuevas estrategias dirigidas a potenciar un ambiente saludable para poder prevenir el desarrollo de estas infecciones oportunistas a través de estrategias múltiples, y así mantener el equilibrio ecológico de la bio-película.

Conclusión

Los cambios genéticos evolutivos aparecen de forma muy lenta, en términos de decenas de miles de años. Es decir, tenemos los genes casi idénticos a los que teníamos hace 160.000 años. Como punto de partida, podemos decir que nuestra anatomía dental, incluyendo nuestra oclusión, es estable y no ha cambiado significativamente, mientras que los cambios en nuestra forma de vida se aceleran, lo que provoca en muchos casos una ecuación negativa entre nuestra biología (no solo de la boca) y su entorno, que se traduce en una mala respuesta del organismo (enfermedades orales), lo que nos convierte, en algunos aspectos, en víctimas de nuestro propio desarrollo.

Los seres humanos hemos evolucionado para vivir de una manera simple como cazadores-recolectores en pequeños grupos tribales, una manera muy diferente de la vida y el medio ambiente a la que se enfrentan los seres humanos contemporáneos. Este cambio hace que los hombres y mujeres del presente, sean vulnerables a una serie de problemas de salud, denominados “enfermedades de la civilización” y “las” enfermedades de la opulencia”.

Las bacterias que se alojan en nuestros dientes deben sentirse afortunadas de vivir en el siglo XXI, porque tienen una provisión prácticamente ilimitada de comida, lo que pone las condiciones ideales para su desarrollo.

La civilización humana es una gota de agua en el océano del tiempo, no es suficiente para desarrollar mecanismos de adaptación a una forma de vida tan alejada de lo na-

tural, y más teniendo en cuenta el desarrollo de la agricultura, la medicina, la genética y otras ciencias que nos alejan de la selección natural, necesaria para la evolución. Sin embargo, la evolución cultural ha surgido precisamente porque los humanos transmitimos una herencia cultural, además de la biológica y se ha convertido en el medio de adaptación al ambiente mucho más eficaz que esta última, por ser más rápida y porque puede ser dirigida, en vez de depender de la ocurrencia aleatoria de mutaciones génicas. Durante los últimos milenios, la evolución de la humanidad ha sido predominantemente cultural; la humanidad ha adaptado los ambientes a sus genes mucho más frecuentemente que sus genes a los ambientes [21].

Dado que las enfermedades orales infecciosas son el resultado de la interacción entre el huésped y el agente, modulada el entorno y la cultura, el estudio comparativo de la prevalencia histórica de enfermedades en las poblaciones del pasado en todo el mundo, nos proporciona datos importantes acerca de sus factores y etiología. Esta visión antropológica implica un cambio conceptual para aprovechar nuestra propia naturaleza, que conlleva cambios en la manera de vivir, envejecer y de enfrentarnos a las patologías orales con modelos preventivos de mínima intervención, más dirigidos al mantenimiento de la salud que al tratamiento de la enfermedad [22, 23].

En definitiva los factores sociales relacionados con nuestro estilo de vida, constituyen agentes cada vez más dominantes, que deben tenerse en cuenta en la base de los factores etiológicos de la caries y la enfermedad periodontal.

Referencias

- 1 Arsuaga JL. Los aborígenes. RBA Libros, S.A; 2002.
- 2 Llodra Calvo JC, Bravo Pérez MI, Cortés Martinicorena FJ. Encuesta de Salud Oral en España (2000). RCOE 2002;7(esp): 19-63.
- 3 Bravo-Pérez M, Casals-Peidro E, Cortés-Martinicorena FJ et al. Encuesta de Salud Oral en España 2005. RCOE 2006;11: 409-456.
- 4 Llodra Calvo JC, Bravo Pérez M, Cortés Martinicorena FJ. Encuesta de Salud Oral en preescolares España (2007). RCOE 2007;12: 105-208.
- 5 Zalba Elizari JI, Flichy-Fernández AJ. Empleo de probióticos en odontología. Nutr Hosp 2013;28. Suplemento 1: 49-50.
- 6 Zoubov AA. La antropología dental y la práctica forense. Bogotá, Revista Maguaré, Dpto. Antropología, Univ. Nal. Colombia 1998;13: 243-252.
- 7 Corruccini RS, Sharma K, Potter RH. Comparative Genetic Variance and Heritability of Dental Occlusal Variables in U.S. And Northwest Indian Twins. Am J Phys Anthropol 1986;70: 293-299.
- 8 Nesse RM. Evolution: a basic science for medicine. In: Aldo Poiani (ed.) Pragmatic Evolution: Applications of Evolutionary Theory. Cambridge University Press 2012: 107-114.
- 9 Rodríguez, JV. Dientes y diversidad humana, Avances de la antropología dental. Editorial Guadalupe Ltda, Bogotá; 2003.
- 10 Clarke N. G., Carey S. E., Srikandi W., Hirsch R. S., Leppard P. I. Periodontal disease in ancient populations. Am J Phys Anthropol 1986;71: 173-183.
- 11 Pedersen PO. The dental investigation of the Greenland Eskimo. Proc R Soc Med 1947;14: 478.
- 12 Keene, H. History of Dental Caries in Human Populations: The First Million Years. Symposium and Workshop on Animal Models in Cariology, Sturbridge, Massachusetts; 1980.
- 13 Sołtysiak A. Comment: low dental caries rate in Neandertals: the result of diet or the oral flora composition? Homo 2012;63: 110-3.
- 14 Bermúdez de Castro JM, Martínón-Torres M, Gómez-Robles A, et al. Early Pleistocene human mandible from Sima del Elefante (TE) cave site in Sierra de Atapuerca (Spain): A comparative morphological study. J Hum Evol 2011;61: 12-25.
- 15 Mira A, Pushker R and Rodriguez-Valera F. The Neolithic revolution of bacterial genomes. TRENDS in Microbiology 2006;14: 200-206,.
- 16 Adler CJ, Dobney K, Weyrich LS, Kaidonis J, Walker AW., Haak W, Sequencing ancient calcified dental plaque shows changes in oral microbiota with dietary shifts of the Neolithic and Industrial revolutions. Nature Genetics 2013;45: 450-455.
- 17 Pezo Lanfranco L and Eggers S. Caries Through Time: An Anthropological Overview, Contemporary Approach to Dental Caries. Dr. Ming-Yu Li (Ed.), InTech; 2012.
- 18 Marsh PD. Sugar, fluoride, pH and microbial homeostasis in dental plaque. Proc Finn Dent Soc 1991;87: 515-525.
- 19 Marsh PD. Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries.

- Dent Clin North Am 2010;54: 441–454.
- 20 Marsh PD. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiol* 2003;149: 279–294.
 - 21 Ayala FJ. La evolución de un evolucionista: escritos seleccionados. Universidad de Valencia. Servicio de Publicaciones; 2006.
 - 22 Doméjean-Orliaguet S, Banerjee A, Zalba J, et al. Minimal Intervention Treatment Plan (MITP). *J Minim Interv Dent* 2009;2: 252-320.
 - 23 Zalba Elizari JI. Nuevas tendencias: odontología de mínima intervención. *Revista MAXILLARIS* 2008: 200-201.