EFECTOS DE LAS FUERZAS EN LAS ESTRUCTURAS PERIODONTALES

por los
DRS H. A. ZANDER y H. R. MUEHLEMANN

INTRODUCCION

Las estructuras periodontales que soportan los dientes están sometidas a una fuerza local constante, debido a la masticación, las restauraciones, los cálculos salivares u otros factores locales e irritantes. Estos factores no son siempre ellos mismos suficientes para causar la enfermedad periodontal, ya que las estructuras soportes están capacitadas para contrarrestar las fuerzas locales. Sin embargo, es completamente posible que en el personal profesional de vuelos, sometido a condiciones especiales, que pueden denominarse *fuerzas sistémicas*, la falta de adaptación de las estructuras periodontales, en estas condiciones, puede dar lugar a enfermedad periodontal. Estas *fuerzas sistémicas* en el personal de vuelos están producidas por las circunstancias particulares del vuelo de altura, tales como la hipoxia, descompresión, emoción y otras.

Con objeto de valorar la validez de esta hipótesis, que tiene fundamento en los trabajos de Mellars y Herms, Gottlieb y Orban, Selye y otros, este estudio fué llevado a cabo en monos.

MATERIAL Y METODOS

I. PROCEDER GENERAL

Sobre los incisivos inferiores y superiores del mono se colocaron dispositivos mecánicos ejerciendo una fuerza local conocida (20, 40 gramos) de dirección y duración (uno, dos o siete días). Antes y durante la aplicación de estas fuerzas ortodóncicas, algunos de estos monos fueron expuestos durante varias semanas a las *fuerzas sistémicas* conocidas: estímulo de altura, calor, vacuna tifoidea, toxina meningocócica, hipoxia, etc. Después de sacrificar los animales, se estudiaron histológicamente las estructuras periodontales.

II. Detalle del procedimiento

A) Los monos *rhesus* fueron obtenidos en Nueva York. Sus edades variaban entre dos años y medio y cinco años. Los sexos fueron; siete hembras y dos machos. Durante el tiempo del estudio, los monos fueron enjaulados separadamente, en condiciones adecuadas. Su alimentación consistió en su dieta propia: naranjas, manzanas, repollo, cacahuetes y agua a discreción.

B) *Aplicación local de fuerzas mecánicas en los dientes.*—Después de experimentación preliminar, se aplicó un dispositivo local, de fuerza mecánica conocida, sobre los dientes de los animales. Consistía en un tornillo compuesto de tres partes: tornillo hueco, de cinco milímetros de longitud; un pistón, al cual va soldado un resorte que aparece por una abertura del extremo del tornillo, y una tapa en el extremo opuesto, que sujeta el muelle del pistón. De dos a cuatro dispositivos como éste fueron aplicados y sujetos con cemento a la parte posterior o lingual de los dientes de mono, en las mandíbulas superior e inferior.

El pistón puede moverse 0,75 milímetros y perder, al final, un 10 por 100 de su fuerza inicial. Se dispuso, asimismo, un dispositivo de manera que los animales no pudieran morder con los dientes sometidos a la experiencia. De esta forma, la única fuerza mecánica aplicada a estos dientes era la deducida de estos dispositivos.

Estas fuerzas se aplicaron a 22 incisivos superiores y 26 inferiores, en ángulo recto a la superficie de los dientes. Diez incisivos superiores y 15 inferiores se utilizaron como testigos.

C) *Aplicación de "fuerzas sistémicas" a los monos.*—A estas fuerzas fueron sometidos los monos antes y después de aplicar las fuerzas mecánicas en los dientes. Estas *fuerzas sistémicas* consistieron en las ya especificadas:

1) Descompresión y compresión en la cámara de descompresión, para simular alturas de vuelo de 10.000 metros. Compresión explosiva.

2) Fiebre artificial, producida por calor irradiado y bacilo tifoideo.

3) Administración de toxinas.

Preparaciones histológicas.—Después de sacrificar a los animales se separaron las mandíbulas del cráneo, pero inmediatamente fueron inmersas en zenker-formol (10 por 100). Los maxilares así fijados

fueron descalcificados, embebidos en celoidina y hechos cortes longitudinales en secciones seriales labiolinguales (12 micras de espesor) de 63 dientes y sus estructuras soportes. Las muestras fueron teñidas con hematoxilina o eosina o plata y estudiadas microscópicamente. La primera de las cuales fué valorada sin conocer el carácter de las fuerzas aplicadas, o de si hubiera sido sometido el animal a *fuerzas sistémicas.*

Valoraciones cuantitativas.—El desplazamiento intraalveolar de las raíces en los casos de fuerzas aplicadas linguo-labialmente fué valorado por la medición de la membrana periodontal. Dado que los dientes estudiados no estaban en algunos casos completamente en erupción, las medidas de estas anchuras fué dificultoso sistematizar. La relación obtenida por dividir la anchura de la membrana labial por la de la lingual (índice periodontal) fué elegida empíricamente como base, y a ella nos referiremos con el nombre de *índice marginal.*

RESULTADOS

I. Indice marginal

Los índices marginales obtenidos en este estudio varían de diente a diente y de individuo a individuo. Este estudio revela que los índices marginales de los dientes no sometidos al traumatismo dental son, por término, menores que la unidad. Además, en ausencia del traumatismo dental, la aplicaición de las *fuerzas sistémicas* estudiadas no se asoció a cambios especiales de los índices medios marginales. Por el contrario, apareció una marcada reducción de estos índices medios como característica de los tipos de traumatismo dental aplicados. El problema sobre la superposición del traumatismo dental y las *fuerzas sistémicas* está en relación con una más amplia reducción del índice medio marginal, y no puede ser medido exactamente dado el reducido tamaño de las preparaciones. Este problema necesitará un estudio posterior. Este estudio sugiere, asimismo, que los efectos sobre los dientes, como consecuencia de los factores locales, aumentan con la exposición del organismo a las *fuerzas sistémicas.*

Los cambios de anchura o grueso de la membrana periodontal no fueron de diferencia significativa; de 20 a 40 gramos durante uno o dos días. No hubo tampoco diferencias debidas a las diferentes edades de los monos. En los dientes, después de siete días sometidos a

la presión mecánica local, se encontró una tendencia hacia los índices más bajos.

II. Cambios cualitativos de los tejidos periodontales

Los cambios cualitativos de los tejidos, en los casos de aplicación de fuerzas, se referían a necrosis, degeneración, inconvenientes circulatorios y formación de nuevo hueso. Los cambios periodontales eran más pronunciados en las zonas marginales y apicales donde se ejerce la presión, y en las zonas marginales donde se ejerce la tensión en la membrana periodontal. Zonas de presión y tensión producidas por la aplicación de la fuerza mecánica sobre el diente.

A) *Cambios necróticos y tejidos de hialinización.*—1. Un ejemplo típico de la zona necrótica, donde se ejerce la presión de la membrana periodontal, es el que se encuentra localizado en el tercio labiomarginal de la raíz de un incisivo central inferior, al cual se le ha aplicado una carga de 40 gramos durante cuarenta y ocho horas. A mayores aumentos pueden distinguirse diferentes segmentos necróticos en la membrana, representando diferentes grados de severidad en la injuria tisular.

Las fuerzas causantes de la necrosis de la membrana comprimen, en ocasiones, la zona necrótica y los canales nutricios contra los espacios óseos medulares, produciendo lo que pudiera llamarse "hernia periodontal". El material necrótico fué, asimismo, encontrado prensado fuera del alvéolo en la región de presión labiomarginal.

2. En el lado de la tensión, las lesiones tisulares fueron menos pronunciadas. Consisten, principalmente, en cambios degenerativos: hialinización del tejido conectivo y hemorragia.

B) *Osteoclasia.*—La actividad osteoclástica fué encontrada regularmente en la zona de presión en todos los animales. La presión lleva la necrosis de la membrana periodontal y los osteoclastos al borde del segmento necrótico, donde los tejidos no han perdido su vitalidad. Los osteoclastos, en el hueso alveolar, se encontraban en el lado opuesto a la zona necrótica. Solamente en casos raros tiene lugar la reabsorción osteoclástica del cemento de la raíz.

C) *Formación de nuevo hueso.*—La formación de nuevo hueso tiene lugar en la parte interior de las zonas de tensión o en la parte exterior alveolar de las zonas de presión. El nuevo hueso formado es menos basófilo que el viejo, haciendo posible—junto con la incre-

mentación de las líneas—una diferenciación entre ambos. Los osteoblastos fueron encontrados en la superficie ósea alveolar y orientados paralelamente a las fibras Sharpey. Hueso de nueva formación puede encontrarse ya cuando las cargas locales han sido aplicadas durante cuarenta y ocho horas, y aparece ya claramente después de siete días.

DISCUSION

I. Comparación de los índices marginales

Ha sido establecido el que monos, sometidos sus dientes a desplazamientos ortodóncicos, muestran un estrechamiento de la membrana periodontal en el lado hacia el cual el diente se pretende mover. Si el índice marginal se emplea como criterio fundamental, se observa una reducción de este índice. Hasta donde pueden ser comparables, los resultados de este trabajo se hallan de acuerdo con los obtenidos por anteriores investigadores. Es más, en este estudio se revela que las aplicaciones, en ocasiones repetidas, de una variedad de *fuerzas sistémicas* no afectan el índice marginal. Sin embargo, si esta variedad de *fuerzas sistémicas* se estudian en conjunción con el desplazamiento ortodóncico de los dientes, el índice de reducción marginal puede exceder al grado de reducción motivado únicamente por el tratamiento ortodóncico. Esta suposición está basada en el grado de los datos aquí presentado, respecto a los medios usados en la solución de este problema. El problema de si estas afirmaciones pueden interpretarse como si las *fuerzas sistémicas* facilitan el movimiento labiolingual, o de que si son las fuerzas naturales o el efecto de as fuerzas naturales las que en este posible mecanismo dominan, es todavía un problema que habrá de dilucidarse más tarde.

II. Comparación de los dientes no sometidos a las fuerzas mecánicas locales en dientes de monos no sobrecargados y sometidos a las fuerzas sistémicas

No hubo diferencias histomorfológicas grandes entre estos dos grupos. Actividad osteoclástica "normal", así como aposición de hueso fisiológico, fué encontrado en ambos grupos, ambos se mostraron como expresión de un proceso constante de desarrollo del periodoncio. Los monos, en circunstancias *sistémicas* mostraron también mayores signos de alteración de la permeabilidad capilar de la membrana

periodontal. En muchos sitios pudo encontrarse edema perivascular combinado con discreta extravasación en célula redonda. La interpretación de estos cambios de la permeabilidad *in vivo* fué difícil, ya que los monos fueron sacrificados, siendo después tratados con formalina.

III. Comparación de los dientes expuestos a sobrecarga mecánica en monos, en ambos casos

Fué nuevamente imposible encontrar diferencias cualitativas claras entre ambos grupos. La idea de que la sobrecarga mecánica pudiera producir mayores cambios periodontales en los monos sometidos a las *fuerzas sistémicas* no fué posible apreciar. Sólo pudo apreciarse que el desplazamiento intraalveolar de las raíces es más pronunciado en los monos sometidos a *fuerzas sistémicas* que en el otro grupo. Estos probablemente es debido a los cambios degenerativos, que fueron más pronunciados en el lado de la tensión de los monos del primer grupo que en los del segundo.

La aposición ósea no fué sistemáticamente alterada en el primer grupo. No hubo diferencia siginficativa en ambos grupos de monos.

La actividad osteoclástica se encontró en ambos grupos en un mismo lado. Un recuento preliminar de osteoclastos, en preparaciones de ambos grupos, mostró que no había diferencias significativas.

En ninguno de ambos grupos de monos se pudo encontrar síntomas de enfermedad periodontal comparables a la de condición humana. No existía formación alguna de "fondo de saco". Un absceso gingival agudo fué encontrado en el incisivo superior derecho del mono *segundo*. Esta inflamación localizada fué debida a una infección producida por irritación del dispositivo de sobrecarga o por el cemento utilizado para fijarlo.

(Siguen cuatro referencias bibliográficas.)

(*per* "Oral. S. M. P.", vol. 9, núm. 4, 380, 1956.)