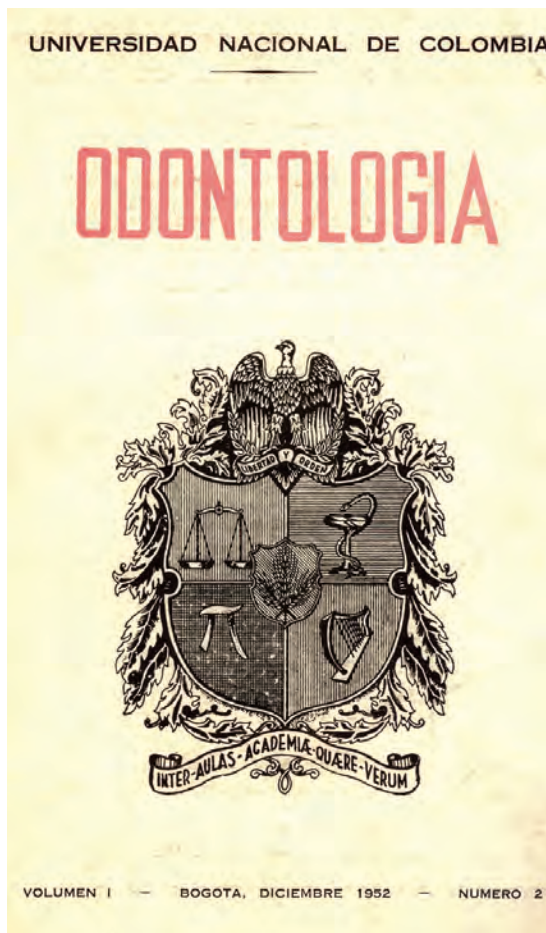


### Histopatología del esmalte dental

#### Histopathology of dental enamel

Rafael Torres Pinzón<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Odontólogo, denominado “Padre de la Odontología Científica en Colombia”, inició la investigación en nuestra área en su laboratorio de la Universidad Nacional de Colombia e introdujo, como Decano, la enseñanza de las asignaturas básicas biológicas en los programas de Odontología. En su Honor en 1982 La Federación Odontológica Colombiana dio origen al premio “Rafael Torres Pinzón” dedicado a la investigación odontológica. Su consolidación se ha hecho evidente, pues la participación y convocatoria cada año es más numerosa y la calidad de los trabajos recibidos siempre están acordes con los grandes adelantos ocurridos.

## EXPLICACIÓN PRELIMINAR \_\_\_\_\_

Este trabajo es la continuación del que sobre el mismo tema se inició el año pasado. Tiene por objeto procurar conocer los cambios Histológicos que se producen en el tejido adamantino como consecuencia de la caries dental para investigar por medio de la histopatología la etiología y la patogenia de la enfermedad.

Hasta ahora el estudio se ha restringido a la observación de cortes histológicos hechos por desgaste, en consideración a que este tipo de preparaciones ofrecen una mayor garantía de realidad por poderse observar el tejido tal como es y dar una mayor seguridad de acierto en las interpretaciones. Por este procedimiento el tejido no sufre las alteraciones inevitables al que está expuesto un elemento tan densamente calcificado, tan escaso de materia orgánica, al quitarle algo más del 97% de la sustancia del que está constituido como es el caso al hacer las preparaciones por descalcificación, que facialmente pueden producir deformaciones que desvirtúan el criterio observador cuando pretende interpretar los elementos que se le presentan a la vista. Ya con esta base, el año entrante, se procederá a hacer el estudio comparativo con cortes hechos por descalcificación para complementar el trabajo ya hecho.

Solamente se utilizaron dientes recién extraídos que presentaban manchas de caries en la superficie, es decir, que el área afectada, salvo el cambio de coloración, se encontraba intacta a la exploración clínica y que no presentaba señales de descalcificación en la radiografías. Los cortes en los cuales se puede observar solución de continuidad en la superficie es el resultado de artefactos, de fracturas sufridas durante las manipulaciones en el laboratorio, pero no de desintegración producida por la caries. En total se hicieron 250 cortes que reunidos con los 150 que se hicieron el año pasado, nos dan en total 400 piezas de estudio. De ellas sólo se han microfotografiado 90 y aquí, por razones obvias, solo se presentan 20, los exponentes más típicos de los grupos formados.

## CONSIDERACIONES HISTOLÓGICAS \_\_\_\_\_

Se hicieron varias descalcificaciones de cortes ya preparados, bajo el objetivo del microscopio, pero solo para comprobar si la cutícula de Nasmyth\* y el contenido orgánico de las laminillas de esmalte eran, o no, ácido resistentes. Con este fin se emplearon soluciones de ácidos orgánicos e inorgánicos al 1½%. Los resultados obtenidos fueron los mismos con ácido fórmico, acético, láctico, clorhídrico y nítrico. En todos los casos no se pudo comprobar que dichos elementos son ácidos resistentes. Las figuras 1 y 2 dan idea de los resultados obtenidos.

---

\*Su nombre se debe al odontólogo escocés Alexander Nasmyth. Denominada también como cutícula Dentis. Esta membrana recubre el esmalte del diente antes de su salida de este al exterior.

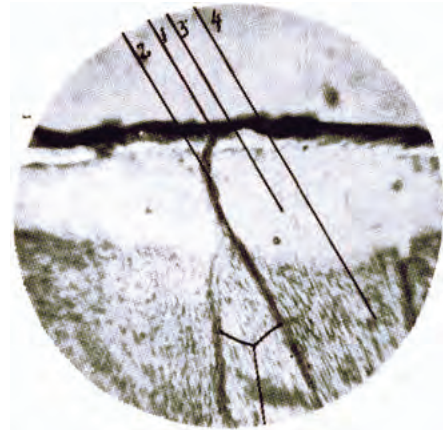


FIGURA 1

Esmalte parcialmente descalcificado. 1. Contenido Orgánico de una laminilla del esmalte. 2. La laminilla atravesando la zona del esmalte descalcificado. 3,4. Esmalte no descalcificado.



FIGURA 2

El mismo corte anterior pero ya con la descalcificación del esmalte un poco más avanzada. 1. Contenido orgánico de una laminilla. 2. Zona descalcificada. 4. Ángulo formando la descalcificación entre la laminilla y una rama que desprende de ella. 5. Esmalte sin descalcificar.

Como es sabido, los prismas del esmalte están envueltos o recubiertos a manera de un dedo de guante, por vainas de elemento orgánico, que en la mayoría de los casos no aíslan casi en su totalidad de la sustancia interprismática calcificada o cemento interprismático, con lo cual no se deben confundir.

Estas vainas están divididas en celdillas formadas por la misma sustancia orgánica que rodea los prismas, que por su semejanza recuerda los alvéolos de un panal de miel. Esto quiere decir que los prismas no están constituidos como una unidad completa desde la superficie del tejido hasta la unión amelodentinal, sino que están formados por secciones, cada sección dentro de su celdilla, que se encuentran muy regularmente superpuestas las unas a las otras y cada celdilla coincide con las de los prismas vecinos, dando el aspecto de una pared de ladrillo en la cual los ladrillos, en vez de estar trabados como lo hacen los albañiles este simétricamente

colocados uno sobre otro. La unión de secciones es lo que se observa en los cortes como estrías, que se han llamado estrías del esmalte.

La vainas del elemento orgánico de los prismas y las divisiones que forman las celdillas, como la cutícula de Nasmyth y el contenido de las laminillas del esmalte también son ácido resistentes. Las figuras 3 y 4 nos muestran con bastante claridad, las vainas de los prismas y sus divisiones en un corte por descalcificación hecho por el Dr. Gösta Wastin, de la real escuela de dentistería de Estocolmo y que fueron publicadas en el mes de Junio de éste año en "Acta Odontológica Scandinavica".

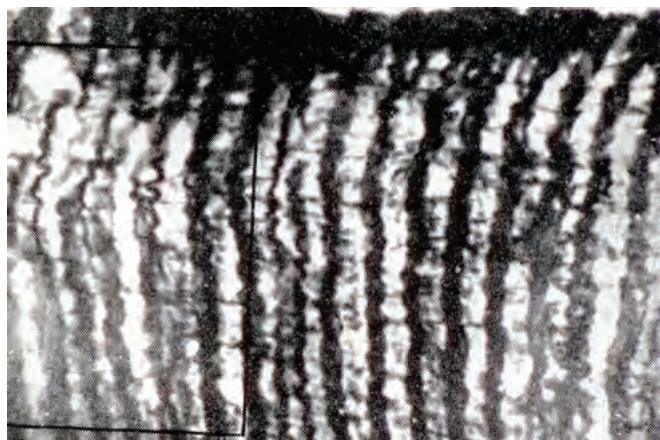


FIGURA 3

Contenido orgánico del esmalte –Malla orgánica–Preparación Gösta Wastim de Estocolmo. Muestra las vainas orgánicas que recubren los prismas del esmalte y la materia orgánica que pasa de lado a lado de los prismas para formar las celdillas que dividen los prismas.

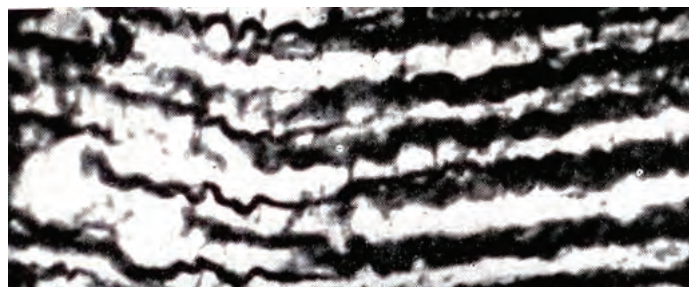


FIGURA 4

La misma preparación anterior, vista con un mayor aumento de la parte izquierda

Como es natural, tanto las vainas de materia orgánica de los prismas, como sus divisiones, en cada paso particular y aún en varios sitios de un mismo diente, son susceptibles de ser más o menos gruesas. Esto es muy importante de tener en cuenta porque esta circunstancia explica la razón por la cual la caries se infiltra con más o menos facilidad en el esmalte. Entre más cantidad de materia orgánica exista, más fácilmente penetra la caries, y en los cortes se

ve como una sombra oscura más homogénea, muchas veces negra lo mismo que se ve en la superficie. Este es el resultado de que los cortes, por la mayor cantidad de elemento orgánico afectado, pierde, más, o menos, su transparencia al hacer la transiluminación en el microscopio. Se produce el mismo efecto que si los cortes, en la región afectada, estuvieran cubiertos por una sustancia opaca. Este mismo fenómeno se observa cuando las manchas son viejas, es decir, de caries de evolución muy lenta, aunque no en una forma tan nítida y completa. La razón de ser de esto se comprende mejor al observar las figuras 3 y 4 ya mencionadas, por cuanto en ellas solo se ve el elemento orgánico del esmalte porque la parte mineral ha desaparecido, dando lugar a una contracción de la malla orgánica que se tiene a la vista.



FIGURA 5

Impregnación bastante avanzada de la caries dentro del esmalte. 1. Punta de lanza que ya se aproxima mucho a la unión amelodentinal. Caries crónica de acción lenta.

Otra cosa importante de tener en cuenta es que los prismas, en su trayectoria de la superficie del esmalte hasta la unión amelodentinal, no asumen siempre la forma ondulada clásica que describen los textos, en toda su extensión, pues en la casi totalidad de los dientes estudiados, en algunas secciones hay haces que forman direcciones muy arbitrarias, es decir, que mientras algunos haces asumen la ondulación clásica, otros se introducen por entre ellos formando sus ejes con los ejes de los otros ángulos de todos los grados. Esta modalidad se puede apreciar muy claramente en las figuras 6 y 7. Se pueden ver prismas en corte longitudinal atravesados por haces cuyos ejes forman un ángulo recto con los ejes de los otros.

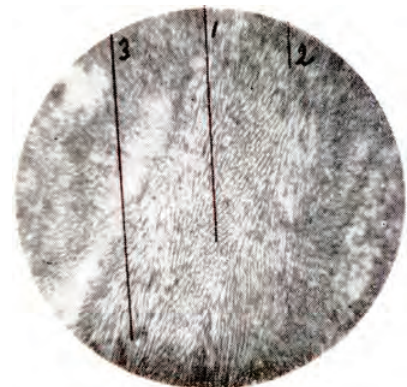


FIGURA 6

Corte longitudinal del esmalte con respecto al eje de los prismas, sin embargo en 1 se ven los prismas cortados a través. En 2 los prismas siguen una dirección anormal y en 3 dirección anormal, pero distinta a 2.



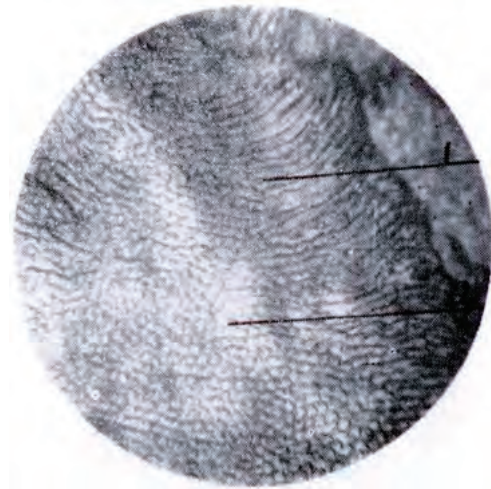


FIGURA 7

Otro corte longitudinal del esmalte con respecto al eje de los prismas. 1. Muestra la dirección normal que debieran tener en todo el corte. 2. Muestra los prismas cortados a través por anomalía en la dirección.

Estas variaciones en la dirección de los prismas son importantes en este estudio porque ellas nos explican la razón por la cual, la caries, al infiltrarse por las vainas orgánicas de los prismas, no avanza de forma uniforme hacia la dentina, sino en cada caso, aún en distintas superficies de cortes de un mismo diente, la delimitación del avance de la zona infiltrada asume un contorno distinto. Esto también nos explica porque, en muchos cortes, la mancha de infiltración de la caries aparece con zonas de tejidos en las cuáles las vainas orgánicas de los prismas se presentan aparentemente sanos, formando sus contornos diseños muy heterogéneos. Lo que sucede es que la caries, al ir penetrando por un haz de prismas y al cambiar éste de dirección deja espacios de prismas sanos, en el plano en que se ha verificado el corte y más adelante, al cambiar nuevamente de dirección y pasar nuevamente por el plano en que se ha hecho el corte, vuelven a aparecer. Las figuras 8 y 9 nos muestran claramente lo que se acaba de explicar.

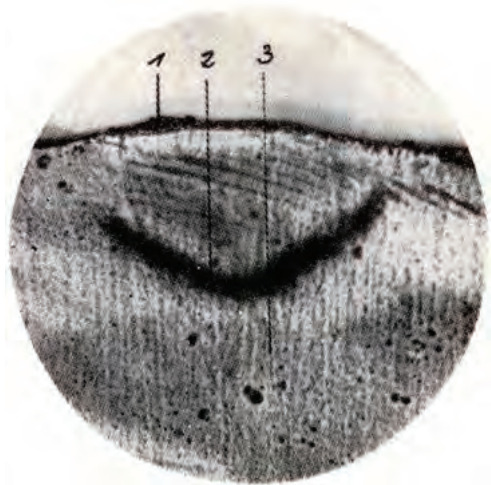


FIGURA 8

1. Superficie del esmalte. 2. Zona de impregnación de caries. 3. Esmalte sano.

Como está más que demostrado clínicamente, la caries se inicia en la superficie del esmalte y para su aparición no importa que exista o no la cutícula de Nasmyth. Cuando este elemento existe, lo infiltra primero y una vez hecho esto se inicia la infiltración de las vainas de materia orgánica de los prismas. Cuando ésta cutícula no existe, la infiltración se hace directamente por las vainas de los prismas, sin que el proceso posterior se modifique en nada en uno o en otro caso. Como ya se dijo la infiltración se hace por las vainas de materia orgánica que rodean los prismas, impregnando a su paso las divisiones que forman las celdillas y por lo tanto las diferentes secciones de los prismas. Se ha podido observar que cuando las separaciones que forman las celdillas son uniformemente gruesas, la caries se puede extender por ellas, lo mismo que lo hace a lo largo de las vainas de los prismas y entonces avanzan en lo que se pudiera llamar transversalmente.

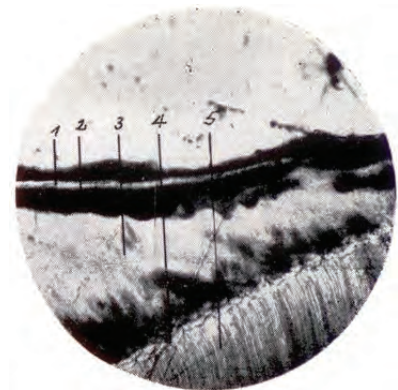


FIGURA 9

1. Superficie del esmalte. 2. Zona impregnada por la caries. 3. Zonas de esmalte aparentemente sano. 4. Zona del esmalte en la unión amelodental afectado por la caries. 5. Dentina sana. Las zonas del esmalte sano, entre zonas de Esmalte cariado, que se ven tanto en esta preparación, como en la anterior, se debe a anomalías en la dirección de los prismas.

En la superficie del esmalte, la caries, al iniciarse produce una mancha blanca o ligeramente amarilla, pero bien pronto se oscurece y va asumiendo una coloración carmelita que con el tiempo, poco a poco, se va intensificando hasta llegar en algunos casos al negro. Las figuras 10, 11, 12 y 13 muestran diferentes fases del proceso inicial en distintos sitios de la superficie del esmalte de los dientes.

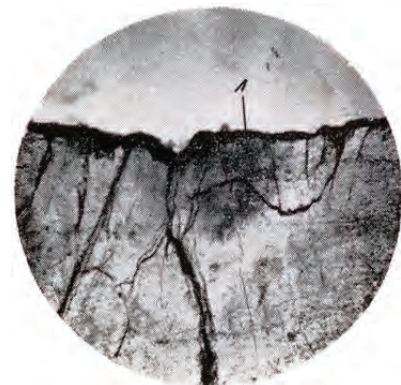


FIGURA 10

En el 1. se ve la superficie del esmalte y cutícula de Nasmyth y una zona leve de impregnación de caries. Todas las líneas negras son laminillas, que están libres de caries.

Las figuras 14, 15 y 16 muestran claramente cómo va penetrando la caries por entre las vainas de los prismas del esmalte (figura 11 y 12).

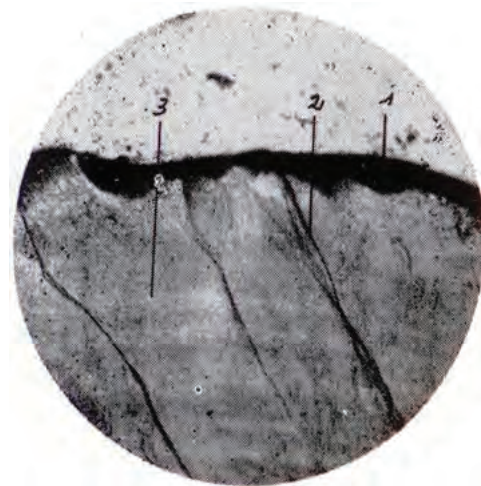


FIGURA 11

Otra fase del proceso inicial de caries. 1. Zona negra de impregnación en la superficie. 2. Laminilla del esmalte. 3. Esmalte sano.

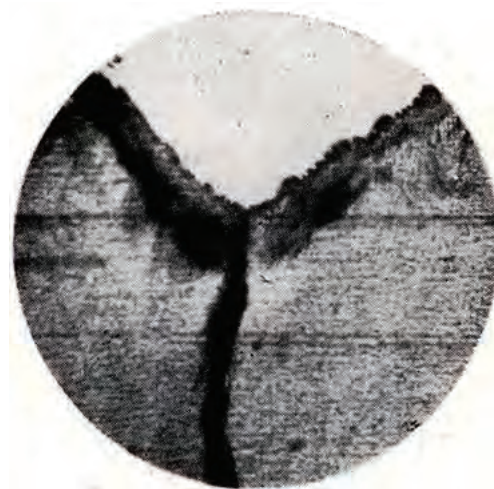


FIGURA 12

Iniciación de la impregnación de la caries en la superficie bucal de un molar inferior. Sin embargo se ve además la penetración vertical, la penetración horizontal por entre las materias orgánicas que separa y forma las celdillas de los prismas, es decir las estrías del esmalte.

Cuando la caries llega a la unión amelodentinal, hay ocasiones en que se extienden por dicha unión en el área superior a la del contacto de la lesión, que por lo general es de un punto o algo más. Esto es el resultado de mayor cantidad de materia orgánica que se encuentra en esa unión como resultado de la existencia de las borlas o penachos del esmalte que facilitan, por esa circunstancia, la infiltración de la lesión, como se puede ver en la figura N°. 17. Otras veces no sucede esto y la lesión llega hasta esta unión sin presentar ninguna manifestación de impregnación, tal cosa se puede observar en la figura 9.



La reacción de la dentina a la acción de la caries se manifiesta de dos maneras: en la una se produce una esclerosis del tejido, un aumento en la densidad de la calcificación, como una reacción de defensa.



FIGURA 13

Otra modalidad en la iniciación de la caries. Penetración a lo largo de una fisura de un molar superior. el contenido orgánico de ella no está afectado 1. Cutícula de Nasmyth. 2. Zona afectada. Zona interna, más intensamente impregnada. 3,4 Esmalte sano.

En la otra la reacción no se efectúa y el fenómeno que se produce es el contrario, es decir, el de una descalcificación. En esto se asemeja al tejido óseo, que según el caso reacciona en forma parecida. No es raro, tampoco observar ambos fenómenos a la vez en sitios distintos de una misma lesión. Esto, a nuestro parecer, es la consecuencia de la mayor o menor rapidez del avance de la caries y a la mayor o menor intensidad de su acción. Cuando es lenta y poco activa produce esclerosis y cuando es rápida y activa, produce descalcificación.

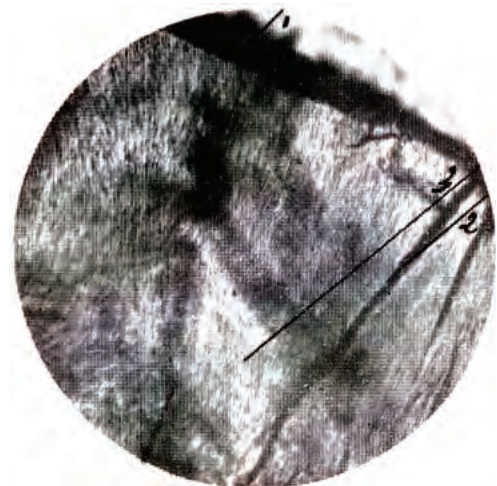


FIGURA 14

En esta preparación se ve la manera como la mancha de caries, penetrando por la superficie en 1 sigue las ondulaciones de los prismas. 2. Una laminilla. 3. Muestra una zona aparentemente libre de caries.

Esto está en completo desacuerdo con la teoría químico parasitaria de Miller y con la teoría de Gottlieb. Con la primera, porque cuando como lo vemos en la figura 15 y 16 la caries llega a la unión amelodental el esmalte aún no se ha descalcificado y en muchos casos aún subsiste la cutícula de Nasmyth.

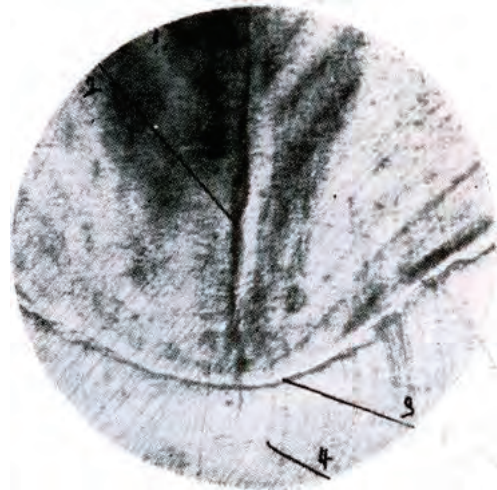


FIGURA 15

Esta preparación es de la ranura formada por la unión de las dos cúspides de un premolar superior. 1. muestra el límite de la materia orgánica, de la misma naturaleza de la cutícula de Nasmyth, que llena la fisura. 3. Muestra la iniciación de una laminilla. 2. Muestra el esmalte sano. 4. Una laminilla. A lado y lado de la fisura y de la laminilla central se ven las vainas orgánicas de los prismas ya manchados por la caries.

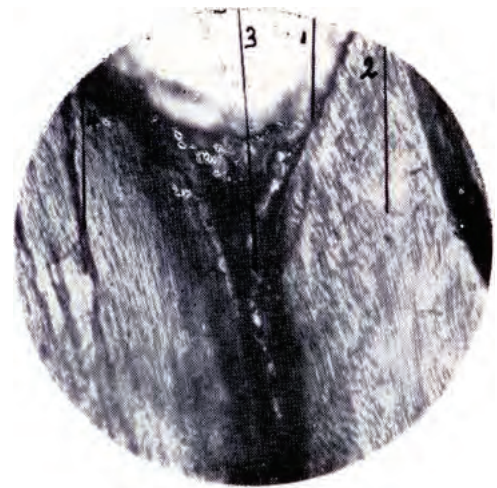


FIGURA 16

Esta preparación muestra la caries cerca de la unión amelodental penetrando a lado y lado de una laminilla. 1. Sitio de impregnación cerca de la superficie. 2. Laminilla. 3. Unión amelodental. 4. Dentina sana.

El elemento productor de la caries, sea el que fuere es susceptible de impregnar el esmalte, llegar a la dentina y producir reacciones en este tejido sin la desintegración de la superficie del tejido adamantino. Hay casos, además, en que esta reacción se produce aún antes de que histológicamente se pueda apreciar que la lesión ha llegado a ponerse en contacto con la dentina. Esto puede suceder porque el elemento productor de la caries en los sitios de avanzada

sea transparente y solamente después de algún tiempo se manche y se pueda apreciar. La figura 18 muestra la caries cerca de la unión amelodental sin que se haya producido todavía ninguna reacción en la dentina. La figura 19 muestra la caries cerca a la unión amelodental que ha producido una doble reacción en la dentina: esclerosis y descalcificación. La figura 17 muestra la unión amelodental ya fuertemente afectada. La zona afectada más cerca al esmalte esta esclerosada y la que le sigue, descalcificada. La figura 20 muestra muy claramente la impregnación de la dentina por entre los canalículos dentinales.

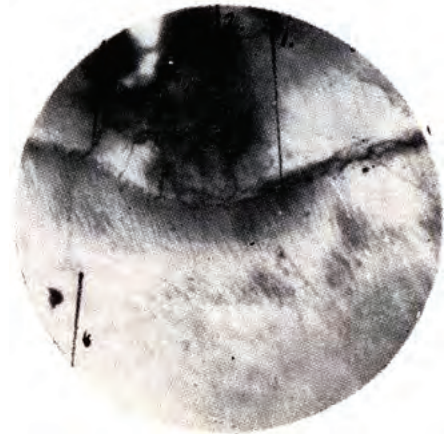


FIGURA 17

Caries que se han llegado a la unión amelodental y ya ha llegado a la dentina. 1. Dentina ya contaminada. 2. Iniciación de una laminilla que contornea una especie de isla de esmalte, casi libre de caries –coloración, más clara. 3. Zona más afectada del esmalte. 4. Dentina sana.

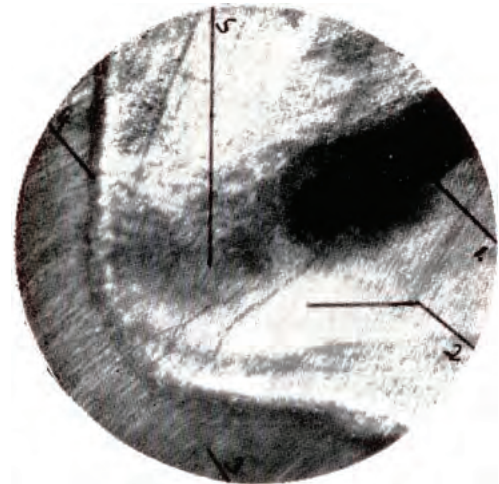


FIGURA 18

Esta figura muestra la caries ya en el límite de la unión amelodental, pero sin que se haya afectado la dentina. Es el fin interno de la fisura de un molar. 1. Fisura. 2. Zona libre de caries. 3. Dentina. 4. Unión amelodental. 5. Zona de penetración de la caries.

Cuando en la dentina la caries actúan con suficiente intensidad o durante un tiempo mayor, la materia orgánica de la dentina se destruye y produce una contracción de tejido que ocasiona el que se desprenda del esmalte que aún conserva, fuera del cambio de coloración, todas sus características histológicas básicas. Esto se puede observar en la figura 20.

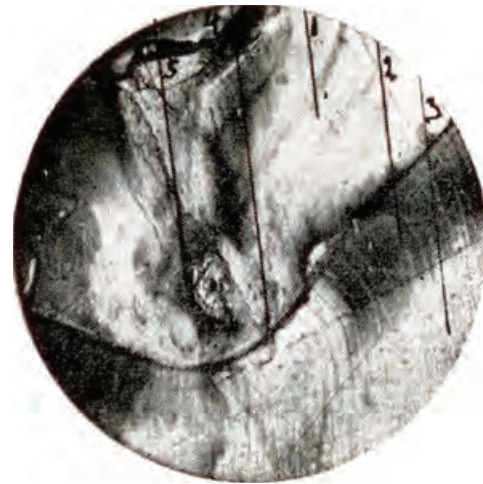


FIGURA 19

En esta preparación se observa en 1. una zona aparentemente libre de caries. 2. la unión amelodentinal afectada y la dentina afectada y la dentina lesionada. 3. Dentina sana. 4. Unión amelodentinal. La dentina no se ha destruido aún en ninguna parte. 5. Hipoplasia.

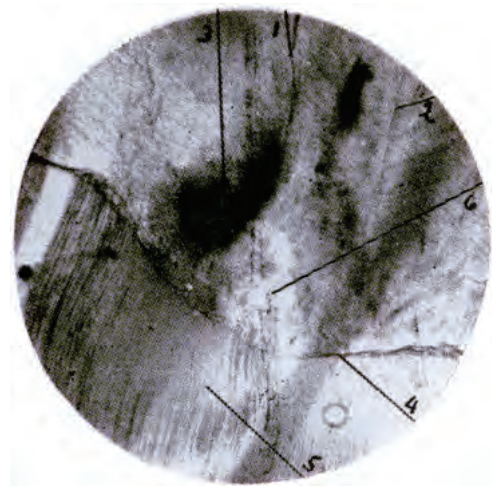


FIGURA 20

Esta fisura muestra 1. Una laminilla. 2. Otra laminilla. 3. Zona de impregnación de caries. 4. Unión amelodentinal impregnada de caries. 5. Dentina impregnada de caries. 6. Zona de esmalte aparentemente sano.

## SÍNTESIS

---

Como consecuencia de las observaciones hechas se puede decir que la caries penetra dentro del esmalte por las vainas de materia orgánica que recubre los prismas de esmalte y que la forma de la línea de avance en dicho tejido depende de los obstáculos que encuentre a su paso o sea el cambio brusco de dirección de los prismas y las hipoplasias que puedan existir.

Las laminillas del esmalte y sus penachos o borlas están llenos de una materia orgánica de la misma naturaleza de la cutícula de Nasmyth y de las vainas que recubren los prismas. Esta materia orgánica es susceptible de impregnarse por el elemento productor de la caries, en cualquier sitio en donde se encuentre y a medida que se va saturando de dicho elemento la impregnación va avanzando hacia el interior del diente. No es propiamente un camino, ni un vehículo para la penetración en el sentido que se pudiera dar a la sangre y a la linfa, ni a los sistemas circulatorios y linfáticos. Va avanzando por saturación.

El elemento productor de caries, de acuerdo con este estudio, no es susceptible de producir la descalcificación de los prismas del esmalte. La desintegración del tejido adamantino se efectúa cuando, por su acción proteolítica, ha destruido la materia orgánica del esmalte, especialmente la contenida dentro de las laminillas y como resultado de esto, por la falta de acción cohesiva que tiene, permite que se desprendan bloques de esmalte más o menos grandes, formando así las cavidades, tal como quedó explicado en el informe anterior.

Los resultados obtenidos con este estudio no justifican la aceptación de la teoría químico parasitaria de Miller ni los puntos de vista expresados con respecto a la etiología de la caries por Gottlieb.