

PRINCIPIOS BIOLÓGICOS EN PROTESIS FIJA.

Dr. Jorge Gaitan Velásquez

Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Uno de los objetivos de este artículo, es llamar la atención del odontólogo, cuanto más del estudiante de odontología acerca de que la prostodoncia clínica moderna nos exige algo más que una mera habilidad técnica, cuando vamos a confeccionar una prótesis fija, el protesista o el estudiante deben tener claro cuáles son los principios que norman su actividad, siendo éstos los siguientes:

1.- Principios biológicos.- El diente es un órgano vivo, la dentina contiene células cuyo núcleo protruye en la pulpa dentaria de modo que dentina y pulpa son realmente tejidos conectados. Reacciona ante las lesiones de abrasión, erosión, abfracción, caries mediante alteraciones degenerativas si el daño es importante y mediante reparación cálcica si el daño es menor. Lo que no debemos perder de vista es que casi todos los procedimientos clínicos que involucran la confección de una prótesis fija son capaces de injuriar dicha pulpa dentaria. De la misma manera los tejidos de sostén.

2.- Principios mecánicos.- Todos los procesos que incluyen el conocimiento de técnicas: Tallados, impresiones, encerados, etc.

3.- Principios oclusales.- Abarcan los conceptos del Sistema Estomatognático, sus componentes y su relación dinámica.

El presente artículo es una revisión bibliográfica acerca de la respuesta pulpar (principio biológico) ante las injurias producidas de mano del odontólogo, los cuales pueden ser transmitidos en casi todos los procedimientos clínicos a los cuales sometemos a nuestros pacientes, si bien es cierto con fines de rehabilitación, pero a los cuales hay que prestarles mayor cuidado.

Respuesta pulpar a los cambios mecánicos y térmicos producidos durante los procedimientos restauradores

Se ha demostrado el flujo del líquido de la pulpa a través del esmalte y la dentina. Al parecer las moléculas grandes de proteína del líquido, no pueden penetrar la unión odontoblástica.

El corte de los túbulos dentarios o las prolongaciones odontoblásticas, origina cambios en el protoplasma lesionado, que a su vez causa la salida del líquido. El movimiento de líquidos desplaza el núcleo odontoblástico al interior de los túbulos dentarios mediante una acción capilar.

Cuando se examina histológicamente la pulpa dental después de una operación, como el corte dentinario, la capa odontoblástica, subyacente a la preparación muestra cambios característicos que pueden atribuirse al exudado líquido e incluyen: desplazamiento de los núcleos odontoblásticos, alteración de la membrana pulpo-dentaria y diferentes grados de inflamación pulpar.

Se ha observado que el grado de desplazamiento celular de los núcleos odontoblásticos hacia los túbulos dentarios cortados es la mejor indicación de la gravedad de la inflamación pulpar. Ellos consideran que este des-

plazamiento de células se debe al aumento de la presión intrapulpar por una reacción inflamatoria, y que el edema, la hiperemia y el exudado que se presentan en las proximidades de la pulpa fuerzan literalmente el paso de los núcleos odontoblásticos y los eritrocitos hacia los túbulos dentarios.

A continuación consideraremos cada uno de los factores que intervienen durante la preparación dentaria y la respuesta pulpar a cada uno de ellos.

A. EFECTO DE LA VELOCIDAD ROTACIONAL

Entre los trabajos más destacados que analizan el efecto de la velocidad rotacional encontramos el elaborado por Laungelad, él estudió las relaciones de 1000 dientes que se debieron ser extraídos posteriormente con fines ortodónticos. Se realizaron preparaciones con velocidades de 6,30 y 300.000 r.p.m. posteriormente fueron extraídos y examinados histopatológicamente con la obtención de los siguientes resultados:

1. A 6.000 rpm, bajo chorro de aire aparecen los capilares llenos de sangre y migración odontoblástica en los canalículos dentinales, cambiando el chorro de aire por uno de agua no aparece reacción alguna.
2. A 50.000 rpm, y chorro de agua continuo, no hubo reacción posible.
3. Con airotor a 300.000 r.m.p., a pesar del chorro de agua puede aparecer una reacción pulpar a nivel de los canalículos seccionados con ocasional migración eritrocítica indicando leve hemorragia y si no es fuerte el chorro de agua, puede producirse migración de los núcleos odontoblásticos.

Stanley mostró que a 20.000 r.p.m. hay daño odontoblástico, se usen o no refrigerantes, sin embargo notó reacciones mucho más intensas en las muestras sin aerosol, con velocidades de 50.000 a 250.000 r.p.m. las reacciones son mínimas si se usa la refrigeración apropiada

Marsland y Shovelten mostraron que las velocidades muy bajas (300-500r.p.m.) reducen las reacciones odontoblásticas o no las causan.

Podemos observar que los instrumentos de rotación para cortar la dentina causan una reacción odontoblástica. La magnitud del daño es mayor a velocidades de hasta 50.000 rpm generadas por instrumento operados con turbinas o cuerdas. El daño más leve ocurre con velocidades de 3.000 r.p.m. o menores y de 2.000 r.p.m. o mayores siempre y cuando se use la refrigeración adecuada.

Las velocidades entre 3.000 y 50.000 r.p.m. son las más dañinas a la pulpa inclusive con enfriamiento.

B. CALOR

Los factores que intervienen en la producción de calor en la pulpa durante la realización de las preparaciones dentales son:



- Profundidad de las cavidades.
- Velocidad rotacional.
- Tamaño, forma y composición de la fresa o piedra.
- Magnitud y dirección de la presión sobre el instrumento de corte.
- Grado de humedad del campo operatorio.
- Dirección y tipo de refrigeración usados.
- Tiempo de contacto continuo entre el instrumento y el tejido.

Existen pruebas histológicas de que un aumento en la temperatura intrapulpar de 6.67°C puede provocar daño irreversible a una cantidad importante de pulpas así atacadas y se encontró que la perforación a baja velocidad sin refrigerante es el método menos aceptable, seguido por la alta velocidad sin refrigerarse, también se descubrió que la desecación con aire resultó ser muy dañina.

Otros autores demostraron una disminución de la circulación así como una alteración en la permeabilidad de las vénulas y los capilares por aumento de la temperatura pulpar con solución salina a 46°C que actuaba a través de una pared dentinal de 15 a 20mm, así demostraron los cambios inflamatorios relacionados con el calor. El calor generado durante la preparación de cavidades inhibió la activación de nervios simpáticos causando vaso dilatación pulpar.

La generación excesiva de calor altera la presión intrapulpar disminuyéndola en un principio y finalmente elevándola posiblemente por la liberación de mediadores químicos como diversas aminas, que causan vaso dilatación persistente.

a. Profundidad de las cavidades:

Entre más profunda sea la cavidad y mayor la aproximación al núcleo odontoblástico mayor será la inflamación y será más grave la lesión pulpar. Se ha demostrado según Seling que el grado de reacción pulpar es inversamente proporcional al grosor restante de la dentina y que los odontoblastos ubicados bajo o cerca de la cavidad, disminuyen la síntesis de proteínas.

Por lo general la preparación de una cavidad superficial que corta las prolongaciones odontoblásticas cerca de la unión amelodentaria, solo causa leve irritación aunque está por determinarse si una preparación poco profunda realmente corta las prolongaciones odontoblásticas.

Estudios realizados por Branstrom, indican que en humanos y gatos, las prolongaciones odontoblásticas no llegan hasta la unión amelocementaria, sin embargo la estimulación de odontoblastos subyacentes produce dentina reparativa común. Conforme aumenta la profundidad de la cavidad y las prolongaciones odontoblásticas se cortan, crece la irritación y en consecuencia, el índice de producción de dentina de restauración.

El aumento de reacción inflamatoria pulpar es directamente proporcional a la profundidad de la cavidad preparada, cuando no quedan más de 5mm. de dentina, entre el piso de la cavidad y la pulpa, cada disminución de 0.1 intensifica la inflamación en forma progresiva, cuando la preparación se hace con baja velocidad y sin enfriamiento.

Cuando las preparaciones a baja velocidad se hacen con sistemas de enfriamiento adecuados el piso de la cavidad puede acercarse mucho más a la pulpa (0.3 mm)

con menos riesgo de producirse una respuesta inflamatoria intensa.

Pashley, mostró que la reducción del grosor de la dentina aumenta la permeabilidad considerablemente

La gran proximidad de la pulpa con la superficie externa del diente en particular en el área de la furcación, en el cual resulta tan crítica la preparación dentaria para el descubrimiento total de un diente afectado periodontalmente. En algunos puntos la pulpa se encuentra apenas a 1.502 mm, antes de comenzar la preparación Spoles y Stambaugh han descubierto, cuernos nunca antes observados que presentan un peligro en la preparación de cavidades.

Ellos señalan que este cuerno suele localizarse en la cara mesio-vestibular en 65.1% de molares mandibulares y que también pueden encontrarse varios cuernos pulpares cervicales en un solo diente, en cada ángulo lineal axial concentrados en dirección vestibular-lingual.

b. Velocidad Rotacional:

Principios biológicos en prótesis fija.

Walter y Leineweber, empleando termoelementos observaron lo siguiente:

1. El calor producido por el motor convencional de baja velocidad no pasa de 5°C por lo general.
2. El calor producido por la alta velocidad de turbina (airotor) sin refrigeración acuosa es enorme y se eleva rápidamente.
3. Bajo refrigeración acuosa constante y trabajando con turbina, la temperatura queda 162°C por debajo de la ambiental.

Bhaska y Lilly investigaron la baja y la alta velocidad, sobre dientes de perro, preparando claves V con 10.000 rpm y con 250.000 r.p.m. con agua sin ella, utilizando un equipo altamente especializado de termisores, teletermómetros y potenciómetros con el sorprendente hallazgo de que la temperatura descendió una medida de 2.5°C con velocidades de 250.000 r.p.m. y refrigeración de aire y 8.1°C con la misma velocidad y refrigeración acuosa. Estos autores atribuyeron las lesiones que se pueden producir, a la temperatura, a la desecación y al trauma producido por el corte de la dentina profunda.

De Baljo y colaboradores probaron que la lesión pulpar térmica inducida por 100.000 rpm sin refrigerante a 1.0 mm de la pulpa provocaba un aumento de 4 veces los niveles pulpares de histamina liberada por las células cebadas es un indicador primario de la inflamación aguda.

Vaughn y Peyton demostraron que las mayores temperaturas intrapulpares se alcanzaban después de los primeros 10 seg.

Peyton y Henry también demostraron que la temperatura ascendía hasta 110° a 15.000 rpm si no se utilizaba refrigerante l contar con una fresa de diamante de cono invertido # 37 a una presión de 0.5 lb.

Stanley posteriormente encontró que rara vez se encuentra una lesión inflamatoria puramente aguda salvo después de episodios traumáticos importantes a la preparación de una cavidad. Afirma que la muerte de la pulpa comienza con una lesión crónica que se agudiza con el traumatismo de la preparación de una cavidad. Solo entonces se encuentran leucocitos dentro de la pulpa.

También reportaron que un aumento de 5.5°C causa-



ba necrosis pulpar en el 15% de los dientes, un aumento de 1.1°C causaba necrosis pulpar en el 60% de los dientes y un aumento de 16.6°C causaban necrosis pulpar en el 100% de los dientes.

c. Tamaño, forma y composición de la fresa o piedra

Maisland y Shaveton estudiando el efecto de las velocidades entre 1.000 y 15.000 r.p.m. demostraron que las fresas de carburo de tungsteno generaban menos calor y producen menos daño que las de acero.

Loforgia realizó un estudio donde compara dos tipos de fresas, las F6 315 y la TDA M 122 encontrando que se presentaba menos incremento de la temperatura al realizar la preparación de coronas las fresas TDA (41).

Maisland y Shavelton y Meiss registraron mayor daño térmico con fresas de acero que con las de carbono. Es probable este aumento de temperatura por las fresas de acero según Peyton. Las fresas de carburo producen afectación pulpar insignificante cuando la refrigeración es adecuada, sin embargo los instrumentos de carburo y acero que se emplean sin enfriamiento dañan mas intensamente a la pulpa, cuando no se usan en forma intermitente o variado el tiempo de la preparación.

Según Stanley y Seidlow este aumento de temperatura puede relacionarse también con la presión.

Las fresas y ruedas de tamaño grande causan más daño pulpar por el aumento en la generación térmica. La velocidad periférica de los discos grandes es significativamente mayor que las de los discos pequeños que giran a la misma velocidad. Además en un determinado momento se corta una son más amplia, al usar un instrumento más grande. El refrigerante no puede tocar el diente. , Lo que causa reacciones más intensas. Los fabricantes han intentado evitar esto colocando perforaciones en las ruedas, no obstante, el agua no puede alcanzar la zona de contacto entre la rueda y el diente inclusive con las perforaciones, con la misma facilidad y un instrumento más pequeño.

Mossler notó que el aparecer, el daño de la pulpa es más intenso cuando se emplean instrumentos de mano para preparar cavidades que cuando se emplean fresas. No hay generación térmica sin embargo se ejerce presión que puede lesionar la pulpa.

d. Magnitud y dirección de la presión:

Stanley y Sweidlow estudiaron el efecto de la presión aplicando a las fresas durante la preparación de cavidades, preparando clases V en las caras vestibulares de dientes que luego eran examinados histopatológicamente. Estos dientes eran preparados con velocidades de 6.000 a 30.000 r.p.m. y presiones de 8 a 24 onzas (259-750 gr). En ambos casos se empleaba refrigeración nula, por aire, por agua y combinada teniendo como resultados al igual que Peyton.

Que las bajas velocidades producían graves trastornos que las altas bien refrigeradas, estas lesiones eran: vacuolización odontoblástica, hemorragia local diseminada, presencia de eosinófilos, hiperemia y dilatación capilar y en algunos casos reacción inflamatoria y abscesos.

La presión del instrumento cortante no debe pasar de 8 onzas (250 gr.) y es la óptima la de 4 onzas (120 gr.), ya que ser mayor, puede causar infiltración y desplazamiento celular.

La refrigeración deberá ser, como mínimo 8.5 ml de agua por minuto de trabajo.

Peyton en 1955 describió que el aumento de la velocidad de rotación y la presión ejercida con deferentes tipos de instrumentos de corte eleva la temperatura de los dientes que aumenta las respuestas inflamatorias pulpares. Stanley , encontró que incluso el uso de refrigerantes no redujo las respuestas inflamatorias cuando se aplicó una fuerza superior 3.58 con la técnica operatoria requerida.

Brannstrom encontró que el aumento de presión aplicado con la fresa, también puede originar desplazamiento odontoblástico al túbulo dentinario.

e. Grado de humedad del campo operatorio:

Según Diamond y colaboradores la refrigeración acuosa tienen las siguientes propiedades:

Controla los efectos termogénicos patológicos.

Actúa como lubricante.

Guarda el lugar de operatoria limpio y visible.

Reduce el empaquetado y apiñamiento de los restos.

Mantienen los tejidos con temperatura fisiológica y ambiente húmedo.

Stanmley hace anotar que el valor de los refrigerantes se hace más significativo a velocidades mayores. Es posible quemar la pulpa en 11 seg de tiempo de preparación si se usa solo aire como refrigerante a 200.000 rpm.

Norret y Kramer, no encontraron diferencia entre los instrumentos de carburo y los de diamante pero si hallaron las clásicas lesiones de desplazamiento odontoblástico, edema, coagulación e infiltración celular al trabajo sin refrigeración.

Langeland en 1961 publicó un trabajo y describe generación odontoblástica, hemorragia y reacción inflamatoria pulpar, cuando no se usan refrigeración adecuada, la vibración en sí no producía lesiones pulpares.

Kramer, mostró que la temperatura del esmalte aumenta en forma considerable cuando se usan turbinas sin enfriamiento adecuado de agua y Brown probó que las tensiones térmicas, en especial las producidas por el corte seco pueden fracturar el esmalte; además el daño dentinario puede favorecer la desintegración de la estructura marginal de los dientes y producir filtración en los bordes y caries recurrentes.

Zach y Cohen, Moislant y Shovelton encontraron que el daño interior pulpar inmediato fue mayor, en dientes enfriados con aire que con agua hasta quince días después del tratamiento. Además los procesos de reparación fueron más avanzados luego de siete semanas en las pulpas de dientes tratados con agua. También reportaron que un aumento 5.5°C causaban necrosis pulpar en 15% de los dientes, un aumento de 11.1°C causaban necrosis pulpar en 60% de los dientes y un aumento de 16.6°C causaban necrosis pulpar en el 100% de los dientes.

Encontraron alteraciones microvasculares en las pulpas de los dientes de perro que fueron preparadas para coronas completas con y sin agua en aerosol. El flujo sanguíneo disminuyo en un 12% en dientes tratados con agua. Después de una hora retornó al 7%. El flujo se redujo 44% sin agua y después de una hora disminuyó todavía más.



Selter y Bender insisten en la necesidad de que el agua caiga encima del lugar de trabajo con movimientos similares al cepillado.

f. Dirección y tipo de refrigeración usados

Según Langelant cuando se usan velocidades de 50.000 r.p.m. o mayores deben usarse agua de chorro por que la velocidad a la que gira la pieza forma una zona de turbulencia que tiende a desviarla de la dentina que se desgasta. El agua debe salir con suficiente presión para penetrar el área de turbulencia. Para que sea eficaz debe aplicarse al punto donde la fresa y el diente hacen contacto. Los aparatos que tienen solo una apertura no pueden cumplir con este requisito si se mueve el instrumento al lado opuesto de donde proviene el chorro, el diente obstruye el paso del agua en especial en partes mas profundas de la cavidad.

Para evitar tal impedimento el líquido debe salir por ambos lados. Cuando se requiere que el enfriamiento de las fresas con fisuras sea óptimo, el agua debe tocarlas en ambos sitios diferentes para mojar así la zona de roce con el diente. De echo todavía puede quemarse el diente por la fuerza centrifuga de la fresa y la desviación del agua aunque carezca de congruencia, con frecuencia se percibe el olor a tejido dental quemado. El desgaste intermitente por necesidad no reduce la gravedad de la lesión. Este desgaste carece de beneficio en ausencia de enfriamiento dirigido en forma correcta, así, se quema el diente un poco cada vez. Durante preparación de restauraciones pinleadage, con alta velocidad, el enfriador no puede alcanzar la zona de roce por lo que puede haber lesión pulpar.

La preparación con alta velocidad, debe hacerse con un movimiento de mano similar al que pinta con acuarelas. De este modo el refrigerante puede cubrir la fresa y el diente al mismo tiempo.

g. Deshidratación

Langeland señala la vulnerabilidad de la pulpa después de la desecación. Brantrom secó cavidades con el aire a presión durante dos minutos y comprobó que causaba una fuerte e inmediata aspiración odontoblastica, que de 6 a 24 horas después puede desaparecer por un proceso de autólisis, interviniendo en ella la presión hidrostática de los túbulos, los cuales semanas mas tarde pueden ocluirse por la formación de dentina reparativa, por lo tanto las cavidades deben sacarse con torundas de algodón y no con aire.

Cotton también comprobó el desplazamiento odontoblastico con degeneración de los núcleos dentro de los túbulos dentinales con aplicación de chorro de aire durante 30 seg.

Según Dachi y Stigers el daño celular es mayor si se usa aire como refrigeración.

Efecto de la Inflamación e Injuría sobre la pulpa y los nervios periapicales

Byes, Taylor y colaboradores encontraron terminaciones, a lo largo de los vasos sanguíneos a lo largo de la pulpa, hay un subgrupo de nervios que contienen calcitonina un péptido genéticamente relacionado (CPGR) y sustancia P las cuales liberan y tiene efectos profundos que alteran el flujo sanguíneo, las respuestas inflamatorias e inmunes y las células de tejido conectivo. Ellos realizaron un estudio observando una reacción de estas fibras con tres grados diferentes de injuria, y los resultados fueron los siguientes en 3 a 35 días.

Injuría leve: cuatro días después de la realización de cavidades superficiales en la dentina cervical de primeros molares de pulpas adultas, encontraron que las fibras (PGR) retoñaban, crecían en la capa odontoblastica y dentina subyacente y retornaban a la normalidad a las tres semanas.

Injuría intermedia: si las cavidades cervicales fueron gravadas con ácido, se encontró daño en la capa odontoblastica, formación de microabscesos y crecimiento de las fibras (PGR) cerca de los abscesos, con subsecuente formación de dentina reparativa.

Injuría severa: si la pulpa fue expuesta, una variedad de reacciones podría ocurrir, la más frecuente fue una necrosis severa que conducía a lesiones periapicales.

El análisis del estado progresivo de los abscesos pulpares muestran crecimiento de las fibras CPGR:

- En la interfase entre el absceso y la pulpa vital.
- En las áreas periapicales durante la formación y permanencia de los abscesos.
- Alrededor de los abscesos crónicos en los tejidos periodontales granulomatosos.

CONCLUSIONES:

1. La respuesta a los cambios mecánicos es la inflamación pulpar, una reacción odontoblastica que produce el desplazamiento de los núcleos celulares hacia los túbulos dentinales. Como resultado del aumento de la presión intrapulpar y lesión de membrana celular.
2. Al aumentar la temperatura pulpar hay disminución de la circulación y alteración de la permeabilidad.
3. Cuando las cavidades son muy profundas pueden haber daños en las prolongaciones odontoblasticas.
4. El grado de reacción pulpar es inversamente proporcional al grosor de la dentina.
5. Un aumento de 6.67°C puede causar daño pulpar irreversible con vasodilatación persistente.
6. El uso de late velocidad con refrigeración adecuada no causa daño pulpar.
7. Las velocidades entre 3.000 y 50.000 r.p.m. son las más dañinas a la pulpa inclusive con enfriamiento.
8. Las fresas de carburo de tungsteno generan menos calor que las de acero.
9. Al utilizar grandes velocidades, será riguroso el empleo de refrigeración, mediante un chorro de agua continuo de 8.5 ml/mto.
10. Las fresas de carburo de tungsteno y puntas de diamante serán nuevas desechados todas aquellas que hayan perdido filo.
11. Se trabajara empleando una presión mínima nunca mayor a 270 gr. Y al ser posible con pasas y torques.
12. Utilizar discos, fresas y puntas de menor tamaño.

BIBLIOGRAFÍA

- Internet.- e- mail:foc@encolombia.com
- Tylman . Teoría y Práctica de la prostodoncia fija. Editorial Internédica 1981 preparation.

