

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

~~DONADO POR D. G. L. - B. C.~~



*Primera de
Autoregoda*

M. Martínez

BREVE ESBOZO DE LA ENFERMEDAD PARODONTAL

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A**

JESUS PEDRO RAFAEL MENDOZA MARTINEZ

MEXICO, D. F.

15037

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

I. INTRODUCCION

II. PARODONTO

- a) Encía
- b) Ligamento Parodontal
- c) Cemento
- d) Hueso

III. PLACA BACTERIANA

- a) Qué es la Placa Bacteriana y Cómo se Forma
- b) Papel de la Saliva en la Formación de la Placa
- c) Cálculos Dentarios

IV. ENFERMEDAD PARODONTAL

- a) Parodontitis
- b) Proceso Inflamatorio

V. CONCLUSIONES

VI. BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

Una de las principales afecciones que sufre nuestro pueblo después de las caries dentales, son los trastornos parodontales que por falta de educación higiénica vienen a sucederse y que nos toca a nosotros los Cirujanos Dentistas, dar la educación debida a todas las personas poniendo principal énfasis en los niños. Para esto, el Cirujano Dentista debe estar conciente de estas afecciones y lo suficientemente preparado para resolverlas - en la mayor parte de los casos.

El mal estado parodontal, que de no ser atendido a tiempo, podría desencadenar la pérdida total y prematura de los órganos dentarios.

Debemos considerar que es de suma importancia el conocimiento de los tejidos de soporte dentario en salud y, sobre todo, histológicamente ya que de esta manera sabremos distinguir cuándo existe enfermedad.

Por tal motivo, nos permitimos presentar este sencillo trabajo; pero que consideramos servirá como información elemental, para quien como nosotros se interese en fomentar la prevención de enfermedades parodontales en la práctica profesional.

La placa bacteriana es un depósito blando amorfo granular que se acumula sobre las superficies de los dientes. Aparece en sectores supra-gingivales, en su mayor parte, sobre el tercio gingival de los dientes y -

subgingivalmente, en grietas, defectos, rugosidades y márgenes desbordantes de restauraciones dentarias es donde más frecuentemente aparece, en los dientes posteriores más que en los anteriores.

La placa se forma por la aposición de una capa de bacterias sobre la película adquirida.

Los microorganismos son unidos al diente:

- a) Por una matriz adhesiva interbacteriana.
- b) Por una afinidad de la hidroxiapatita. Adamantina por las glucoproteínas que atrae la película adquirida y las bacterias del diente.

La placa crece por:

- a) Agregado de nuevas bacterias.
- b) Multiplicación de productos bacterianos.
- c) Acumulación de productos bacterianos. Las bacterias se mantienen unidas a la placa mediante una matriz interbacteriana adhesiva y por una superficie adhesiva que producen.

El papel de la saliva en la formación de la placa bacteriana es el siguiente:

La saliva contiene una mezcla de glucoproteínas que en conjunto se denominan musina.

La placa bacteriana contiene algo de proteínas pero muy poco de los carbohidratos de las glucoproteínas de la saliva.

El ácido siálico y la fucosa, carbohidratos siempre presentes en la glucoproteína de la saliva, no existen en la placa bacteriana.

La pérdida del ácido siálico tiene por consecuencia menor viscosidad salival y formación de la placa bacteriana.

Cálculos Dentarios:

El cálculo dentario es una masa adherente, clasificada o en clsificación que se forma sobre la superficie de los dientes naturales o prótesis dentales.

Según su relación con el margen gingival se clasifica como sigue:

Cálculo Supragingival. - Cálculo coronario por lo general es blanco o blanco amarillento de consistencia dura arcillosa y se desprende con facilidad de la superficie dentaria mediante un raspado, el color es modificado por factores como el tabaco o pigmentos de alimento.

Cálculo Subgingival. - Es aquél cálculo que se encuentra debajo de la cresta de la encía marginal, por lo general en bolsas periodontales y que no es visible durante el examen bucal, su localización exige un sondeo cuidadoso, es denso y duro, de color pardo oscuro o verde negrusco de consistencia petrea y unido con firmeza a la superficie dentaria, normalmente, -

los cálculos supragingivales y los subgingivales se presentan juntos pero - pueden estar uno sin el otro.

La proporción de microorganismos filamentosos grampositivos - y gramnegativos es mayor en los cálculos dentarios que en el resto de la - cavidad bucal.

Las enfermedades del periodonto se clasifican en dos grandes - grupos: Enfermedades gingivales y enfermedades periodontales.

Las enfermedades gingivales son aquellas que desde el punto - de vista clínico se limitan a la encía, mientras que la enfermedad periodontal es una lesión que destruye los tejidos periodontales de soporte, por lo - general no se incluyen dentro de la denominación de la enfermedad perio- dental las alteraciones de los ápices radiculares.

Parodontitis:

Es una enfermedad inflamatoria causada principalmente por factores irritativos locales que da como resultado la destrucción de los tejidos de soporte del diente y es una secuela de una gingivitis que ha avanzado - y que no ha sido tratada.

Cuando el proceso inflamatorio de la encía se extienda a los - tejidos profundos de soporte del diente y parte de este aparato ha sido des- truido, se puede hacer el diagnóstico de parodontitis.

La reacción inflamatoria en una parodontitis marginal presenta un cuadro típico. Los leucocitos polimorfonucleares predominan cerca del fondo de la bolsa y en las regiones ulceradas. Estas células emigran de los vasos sanguíneos dilatados y protegen los tejidos contra los organismos invasores por su acción fagocítica y proteolítica.

Cuando más violenta sea la agresión y virulencia de las bacterias, mayor es la migración leucocítica a la región de tejidos afectados a través del epitelio y hasta la bolsa.

La presencia de pus en una bolsa es una expresión de esta actividad leucocítica.

La inflamación linfocítica y plasmacítica es la característica predominante en la parodontitis de las zonas tisulares más profundas .

II.

PARODONTO

Se conoce con el nombre de parodonto a la unidad biológica formada por cuatro tejidos aparte del diente altamente especializados.

Dos de ellos son blandos: ENCIA y LIGAMENTO PARODONTAL, así como dos duros o mineralizados: HUESO ALVEOLAR y CEMENTO RADI
CULAR.

a). LA ENCÍA

CARACTERISTICAS CLINICAS NORMALES

La encía se divide en las áreas marginal, insertada e interdental.

Encía Marginal (Encía Libre)

La encía marginal es la encía libre que rodea los dientes, a modo de collar y se halla demarcada de la encía insertada adyacente por una depresión lineal poco profunda, el surco marginal. Generalmente de un ancho algo mayor que un milímetro, forma la pared blanda del surco gingival. Puede ser separada de la superficie dentaria mediante una sonda roma.

Surco Gingival.- El surco gingival es la hendidura somera alrededor del diente limitada por la superficie dentaria y el epitelio que tapiza el margen libre de la encía. Es una depresión en forma de V y sólo permite la entrada de una sonda roma delgada. La profundidad promedio del surco gingival ha sido registrada como de 1.8 mm, con una variación de 0 a 6 mm, 2 mm, 1.5 mm, y 0.69 mm (Gottlieb consideraba que la profundidad "ideal del surco era de cero ").

Encía Insertada

La encía insertada se continúa con la encía marginal. Es firme,

resilente y estrechamente unida al cemento y hueso alveolar subyacentes. El aspecto vestibular de la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar - relativamente laxa y movable, de la que la separa la línea mucogingival (unión mucogingival). El ancho de la encía insertada en el sector vestibular, en diferentes zonas de la boca, varía de menos de 1 mm a 9 mm. En la cara lingual - del maxilar inferior, la encía insertada termina en la unión con la membrana - mucosa que tapiza el surco sublingual en el piso de la boca. La superficie palatina de la encía insertada en el maxilar superior se une imperceptiblemente - con la mucosa palatina, igualmente firme y resilente. A veces, se usan las de - nominaciones encía cementaria y encía alveolar para designar las diferentes - porciones de la encía insertada, según sean sus áreas de inserción.

Encía Interdentaria

La encía interdentaria ocupa el nicho gingival, que es el espacio interproximal situado debajo del área de contacto dentario. Consta de dos papilas, una vestibular y una lingual, y el col. Este último es una depresión parecida a un valle que conecta las papilas y se adapta a la forma del área de contacto interproximal.

Cada papila interdentaria es piramidal; la superficie exterior es - afilada hacia el área de contacto interproximal, y las superficies mesial y distal son levemente cóncavas. Los bordes laterales y el extremo de la papila interden

taria están formados por una continuación de la encía marginal de los dientes vecinos. La parte media se compone de encía insertada.

En ausencia de contacto dentario proximal, la encía se halla - firmemente unida al hueso interdentario y forma una superficie redondeada lisa sin papila interdentaria o un col.

CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS NORMALES

Encía Marginal (Encía Libre)

La encía marginal consta de un núcleo central de tejido conectivo cubierto de epitelio escamoso estratificado. El epitelio de la cresta y de la superficie externa de la encía marginal es queratinizado, paraqueratinizado o de los dos tipos, contiene prolongaciones epiteliales, prominentes y se continúa con el epitelio de la encía insertada. El epitelio de la superficie interna está desprovisto de prolongaciones epiteliales, no es queratinizado ni paraqueratinizado y forma el tapiz del surco gingival.

Fibras Gingivales

El tejido conectivo de la encía marginal es densamente colágeno, y contiene un sistema importante de haces de fibras colágenas, denominado fibras gingivales. Las fibras gingivales tienen las siguientes funciones: - mantener la encía marginal firmemente adosada contra el diente, para propor

cionar la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación sin ser separada de la superficie dentaria, y unir la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada adyacente. Las fibras gingivales se disponen en tres grupos: gingivodental, circular y transeptal.

Grupo Gingivodental. - Estas son las fibras de las superficies vestibular, lingual e interproximal. Se hallan incluidas en el cemento inmediatamente debajo del epitelio, en la base del surco gingival. En las superficies vestibular y lingual se proyectan desde el cemento, en forma de abanico, hacia la cresta y la superficie externa de la encía marginal, y terminan cerca del epitelio. También se extienden sobre la cara externa del periostio del hueso alveolar vestibular y lingual, y terminan en la encía insertada o se unen con el periostio. En la zona interproximal, las fibras gingivodentales se extienden hacia la cresta de la encía interdientaria.

Grupo Circular. - Estas fibras corren a través del tejido conectivo de la encía marginal e interdientaria y rodean al diente a modo de anillo.

Grupo Transeptal. - Situadas interproximalmente, las fibras transeptales forman haces horizontales que se extienden entre el cemento de dientes vecinos, en los cuales se hallan incluidas. Están en el área entre el epitelio de la base del surco gingival y la cresta del hueso interdientario, y a veces se las clasifica con las fibras principales del ligamento periodontal.

En encías clínicamente sanas, casi siempre se hallan focos pequeños de plasmocitos y linfocitos en el tejido conectivo, cerca de la base del surco. Representan una respuesta inflamatoria crónica a la irritación de las bacterias siempre presentes y sus productos en el área del surco.

Mastocitos

Los mastocitos, que están distribuidos por todo el organismo, son numerosas en el tejido conectivo de la mucosa bucal y la encía. Contiene una variedad de sustancias biológicamente activas como histamina, enzimas proteolíticas-esterolíticas, "sustancias de reacción lenta" y lipolecitinas que pueden intervenir en la generación y evolución de la inflamación gingival, y heparina, que es un factor de la reabsorción ósea. Otros productos como la serotonina, ácidos grasos no saturados y la B-glucuronidasa parecen ser de menor importancia, mientras que la función del ácido ascórbico de los mastocitos y de la fosfatasa no está clara.

Aunque algunos disientan, hay un consenso en que los mastocitos aumentan en la inflamación gingival crónica, excepto en áreas de infiltración leucocitaria densa y úlceras. Las sustancias químicas activas son liberadas por desgranulación de los mastocitos, posiblemente mediante productos enzimáticos de la placa dental bacteriana, o mediante una reacción local de antígeno-anticuerpo. Al estimular la respuesta inflamatoria, las sustancias químicas de los mastocitos pueden elevar la resistencia local a agentes lesivos.

Surco Gingival, Epitelio del Surco y Adherencia Epitelial

La encía marginal forma la pared blanda del surco gingival y se encuentra unida al diente en la base del surco por la adherencia epitelial. El surco está cubierto de epitelio escamoso estratificado muy delgado, no queratinizado, sin prolongaciones epiteliales. Se extiende desde el límite coronario de la adherencia epitelial en la base del surco hasta la cresta del margen gingival. El epitelio del surco es extremadamente importante, puesto que actúa como una membrana semipermeable a través de la cual pasan hacia la encía los productos bacterianos lesivos, y los líquidos tisulares de la encía se filtran en el surco.

La adherencia epitelial es una banda a modo de collar de epitelio escamoso estratificado. Hay tres o cuatro capas de espesor al comienzo de la vida, pero su número aumenta a 10 e incluso a 20 con la edad; su longitud varía entre 0.25 a 1.35 mm. La longitud y el nivel a que se encuentra adherido el epitelio dependen de la etapa de la erupción dentaria y difieren en cada una de las caras dentarias.

La adherencia epitelial se une al esmalte por una lámina basal (membrana basal) comparable a la que une el epitelio a los tejidos en cualquier parte del organismo. La lámina basal está compuesta por una lámina densa (adyacente al esmalte) y una lámina lúcida, a la cual se adhieren los hemidesmosomas. Estos son agrandamientos de la capa interna de las células

epiteliales denominadas placas de unión. La membrana celular consta de una capa interna y otra externa separadas por una zona clara. Ramificaciones orgánicas del esmalte se extienden dentro de la lámina densa. A medida que se mueve a lo largo del diente, el epitelio se une al cemento afibrilar sobre la corona y al cemento radicular de manera similar. Asimismo, liga la adherencia epitelial al diente una capa extremadamente adhesiva, elaborada por las células epiteliales, compuesta de prolina o hidroxiprolina, o ambas, y un copolisacárido neutro.

La adherencia epitelial al diente está reforzada por las fibras gingivales, que aseguran la encía marginal contra la superficie dentaria. Por esta razón, la adherencia epitelial y las fibras gingivales son consideradas como una unidad funcional, denominada unión dentogingival.

Formación de la Adherencia Epitelial y del Surco Gingival

Una vez concluida la formación del esmalte, éste es cubierto por el epitelio reducido del esmalte y se encuentra unido al diente por una lámina basal que contiene hemidesmosomas de la pared celular de ameloblastos. Cuando el diente perfora la mucosa bucal, el estrato intermedio del epitelio reducido del esmalte se une con el epitelio bucal para formar lo que Gottlieb denominó adherencia epitelial y describió como unida orgánicamente al esmalte. Cuando el diente erupciona, el epitelio unido prolifera a lo largo de la corona, desplazando a los ameloblastos, que forman la capa interna del epite

lio reducido del esmalte. La adherencia epitelial forma un manguito proliferativo alrededor del diente, manguito que se une al esmalte de la misma manera que es desplazado al ameloblasto.

La adherencia epitelial es una estructura de autorrenovación constante con actividad mitótica en todas las capas celulares. Las células epiteliales de regeneración se mueven hacia la superficie dentaria y a lo largo de ella, en dirección coronaria hacia el surco gingival, donde son expelidas. Las células proliferativas proporcionan una adherencia continua y desplazable a la superficie del diente. Aunque la adherencia epitelial está unida biológicamente a la superficie dentaria mediante hemidesmosomas y la lámina basal, no ha sido medida la intensidad de la adherencia.

El surco gingival se forma por la unión de la adherencia epitelial y el esmalte cuando el diente erupciona en la cavidad bucal. En ese momento, la adherencia epitelial forma una banda ancha desde la punta de la corona hasta la unión amelocementaria. Cuando el diente erupciona, la porción más coronaria de la adherencia epitelial se separa progresivamente del esmalte y deposita una cutícula desde su superficie hacia el diente (cutícula secundaria). El espacio somero en forma de V entre la cutícula del diente y la superficie de la adherencia epitelial de la que se separa se convierte en el surco gingival.

Su base se localiza en el nivel más coronario en que se adhiere el epitelio al diente.

El concepto de Gottlieb sobre la formación del surco gingival - y la adherencia epitelial ha sido rebatido en varios aspectos. Weski, Gross y Wadelouse sostienen que el surco gingival se forma por una división en la adherencia epitelial (división intraepitelial), y no por una separación del diente. Beck y Skillen afirman que el epitelio reducido del esmalte se degenera y desaparece cuando se forma el surco gingival, y que no persiste como una adherencia epitelial.

Waerhaug dice que la adherencia epitelial no está adherida al esmalte, sino en estrecha aposición con él y, por lo tanto, debería llamarse manguito epitelial, no en el nivel más superficial. Sin embargo, otros investigadores, han reafirmado el concepto de que la adherencia epitelial se encuentra unida al diente, y uno de ellos (Orban) sugirió la denominación manguito epitelial adherido como preferible a la adherencia epitelial.

Líquido Gingival (Líquido Crevicular)

El surco gingival contiene un líquido que se filtra dentro de él - desde el tejido conectivo gingival, a través de la delgada pared del surco. - El líquido gingival: 1) limpia el material del surco; 2) contiene proteínas plasmáticas adhesivas que pueden mejorar la adhesión de la adherencia epitelial -

al diente; 3) posee propiedades antimicrobianas y 4) puede ejercer actividad de anticuerpo en defensa de la encía. También sirve de medio para la proliferación bacteriana y contribuye a la formación de la placa dental y cálculos.

El líquido gingival se produce en pequeñas cantidades en los surcos de la encía normal, indicando que es un producto de filtración fisiológico, de los vasos sanguíneos, modificado a medida que se filtra a través del epitelio del surco. Sin embargo, prevalece la opinión que el líquido gingival es un exudado inflamatorio. Su presencia en surcos normales es considerada como un fenómeno causado por la mayor permeabilidad de los capilares lesionados cuando el líquido se recoge mediante la introducción de tiras de papel de filtro hasta la base del surco, en lugar de confinarlos a la cresta del margen gingival. El interrogante de si el líquido gingival es un producto de la encía normal se complica por el hecho de que, con pocas excepciones, la encía que clínicamente aparece como normal invariablemente manifiesta inflamación - cuando se la examina al microscopio.

La cantidad de líquido gingival aumenta con la inflamación, a veces en proporción a su intensidad. Asimismo, aumenta el líquido gingival con la masticación de alimentos duros, el cepillado dentario y el masaje, con la ovulación y con anticonceptivos hormonales.

La progesterona y el estrógeno aumentan la permeabilidad de los vasos gingivales y el flujo del líquido gingival en animales con gingivitis y sin ella.

La composición del líquido gingival es similar a la del suero sanguíneo, excepto en las proporciones de algunos de sus componentes. Así, se han registrado como incluidos en el líquido gingival electrolitos (K^+ , Na^+ , $-Ca^{++}$), aminoácidos, proteínas plasmáticas, factores fibrolíticos, gammaglobulina G, gammaglobulina A, gammaglobulina M (inmunoglobulinas), albúmina y lisozima, fibrinógeno y fosfatasa ácida. En el líquido gingival de encías casi normales, el nivel de sodio es inferior al del suero, el calcio iguala aproximadamente al nivel sérico y el potasio es más de tres veces mayor. En la encía inflamada, el contenido de sodio del líquido gingival iguala al nivel sérico, y el calcio y el fósforo son más de tres veces mayores, la relación potasio-sodio está elevada y hay aumento del contenido de fosfatasa ácida. Asimismo, en el líquido gingival hallanse micro-organismos, células epiteliales desecadas y leucocitos (polimorfonucleares, linfocitos y monocitos) que emigran a través del epitelio del surco.

Los leucocitos y las bacterias aumentan en la inflamación.

Encía Insertada

La encía insertada se continúa con la encía marginal y se compone de epitelio escamoso estratificado y un estroma de tejido conectivo subyacente. El epitelio se diferencia en: 1) una capa basal cuboidea; 2) una capa espinosa de células poligonales; 3) un componente granular de capas múltiples de células aplanadas con gránulos citoplasmáticos y núcleos hipercró-

micos contraídos, y 4) una capa cornificada queratinizada, paraqueratinizada, o las dos.

El epitelio gingival se asemeja a la epidermis en que presenta - diferencias claras por el sexo. En la mujer, se ha encontrado una gran partícula Feulgen positiva en la vecindad de la membrana nuclear en 75 por 100 de los casos; en el hombre, una partícula similar, pero más pequeña, está presente en 1 a 2 por 100 de las células.

La microscopia electrónica revela que las células del epitelio gingival se conectan entre sí mediante estructuras que se encuentran en la periferia de la célula, denominadas desmosomas. Cada desmosoma cuenta con dos placas de unión (attachment plaques) de un espesor aproximado de 150 Å, formadas por el engrosamiento de las membranas celulares, separadas por un espacio intermedio (intervening space) de 300 a 350 Å. Entre las placas de unión hay una estructura laminar (lamellated structure), que se compone de cuatro capas de baja densidad electrónica, separadas por tres capas osmófilas más oscuras (dos líneas densas laterales y una línea central denominada campo de contacto intercelular); esta separación es de alrededor de 75 Å. El espacio entre las células está lleno de una substancia "cemento" granular y fibrilar, y proyecciones citoplásmicas de las paredes celulares que semejan microvellos que se extienden dentro del espacio intercelular. Tonofibrillas se irradian en forma de pincel desde las placas de unión hacia el citoplasma de las células.

En el estrato córneo de la encia altamente queratinizada (pala
dar) las desmosomas están modificados. Las membranas celulares se encuen-
tran engrosadas y separadas por una estructura de tres capas (una banda cen-
tral ancha, oscura y osmófila, entre dos líneas angostas, menos densas).

Forma de conexiones de células epiteliales observadas con me-
nor frecuencia son uniones cerradas (zonula occludens), áreas donde las mem-
branas externas de las células vecinas están fusionadas; uniones intermedias -
(zonula adherens), área en las cuales las membranas celulares son paralelas
y están separadas por un espacio de 200 a 300 Å, lleno de material amorfo.

Lámina Basal (Membrana Basal)

El epitelio se une al tejido conectivo subyacente por una lám-
ina basal de 300 a 400 Å de espesor, que se localiza aproximadamente a 400 -
Å debajo de la capa epitelial basal. La lámina basal se compone de la lám-
ina lúcida y la lámina densa. Los hemidesmosomas de las células epiteliales ba-
sales se apoyan contra la lámina lúcida y se extienden dentro de ella.

La lámina basal es sintetizada por las células epiteliales basales
y se compone de un complejo polisacárido-proteínico y fibras colágenas y de
reticulina incluidas. Fibrillas de anclaje se extienden desde el tejido conec-
tivo subyacente hacia la lámina basal, algunas de las cuales penetran a través
de la lámina densa y la lámina lúcida de las células epiteliales basales. La -

lámina basal es permeable a los líquidos, pero actúa como una barrera ante partículas.

Lámina Propia

El tejido conectivo de la encía es conocido como lámina propia. Es densamente colágena, con pocas fibras elásticas. Fibras argirófilas de reticulina se ramifican entre las fibras colágenas y se continúan con la reticulina de las paredes de los vasos sanguíneos. La lámina propia está formada por dos capas: 1) una capa papilar subyacente al epitelio, que se compone de proyecciones papilares entre los brotes epiteliales, y 2) una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar.

Vascularización, Linfáticos y Nervios

Hay tres fuentes de vascularización de la encía: 1) Arteriolas supraparietísticas a lo largo de la superficie vestibular y lingual del hueso alveolar, desde las cuales se extienden capilares hacia el epitelio del surco y entre los brotes epiteliales de la superficie gingival externa. Algunas ramas de las arteriolas pasan a través del hueso alveolar hacia el ligamento periodontal o corren sobre la cresta del hueso alveolar. 2) Vasos del ligamento periodontal, que se extienden hacia la encía y se anastomosan con capilares en la zona del surco. 3) Arteriolas que emergen de la cresta del tabique interdentario y se extienden en sentido paralelo a la cresta ósea para anastomosarse -

con vasos del ligamento periodontal, con capilares del área del surco gingival y con vasos que corren sobre la cresta alveolar.

Por debajo del epitelio de la superficie gingival externa, los capilares se extienden hacia el tejido conectivo papilar, entre los brotes epiteliales en forma de asas terminales en horquilla, con ramas eferentes y aferentes, espirales y varicosas. A veces, las asas se unen por comunicaciones cruzadas y también hay capilares aplanados que sirven de vasos de reserva cuando aumenta la circulación como respuesta a la irritación. En el epitelio del surco, los capilares que se encuentran junto a él se disponen en un plexo anastomosado plano que se extiende en sentido paralelo al esmalte, desde la base del surco hasta el margen gingival. En la zona del col hay un patrón mixto de capilares anastomosados y asas.

El drenaje linfático de la encía comienza en los linfáticos de las papilas de tejido conectivo. Avanza hacia la red colectora, externa al periostio del proceso alveolar, y después hacia los módulos linfáticos regionales (particularmente el grupo submaxilar). Además los linfáticos que se localizan inmediatamente junto a la adherencia epitelial, se extienden hacia el ligamento periodontal y acompañan a los vasos sanguíneos.

La inervación gingival deriva de fibras que nacen en nervios del ligamento periodontal y de los nervios labial, bucal y palatino. Las siguientes estructuras nerviosas están presentes en el tejido conectivo: una red de -

fibras argirófilas terminales, algunas de las cuales se extienden dentro del epitelio; corpúsculos táctiles del tipo de Meissner; bulbos terminales del tipo de Krause, que son termorreceptores y husos encapsulados.

Encía Interdentaria y el Col

Cuando las superficies dentarias proximales hacen contacto en el curso de la erupción, la mucosa bucal entre los dientes queda separada en las papilas interdentarias vestibular y lingual, unidas por el col. Cada papila interdentaria consta de un núcleo central de tejido conectivo densamente colágeno, cubierto de epitelio escamoso estratificado. Hay fibras oxitalánicas en el tejido conectivo del col, así como en otras zonas de la encía.

En el momento de la erupción, y durante un período posterior, el col se encuentra cubierto de epitelio reducido del esmalte derivado de los dientes cercanos. Este es destruido en forma gradual y reemplazado por epitelio escamoso estratificado de las papilas interdentarias adyacentes. Se ha sugerido que durante el período en que el col está cubierto por el epitelio reducido del esmalte, es muy susceptible a lesiones y enfermedades, porque la protección que proporciona este tipo de epitelio es inadecuada.

CORRELACION DE LAS CARACTERISTICAS CLINICAS Y MICROSCOPICAS NORMALES

Para comprender las características normales de la encía, es preciso ser capaz de interpretarlas en términos de las estructuras microscópicas que representan.

Color

Por lo general, el color de la encía insertada y marginal se describe como rosado coral y es producido por el aporte sanguíneo, el espesor y el grado de queratinización del epitelio y la presencia de células que contienen pigmentaciones. El color varía según las personas y se encuentra relacionado con la pigmentación cutánea. Es más claro en individuos rubios de tez blanca que en trigueños de tez morena.

La encía insertada está separada de la mucosa alveolar adyacente en la zona vestibular por una línea mucogingival claramente definida. La mucosa alveolar es roja, lisa y brillante, y no rosada y punteada. La comparación de las estructuras microscópicas de la encía insertada y la mucosa alveolar proporciona una explicación de la diferencia del aspecto. El epitelio de la mucosa alveolar es más delgado, no queratinizado y no contiene brotes epiteliales. El tejido conectivo de la mucosa alveolar es más laxo y los vasos sanguíneos son más abundantes.

Pigmentación Fisiológica (Melanina).- La melanina, pigmento pardo que no deriva de la hemoglobina, produce la pigmentación normal de la piel, encía y membrana mucosa bucal. Existe en todos los individuos, con frecuencia en cantidades insuficientes para ser detectada clínicamente, pero está ausente o muy disminuida en el albinismo. La pigmentación melánica en la cavidad bucal es acotuada en los negros y en ciertos árabes, cailanotes, chinos, indios orientales, filipinos, gitanos, Italianos, japoneses, javaneses, peruanos, portorriqueños, rumanos y sirios.

La melanina es formada por melanocitos dentríficos de las capas basal y espinosa del epitelio gingival. Se sintetiza en organelos dentro de las células denominadas premelanosomas o melanosomas. Contienen tirosinasa, - que por unión de hidroxilos a la tirosina la transforma en dihidroxifenilalanina (dopa), que a su vez se convierte progresivamente en melanina. Los gránulos de melanina son fagocitados por los melanófagos o melanóforos, contenidos dentro de otras células del epitelio y tejido conectivo.

Según Dummett, la distribución de la pigmentación bucal en el negro es la siguiente: encía, 60 por 100; paladar duro, 61 por 100; membrana mucosa, 22 por 100 y lengua, 15 por 100. La pigmentación gingival se presenta como un cambio de color difuso, púrpura oscuro o como manchas de forma irregular, pardas o pardas claras. Pueden aparecer en la encía tres horas después del nacimiento, y con frecuencia es la única manifestación de pigmentación.

Tamaño

El tamaño de la encía corresponde a la suma del volumen de los elementos celulares e intercelulares y su vascularización. La alteración del tamaño es una característica común de la enfermedad gingival.

Contorno

El contorno o forma de la encía varía considerablemente, y depende de la forma de los dientes y su alineación en el arco, de la localización y tamaño del área de contacto proximal y de las dimensiones de los nichos gingivales vestibular y lingual. La encía marginal rodea los dientes a modo de collar, y sigue las ondulaciones de las superficies vestibular y lingual. Forma una línea recta en los dientes con superficies relativamente planas. En dientes con convexidad mesiodistal acentuada (v.g., caninos superiores) o en vestibuloversión, el contorno arqueado normal se acentúa y la encía se localiza más apicalmente. Sobre dientes en linguoversión, la encía es horizontal y engrosada.

La forma de la encía interdentaria está gobernada por el contorno de las superficies dentarias proximales, la localización y la forma de las áreas de contacto y las dimensiones de los nichos gingivales. Cuando las caras proximales de las coronas son relativamente planas en sentido vestibular, las raíces están muy cerca una de otra, el hueso interdentario es delgado

y los nichos gingivales y la encía interdientaria son estrechos mesiodistalmente. Por el contrario, cuando las superficies proximales divergen a partir del área de contacto, el diámetro mesiodistal de la encía interdientaria es grande. La altura de la encía interdientaria varía según la localización del contacto - proximal.

Textura Superficial

La encía presenta una superficie finamente lobulada, como una cáscara de naranja, y se dice que es punteada. El punteado se observa mejor al secar la encía. La encía insertada es punteada, la encía marginal no lo es. La parte central de las papilas interdientarias es, por lo común, punteada, pero los bordes marginales son lisos. La forma y la extensión del punteado varían de una persona a otra, y en diferentes zonas de una misma boca. Es menos prominente en las superficies linguales que en las vestibulares, y puede estar ausente en algunos pacientes.

El punteado varía con la edad. No existe en la lactancia, aparece en algunos niños alrededor de los cinco años, aumenta hasta la edad adulta, y con frecuencia comienza a desaparecer en la vejez.

Desde el punto de vista microscópico, el punteado es producido por protuberancias redondeadas y depresiones alternadas en la superficie gingival. La capa papilar del tejido conectivo se proyecta en las elevaciones y

tanto las partes elevadas como las hundidas están cubiertas de epitelio escamoso estratificado. Parece que hay relación entre el grado de queratinización y la prominencia del punteado.

El punteado es una forma de adaptación por especialización o refuerzo para la función. Es una característica de la encía sana y la reducción o pérdida del punteado es un signo común de enfermedad gingival. Cuando se devuelve la encía a su estado de salud, después del tratamiento, reaparece el aspecto punteado.

Queratinización

El epitelio que cubre la superficie externa de la encía marginal y la encía insertada es queratinizado o paraqueratinizado, o presenta combinaciones diversas de los dos estados. La capa superficial es eliminada en hebras finas y reemplazada por células de la capa granular subyacente. Se considera que la queratinización es una adaptación protectora a la función, que aumenta cuando se estimula la encía mediante el capillado dental.

La queratinización de la mucosa bucal varía en diferentes zonas, en el orden que sigue: paladar (el más queratinizado), encía, lengua y carrillos (los menos queratinizados). El grado de queratinización gingival no está necesariamente correlacionado con las diferentes fases del ciclo menstrual, y disminuye con la edad y la aparición de la menopausia.

Renovación del Epitelio Gingival

El epitelio bucal experimenta una renovación continua. Su espesor se conserva gracias a un equilibrio entre la formación de nuevas células en las capas basal y espinosa y al desprendimiento de células viejas en la superficie. La actividad mitótica manifiesta una periodicidad de 24 horas; sus ritmos más altos y más bajos se producen a la mañana y al anochecer, respectivamente. El ritmo mitótico es más alto en el epitelio gingival no queratinizado que en las áreas queratinizadas, y aumenta en la gingivitis, sin diferencias significativas por el sexo. Las opiniones difieren en cuanto a si el ritmo mitótico aumenta con la edad o decrece.

El ritmo mitótico en animales de experimentación difiere, según las zonas del epitelio bucal, en el orden decreciente que sigue: mucosa bucal, paladar duro, epitelio del surco, adherencia epitelial, superficie externa de la encía marginal y encía insertada. Se han registrado los siguientes tiempos de cambio completo para diferentes áreas del epitelio bucal, en animales de laboratorio: paladar, lengua y carrillos, de 5 a 6 días; encía, de 10 a 12 días, e igual tiempo con el aumento de la edad, o mayor; y adherencia epitelial, de 1 a 6 días.

Recesión Gingival (Atrfia Gingival)

Según el concepto de erupción continua, el surco gingival pue-

de localizarse en la corona, unión amelocementaria o raíz; ello depende de la edad del paciente y de la etapa de la erupción. La exposición de la raíz por la migración apical de la encía se denomina recesión gingival, o atrofia. Una cierta exposición radicular se considera normal con la edad y se conoce por recesión fisiológica; la exposición excesiva se llama recesión patológica. La diferencia es de grado. Los investigadores que no aceptan el concepto de erupción continua sostienen que la unión amelocementaria es la localización normal de la encía y que toda exposición de la raíz es patológica.

ASPECTOS HISTOQUÍMICOS DE LA ENCÍA NORMAL

Las técnicas histoquímicas proporcionan información útil sobre los componentes químicos y sistemas de enzimas de la encía normal. Además de añadirse a nuestra comprensión de los procesos fisiológicos en la encía, esta información aporta pautas para interpretar los cambios en la enfermedad gingival.

El tejido conectivo de la encía normal contiene una sustancia fundamental intercelular heteropolisacárida PAS-positiva (coloración con -

paraqueratinizadas, pero algunos autores dudan que se produzca en el epitelio

La fosfatasa ácida, hallada en el epitelio en concentraciones - más altas en las capas superficiales y de células espinosas, se relaciona con - la queratinización. No la hay en la adherencia epitelial ni en el revestimien - to del surco. Las reductasas difosfo y la trifosfopiridina nucleótido, presentes en todas las células epiteliales, excepto la queratina y paraqueratina, en des - mosomas, tonofibrillas y nucléolos, sugieren una vía metabólica oxidante pa - ra la formación de la sustancia precursora de la queratina y de la paraquera - tina. En cultivos de tejidos, se registran mucopolisacáridos y fosfatasa ácida en las células epiteliales y gingivales semejantes a los fibroblastos, pero la - cantidad de fosfatasa alcalina es bastante despreciable.

En el tejido conectivo hay acetilcolinesterasa y colinesterasa - inespecífica. En la encía se han observado enzimas reductoras endógenas, - dehidrogenasa succínica, glucosa-6-fosfato dehidrogenasa, dehidrogenasa - láctica, beta-D-glucuronidasa, beta-glucosidasa, beta-galactosidasa y ami - nopeptidasa. La esterasa aparece en las capas basal y granular del epitelio y en el tejido conectivo cerca de las bolsas periodontales.

La colagenasa es producida en el epitelio y en el tejido conec - tivo de la encía normal, al igual que en el ligamento periodontal y el hueso alveolar. La actividad de la citocromo oxidasa tiene lugar en el epitelio del surco y de la adherencia, en las capas basales de la encía marginal e inserta-

El DNA, normalmente presente en los núcleos de todas las células gingivales, se halla aumentado en la hiperplasia gingival. La actividad del DNA y el RNA del epitelio, en el margen gingival y la adherencia epitelial, es mayor que en el resto de la mucosa bucal.

Los sulfhidrilos y los disulfuros son componentes normales del epitelio y del tejido conectivo gingival. Durante el proceso de queratinización los sulfhidrilos se oxidan y forman disulfuros, y los dos son importantes en una amplia escala de actividades biológicas, como las reacciones enzimáticas y de anticuerpos, reproducción y división de la célula, y desintoxicación y permeabilidad celulares. Los sulfhidrilos y disulfuros aparecen en el epitelio gingival; los primeros aumentan en las capas queratinizadas y paraqueratinizadas, y los últimos en las células queratinizadas superficiales. En el tejido conectivo, hay sulfhidrilos y disulfuros en las áreas intercelulares, en los fibroblastos y células endoteliales. El contenido de fosfolípidos y colesterol de la encía es comparable al de la piel, y se ha demostrado la presencia de lípidos en los gránulos de queratohialina del epitelio.

Enzimas

La fosfatasa alcalina está presente en las células endoteliales, en las paredes capilares y, posiblemente, en las fibras del tejido conectivo.

Ya ha sido descrita en las capas superficiales queratinizadas y -

ácido periódico de Schiff) que también existe en las paredes de los vasos -
sanguíneos y entre las células del epitelio. Una membrana delgada PAS-posi-
tiva separa el tejido conectivo del epitelio. La microscopia indica que es -
una banda de reticulina en el lado de tejido conectivo de la lámina densa de
la lámina basal, y no la lámina basal propiamente dicha, que no queda inclui-
da en la reacción de PAS.

Los mucopolisacáridos ácidos PAS-negativos, el ácido hialuróni-
co y los condroitinsulfatos A, C y B comprobados entre las células epiteliales
son considerados por algunos como sustancias cementantes intercelulares y -
por otros, como partes coloreadas del aparato de unión intercelular. Entre -
las células epiteliales también hay mucopolisacáridos neutros.

El glicógeno, PAS-positivo, se halla distribuido en la substancia
intercelular del tejido conectivo y en el músculo liso de las arteriolas. En el
epitelio, el glicógeno es intercelular, en concentraciones inversamente propor-
cionales al grado de queratinización. Algunos lo consideran un componente -
normal del epitelio; otros lo encuentran únicamente en la acantosis, por lo co-
mún asociado con inflamación. Por lo general, hay actividad fosforilásica en
el epitelio donde se localiza el glicógeno.

Se ha encontrado RNA en grandes cantidades en las células ba-
sales del epitelio gingival normal, cantidades que decrecen hacia las capas -
superficiales; la concentración más baja se registra en el epitelio del surco.

b). EL LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es la estructura de tejido conectivo - que rodea a la raíz y la une al hueso. Es una continuación del tejido conectivo de la ancha y se comunica con los espacios medulares a través de canales vasculares del hueso.

CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES

Fibras Principales

Los elementos más importantes del ligamento periodontal son las fibras, colágenas, dispuestas en haces y que siguen un recorrido ondulado. - Los extremos de las fibras principales, que se insertan en el cemento y hueso, se denominan fibras de Sharpey.

Grupos de Fibras Principales del Ligamento Periodontal.- Las - fibras principales del periodonto se distribuyen en los siguientes grupos: transeptal, de la cresta alveolar, oblicuo y apical.

Grupo Transeptal.- Estas fibras se extienden interproximalmente sobre la cresta alveolar y se incluyen en el cemento del diente vecino. Las fibras transeptales constituyen un hallazgo notablemente constante. Se reconstruyen incluso una vez producida la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad periodontal.

Grupo de la Cresta Alveolar. - Estas fibras se extienden oblicuamente desde el cemento, inmediatamente debajo de la adherencia epitelial - hasta la cresta alveolar. Su función es equilibrar el empuje coronario de las fibras más apicales, ayudando a mantener el diente dentro del alveolo y a resistir los movimientos laterales del diente.

Grupo Horizontal. - Estas fibras se extienden en ángulo recto - respecto del eje mayor del diente, desde el cemento hacia el hueso alveolar. Su función es similar a las del grupo de la cresta alveolar.

Grupo Oblicuo. - Estas fibras, el grupo más grande del ligamento periodontal, se extienden desde el cemento, en dirección coronaria, en sentido oblicuo respecto al hueso. Soportan el grueso de las fuerzas masticatorias y las transforman en tensión sobre el hueso alveolar.

Grupo Apical. - El grupo apical de fibras se irradia desde el cemento hacia el hueso, en el fondo del alveolo. No lo hay en raíces incompletas.

Otras Fibras

Otros haces de fibras bien formados se interdigitan en ángulos - rectos o se extienden sin mayor regularidad alrededor de los haces de fibras de distribución ordenada y entre ellos.

En el tejido conectivo intersticial, entre los grupos de fibras - principales, se hallan fibras colágenas distribuidas con menor regularidad, - que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Otras fibras del ligamento periodontal son las fibras elásticas, que son relativamente pocas, y fibras oxitalánicas (acidorresistentes), que se disponen principalmente alrededor de los vasos y se insertan en el cemento del tercio cervical de la raíz. - No se comprende su función.

Plexo Intermedio. - Los haces de fibras principales se componen de fibras individuales que forman una red anastomosada continua entre el diente y el hueso. Se ha dicho que, en lugar de ser fibras continuas, las fibras - individuales constan de dos partes separadas, empalmadas a mitad de camino entre el cemento y el hueso en una zona denominada plexo intermedio. Se - ha constatado la presencia del plexo en el ligamento periodontal de incisivos de crecimiento continuo de animales, pero no en los dientes posteriores, y en dientes humanos en erupción activa, pero ya no una vez que alcanzan el contacto oclusal. La redistribución de los extremos de las fibras en el plexo es, se supone, una acomodación a la erupción dentaria, sin que haya que insertar nuevas fibras en el diente y hueso. Hay dudas respecto a la existencia de tal plexo, algunos consideran que se trata de un artificio de técnica microscópica, mientras otros no hallan rastros de él al hacer el trazado de la formación de fibras colágenas con prolina radiactiva.

Elementos Celulares

Los elementos celulares del ligamento periodontal son los fibroblastos, células endoteliales, cementoblastos, osteoblastos, osteoclastos, macrófagos de los tejidos y cordones de células epiteliales, denominados "restos epiteliales de Malassez" o "células epiteliales en reposo".

Los restos epiteliales forman un enrejado en el ligamento periodontal y aparecen ya como un grupo aislado de células, ya como cordones entrelazados, según sea el plano del corte histológico. Se ha afirmado que hay continuidad con la adherencia epitelial en animales de laboratorio. Se los considera como remanentes de la vaina de Hertwig, que se desintegra durante el desarrollo de la raíz, al formarse el cemento sobre la superficie dentaria, pero este concepto fue rebatido.

Los restos epiteliales se distribuyen en el ligamento periodontal de casi todos los dientes, cerca del cemento, y son más abundantes en el área apical y en el área cervical. Su cantidad disminuye con la edad por degeneración y desaparición, o se calcifican y se convierten en cementículos. Se hallan rodeados por una cápsula PAS-positiva, argirófila, a veces hialina, de la cual están separados por una lámina o membrana fundamental definida. Los restos epiteliales proliferan al ser estimulados y participan en la formación de quistes laterales o la profundización de bolsas periodontales al fusionarse con

el epitelio gingival en proliferación.

El ligamento periodontal también puede contener masas calcificadas denominadas cementículos que están adheridos a las superficies radiculares o desprendidos de ellas.

Vascularización

La vascularización proviene de las arterias alveolares superior e inferior y llega al ligamento periodontal desde tres orígenes: vasos apicales, vasos que penetran desde el hueso alveolar y vasos anastomosados de la encía. Los vasos apicales entran en el ligamento periodontal en la región del ápice y se extiende hacia la encía, dando ramas laterales en dirección al cemento y hueso. Los vasos, dentro del ligamento periodontal, se conectan en un plexo reticular que recibe su aporte principal de las arterias perforantes alveolares y de vasos pequeños que entran por canales del hueso alveolar. La vascularización de este origen aumenta de incisivos a molares; es mayor en el tercio gingival de dientes unirradiculares y menor en el tercio medio; es igual en el tercio apical y el tercio medio de dientes multirradiculares; es levemente mayor en las superficies mesiales y distales que en las vestibulares y linguales; y es mayor en las superficies mesiales de los molares inferiores que sobre las distales. La vascularización de la encía proviene de ramas de vasos profundos de la lámina propia. El drenaje venoso del ligamento periodontal acompaña a la red arterial.

Linfáticos

Los linfáticos complementan el sistema de drenaje venoso. Los que drenan la región inmediatamente inferior a la adherencia epitelial pasan al ligamento periodontal y acompañan a los vasos sanguíneos hacia la región periapical. De ahí, pasan a través del hueso alveolar hacia el conducto dentario inferior en la mandíbula, o el conducto infraorbitario en el maxilar superior, y al grupo submaxilar de nódulos linfáticos.

Inervación

El ligamento periodontal se halla inervado frondosamente por fibras nerviosas sensoriales capaces de transmitir sensaciones táctiles, de presión y dolor por las vías trigéminas. Los haces nerviosos pasan al ligamento periodontal desde el área periapical y a través de canales desde el hueso alveolar. Los haces nerviosos siguen el curso de los vasos sanguíneos y se dividen en fibras mielinizadas independientes, que por último pierden su capa de mielina y finalizan como terminaciones nerviosas libres o estructuras alargadas, en forma de huso. Los últimos son receptores propioceptivos y se encargan del sentido de localización cuando el diente hace contacto.

Desarrollo del Ligamento Periodontal

El ligamento periodontal se desarrolla a partir del saco dentario, capa circular de tejido conectivo fibroso que rodea al germen dentario. A -

medida que el diente en formación erupciona, el tejido conectivo del saco - se diferencia en tres capas: una capa adyacente al hueso, una capa interna - junto al cemento y una capa intermedia de fibras desorganizadas. Los haces de fibras principales derivan de la capa intermedia y se engruesan y se disponen según las exigencias funcionales, cuando el diente alcanza el contacto - oclusal .

FUNCIONES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

Las funciones del ligamento periodontal son físicas, formativas, nutricionales y sensoriales .

Función Física

Las funciones físicas del ligamento periodontal abarcan lo siguiente: transmisión de fuerzas oclusales al hueso; inserción del diente al hueso; mantenimiento de los tejidos gingivales en sus relaciones adecuadas con los dientes; resistencia al impacto de las fuerzas oclusales (absorción del choque); y provisión de una "envoltura de tejido blando" para proteger los vasos y nervios de lesiones producidas por fuerzas mecánicas .

Resistencia al Impacto de las Fuerzas Oclusales (Absorción del Choque).- Según Parfitt, la resistencia a las fuerzas oclusales reside, fundamentalmente, en cuatro sistemas de ligamento periodontal, y no en las fibras principales. Las fibras desempeñan un papel secundario de contención del -

diente contra movimientos laterales e impiden la deformación del ligamento - periodontal cuando se halla sometido a fuerzas de compresión. Los cuatro - sistemas que basicamente resisten las fuerzas oclusales son: 1) el sistema vascular, que actúa como amortiguador del choque y absorbe las tensiones de las - fuerzas oclusales bruscas; 2) el sistema hidrodinámico, que consiste en líquido de los tejidos y líquido que pasa a través de las paredes de vasos pequeños y - se filtra en las áreas circundantes, a través de agujeros de los alveolos para - resistir las fuerzas axiales; 3) sistema de nivelación, que probablemente se - relaciona estrechamente con el sistema hidrodinámico, y controla el nivel del diente en el alveolo, y 4) el sistema resiliente, que hace que el diente vuelva a adoptar su posición cuando cesan las fuerzas oclusales. Estos sistemas - son fenómenos de los vasos sanguíneos y de la substancia fundamental, complejo colágeno del ligamento periodontal.

Transmisión de las Fuerzas Oclusales al Hueso.- La disposición de las fibras principales es similar a la de un puente suspendido o una hamaca. Cuando se ejerce una fuerza axial sobre el diente, hay una tendencia al desplazamiento de la raíz dentro del alveolo. Las fibras oblicuas alteran su forma ondulada, distendida, y adquieren su longitud completa para soportar la - mayor parte de esa fuerza axial.

Cuando se aplica una fuerza horizontal u oblicua, hay dos fases características de movimiento dentario: la primera está dentro de los confines

del ligamento periodontal, y la segunda produce un desplazamiento de las tablas óseas vestibular y lingual. El diente gira alrededor de un eje que puede ir cambiando a medida que la fuerza aumenta. La parte apical de la raíz se mueve en dirección opuesta a la porción coronaria. En áreas de tensión, los haces de fibras principales están tensos, y no ondulados. En áreas de presión, las fibras se comprimen, el diente se desplaza y hay una deformación concomitante del hueso en dirección del movimiento de la raíz.

En dientes unirradiculares, el eje de rotación se localiza algo apical al tercio medio de la raíz. El ápice radicular y la mitad coronaria de la raíz clínica han sido señalados como otras localizaciones del eje de rotación. El ligamento periodontal, cuya forma es la de un reloj de arena, es más angosto en la región del eje de rotación. En dientes multirradiculares, el eje de rotación está en el hueso, entre las raíces. Guardando relación con la migración mesial de los dientes, el ligamento periodontal es más delgado en la superficie mesial de la raíz que en la superficie distal.

Función Oclusal y la Estructura del Ligamento Periodontal.-

De la misma manera que el diente depende del ligamento periodontal para que éste lo sostenga durante su función, el ligamento periodontal depende de la estimulación que le proporciona la función oclusal para conservar su estructura. Dentro de límites fisiológicos, el ligamento periodontal puede adaptarse al aumento de función mediante el aumento de su espesor, el engrosamiento

de los haces fibrosos y el aumento del diámetro y la cantidad de las fibras de Sharpey. Las fuerzas oclusales que exceden la capacidad del ligamento periodontal producen una lesión que se denomina trauma de la oclusión.

Cuando la función disminuye o no existe, el ligamento periodontal se atrofia. Adelgaza y las fibras se reducen en cantidad y densidad, pierden su orientación y, por último se disponen paralelamente a la superficie dentaria. Además, el cemento no se altera o aumenta de espesor, y aumenta la distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar.

La Enfermedad Periodontal Altera las Demandas Funcionales sobre el Ligamento Periodontal

La destrucción del ligamento periodontal y del hueso alveolar por la enfermedad periodontal rompe el equilibrio entre el periodonto y las fuerzas oclusales. Cuando los tejidos de soporte disminuyen como consecuencia de la enfermedad, aumenta la carga sobre los tejidos que quedan. Las fuerzas oclusales que son favorables para el ligamento periodontal intacto pueden convertirse en lesivas.

Función Formativa

El ligamento cumple las funciones de periostio para el cemento y el hueso. Las células del ligamento periodontal participan en la formación y reabsorción de estos tejidos, formación y reabsorción que se produce durante

los movimientos fisiológicos del diente, en la adaptación del periodonto a las fuerzas oclusales y en la reparación de lesiones. Las variaciones de la actividad enzimática celular (ciertas deshidrogenasas y esterasas inespecíficas) se correlacionan con el proceso de remodelado. En áreas de formación ósea, los osteoblastos, fibroblastos y cementoblastos se tiñen intensamente con coloraciones para fosfatasa alcalina, glucosa-6-fosfatasa y pirofosfato de tiamina. - En áreas de resorción ósea, los osteoclastos, osteocitos y cementocitos se tiñen con colorantes de la fosfatasa ácida. La formación de cartilago en el ligamento periodontal es poco común y representa un fenómeno metaplásico en la reparación del ligamento periodontal después de una lesión.

Como toda estructura del periodonto, el ligamento periodontal se remodela constantemente.

Las células y fibras viejas son destruidas y reemplazadas por otras nuevas, y es posible observar actividad mitótica en los fibroblastos y células endoteliales. Los fibroblastos forman las fibras colágenas y también pueden evolucionar hacia osteoblastos y cementoblastos. El ritmo de formación y diferenciación de los fibroblastos afecta al ritmo de formación de colágeno, cemento y hueso. La formación de colágeno aumenta con el ritmo de erupción.

Estudios autorradiográficos con timidina, prolina y glicina radiactivas, indican un alto ritmo de metabolismo colágeno en el ligamento periodontal. La neoformación de fibroblastos y colágeno es más activa cerca del hueso

y en el medio del ligamento, y menos activa en el lado del cemento. El recambio total de colágeno es mayor en la cresta y en el ápice. También hay un recambio rápido de mucopolisacáridos sulfatados en las células y sustancia fundamental amorfa del ligamento periodontal.

Funciones Nutricionales y Sensoriales

El ligamento periodontal provee de elementos nutritivos al cemento, hueso y encía mediante los vasos sanguíneos y proporciona drenaje - linfático. La inervación del ligamento periodontal confiere sensibilidad propioceptiva y táctil, que detecta y localiza fuerzas extrañas que actúan sobre los dientes y desempeña un papel importante en el mecanismo neuromuscular que controla la musculatura masticatoria.

c). EL CEMENTO

CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES

El cemento es el tejido mesenquimatoso calcificado que forma la capa externa de la raíz anatómica. Puede ejercer un papel mucho más importante en la evolución de la enfermedad periodontal de lo que se ha demostrado.

Hay dos tipos de cemento: acelular (primario) y celular (secundario). Los dos se componen de una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas colágenas. El tipo celular contiene cementocitos en espacios aislados (lagunas) que se comunican entre sí mediante un sistema de canalículos anastomosados. Hay dos tipos de fibras colágenas (una fibra se compone de un haz de fibrillas submicroscópicas); fibras de Sharpey, porción incluida de las fibras principales del ligamento periodontal que están formadas por fibroblastos, y un segundo grupo de fibras, presumiblemente producidas por cementoblastos, que también generan la sustancia fundamental interfibrilar glucoproteica.

El cemento celular y el intercelular se disponen en láminas separadas por líneas de crecimiento paralelas al eje mayor del diente. Representan períodos de reposo en la formación de cemento y están más mineralizadas que el cemento adyacente. Las fibras de Sharpey ocupan la mayor parte

de la estructura del cemento acelar, que desempeña un papel principal en el sostén del diente. La mayoría de las fibras se insertan en la superficie dentaria más o menos en ángulo recto y penetran en la profundidad del cemento, pero otras entran en diversas direcciones. Su tamaño, cantidad y distribución aumentan con la función. Las fibras de Sharpey se hallan completamente calcificadas por cristales paralelos a las fibrillas, tal como lo están en la dentina y el hueso, excepto en una zona de 10 a 50 micrones de espesor, cerca de la unión amelocementaria, donde la calcificación es parcial. El cemento acelar asimismo contiene otras fibrillas colágenas que están calcificadas y se disponen irregularmente, o son paralelas a la superficie.

El cemento celular está menos calcificado que el acelar. - Las fibras de Sharpey ocupan una porción menor de cemento celular y están separadas por otras fibras que son paralelas a la superficie radicular o se distribuyen al azar. Algunas fibras de Sharpey se hallan completamente calcificadas, otras lo están parcialmente, y en algunas hay núcleos no calcificados rodeados de un borde calcificado.

La distribución del cemento acelar y celular varía. La mitad coronaria de la raíz se encuentra, por lo general, cubierta por el tipo acelar, y el cemento celular es más común en la mitad apical. Con la edad, la mayor acumulación de cemento es de tipo celular en la mitad apical de la raíz y en la zona de las furcaciones.

El cemento intermedio es una zona mal definida de la unión - amelocementaria que contiene remanentes celulares de la vaina de Hertwig - incluidos en la substancia fundamental calcificada.

El contenido inorgánico del cemento (hidroxipatita, $Ca_{10} - (PO_4)_6 (OH)_2$) asciende a 46 por 100, y es menor que el del hueso (70.9 - por 100), esmalte (95.5 por 100) o dentina (69.3 por 100). El calcio y la relación magnesiofósforo son más elevadas en las áreas apicales que en las cervicales. Las opiniones difieren respecto a si la microdureza aumenta con la edad o disminuye con ella, y no se ha establecido relación alguna entre envejecimiento y contenido mineral del cemento.

Estudios histoquímicos indican que la matriz del cemento contiene un complejo de proteínas y carbohidratos, con un componente proteico que incluye arginina y tirosina. Hay mucopolisacáridos neutros y ácidos en la matriz y el citoplasma de algunos cementoblastos. El revestimiento de algunas - líneas de crecimiento y precemento son ricos en mucopolisacáridos ácidos, posiblemente condroitín sulfato B. El precemento se tiñe metacromáticamente, y la substancia fundamental del cemento celular y acelular es ortocromática.

Unión Amelocementaria

El cemento que se halla inmediatamente debajo de la unión amelocementaria es de importancia clínica especial en los procedimientos de ras-

paje radicular. En la unión amelocementaria hay tres clases de relaciones - del cemento. El cemento cubre el esmalte en 60 a 65 por 100 de los casos. - En 30 por 100 hay una unión de borde con borde, y en 5 a 10 por 100 el cemento y el esmalte no se ponen en contacto. En el último caso, la recesión - gingival puede ir acompañada de una sensibilidad acentuada porque la dentina queda expuesta.

A veces, una capa de cemento afibrilar granular se extiende una corta distancia sobre el esmalte, en la unión amelocementaria. Contiene mucopolisacáridos ácidos y colágeno afibrilar, en contraste con el cemento de la raíz que es rico en fibras colágenas. Se emitió la hipótesis de que este material es depositado sobre el esmalte por el tejido conectivo después de la degeneración y contracción del epitelio reducido del esmalte. El cemento afibrilar puede estar parcialmente cubierto por el cemento radicular. En cerdos, el cemento se halla sobre el esmalte y cubre una superficie mayor que en el hombre. En bovinos, cubre la totalidad del esmalte.

En la enfermedad periodontal, el cemento adyacente al esmalte por lo general se desintegra. Entonces, el esmalte forma un reborde saliente que puede ser confundido con cálculos cuando se raspan los dientes.

Es espesor del cemento en la mitad coronaria de la raíz varía de 16 a 60 micrones, o aproximadamente el espesor de un cabello. Adquiere su mayor espesor de 150 a 200 micrones en el tercio apical, y asimismo en las -

áreas de bifurcaciones y trifurcaciones. Entre los 11 y los 70 años, el espesor promedio del cemento aumenta al triple, con el incremento más acentuado en la región del ápice. Se registró un espesor promedio de 95 micrones a los 20 años de edad y de 215 micrones a la edad de 60 años.

En animales muy jóvenes, tanto el cemento celular como el acelular son muy permeables y permiten la difusión de colorantes desde el conducto pulpar y la superficie externa de la raíz. En el cemento celular, los canales de algunas zonas son contiguos a los túbulos dentinarios. Los dientes desvitalizados absorben a través del cemento alrededor de un décimo del fósforo radiactivo (P) que absorben los dientes vitales.

Con la edad, disminuye la permeabilidad del cemento. También se produce la disminución relativa de la contribución pulpar a la nutrición del diente, lo cual aumenta la importancia del ligamento periodontal como vía de intercambio metabólico. En ancianos, el intercambio de fosfato por la vía del ligamento periodontal y cemento aumenta a 50 por 100 del total.

CEMENTOGENESIS

La formación del cemento comienza con la mineralización de la trama de fibrillas colágenas dispuestas irregularmente, dispersas en la sustancia fundamental interfibrilar o matriz. Aumentan su espesor mediante la adición de sustancia fundamental y la mineralización progresiva de fibrillas -

colágenas del ligamento periodontal. Primero, se depositan cristales de hidroxapatita dentro de las fibras y en la superficie de ellas, y después en la sustancia fundamental. Las fibras del ligamento periodontal que se incorporan al cemento en un ángulo aproximadamente recto respecto de la superficie (fibras de Sharpey) aparecen al microscopio electrónico como una serie de espaldas mineralizados de los que se proyecta una fibra hacia el ligamento periodontal. Los cementoblastos, separados inicialmente del cemento por fibrillas colágenas no calcificadas, quedan incluidos dentro de él por el proceso de mineralización. La formación de cemento es un proceso continuo que se produce a ritmos diferentes.

DEPOSITO CONTINUO DE CEMENTO

El depósito de cemento continúa una vez que el diente ha erupcionado, hasta ponerse en contacto con sus antagonistas funcionales y durante toda su vida. Esto es parte del proceso total de la erupción continua del diente. Los dientes erupcionan para equilibrar la pérdida de sustancia dentaria que se produce por el desgaste oclusal e incisal. Mientras erupcionan, queda menos raíz en el alveolo y el sostén del diente se debilita. Esto se compensa mediante el depósito continuo de cemento sobre la superficie radicular, en mayores cantidades en los ápices y áreas de furcaciones, además de la neoformación de hueso en la cresta del alveolo. El efecto combinado es el alargamiento de la raíz y la profundización del alveolo. El ancho fisiológico

del ligamento periodontal se conserva gracias al depósito continuo de cemento, y la formación de hueso en la pared interna del alveolo mientras el diente sigue erupcionando.

Gottlieb considera que una capa superficial no calcificada de precemento, parte del proceso de depósito continuo de cemento, es una barrera natural a la migración apical excesiva de la adherencia epitelial. Se pensó que el deterioro de la formación de cemento ("cementopatía") era la causa de la aparición de bolsas patológicas, porque disminuye el freno a la migración apical.

FUNCION Y FORMACION DEL CEMENTO

No se ha precisado relación neta entre la función oclusal y el depósito de cemento. Fundándose en los datos de cemento bien desarrollado en las raíces de los dientes en quistes dermoides, y en la presencia de cemento más grueso en dientes incluidos que en piezas que poseen función, se ha deducido que no se necesita la función para la formación de cemento. El cemento es más delgado en zonas de daño causado por fuerzas oclusales excesivas, pero en estas zonas también puede haber engrosamiento del cemento.

RESORCION Y REPARACION DEL CEMENTO

Tanto el cemento de dientes erupcionados como el de los no erupcionados, se halla sujeto a la resorción. Los cambios que ella produce son de

proporciones microscópicas o lo suficientemente extensos como para presentar una alternación detectable radiográficamente en el contorno radicular. La resorción cementaria es muy común. En un estudio microscópico de 261 dientes, se la observó en 236 dientes (90.5 por 100). La cantidad promedio de áreas de resorción por diente era por lo regular de 3.5.

De las 922 áreas de resorción, 708 (76.8 por 100) se podían localizar en el tercio apical de la raíz, 177 (19.2 por 100) en el tercio medio y 37 (4.0 por 100) en el tercio gingival de la raíz.

Setenta por 100 de todas las áreas de resorción se limitaban al cemento, sin afectar a la dentina.

La resorción cementaria puede tener su origen en causas locales o generales o puede no tener etiología evidente (idiopática). Entre las causas locales se encuentran el trauma de la oclusión, movimientos ortodónticos, presión de dientes mal alineados en erupción, quistes y tumores, dientes sin antagonistas funcionales, dientes incluidos, reimplantados y trasplantados, lesiones periapicales y enfermedad periodontal. La sensibilidad a la resorción, propia del área cervical, fue atribuida a la ausencia de precemento no calcificado o de epitelio reducido del esmalte. Entre los estados generales que se supone predisponen a la resorción cementaria, o que la inducen, se hallan infecciones debilitantes como la tuberculosis y la neumonía; deficiencias de calcio, vitamina D, y vitamina A; hipotiroidismo, osteodistrofia fibrosa hereditaria y enfermedad de Paget.

Desde el punto de vista microscópico, la resorción cementaria se manifiesta como concavidades en forma de balsa, en la superficie radicular. Es común hallar células gigantes multinucleadas y macrófagos mononucleados grandes junto al cemento en resorción activa. Varias áreas de resorción pueden unirse y formar una zona grande de destrucción. El proceso de resorción no es necesariamente continuo y puede alternarse con períodos de reparación y aposición de cemento nuevo. El cemento neoformado queda delimitado de la raíz por una línea irregular, muy coloreada, denominada línea de reversión, que señala el límite de la resorción previa. Las fibras insertadas de ligamento periodontal restablecen una relación funcional en el nuevo cemento.

La reparación cementaria demanda, por tanto, la presencia de tejido conectivo adecuado. Si el epitelio prolifera en un área de resorción, no habrá reparación. La reparación del cemento ocurre tanto en dientes desvitalizados como en los vitales.

La fusión del cemento y del hueso alveolar con obliteración del ligamento periodontal se denomina anquilosis. La anquilosis se produce invariablemente en dientes con resorción cementaria, sugiriendo que podría representar una forma anormal de reparación. Asimismo, la anquilosis puede comenzar después de una inflamación periapical crónica, reimplante dentario, trauma oclusal y alrededor de dientes incluidos.

d). HUESO ALVEOLAR

CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES

El proceso alveolar es el hueso que forma y sostiene los alveolos - dentarios. Se compone de la pared interna del alveolo, de hueso delgado, - compacto, denominado hueso alveolar propiamente dicho (lámina cribiforme), el hueso de sostén que consiste en trabéculas reticulares (hueso esponjoso), - y las tablas vestibular y palatina de hueso compacto. El tabique interdentario consta de hueso de sostén encerrado en un borde compacto.

El proceso alveolar es divisible, desde el punto de vista anatómico, en dos áreas separadas, pero funciona como unidad. Todas las partes intervienen en el sostén del diente. Las fuerzas oclusales que se transmiten desde el ligamento periodontal hacia la parte interna del alveolo son soportadas por el trabeculado esponjoso, que, a su vez, es sostenido por las tablas corticales, vestibular y lingual. La designación de todo el proceso alveolar como hueso alveolar guarda armonía con su unidad funcional.

Células y Matriz Intercelular

El hueso alveolar se compone de una matriz calcificada con osteocitos encerrados dentro de espacios denominados lagunas. Los osteocitos se extienden dentro de pequeños canales (canalículos) que se irradian desde las -

lagunas. Los canaliculos forman un sistema anastomosado dentro de la matriz intercelular del hueso, que lleva oxígeno y alimentos a los osteocitos y elimina los productos metabólicos de desecho.

En la composición del hueso entran, principalmente, el calcio y el fosfato, junto con hidroxilos, carbonato y citrato, y pequeñas cantidades de otros iones, como Na, Mg y F. Las sales minerales se depositan en cristales de hidroxiapatita de tamaño ultramicroscópico. El espacio intercristalino está relleno de matriz orgánica, con predominancia de colágeno, más agua, - sólidos no incluidos en la estructura cristalina y pequeñas cantidades de mucopolisacáridos, principalmente condroitín sulfato.

En las trabéculas, la matriz se dispone en láminas, separadas una de otra por líneas de cemento destacadas. Hay, a veces, sistemas haversianos regulares dentro del trabeculado esponjoso. El hueso compacto consta de láminas que se hallan muy juntas y sistemas haversianos.

Pared del Alveolo

Las fibras principales del ligamento periodontal que anclan el diente en el alveolo están incluidas una distancia considerable dentro del hueso alveolar, donde se las denomina fibras de Sharpey. Algunas fibras de Sharpey - están completamente calcificadas, pero la mayoría contiene un núcleo central no calcificado dentro de una capa externa calcificada. La pared del alveolo

está formada por hueso laminado, parte del canal se organiza en sistemas haversianos y "hueso fasciculado". Hueso fasciculado es la denominación que se da al hueso que limita el ligamento periodontal, por su contenido de fibras de Sharpey. Se dispone en capas, con líneas intermedias de aposición, paralelas a la raíz. El hueso fasciculado no es privativo de los maxilares; lo hay en el sistema esquelético, donde se inserten ligamentos y músculos. El hueso fasciculado se reabsorbe gradualmente en el lado de los espacios medulares y es reemplazado por hueso laminado.

La porción esponjosa del hueso alveolar tiene trabéculas que encierran espacios medulares irregulares, tapizados con una capa de células endósteicas aplanadas y delgadas. Hay una amplia variación en la forma de las trabéculas del hueso esponjoso, que sufre la influencia de las fuerzas oclusales. La matriz de las trabéculas del esponjoso consiste en láminas de ordenamiento irregular, separadas por líneas de aposición y resorción que indican la actividad ósea anterior y algunos sistemas haversianos.

Vascularización, Linfáticos y Nervios

La pared ósea de los alveolos dentarios aparece radiográficamente como una línea radiopaca, delgada, denominada lámina dura. Sin embargo, está perforada por numerosos canales que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios que establecen la unión entre el ligamento periodontal y la porción -

esponjosa del hueso alveolar. El aporte sanguíneo proviene de vasos del ligamento periodontal y espacios medulares, y también de pequeñas ramas de vasos periféricos que penetran en las tablas corticales.

Tabique Interdentario

El tabique interdentario se compone de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual.

En sentido mesiodistal, la cresta del tabique interdentario es paralela a una línea trazada entre la unión amelocementaria de los dos dientes vecinos. La distancia promedio entre la cresta del hueso alveolar y la unión amelocementaria, en la región anterior inferior de adultos jóvenes, varía entre 0.96 mm y 1.22 mm. Con la edad, esta distancia aumenta (1.88 mm a 2.81 mm).

Médula

En el embrión y el recién nacido, las cavidades de todos los huesos están ocupadas por médula hematopoyética roja. La médula roja gradualmente experimenta una transformación fisiológica y se convierte en médula grasa o amarilla inactiva. En el adulto, la médula de los maxilares es, normalmente, del último tipo y la médula roja persiste sólo en las costillas, esternón, vértebras, cráneo y húmero. Sin embargo, a veces se ven focos de médula

la ósea roja en los maxilares, frecuentemente con resorción de trabéculas óseas. Las localizaciones comunes son la tuberosidad del maxilar y zonas de molares y premolares inferiores, que en las radiografías se observan como áreas radiolúcidas. Se sugirió que podía haber: 1) remanentes de la médula originaria que no hizo la mutación fisiológica hacia el estado graso; 2) manifestaciones localizadas de un aumento generalizado de la formación de células sanguíneas rojas o de una enfermedad general como la tuberculosis, ó 3) la respuesta a una lesión local o infección dentaria.

El hueso es el reservorio de calcio del organismo, y el hueso alveolar toma parte en el mantenimiento del equilibrio de calcio orgánico. El calcio se deposita constantemente y se elimina de igual forma del hueso alveolar para abastecer las necesidades de otros tejidos y mantener el nivel de calcio en la sangre. El calcio de las trabéculas del esponjoso está más disponible que el del hueso compacto. Por el contrario, el calcio que se moviliza fácilmente se deposita más en las trabéculas que en la corteza del hueso adulto.

Tan persistente es el esfuerzo por conservar un nivel normal de calcio en la sangre, que incluso en casos de osteoporosis esquelética el calcio sanguíneo puede ser normal. En animales de experimentación, el ritmo metabólico del hueso alveolar es más alto que el de la diáfisis del fémur y más bajo que el de la metáfisis o "zona de crecimiento".

CONTORNO EXTERNO DEL HUESO ALVEOLAR

El contorno óseo se adapta a la prominencia de las raíces, y a las depresiones verticales intermedias, que se afinan hacia el margen.

La altura y el espesor de las tablas óseas vestibulares y linguales son afectados por la alimentación de las raíces y la angulación de las raíces respecto al hueso y las fuerzas oclusales. Sobre dientes en vestibuloversión, el margen del hueso vestibular se localiza más apicalmente que sobre dientes de alineación apropiada. El margen óseo se afina hasta terminar en forma de filo de cuchillo y presenta un arqueamiento acentuado en dirección al ápice. Sobre dientes en linguoversión, la tabla ósea vestibular es más gruesa que la normal. El margen es romo y redondeado y más horizontal que arqueado. El efecto de la angulación de la raíz respecto al hueso sobre el contorno del hueso alveolar es más apreciable en las raíces palatinas de molares superiores. El margen óseo se localiza más hacia apical, lo cual establece ángulos relativamente agudos con el hueso palatino. Hay veces que la parte cervical de la tabla alveolar se ensancha considerablemente en la superficie vestibular, en apariencia como defensa ante fuerzas oclusales.

LABILIDAD DEL HUESO ALVEOLAR

En contraste con su aparente rigidez, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales; su estructura está en constante cambio.

La labilidad fisiológica del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio del ciclo entre la formación ósea y la resorción ósea, reguladas por influencias locales y generales. El hueso se resorbe en áreas de presión y se forma en áreas de tensión. La actividad celular que afecta a la altura, contorno y densidad del hueso alveolar se manifiesta en tres zonas: 1) junto al ligamento periodontal; 2) en relación con el periostio de las tablas vestibular y lingual, y 3) - junto a la superficie endóstica de los espacios medulares.

Migración Mesial de los Dientes y Reconstrucción del Hueso Alveolar

Con el tiempo y el desgaste, las áreas de contacto de los dientes se aplanan y los dientes tienden a moverse hacia mesial. Esto se denomina migración mesial fisiológica, proceso gradual con períodos intermitentes de actividad, reposo y reparación. A la edad de 40 años, su efecto consiste en una reducción de 0.5 cm en la longitud del arco dentario, desde la línea media - hasta los terceros molares. El hueso alveolar se reconstruye de acuerdo con la migración mesial fisiológica de los dientes. La resorción ósea aumenta en áreas de presión, a lo largo de las superficies mesiales de los dientes, y se forman nuevas capas de hueso fasciculado en las áreas de tensión, sobre las superficies distales.

Fuerzas Oclusales y Hueso Alveolar

Hay dos aspectos en la relación entre las fuerzas oclusales y el hueso alveolar. El hueso existe con la finalidad de sostener los dientes durante la función y en común con el resto del sistema esquelético, depende de la estimulación que recibe de la función para la conservación de su estructura. Hay, por ello, un equilibrio constante y delicado entre las fuerzas oclusales y la estructura del hueso alveolar.

El hueso alveolar se remodela constantemente como respuesta a las fuerzas oclusales. Los osteoclastos y osteoblastos redistribuyen la sustancia ósea para hacer frente a nuevas exigencias funcionales con mayor eficacia. El hueso es eliminado de donde ya no se le precisa y es añadido donde surgen nuevas necesidades.

Cuando se ejerce una fuerza oclusal sobre un diente a través del bolo alimenticio o por contacto con su antagonista, suceden varias cosas, según sea la dirección, intensidad y duración de la fuerza. El diente se desplaza hacia el ligamento periodontal resiliente, en el cual crea áreas de tensión y compresión. La pared vestibular del alveolo y la lingual se curvan en dirección de la fuerza. Cuando se libera la fuerza, el diente, ligamento y hueso vuelven a su posición original.

Las paredes del alveolo reflejan la sensibilidad del hueso alveolar

a las fuerzas oclusales. Los osteoblastos y el osteoide neoformado cubren el alveolo en las áreas de tensión; en las áreas de presión hay osteoclastos y resorción lacunar.

El número, densidad y disposición de las trabéculas también reciben la influencia de las fuerzas oclusales. Métodos de investigación que utilizan el análisis fotoelástico indican alteraciones en los patrones de fuerza en el periodonto, creados por modificaciones en la dirección e intensidad de las fuerzas oclusales. Las trabéculas óseas se alinean en la trayectoria de las fuerzas tensoras y compresoras para proporcionar un máximo de resistencia a las fuerzas oclusales con un mínimo de sustancia ósea. Las fuerzas que exceden la capacidad de adaptación del hueso producen una lesión llamada trauma de la oclusión.

Cuando las fuerzas oclusales aumentan, aumenta el espesor y la cantidad de las trabéculas y es posible que se ponga hueso en la superficie externa de las tablas vestibular y lingual. Cuando las fuerzas oclusales se reducen, el hueso se resorbe, el volumen disminuye, así como también la cantidad y el espesor de las trabéculas. Esto se denomina atrofia funcional o atrofia por desuso. Aunque las fuerzas oclusales sean en extremo importantes en la determinación de la arquitectura interna y el contorno externo del hueso alveolar, intervienen además otros factores, a saber: condiciones fisicoquímicas locales, la anatomía vascular y el estado general.

III. PLACA BACTERIANA

a). QUE ES LA PLACA BACTERIANA Y COMO SE FORMA

La placa dentaria es un depósito blando amorfo granular que se acumula sobre las superficies, restauraciones y cálculos dentarios. Se adhiere firmemente a la superficie subyacente, de la cual se desprende sólo mediante la limpieza mecánica. Los enjuagatorios o chorros de agua no la quitarán del todo. En pequeñas cantidades, la placa no es visible, salvo que se manche con pigmentos de la cavidad bucal o sea teñida por soluciones reveladoras o comprimidos. A medida que se acumula, se convierte en una masa global visible con pequeñas superficies nodulares cuyo color varía del gris y gris amarillento, al amarillo.

La placa aparece en sectores supragingivales, en su mayor parte sobre el tercio gingival de los dientes, y subgingivalmente, con predilección por grietas, defectos y rugosidades, y márgenes desbordantes de restauraciones dentarias. Se forma en iguales proporciones en el maxilar superior y el maxilar inferior, más en los dientes posteriores que en los anteriores, más en las superficies proximales, en menor cantidad en vestibular y en menor aún en la superficie lingual.

Formación de la placa

La formación de la placa comienza por la aposición de una capa de bacterias sobre la película adquirida en la superficie dentaria. Los microorganismos son "unidos" al diente: 1) por una matriz adhesiva interbacteriana, o 2) por una afinidad de la hidroxiapatita adamantina por las glucoproteínas, que atrae la película adquirida y las bacterias al diente. La placa - crece por: 1) agregado de nuevas bacterias; 2) multiplicación de las bacterias, y 3) acumulación de productos bacterianos. Las bacterias se mantienen unidas en la placa mediante una matriz interbacteriana adhesiva y por una superficie adhesiva protectora que producen.

Cantidades mensurables de placa se producen dentro de seis horas una vez limpiado a fondo el diente, y la acumulación máxima se alcanza aproximadamente a los 30 días. La velocidad de formación y la localización varían de unas personas o tras, en diferentes dientes de una misma boca y en diferentes áreas de un diente.

Composición de la Placa Dentaria

La placa dentaria consiste principalmente en microorganismos - proliferantes y algunas células epiteliales, leucocitos y macrófagos en una matriz intercelular adhesiva. Los sólidos orgánicos e inorgánicos constituyen alrededor de 20 por 100 de la placa; el resto es agua. Las bacterias constituyen

aproximadamente 70 por 100 del material sólidos y el resto es matriz intercelular. La placa se colorea positivamente con el ácido periódico de Schiff (PAS) y ortocromáticamente con azul de toluidina.

Matriz de la Placa

Contenido Orgánico.- El contenido orgánico consiste en un complejo de polisacáridos y proteínas cuyos componentes principales son carbohidratos y proteínas, aproximadamente 30 por 100 de cada uno, y lípidos, alrededor de 15 por 100; la naturaleza del resto de los componentes no está clara. Representan productos extracelulares de las bacterias de la placa, sus restos citoplásmicos y de la membrana celular, alimentos ingeridos y derivados de glucoproteínas de la saliva. El carbohidrato que se presenta en mayores proporciones en la matriz es dextrán, un polisacárido de origen bacteriano que forma 9.5 por 100 del total de sólidos de la placa. Otros carbohidratos de la matriz son el leván, otro producto bacteriano polisacárido (4 por 100), galactosa (2.6 por 100) y metilpentosa en forma de ramnosa. Los restos bacterianos proporcionan ácido muriático, lípidos y algunas proteínas de la matriz, para los cuales las glucoproteínas salivares son la fuente principal.

Contenido Inorgánico.- Los componentes inorgánicos más importantes de la matriz de la placa son el calcio y el fósforo, con pequeñas cantidades de magnesio, potasio y sodio. Están ligados a los componentes orgánicos de la matriz. El contenido inorgánico es más alto en los dientes anteriores

inferiores que en el resto de la boca, y asimismo es, por lo general, más elevado en las superficies linguales. El contenido inorgánico total de la placa incipiente es bajo; el aumento mayor se produce en la placa que se transforma en cálculo. El fluoruro que se aplica tópicamente a los dientes o se añade al agua potable se incorpora a la placa.

Bacterias de la Placa

La placa dentaria es una sustancia viva y generadora con muchas microcolonias de microorganismos en diversas etapas de crecimiento. A medida que se desarrolla la placa, la población bacteriana cambia de un predominio inicial de cocos (fundamentalmente grampositivos) a uno más complejo que contiene muchos bacilos filamentosos y no filamentosos.

Al comienzo: las bacterias son casi en su totalidad cocos facultativos y bacilos (Neisseria, Nocardia y estreptococos). Los estreptococos forman alrededor de 50 por 100 de la población bacteriana, con predominio de Streptococcus sanguis. Cuando la placa aumenta de espesor, se crean condiciones anaerobias dentro de ella, y la flora se modifica en concordancia con esto. Los microorganismos de la superficie probablemente consiguen su nutrición del medio bucal, mientras que los de la profundidad utilizan además productos metabólicos de otras bacterias de la placa y componentes de la matriz de la placa. Entre el segundo y tercer días: Cocos gramnegativos y baci

los que aumentan en cantidad y porcentaje (de 7 a 30 por 100), de los cuales alrededor de 15 por 100 son bacilos anaerobios.

Entre el cuarto y quinto días: *Fusobacterium*, *Actinomyces* y *Veillonella*, todos anaerobios puros, aumentan en cantidad; *veillonella* comprenden 16 por 100 de la flora.

Al madurar la placa: Al séptimo día, aparecen espirilos y espiroquetas en pequeñas cantidades, especialmente en el surco gingival. Los microorganismos filamentosos continúan aumentando en porcentaje y cantidad; el mayor aumento es de *Actinomyces naeslundii*, de 1 a 14 por 100 desde el decimocuarto al vigésimo primer días.

Entre el vigésimo octavo y el nonagésimo días: Los estreptococos disminuyen de 50 por 100 a 30 ó 40 por 100. Los bacilos, especialmente las formas filamentosas, aumentan hasta aproximadamente el 40 por 100.

La placa madura contiene 2.5×10^8 bacterias por gramo (por cálculo microscópico total). Los anaerobios comprenden 4.6×10^7 por gramo de microorganismos y 2.5×10^7 por gramo de placa. Las bacterias facultativas y anaerobias constan de alrededor de 40 por 100 de gramnegativos, 10 por 100 de cocos gramnegativos, 40 por 100 de bacilos grampositivos y 10 por 100 de bacilos gramnegativos. *Bacteroides melaninogenicus* y espiroquetas que por lo normal están en el surco gingival están presentes solo en pequeñas cantidades.

Las poblaciones bacterianas de la placa subgingival y supragingival son bastante similares, excepto que hay una mayor proporción de vibriones y fusobacterias subgingivales. En la mayoría de las personas, la placa contiene los mismos grupos principales de bacterias. Sin embargo, la proporción e incluso las especies de los microorganismos dentro de cada grupo varían, al igual que las proporciones de los grupos propiamente dichos. Las variaciones son de individuo a individuo, de diente a diente, e incluso en diferentes zonas de un mismo diente.

b). PAPEL DE LA SALIVA EN LA FORMACION DE LA PLACA

La saliva contiene una mezcla de glucoproteínas que en conjunto se denominan mucina. No se identificaron todas las glucoproteínas salivales, pero se componen de proteínas combinadas con varios carbohidratos (oligosacáridos), como ácido siálico, fucosa, galactosa, glucosa, manosa y dos hexosaminas: N-acetilgalactosamina y N-acetilglucosamina. Las enzimas (glucosidasas) producidas por las bacterias bucales descomponen los carbohidratos que utilizan como alimento. La placa contiene algo de proteínas, pero muy poco de los carbohidratos de las glucoproteínas de la saliva.

Una de las glucosidasas es la enzima neuraminidasa que separa el ácido siálico de la glicoproteína salival. El ácido siálico y la fucosa, carbohidratos siempre presentes en la glucoproteína de la saliva, no existen en la placa. La pérdida de ácido siálico tiene por consecuencia menor viscosi-

dad salival y formación de un precipitado que se considera como un factor en la formación de la placa.

Papel de los Alimentos Ingeridos en la Formación de la Placa

La placa no es un residuo de los alimentos, pero las bacterias de la placa utilizan los alimentos ingeridos para formar los componentes de la matriz. Los alimentos que más se utilizan son aquellos que se difunden fácilmente por la placa, como los azúcares solubles: sacarosa, glucosa, fructosa, maltosa y cantidades menores de lactosa. Los almidones, que son moléculas más grandes y menos difusibles, también sirven comúnmente como substratos bacterianos.

Diversos tipos de bacterias de la placa tienen la capacidad de producir productos extracelulares a partir de alimentos ingeridos. Los productos extracelulares principales son los polisacáridos dextrán y leván. De ellos, el dextrán es el más importante, por su mayor cantidad, sus propiedades adhesivas que pueden unir la placa al diente y su trucción bacteriana. El dextrán es producido a partir de la sacarosa por los estreptococos, especialmente por *S. mutans* y *S. sanguis*. Asimismo, el dextrán se forma a partir de otros azúcares y almidones, pero en cantidades pequeñas.

El leván, un componente mucho menor de la matriz de la placa, es generado por *Odontomyces viscosus*, filamento aerobio grampositivo, y por

ciertos estreptococos. Producto bacteriano, el leván se utiliza como carbohidrato por las bacterias de la placa en ausencia de fuentes exógenas.

La Placa en la Etiología de la Enfermedad Gingival y Periodontal

Hay muchas causas locales de la enfermedad gingival y periodontal, pero la higiene bucal insuficiente eclipsa a todas las demás. Hay una correlación alta entre la higiene bucal insuficiente, la presencia de placa, y la frecuencia y gravedad de la enfermedad gingival y periodontal. En experiencias con seres humanos, cuando se interrumpen los procedimientos de higiene bucal, se acumula placa y la gingivitis aparece entre los 10 y 21 días; la severidad de la inflamación gingival está en relación con la velocidad de formación de la placa. Al reinstaurar los procedimientos de higiene bucal, la placa se elimina de casi todas las superficies dentarias dentro de las 48 horas y la gingivitis desaparece entre uno y ocho días más tarde.

La importancia fundamental de la placa dentaria en la etiología de la enfermedad gingival y periodontal reside en la concentración de bacterias contenidas en la placa y en la región del surco gingival son capaces de producir daño en los tejidos y enfermedad, pero no se han establecido los mecanismos con los cuales generan enfermedad gingival y periodontal en el hombre.

c). CALCULOS DENTARIOS

Los cálculos han sido reconocidos como una entidad en cierta forma relacionada con la enfermedad periodontal ya desde el siglo X. Albucasis, de Córdoba, médico árabe, diseñó un juego de instrumentos raspadores para eliminar los cálculos en pacientes afectados de enfermedad periodontal. Fauchard, en 1728, los denominó tártaro o limo, y se refería a los cálculos como a "una substancia que se acumula sobre la superficie de los dientes, y que se convierte, si se la deja ahí, en una costra pétreo de volumen más o menos considerable. La causa más común de la pérdida de los dientes es la negligencia de las personas que no se limpian los dientes cuando debieran y que perciben el alojamiento de estas substancias extrañas que producen enfermedades en las encías".

Cálculo Supragingival y Subgingival

El cálculo es una masa adherente, calcificada o en calcificación, que se forma sobre la superficie de dientes naturales y prótesis dentales.

Según su relación con el margen gingival, se clasifica como sigue:

Cálculo Supragingival (Cálculo Visible).- Se refiere al cálculo coronario a la cresta del margen gingival y visible en la cavidad bucal. El cálculo supragingival, por lo general, es blanco o blanco amarillento, de con

sistencia dura, arcillosa, y se desprende con facilidad de la superficie dentaria mediante un raspador. El color es modificado por factores como el tabaco o pigmentos de alimentos. Se puede presentar en un solo diente o en un grupo de dientes, o estar generalizado por toda la boca. El cálculo supragingival aparece con mayor frecuencia, y en cantidades más abundantes, en las superficies vestibulares de los molares superiores que están frente al conducto de Stenon, las superficies linguales de los dientes anteriores inferiores, que están frente al conducto de Wharton, y más en incisivos centrales que en laterales. En casos extremos, los cálculos forman una estructura a modo de puente, a lo largo de todos los dientes o cubren la superficie oclusal de los dientes que carecen de antagonistas funcionales.

Cálculo Subgingival.- Es aquel cálculo que se encuentra debajo de la cresta de la encía marginal, por lo común en bolsas periodontales, y que no es visible durante el examen bucal. La determinación de la localización y extensión de los cálculos subgingivales exige el sondeo cuidadoso con un explorador. Es denso y duro, pardo oscuro o verde negruzco, de consistencia pétrea y unido con firmeza a la superficie dentaria. Por lo general, los cálculos supragingivales y los subgingivales se presentan juntos, pero puede estar uno sin el otro.

También se hace referencia al cálculo supragingival como salival y al cálculo subgingival como sérico, basándose en la suposición de que el -

primero deriva de la saliva y el último del suero sanguíneo. Este concepto, eclipsado durante largo tiempo por la opinión de que la saliva era la única fuente de todos los cálculos, ha sido revisado. El consenso actual es que los minerales que forman el cálculo supragingival provienen de la saliva, mientras que el líquido gingival, que se asemeja al suero, es la fuente de los minerales del cálculo subgingival.

Los cálculos supragingivales y subgingivales por lo general aparecen en la adolescencia y aumentan con la edad. El tipo supragingival es más común; los cálculos subgingivales son raros en niños, y los cálculos supragingivales son poco comunes hasta los 9 años de edad. La frecuencia registrada de las dos clases de cálculos, a edades diferentes, varía considerablemente, según el criterio de examen de los diversos investigadores y diversas poblaciones. Entre los 9 y los 15 años, se han registrado cálculos supragingivales en 37 a 70 por 109 de los individuos estudiados; en el grupo entre 16 y 21 años, oscila entre 44 a 88 por 100, y entre 86 a 100 por 100 después de los 40 años. La frecuencia de los cálculos supragingivales es, por lo general, algo inferior a la de los subgingivales pero alcanza un margen de 47 a 100 por 100 en individuos de más de 40 años.

Composición del Cálculo

Contenido Inorgánico

El cálculo supragingival consta de componentes inorgánicos (70 -

a 90 por 100), y orgánicos. La parte inorgánica consiste en fosfato de calcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 75.9 por 100; carbonato de calcio, CaCO_3 , 3.1 por 100 y fosfato de magnesio, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, con pequeñas cantidades de otros minerales. Los componentes inorgánicos principales son: calcio 39 por 100; fósforo, 19 por 100; - 0.8 por 100 de magnesio, 1.9 por 100 de anhídrido carbónico y pequeñas cantidades de Na, Zn, Sr, Br, Cu, Mn, W, Au, Al, Si, Fe y F. Por lo menos, dos tercios de los componentes inorgánicos son de estructura cristalina. Las cuatro formas cristalinas principales y sus porcentajes son la hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$, 58 por 100; brushita, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 9 por 100; whitlockita de magnesio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 21 por 100 de cada uno. Por lo general, aparecen dos formas cristalinas o más en una misma muestra de cálculo; las más comunes son la hidroxiapatita y el fosfato octocálcico (en 97 a 100 por 100 de todos los cálculos supragingivales), y su cantidad es mayor. La brushita es más común en la región anterior inferior y la whitlockita en áreas posteriores. La frecuencia de las cuatro formas cristalinas varía según la edad del depósito.

Contenido Orgánico

El componente orgánico del cálculo consiste en una mezcla de complejos proteínopolisacáridos, células epiteliales descamadas, leucocitos y diversas clases de microorganismos; 1.9 a 9.1 por 100 del componente orgánico son carbohidratos, que son galactosa, glucosa, ramnosa, manosa, ácido glucuróni

co, galactosamina y, a veces, arabinasa, ácido galacturónico y glucosamina, todos los cuales están en las glucoproteínas salivales, excepto arabinasa y ramnosa. Las proteínas derivadas de la saliva constituyen de 5.9 a 8.2 por 100-
a incluyen la mayoría de los aminoácidos. Los lípidos representan 0.2 por 100 del contenido orgánico en forma de grasas neutras, ácidos grasos libres, coles-
terol, ésteres de colesterol y fosfolípidos.

Cálculo Subgingival.- La composición del cálculo subgingival es similar a la del supragingival, con algunas diferencias. Tiene el mismo contenido de hidroxapatita, más whitlockita de magnesio, y menos brushita y fos-
fato octocálcico. La relación de calcio y fosfato es más alta en el subgingival y el contenido de sodio aumenta con la profundidad de las bolsas periodontales. Las proteínas salivales que hay en el cálculo supragingival no se encuentran en el subgingival. El cálculo dentario, el cálculo de conductos salivares y los tejidos dentarios calcificados tienen una composición inorgánica similar.

Contenido Bacteriano

La proporción de microorganismos filamentosos grampositivos y gram-
negativos es mayor en los cálculos que en el resto de la cavidad bucal. Los microorganismos de la periferia son predominantemente bacilos gramnegativos y -
cocos. La mayoría de los microorganismos que están dentro del cálculo son inertes. Bibby y Yardeni presentaron la siguiente composición bacteriana del cálcu-
lo:

BIBBY

El cálculo se divide en porciones externa, media e interna.

Cálculo Supragingival:

1. Predominio de filamentos grampositivos.
2. Siguen en frecuencia filamentos gramnegativos y cocos.
3. Cocos grampositivos observados en cálculos en los cuales se ha producido supuración.

Cálculo Subgingival:

1. Capa superficial: los filamentos gramnegativos son los más numerosos.
2. Zonas profunda y media: predominio de filamentos grampositivos.

YARDENI

El cálculo se divide en tres zonas: el cálculo propiamente dicho, zona periférica al cálculo y la superficie interna del cálculo.

1. Cálculo propiamente dicho. Gran cantidad de filamentos grampositivos del tipo de actinomyces. Ciertos filamentos grampositivos que podrían identificarse como leptotrichias. Numerosas borrelias en casos aislados. Los cocos gramnegativos eran escasos.
2. La superficie interna del cálculo era casi estéril.

3. Una zona en torno al cálculo, o adyacente a él, con predominio de cocos y bacilos gramnegativos.

Cómo se forma el Cálculo

El cálculo es la placa dentaria que se ha mineralizado, de modo que la formación del cálculo comienza con la placa dentaria. La placa blanda endurece por la precipitación de sales minerales, lo cual, por lo común, comienza en cualquier momento, entre el segundo y el decimocuarto días de formación de la placa, pero se ha registrado calcificación ya entre las cuatro y las ocho horas. Las placas calcificadas se mineralizan en 50 por 100 en dos días y en 60 a 90 por 100 en 12 días.

No todas las placas necesariamente se calcifican. La placa incipiente contiene una pequeña cantidad de material inorgánico, que aumenta a medida que la placa se convierte en cálculo. La placa que no evoluciona hacia el cálculo alcanza un nivel de contenido máximo de mineral en dos días.

La saliva es la fuente de minerales de los cálculos supragingivales y es probable que el líquido gingival provea los minerales para el cálculo subgingival. La placa tiene la capacidad de concentrar calcio de 2 a 20 veces su nivel en saliva. La placa primaria de cálculos abundantes contiene más calcio y tres veces más fósforo y menos potasio que las placas que no forman cálculos, indicando que el fósforo puede ser más importante -

que el calcio en la mineralización de la placa.

La calcificación supone la unión de iones de calcio a los complejos de carbohidratos y proteínas de la matriz orgánica, y la precipitación de sales de fosfato de calcio cristalino. Al principio, los cristales se forman en la matriz intercelular y sobre las superficies bacterianas, y por último dentro de las bacterias.

La calcificación comienza en la superficie interna de la placa, junto al diente, en focos separados de cocos que aumentan de tamaño y se unen para formar masas sólidas de cálculos. Ello se produce al mismo tiempo que hay alteraciones en el contenido bacteriano y en las cualidades tintoriales de la placa. - Durante la calcificación, los filamentos aumentan en cantidades mayores que los otros microorganismos. En los focos de calcificación hay un cambio de basofilia a eosinofilia; se reduce la intensidad tintorial de los grupos positivos al ácido periódico de Schiff y los de los grupos sulfhidrilo y amino; la tinción con azul de toluidina, al principio ortocromática, se convierte en metacromática y desaparece. El cálculo se forma por capas, separadas por una cutícula delgada que queda incluida en él a medida que avanza la calcificación.

IV. ENFERMEDAD PERIODONTAL

"La enfermedad periodontal destructiva crónica" es una denominación descriptiva inespecífica que incluye todas las formas de la enfermedad periodontal. Es costumbre clasificar la enfermedad periodontal en uno de los tres tipos: 1) periodontitis (periodontitis supurativa crónica) — destrucción del periodonto causada por la irritación local; 2) periodontosis, enfermedad degenerativa no inflamatoria causada ostensiblemente por factores generales y 3) síndrome periodontal — una combinación de cambios degenerativos de origen general e inflamación local. Frecuentemente, el trauma de la oclusión se clasifica como entidad separada, traumatismo periodontal, distinto de otras formas de enfermedad periodontal.

Clasificación

La clasificación que sigue se basa en la premisa de que el trauma de la oclusión, cuando lo hay, es una parte integral de la enfermedad periodontal y no un proceso patológico separado. Presenta trauma de la oclusión como — cambio destructivo en los tejidos periodontales de soporte, que comparte con la inflamación la responsabilidad de la pérdida periodontal. Esta clasificación así mismo admite que el trauma se produzca como un proceso patológico independiente en la enfermedad periodontal.

a). PARODONTITIS

Definición

La parodontitis es una enfermedad inflamatoria causada principalmente por factores irritativos locales, que da por resultado la destrucción de los tejidos de soporte del diente. La parodontitis se estima secuela directa de una gingivitis que ha avanzado y no ha sido tratada. La diferencia entre los dos es cuantitativa más bien que cualitativa, y en algunos casos es difícil distinguir un caso de gingivitis que se ha extendido de una parodontitis que se inicia. Los factores etiológicos principales de la parodontitis son locales e irritativos. La parodontitis puede agravarse o complicarse por enfermedades generales, trastornos endocrinos, deficiencias nutricionales u otros factores.

Patogénesis

Cuando el proceso inflamatorio de la encía se extiende a los tejidos profundos de soporte, y parte de este aparato ha sido destruido, se puede hacer diagnóstico de parodontitis. Uno de los datos característicos de la parodontitis es la bolsa paradontal. La profundidad de la bolsa en la parodontitis no depende del agrandamiento o aumento de volumen del margen gingival, sino de la invasión progresiva de la bolsa en la membrana paradontal. Este proceso siempre se acompaña por resorción de la cresta alveolar. El diagnóstico clínico de parodontitis se basa en la inflamación gingival, en la forma-

ción de bolsas, en el exudado purulento de éstas y en la resorción alveolar. Generalmente, la enfermedad es indolora la movilidad es más bien un síntoma tardío y muchas veces mínimo, pese a la pérdida extensa de hueso alveolar. La bolsa paradontal con su exudado purulento y la resorción de la cresta alveolar son las características clínicas más importantes de esta enfermedad. La bolsa paradontal tiene por un lado la superficie del diente, y su cemento - expuesto cubierto por depósitos calcáreos. El otro lado está formado por la encía con varios grados de inflamación.

El cemento coronal al fondo de la bolsa es un tejido necrótico, - sin vitalidad. Los depósitos constan de una matriz orgánica impregnada de sales inorgánicas. La matriz orgánica está formada por mucina, bacterias, células epiteliales descamadas y leucocitos que han migrado del tejido conjuntivo inflamado hasta la bolsa, suero y otros elementos sanguíneos en diferentes períodos de descomposición.

Epitelio de la Bolsa

El lado de tejido blando de la bolsa está cubierta por epitelio escamoso estratificado. La superficie externa del epitelio gingival se caracteriza por una superficie queratinizada que termina bruscamente en el margen libre de la encía. El epitelio de la bolsa no está queratinizado y muchas veces es delgado y aparece ulcerado. Frecuentemente las papilas del tejido conjuntivo son largas y se extienden casi hasta la superficie. La invasión -

por leucocitos de las papilas de tejido conjuntivo puede dejar los vasos sanguíneos cubiertos solamente por exudado coagulado.

Fondo de la Bolsa

El punto apical de la bolsa gingival (fondo de la bolsa) se encuentra donde el epitelio de la mucosa bucal se une a la superficie del diente y forma el punto coronal de la inserción epitelial. Esta inserción se extiende apicalmente desde el fondo de la bolsa y rodea completamente al diente.

El fondo de la bolsa es el punto más vulnerable de la llamada unión gingivodental. En este punto el epitelio se inserta al cemento por un tejido duro calcificado y desvitalizado. Esta lesión única de por sí crea una región de resistencia disminuida (punto de menor resistencia). Las células epiteliales de la inserción, como la mayoría de las células, pasan por todas las fases hasta llegar a la maduración y son reemplazadas por células nuevas. El fondo de la bolsa está en situación precaria a este respecto, lo que amenaza la integridad de la inserción. Si las células que forman el fondo de la bolsa degeneran, la integridad de la inserción es destruida y la bolsa se hace más profunda. Al mismo tiempo los leucocitos migran hacia el epitelio para neutralizar las toxinas o para combatir la invasión microbiana. La inserción de células vivas en la superficie dentaria desvitalizada del fondo de la bolsa parece excluir la posibilidad de reparación en el punto expuesto. -

Esta separación fisiológica, constante, pero moderada, entre el epitelio de la inserción y la superficie del diente puede agravarse e intensificarse por la irritación causada por los depósitos, las bacterias y las toxinas. Esto trae como consecuencia la inflamación, la migración de leucocitos y, frecuentemente, el exudado purulento. Este círculo vicioso, creado por los depósitos calcificados y no calcificados, aumenta por la entrada en la bolsa de elementos figurados de la sangre. Así se crea un medio favorable para el crecimiento de las bacterias, lo que aumenta la destrucción de tejido. Todos estos factores crean una situación desfavorable para las células epiteliales que forman la inserción en el fondo de la bolsa y dan como resultado su profundización. Cuanto más profunda sea la bolsa, mayor influencia ejercen estos factores.

Fisiología de la Unión Gingivodental

La función primaria de la inserción epitelial es de protección. En esta función el epitelio es ayudado por los mecanismos de defensa del organismo, la reacción inflamatoria, que es una reacción del tejido conjuntivo. El tejido conjuntivo de la encía soporta al epitelio tanto mecánica como biológicamente. El papel mecánico del tejido conjuntivo lo realiza la parte intercelular fibrosa, su substancia fundamental. Las fibras son principalmente colágenas. Las fibras elásticas rara vez se observan en la encía. La función biológica del tejido conjuntivo, como respuesta a la irritación, -

es la reacción inflamatoria.

En la parodontitis, el tejido conjuntivo sólo puede cumplir en parte su función mecánica, debido a la presencia del proceso inflamatorio. Los elementos de fibras colágenas y el resto del tejido conjuntivo son despolimerizados por las enzimas como la hialuronidasa y la colagenasa, dando como resultado una acumulación de fluidos donde anteriormente existían estos elementos fibrosos. Esta destrucción del tejido conjuntivo hace que la encía se vuelva floja y flácida. El edema concomitante da aspecto liso a la superficie del tejido, lo mismo que la pérdida del punteado.

El proceso inflamatorio de por sí, aunque reacción favorable como mecanismo de defensa, agrava esta situación provocando mayor destrucción de elementos de tejido conjuntivo fibroso, edema, aumento de volumen y despolimerización de la sustancia fundamental. La estasis y la cianosis acompañantes pueden dar coloración rojo-oscuro o azulosa al margen gingival y las papilas interdentes. Ocasionalmente, la extensión de una bolsa puede diagnosticarse por esta demarcación cianótica en la encía.

Histopatología

Histológicamente, la reacción inflamatoria en una parodontitis marginal presenta un cuadro típico. Los leucocitos polimorfonucleares predominan cerca del fondo de la bolsa y en las regiones ulceradas. Estas células

migran de los vasos sanguíneos dilatados y protegen los tejidos contra los organismos invasores por su acción fagocítica y proteolítica. Cuanto más violenta sea la agresión y virulencia de las bacterias, mayor es la migración leucocítica a la región de tejido afectado a través del epitelio y hasta la bolsa. La presencia de pus en una bolsa es una expresión de esta actividad leucocítica. La formación de los abscesos paradontales se debe a la migración rápida de leucocitos hacia las bacterias en ausencia de drenaje de la bolsa paradontal. El absceso gingival se desarrolla cuando las bacterias entran en el tejido conjuntivo. Esto suele depender de un traumatismo como el provocado por alimentos duros, un palillo de dientes o manipulaciones dentales. En condiciones normales no hay bacterias en el tejido conjuntivo. Cuando las bacterias entran en los tejidos se crea una barrera formada por la rápida migración de leucocitos y se hace un bloqueo por la trombosis y desarrollo de la red de fibrina alrededor de la zona. En los casos de bolsas súmamente profundas, especialmente del tipo intraalveolar, el absceso puede desarrollarse en los tejidos profundos de soporte y formar un absceso paradontal lateral. - Esto se debe, muchas veces, a la falta de drenaje de una bolsa profunda o tortuosa, o en una bifurcación.

La infiltración linfocítica y plasmacítica es la característica predominante en la parodontitis de las zonas tisulares más profundas (lejos de la superficie de la bolsa). Probablemente la función de estos elementos celulares en la reacción inflamatoria de defensa es la producción de anticuer-

pos y toxinas. Las células plasmáticas suelen observarse en grandes masas - densas de la encía, dando la impresión de un tumor de plasmocitos. La presencia de estos elementos en las parodontitis prolongadas revela quizá un es fuerzo del organismo para neutralizar los efectos tóxicos de las bacterias y los productos de la necrosis tisular.

b). PROCESO INFLAMATORIO

El proceso inflamatorio prolongado rara vez permanece superficial, y tiende a profundizarse siguiendo el curso de los vasos sanguíneos y - linfáticos. El progreso del proceso inflamatorio en las estructuras más profundas es el dato más característico de la parodontitis. Se sabe que los vasos sanguíneos de la encía y de la membrana periodontal se originan en las arte rias alveolares y penetran hacia la septa interdental e interradicular (como se observa frecuentemente en las radiografías de la región anterior inferior), y se extienden hasta la encía. También envían ramas a la membrana perio dontal. En la cresta alveolar, los vasos llegan hasta la lámina dura. Cuan do existe un proceso inflamatorio, como en la parodontitis, también las toxi nas siguen el curso de estos vasos. Este hecho explica el aspecto radiográfi - co de la cresta alveolar en la parodontitis. Sin embargo, la imagen radio - gráfica no refleja el proceso biológico y muestra el resultado de la destruc - ción ósea tiempo después de que este proceso ha estado activo.

Curso de los Vasos Sanguíneos

El curso de los vasos en la cresta alveolar condiciona el aspecto microscópico y radiográfico de la cresta alveolar. Si los vasos sanguíneos se extienden a través de la punta de la cresta, ésta adopta la forma de copa - en la parodontitis. Si los vasos sanguíneos se dividen antes de penetrar en la cresta, la resorción puede ocurrir en forma de "Y" y la cresta aparece esfumada en la radiografía. Si los dientes están muy cerca unos de otros, separándolos sólo un hueso alveolar delgado, la inflamación puede llegar a la membrana periodontal en ambos lados y la parte coronal de esta cresta puede estar completamente destruida.

Progreso de la Inflamación hasta el Hueso

El proceso inflamatorio se extiende a los espacios medulares óseos, pues sigue el curso de los vasos sanguíneos. Las toxinas derivadas del proceso inflamatorio (toxinas bacterianas de la bolsa y productos de desintegración de los tejidos en la zona inflamada) son llevadas a las regiones más profundas a lo largo del tejido conjuntivo laxo que rodea los vasos y los conductos linfáticos. La extensión del proceso inflamatorio hasta los tejidos de soporte más profundos explica en parte la resorción de la cresta alveolar. El aumento de presión en la zona, el edema, la tumefacción, la hiperemia activa y pasiva

y las enzimas proteolíticas, son las causas de la resorción de hueso. Sin em
bargo, la penetración de toxinas hasta los tejidos más profundos también pue
de producir resorción ósea. Las toxinas quizá afecten la vitalidad de los os
teocitos, directa o indirectamente, a través de los cambios en el riego san-
guíneo. La reacción inflamatoria sigue el curso de los vasos sanguíneos has
ta los espacios medulares, y el tejido medular, normalmente de tipo graso,
se transforma en fibroso. Desde el punto de vista anatomopatológico pode--
mos hablar de osteítis localizada. El hueso desempeña un papel más bien pa
sivo y los osteocitos vitales pueden observarse incluso en las partes más del-
gadas del hueso. La actividad osteoblástica y osteoclástica siguen su curso,
dependiendo de las influencias tóxicas y de la reacción inflamatoria conco-
mitante. La destrucción de hueso es la expresión de un balance negativo en
el proceso de formación y resorción ósea. La resorción osteoclástica de la -
cresta alveolar puede intensificarse por factores generales que favorecen la
destrucción de las sustancias proteínicas, como la de la matriz ósea.

ENCÍA

Rodea a cada diente a manera de un collar y es la membrana - mucosa bucal que se extiende entre ellos y los une con el periostio del hueso alveolar en su cresta y el diente por arriba del cuello. Cerca del diente, la encía se extiende alrededor del mismo en forma de cresta gingival - y entre su punta y el diente se encuentra una hendidura gingival estrecha. En el fondo de la hendidura gingival, la encía está unida alrededor de la circunferencia de la corona del diente. Este medio de fijación es la cutícula de esmalte, y se extiende profundamente a la zona superior de cemento. La fijación al esmalte no es firme y, con la edad, se profundiza al surco gingival hasta que la encía está solamente unida al cemento, por lo que se descubre toda la corona.

Las papilas de tejido conectivo subyacentes al epitelio estratificado plano de la encía son bastante altas. El tejido conectivo en sí incluye haces de entrelazamiento de fibras colágenas con pocos fibroblastos y - numerosos vasos sanguíneos que forman una red capilar abundante por abajo del epitelio. De la sangre de esta malla depende el color rosa de las encías.

Periostio

Todos los huesos están cubiertos, excepto en sus extremos - cartilaginosos, por una membrana llamada periostio, formada de una capa externa de tejido conjuntivo y una capa interna de fibras finas que forman mallas densas. En los huesos jóvenes el periostio es grueso, vascular y está estrechamente adherido a los cartílagos epifisarios. Más tarde, el periostio se adelgaza y está menos vascularizado.

Vasos Sanguíneos y Nervios

A diferencia del cartílago, los huesos están provistos de abundante riego sanguíneo. Si se arranca el periostio de un hueso fresco, se ven muchos puntos sangrantes que representan los conductos (de Volkmann) a través de los cuales los vasos sanguíneos entran al hueso o lo abandonan. Los vasos sanguíneos, procedentes del periostio, se dirigen hacia el sistema de conductos haversianos. Alrededor de los conductos haversianos están dispuestas las laminillas, y entre ellas, distribuidas en forma de círculos, se encuentran las lagunas que contienen las células óseas.

CEMENTO

El cemento cubre la dentina de la raíz del diente desde el cullo hasta la punta. Desde el punto de vista histológico, es semejante al hueso, con haces gruesos de fibras colágenas en la matriz calcificada. No hay cementocitos (osteocitos) en el tercio superior, pero se encuentran células óseas en la porción inferior, incluidas en lagunas. Por lo regular no se encuentra el sistema de Havers con vasos sanguíneos, pero puede aparecer si el cemento aumenta de grosor, cosa que puede ocurrir cerca de la - punta en sujetos seniles. Las fibras gruesas de colágena se continúan con los haces de fibras de la membrana periodontal, que penetran al cemento en - forma de fibras de Sharpey. No calcifican y su aspecto es de conductos claros en cortes por abrasión.

El cemento en ciertas circunstancias puede experimentar resor- ción e hiperplasia. El aumento de grosor ocurre con el crecimiento por aposición, esto es, por adición de nuevas capas en su superficie. La destruc- ción del cemento pocas veces se presenta, verbigracia, en la enfermedad de la membrana periodontal.

MEMBRANA PERIODONTAL

Esta membrana es periostio modificado en el hueso alveolar y ocupa el espacio entre la raíz del diente y su lecho óseo alveolar. Además de proporcionar un medio firme de unión al diente y su receptáculo, se -

continúa con la encía y le sirve de medio de sostén. A diferencia del periostio real, la membrana periodontal no contiene fibras elásticas, sino - incluye haces gruesos fuertes de fibras colágenas que cursan entre el hueso alveolar y el cemento. En las extremidades de un haz, las fibras colágenas se extienden al hueso y al cemento, respectivamente, en forma de fibras de Sharpey. No obstante, las fibras de cada haz no son rectas y tersas, y tienen un curso ligeramente ondulado, y están fijadas en forma más profunda a las raíces del diente que al hueso alveolar. Por ello, el diente no está totalmente fijo en su alveolo, y puede moverse un poco en todas direcciones, dado que la membrana periodontal funciona como ligamento suspensor del mismo. Entre los haces de fibras se encuentran algunos fibroblastos y osteoblastos. Los vasos sanguíneos y los nervios pasan por la membrana para llegar a la cavidad de la pulpa pero no son prominentes en la membrana. No obstante, la membrana periodontal tiene bastante riego vascular, aunque - no se observan fácilmente los vasos en preparaciones histológicas, y es también notablemente sensible a los cambios de la presión y quizá, en consecuencia, tenga inervación adecuada. En la membrana hay vasos linfáticos y nervios, y hay pequeños islotes diseminados de células epiteliales que - provienen de la vaina radicular embrionaria. Estos pueden clasificarse para formar cuerpos pequeños denominados cementículos.

TEJIDO ÓSEO

Está formado por tejido conjuntivo en el que la sustancia intercelular se ha vuelto dura por la impregnación con sales minerales, sobre todo fosfato de calcio y carbonato de calcio. Las sales minerales o materia inorgánica, constituyen cerca de las dos terceras partes del peso del hueso. La materia orgánica, que se compone de células, vasos sanguíneos y sustancia cartilaginosa, forma el tercio restante.

Estructura del Hueso

Al seccionar el hueso se puede advertir que en ciertas partes - consta de fibras delgadas y laminillas que forman una estructura de tipo de red cristalina, mientras que en otros sitios es denso y firme semejando marfil. Se trata de dos formas de tejido óseo: 1) el hueso esponjoso y 2) el hueso - compacto.

Todo hueso es poroso, o sea que la diferencia entre ambas formas es sólo cuestión de grado. El tejido compacto tiene menos espacios y se encuentra siempre en el exterior del hueso, mientras que el tejido esponjoso tiene cavidades mayores y soluciones de continuidad más delgadas y - se encuentra en el interior del hueso.

PERIODONTOLOGIA CLINICA
Cuarta Edición
Irving Glickman

HISTOLOGIA
Segunda Edición
Thomas S. Leeson
C. Roland Leeson

MANUAL DE ANATOMIA Y FISIOLOGIA
La Prensa Médica Mexicana
Diana Clifford Kimber
Carolyn E. Gray, A. M. R. N.

PERIODONCIA
Editorial Interamericana
Primera Edición, 1960
Orban Balint.