

VoBo *[Signature]*

272  
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

SONDEO PERIODONTAL

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
MA. ISABEL SANCHEZ MARTINEZ

ASESOR: C.D. FERNANDO BETANZOS SANCHEZ.  
COORDINADORA DE SEMINARIO: C.D. ALMA AYALA PEREZ.

*[Signature]*

MEXICO, D. F.

NOV. 1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





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.

## **UN PROFUNDO AGRADECIMIENTO**

❖ **A MIS PADRES ...**

**Sánchez Zamora Albino.**

**Martínez Ballesteros Gudelia**

**por su apoyo, confianza y gran amor**

❖ **A MIS HERMANOS...**

**Claudia, Gabriela, Virginia, y Daniel a quienes  
admiro y quiero mucho.**

❖ **A mis compañeros y amigos.**

❖ **A mi Universidad por darme la oportunidad y privilegio  
de ser profesionista.**

❖ **A mi asesor de tesis Dr. Betanzos Fernando  
por su apoyo y paciencia.**

❖ **A la Dra. Ayala Alma por su entrega y dedicación.**

## **SONDEO PERIODONTAL**

### **INTRODUCCION.**

#### **CAPITULO . I**

<b>1.1 SONDEO PERIODONTAL EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO</b>	<b>1</b>
---	----------

#### **CAPITULO II.**

<b>2.1 SONDAS CALIBRADAS</b>	<b>15</b>
<b>2.2 SONDEO DE BOLSAS PERIODONTALES</b>	<b>22</b>
<b>2.3 SONDEO DE BOLSAS EN SITIOS DE FURCACIÓN</b>	<b>32</b>
<b>2.4 SONDEO DE BOLSAS EN DIENTES MOVILES Y NO MOVILES</b>	<b>37</b>

#### **CAPITULO III.**

##### **FACTORES QUE MODIFICAN EL SONDEO PERIODONTAL**

<b>3.1 DIÁMETRO DE LA PUNTA</b>	<b>41</b>
<b>3.2 FUERZA DEL SONDEO</b>	<b>52</b>
<b>3.3 POSICIÓN DE LA SONDA</b>	<b>57</b>
<b>3.4 ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA GENERACIÓN DE SONDAS PERIODONTALES.</b>	<b>62</b>
<b>3.5 INFLAMACIÓN</b>	<b>68</b>

#### **CAPITULO IV.**

<b>4.1 UBICACIÓN DE LA SONDA EN EL TEJIDO CONECTIVO</b>	<b>74</b>
<b>4.2 SANGRADO AL SONDEO</b>	<b>75</b>
<b>4.3 ADHERENCIA DE MICROORGANISMO A LA SONDA PERIODONTAL</b>	<b>88</b>

## CONCLUSIONES

92

## BIBLIOGRAFIA

94

## ***INTRODUCCION***

La necesidad de detectar la actividad de la enfermedad periodontal ha llegado a ser importante en los últimos años. La herramienta diagnóstica más exacta y sensitiva debe medir la actividad de la enfermedad. La detección temprana es seguida de un tratamiento temprano y con ello la prevención de destrucciones irreversibles

La sonda periodontal es un instrumento comúnmente usado para evaluar condiciones periodontales. Sin embargo, el uso de la sonda en su concepción clásica presenta muchos problemas de sensibilidad y reproducibilidad de los datos para el diagnóstico.

El interés actual en controlar la actividad de la enfermedad, más que la pérdida de tejido periodontal, ha creado una necesidad para reevaluar y perfeccionar la reproducibilidad de instrumentos de diagnóstico disponibles para el clínico

Una sonda periodontal convencional mide bolsas profundas con una exactitud la cual generalmente debe ser considerada aceptable. Sin embargo, existen problemas asociados con el uso "que más que el estado inflamatorio de la encía existen un número de factores" variables no controlables múltiples tales como:

- Errores en el marcado manual
- Variabilidad en la fuerza del sondeo
- Diámetro de la punta de la sonda
- Falta de estabilidad como el punto de referencia
- Obstrucción
- Anatomía anormal desconocida de la raíz
- Posición, angulación de la sonda

- ☐ Acceso al área
- ☐ Cooperación del paciente
- ☐ Profundidad de la bolsa y largo de la pared de la bolsa.

Aunque las mediciones de la profundidad de la bolsa proporcionan información importante con respecto al estado periodontal y respuesta a la terapia, el estándar actual en investigación clínica para la enfermedad "activa" en un sitio es una pérdida de unión medible.

Se han intentado relacionar los cambios en el nivel de sondeo en sujetos tratados con otras características clínicas en un intento para determinar si cualquier otro parámetro clínico pudiera ser usado para predecir la actividad de la enfermedad ( que es la pérdida de unión). Sitios con un sondeo inicial profundo demostraron una alta incidencia de pérdida de unión que los sitios poco profundos.

Otras características investigadas, incluyendo placa, sangrado, supuración, superficie del diente y cambio de unión al sondeo siguiendo una terapia.

Así, parece que el único método clínico confiable para la evaluación de la progresión o remisión de la enfermedad periodontal es el control de longitudinal de los cambios en los niveles de unión sondeados (1).

## ***CAPITULO I.***

### ***1.1 SONDEO PERIODONTAL EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO***

La evaluación y diagnóstico de las enfermedades periodontales ha llegado a ser una de las áreas más críticas y controversiales en periodoncia. Esta cuestión tiene una gran importancia científica en que hemos reconocido que no es posible verdaderamente evaluar la causa específica o respuesta a la terapia sin técnicas de diferenciación de enfermedades de la actividad actual de la enfermedad. Esta cuestión también tiene significado práctico para establecer terapia de mantenimiento.

Es de gran importancia el conocimiento de que estamos en un periodo de técnicas de selección e interpretación para evaluar un diagnóstico de periodontitis y que esos procesos pueden ahora ser guiados por principios de diagnóstico razonado (2)

### ***PRINCIPIOS DEL DIAGNÓSTICO***

Por lo general, las pruebas de diagnóstico se valoran en términos de su sensibilidad y especificidad.

#### **ESPECIFICIDAD.**

La **especificidad** se refiere a la capacidad de una prueba u observación para diferenciar con claridad una enfermedad de otra. La prueba de especificidad con resultado positivo indica que la enfermedad es posible.(3).

Una prueba altamente específica puede permitir un alto índice de falsos negativos, significando que la enfermedad esta presente pero que la prueba no lo revela. Un ejemplo de esto es una prueba que puede ser un análisis convencional de radiografías en las cuales la enfermedad estaria indicada por la interpretación radiografica que ha habido un cambio en la

**densidad de hueso.** Generalmente es aceptado que serán falsos negativos desde que esta técnica no es confiable en la diferenciación de los cambios óseos tempranos. Sin embargo si uno observa un cambio en una radiografía convencional es muy probable que haya habido progresión de la enfermedad durante el periodo de observación. Esto representa una prueba específica y es más útil para la confirmación de la enfermedad (2)

### **SENSIBILIDAD**

La **sensibilidad** se refiere a la capacidad de una prueba u observación para detectar la enfermedad cada vez que esté presente. En esta prueba un resultado negativo significa que la enfermedad no es posible.(3).

Uno puede frecuentemente aceptar falsos positivos en una prueba de sensibilidad, significando que la enfermedad no esta actualmente presente pero que la prueba es positiva. Un ejemplo, una prueba puede estar registrando cualquier incremento de la profundidad sondeada como un signo de progresión de la enfermedad. Una prueba de sensibilidad es más útil para ocultar la enfermedad o excluir una posibilidad de diagnóstico. (2).

### **VALOR PREDICTIVO.**

El **valor predictivo** tiene que ver con la probabilidad de que la prueba esté acorde con el estado de la enfermedad (es decir, la proporción de resultados positivos verdaderos y resultados negativos verdaderos combinados). Con el uso de las pruebas de diagnóstico con alto valor predictivo, uno puede determinar cuáles pacientes tienen buena salud gingival, gingivitis o diferentes formas de periodontitis.

La cuestión crítica en la selección y uso de las pruebas de diagnóstico no es si una prueba única o un grupo de pruebas puede identificar confiablemente un paciente con enfermedad periodontal excepto si esta prueba puede mejorar el valor predictivo y el significado de las evaluaciones clínicas.

Las enfermedades periodontales son consideradas como el resultado de una interacción imperfecta del parásito-huésped. En la mayoría de los casos, el diagnóstico incluye el marcamiento de ciertas manifestaciones clínicas sin un completo entendimiento de las causas de la enfermedad (3)

Por lo tanto, el tratamiento basado en el "DIAGNÓSTICO" necesariamente no es lógico o efectivo

Conforme a las causas en las cuales la enfermedad se vuelven más evidentes, los mecanismos subyacentes de la enfermedad se pueden usar para refinar nuestros métodos de diagnóstico. Por ejemplo, las deficiencias en las defensas del huésped, o la presencia o proporciones aumentadas de ciertos patógenos periodontales pueden ser indicativos de desbalances en el equilibrio huésped-parásito normal. Para que una prueba de laboratorio sea confiable, y se pueda aplicar al diagnóstico de una condición clínica es esencial que se establezca primeramente un absoluto criterio de la enfermedad clínica. Entonces la sensibilidad y especificidad de la prueba se puede determinar usando los diseños experimentales apropiados. La demostración de buenas correlaciones entre un resultado de la prueba y la condición clínica, por sí misma, es fundamento insuficiente para usar una prueba para propósitos de diagnóstico (4)

La patogénesis de la destrucción del tejido periodontal incluye una activación secuencial orquestada de varios componentes de la respuesta del huésped, cada uno de los cuales tiene el potencial para dar información diagnóstica con respecto a la salud o el estado de enfermedad del periodonto. Estos eventos incluyen el disparo bacteriano de los componentes séricos, liberación de compuestos vasoactivos, la reclutación de células inflamatorias, la activación de fagocitos, secreción local de inmunoglobulinas, y los mediadores de la inflamación, así como la remodelación del tejido conectivo.

Para propósitos del diagnóstico, se ha dirigido mucha atención hacia la medición de los niveles locales de bioproductos específicos del proceso patogénico tanto dentro de los

**tejidos o el fluido crevicular adyacente.** Estas son determinaciones sitio-dirigidas de la **concentración local** de estos bioproductos, y con la excepción importante de los niveles de anticuerpos, muy pocos bioproductos del proceso patogenico periodontal se han estudiado a un nivel sistémico. Sin embargo, ya que el riesgo asociado con la progresión de la **enfermedad periodontal** se basa principalmente en el paciente y secundariamente se basa en el sitio, existe una necesidad creciente de identificar a los pacientes con riesgo. Además, existen datos substanciales de que las enfermedades periodontales son infecciones específicas que se presentan en un huésped adecuadamente susceptible. La expresión de la **enfermedad periodontal** tiene un fuerte componente genético, el cual presumiblemente define la respuesta del huésped por lo tanto afectando la susceptibilidad. Por esta razón, existe un **aumentado interés** en definir aquellos elementos de la respuesta del huésped que puedan ocasionar susceptibilidad a la enfermedad.

Las mediciones clínicas en el estado de la enfermedad periodontal por lo general son bien adecuadas para discriminar entre la presencia o ausencia de la inflamación, la pérdida de inserción y del hueso. La aplicación de signos clínicos para cuantificar la enfermedad, sin embargo, a menudo está limitado por la confiabilidad y precisión, por ejemplo, el error asociado con el sondeo convencional. Estas mediciones a menudo también requieren de evaluaciones subjetivas, tal como el estimado visual del grado de enrojecimiento presente. Lógicamente, las nuevas ayudas diagnósticas no solamente deben ser relativamente simples de realizar, sino deben dar información adicional más allá de lo que se puede obtener de un examen clínico.

La prueba debe ser objetiva y reducir el error del examinador, y debe tener un valor predictivo. Esto es, debe ser capaz de identificar a los pacientes quienes están en riesgo de una futura actividad de la enfermedad.

El último objetivo del diagnóstico es identificar al paciente en riesgo antes de que se inicie la enfermedad para permitir una intervención preventiva (5)

Para propósitos de protección, uno desea una prueba que sea positiva en muchos individuos con la enfermedad y una prueba la cual provee información de que el paciente es normal cuando la prueba es negativa. Por este criterio la gingivitis debe tener un valor de protección para la periodontitis. Esta prueba puede conocer el criterio para una prueba de protección, aún teniendo baja especificidad y bajo valor predictivo (2)

Ha sido supuesto que la gingivitis es la manifestación temprana de periodontitis y que la primera da el ascenso a la segunda con el paso del tiempo. Ahora esta claro que esta suposición no es correcta, y que aunado a la gingivitis y la periodontitis bajo los términos de enfermedad periodontal ha dejado quizá una sobreestimación de la prevalencia (6)

Hay distintas formas de enfermedad periodontal con diferentes tipos de evolución, que reflejan discrepancias en los factores causales y en la susceptibilidad del huésped. Un diagnóstico diferencial clínico es difícil, porque todas estas infecciones del periodonto producen inflamación de los tejidos periodontales. El desarrollo de indicadores de diagnóstico clínico está dirigido hacia la identificación de varios procesos de la enfermedad al analizar el grado de inflamación gingival en distintos tipos de gingivitis y el grado de destrucción del tejido conectivo en diferentes formas de periodontitis.

El diagnóstico periodontal consiste en el análisis de la historia clínica y una evaluación de los signos y síntomas, así como los resultados de varias pruebas.

El examen bucal de todos los pacientes en la práctica dental tiene un componente periodontal que incluye:

- A) Evaluación de los factores etiológicos.
- B) Medición de la movilidad dental
- C) Estudio radiográfico de los niveles del hueso alveolar.
- D) Inflamación gingival.
- E) Sondeo periodontal.

## ***A) EVALUACION DE LOS FACTORES ETIOLOGICOS***

Durante el examen periodontal es necesario evaluar el grado actual de control de placa del paciente e identificar las condiciones locales que promuevan la colonización de los dientes con bacterias periodontopáticas, por ejemplo:

- Restauraciones dentales con márgenes subgingivales sobresalientes.
- Dientes mal alineados, relaciones de contacto proximal.
- Coronas protéticas.
- Afección de la furcación.
- Restauraciones con contornos deficientes.

## ***B. MEDICION DE LA MOVILIDAD DENTAL***

La pérdida progresiva del aparato de inserción periodontal permite la movilidad dental, sin embargo, los cambios inflamatorios en el ligamento periodontal con pérdida mínima de inserción también la producen.

La movilidad que aumenta en forma progresiva indica un pronóstico pobre para el diente, así como la movilidad dental que se establece o disminuye con el tiempo es un factor pronóstico favorable, también el diente que tiene migración de su posición original. (migración patológica) debido a la pérdida de soporte periodontal tiene un pronóstico pobre.

## ***C. ESTUDIOS RADIOGRAFICOS DE LOS NIVELES DE HUESO ALVEOLAR.***

Es muy importante el análisis radiográfico del hueso alveolar con evaluación de la relación de la cresta alveolar y la unión cemento esmalte, así como la valoración de la cantidad de hueso , que rodea la raíz para evaluar la enfermedad periodontal.(7)

Las radiografías no son sensibles, pero pueden ser específicas. Este grado de sensibilidad bajo se debe principalmente a la subjetividad de la evolución radiográfica, las

diferentes variables que afectan la técnica radiográfica clásica, como la calidad de la película, angulación, dirección del rayo, la fuente de rayo X, y el tiempo de exposición y revelado, la presencia de estructuras anatómicas calcificadas proyectadas en la misma película en la cual los dos cambios en el modelo óseo se muestran de manera simultánea.

Las técnicas convencionales tradicionales aún las bien estandarizadas, tienen un bajo valor predictivo para detectar la evolución de la enfermedad.

Para obtener un alta grado de sensibilidad a los menores cambios del hueso, se desarrollaron técnicas radiográficas y de medicina nuclear.

- ▣ Absorciometría de 125-yodo
- ▣ Técnica de análisis fotodensitométrico.
- ▣ La radiografía de sustracción con asistencia de computadora.
- ▣ Sistema de análisis de imagen densitométrica por computadora basada en video.
- ▣ La técnica de medicina nuclear para el estudio del metabolismo óseo usa un radiofármaco, compuesto difosfanado el cual se marca con un radionúclido, tecnecio  $^{99m}$ .

Las ortopantomografías se comparan con radiografías intrabucales de toda la boca y muestran una tendencia a subestimar cambios menores del hueso por lo que hubo un acuerdo general entre las técnicas para más del 50 % de los dientes.

La xerorradiografía es otro sistema de radiografía que se utiliza el proceso de copiado xerográfico para grabar imágenes radiográficas. Se demostraron mejores imágenes principalmente en las estructuras finas, como la trabécula ósea y áreas de diferentes densidades como los tejidos blandos.

Este sistema tiene la ventaja adicional de una menor exposición a la radiación.(3)

#### ***D. INFLAMACION GINGIVAL.***

El reconocimiento de la inflamación gingival es una habilidad básica que se requiere para detectar tejidos periodontales infectados cuando los patógenos periodontales colonizan sitios subgingivales en número suficiente, el huésped presenta una respuesta inflamatoria que se observa clínicamente (7)

El reconocimiento de los signos de la enfermedad gingival inflamatoria puede ser importante para un diagnóstico temprano. Aunque las superficies gingivales han sido señaladas inflamadas en la base de su color y sangrado después del sondeo moderado no ha sido solucionado si el cambio de color o sangrado después del sondeo moderado fue el indicador temprano de la inflamación gingival. Varios estudios indican que el sangrado gingival en el sondeo es el indicador clínico sensitivo de la inflamación gingival temprana.

El uso del sangrado en lugar de otros signos visuales de inflamación como el indicador del cambio gingival inicial tiene la ventaja clínica de que es el signo más objetivo. El sangrado presente o ausente si cambia de color requiere una estimación subjetiva. El sangrado de una fuerza de sondeo controlada o incontrolada puede variar en magnitud de un sitio pequeño de sangre a un flujo continuo el cual llena el surco gingival completo. Parecería que la magnitud de la respuesta en el sangrado en el sondeo puede reflejar una diferencia en la enfermedad subyacente lo cual puede ser de valor diagnóstico.

Hay sin embargo, un componente subjetivo para la examinación clínica del sangrado gingival. El extremo de una sonda periodontal es insertada en, y movida entre, el surco gingival por el examinador. No hay control de las fuerzas aplicadas, y ha sido demostrado que hay una gran variación en la presión del sondeo periodontal, entre los clínicos experimentados. Esos factores enfatizan una necesidad para las presiones de inserción controladas, con una delineación clara de una técnica de sondeo, en orden para hacer la evaluación del sangrado reproducible y objetiva.

En orden a superar esas variables clínicas, las sondas periodontales han estado desarrolladas para que permitan el control de la inserción. Esas sondas sensitivas han permitido la estandarización de las fuerzas de sondeo, reduciendo así grandemente la variabilidad del intra e inter examinador. No han estado claras las correlaciones entre el sangrado gingival y el sondeo y las características histológicas de la lesión inflamatoria en los tejidos gingivales, un estudio fue llevado usando la inserción de una sonda estandarizada como el estímulo para el sangrado gingival. Los especímenes gingivales los cuales sangraron por el sondeo con una presión de inserción estandarizada demostraron un porcentaje significativo de células ricas, pobre colágena en el tejido conectivo en la región del espécimen adyacente a la superficie del diente.

El área crítica de importancia para la evaluación de la lesión inflamatoria en periodontitis es la base de una bolsa periodontal, un área inaccesible para la evaluación visual. Si el sangrado por sondeo de las bolsas periodontales es usado como un indicador objetivo de diagnóstico para la presencia de una lesión inflamatoria en la base de tal bolsa, es necesario el soporte científico el cual correlaciona el sangrado clínico con el estado histológico de los tejidos periodontales en la base de la bolsa (6)

#### *E. SONDEO PERIODONTAL.*

Falta de confianza en radiografías y en el criterio puramente visual son los motivos por los cuales nada puede tomar el lugar de la **sonda periodontal** como instrumento de diagnóstico. (8)

El uso de las sondas periodontales son instrumentos de medición de punta fina que se utilizan para una cantidad de procedimientos diagnóstico. (9)

Históricamente, la examinación dental ha sido concernida primariamente con la identificación de la caries dental la cual requiere de un instrumento de sondeo con un punto duro, rígido y afilado, para examinar el esmalte dental, el tejido biológico duro. Aunque el

**papel de la sonda periodontal es para examinar físicamente los tejidos suaves altamente sensibles, hasta ahora se ha diferenciado de los usados solo para caries con respecto a tener un punto desafilado ligeramente y algunas escalas marcadoras. Claramente, la examinación de tales tejidos requiere un instrumento diseñado mas apropiadamente**

Los principios y practicas del sondeo periodontal no han sido bien explorados. Esto es, sin embargo más claro que los instrumentos periodontales disponibles que no están diseñados apropiadamente para este papel

En el presente, hay mas de 20 instrumentos diferentes, marcados como sondas periodontales. Sus diámetros varían en talla de 0.4 mm- 0.8 mm, la forma y el diseño también varían sustancialmente. Aunque todas son usadas para evaluar el mismo criterio clínico de profundidad de la bolsa, sangrado gingival, niveles de unión y cálculo.

En los datos clínicos de medición y comparación, el criterio debe ser estandarizado por las características de los instrumentos usados, así como para las mediciones a ser registradas. Sin esto, el sondeo periodontal carecerá de mejoramiento y confiabilidad en el proceso de examinación el cual afectara adversamente el diagnóstico y el valor de los registros por si mismos.

Un problema relacionado es que las técnicas de sondeo actualmente usadas tienen solo un valor limitado. Los principios básicos fundamentales para el sondeo periodontal necesitan ser cuidadosamente definidos antes de que una sonda eficiente y efectiva pueda ser diseñada propiamente. Este papel intenta clarificar los objetivos del sondeo periodontal y señalar como esos objetivos influncian el diseño de una sonda apropiada.

El sondeo periodontal es un procedimiento simple usado ampliamente por clínicos para evaluar el nivel de enfermedad periodontal. La mayoría comúnmente son usadas para medir la profundidad del surco gingival y/o la presencia de bolsas. También frecuentemente, esta es la única característica que es evaluada y, aunque la profundidad

de la bolsa es importante, es solo uno de los factores que deben ser medidos durante el sondeo de examinación.

La determinación de la profundidad de la bolsa es el último estado de la excursión del sondeo siguiendo las bolsas que exceden de 3 mm en profundidad que requerirán usualmente una evaluación mas detallada, incluyendo su profundidad registrada en milímetros, antes de que sea ideado un plan de tratamiento.

Hay ciertas necesidades básicas comunes para todos los procedimientos de sondeo periodontal, sin tener en cuenta los niveles de enfermedad presentes. Una vez que esas necesidades han sido llenadas, los niveles de enfermedad pueden ser dictados entonces para obtener una variedad de información adicional.

El resultado debe ser una evaluación del estado del tejido, su sentir, y la detección etiológica tales como el cálculo, márgenes defectuosos, erosión radicular y dimensiones de la bolsa. Las sondas periodontales convencionales no están diseñadas para dar esta información adecuadamente pero en orden para diseñar una posible sonda es primero necesario considerar la información a ser recopilada para su uso. (10)

#### ***USOS DE LA SONDA EN EL DIAGNOSTICO PERIODONTAL***

El uso de la sonda periodontal es la técnica principal que se utiliza en el diagnóstico de la periodontitis y su finalidad más importante es detectar la migración apical de la adherencia epitelial.

Una bolsa periodontal no esta definida por su profundidad. Esto es seguro por un lado por una superficie dura y rígida del diente, y por otro lado por el tejido conectivo suave, incluyendo el ligamento periodontal. Estos tejidos son frágiles, delicados y por lo tanto vulnerables al daño, particularmente cuando están inflamados. Una sonda diseñada apropiadamente no debe causar tal daño a los tejidos periodontales.

La sonda periodontal se usa para la detección de la hemorragia y para la variación de la consistencia de los tejidos gingivales.

La sonda periodontal se puede emplear para detectar la unión mucogingival en zonas donde no es suficiente solo con la inspección visual.

La sonda periodontal así mismo se puede usar para diferenciar el tipo de pérdida ósea. Las radiografías proporcionan el mejor método de detección del tipo de defecto pero el sondeo se usa para verificar el resultado de las radiografías y si no se dispone de las radiografías se usa solamente, el sondeo para detectar la naturaleza de los defectos óseos. Este sondeo de los defectos siempre se hace bajo anestesia local.

El sondeo transgingival es un método más exacto de evaluación y provee información adicional de la estructura ósea

También la recesión gingival se mide con la sonda periodontal. En este caso se usa para medir la distancia desde la unión amelocementaria hasta el margen gingival.

Las mediciones del nivel de inserción es importante cuando se establece si se ha producido la migración apical de la inserción. Normalmente, la adherencia epitelial (epitelio de unión) termina en la unión amelocementaria, pero en presencia de bolsas periodontales, hay migración apical de la adherencia epitelial. La presencia de migración apical de la inserción indica que la inflamación se está propagando a tejidos periodontales más profundos y que la periodontitis está comenzando a desarrollarse a partir de la gingivitis marginal crónica.

La técnica para medir el nivel de la inserción consiste en medir primero la distancia desde el margen gingival libre hasta la unión amelocementaria, después se mide la profundidad de la bolsa. La diferencia entre estas dos mediciones es la distancia de la inserción desde la unión amelocementaria.

En la periodontitis , la destrucción del proceso alveolar puede ser tan extensa que las furcaciones de los dientes posteriores queden invadidas por la formación de la bolsa. Esta lesión de furcación, según muchos clínicos empeora el pronóstico de ese diente , en particular en aquellos lugares que a los pacientes les resulta muy difícil hacer la limpieza. Estas lesiones de furcación se perciben con la sonda periodontal pero la detección de la lesión de furcación se hace mejor con instrumentos curvos. Por ello se utilizan curetas periodontales finas o exploradores curvos para sondear en las furcaciones. La existencia de la bolsa permite que estos instrumentos entren en las bifurcaciones de los molares inferiores y primeros premolares superiores y las trifurcaciones de los molares superiores.

La periodontitis pudo haber producido una exposición incipiente de la furcación de modo que todo lo que se siente es la depresión del contorno, del diente o el instrumento llega a pasar fácilmente por la furcación del diente. La enfermedad periodontal avanzada producirá lesiones de furcación cada vez más abiertas que serán identificadas por la facilidad que tengan los instrumentos para pasar por la furcación a partir de más de una superficie dentaria.

Por regla general, cuanto mayor es la lesión de la furcación tanto peor es el pronóstico de ese diente en particular. Los hallazgos radiográficos complementan. En la evaluación clínica de las furcaciones y es preciso usar los dos métodos.(9)

Los implantes óseointegrados han llegado a ser populares. Muchos de estos involucran el uso de una base de titanio, una superficie metálica que no tolera el raspado. Algunos implantes son revestidos con hidroxapatita y otras sustancias fácilmente dañadas por el raspado. La examinación frecuente esencial de tejidos post-implante es más conveniente llevarla a cabo usando una sonda periodontal, excepto sondas metálicas rígidas que puedan raspar la superficie del implante y por lo tanto iniciar complicaciones.

La sonda periodontal ideal debe tener un extremo plástico suave el cual no raspará la superficie del implante o dañará al tejido que rodea el implante.(10)

**Una consideración de los métodos disponibles para el diagnóstico de enfermedades periodontales indica deficiencias en muchos niveles**

Los métodos convencionales de sondeo periodontal y radiográficos no detectan la enfermedad antes de que haya ocurrido. Es difícil determinar cuando progresa la enfermedad periodontal y en necesidad de tratamiento. Contrariamente es igualmente difícil determinar cuando la enfermedad esta en una fase detenida. Consecuentemente el tratamiento puede ocurrir cuando no sea necesario , y el éxito atribuido a la intervención terapéutica. Por estas razones, la evaluación de la efectividad terapéutica ha sido colocada en controversia , demasiado centrada en opinión más que en datos

Tampoco ha sido práctico identificar la presencia de organismos sospechados a ser patógenos. Así, la terapia preventiva basada en la detección temprana de la presencia de infección específica no ha sido posible. Finalmente, a pesar del conocimiento actual de los factores de susceptibilidad, particularmente esos relacionados a la función de los leucocitos, evaluación de la capacidad de respuesta del huésped no es generalmente realizado debido a la falta de métodos prácticos.

Existe una necesidad crítica para los métodos objetivos de diagnóstico para permitir a los clínicos identificar sitios en el periodonto con enfermedad activa.

Los practicantes tratando enfermedades periodontales requieren una prueba válida y confiable de la actividad de la enfermedad desde que el problema mayor esta determinado si los tejidos circundantes al diente están sufriendo activamente una destrucción en cualquier momento específico.

Es importante para una perspectiva pragmática que el método diagnóstico mejorado debe ser fácil de usar clínicamente.(6)

## ***CAPITULO II***

### ***2.1 SONDAS CALIBRADAS***

Aunque las sondas convencionales de acero fueron ampliamente usadas por los dentistas a inicios de 1900, fueron primariamente usadas para la identificación del origen y extensión de los absesos periodontales. En 1920 se avocó el uso de sondas periodontales calibradas para evaluar la extensión del daño o de las estructuras periodontales causado por la periodontitis. En los 50 años siguientes, la medición del sondeo de profundidad gradualmente llegó a ser reconocido como un componente esencial de una examinación oral completa. Antes de 1970 los libros de periodoncia colocaron en diferentes grados el énfasis de importancia de los registros de los sondeos de profundidad. Muchos consideraron este como un componente esencial de la examinación periodontal completa, mientras que algunos sugirieron que el registro detallado del sondeo de profundidad fue solo necesario antes de procedimientos quirúrgicos. Otros sin embargo, tomaron una posición mas neutral y comentaron que los sondeos de profundidad podian ser medidos con una sonda calibrada si fuera necesario bajo esas circunstancias. Virtualmente todos los autores reconocieron que los sondeos de profundidad no eran necesarios para una evaluación mejorada de la cantidad actual de daño periodontal. Esta visión es muy válida, desde que la posición del margen gingival, el punto de referencia del cual los sondeos de profundidad son hechos, esta sujeto a una variabilidad extensa.

#### **Tipos de mediciones registradas por las sondas periodontales**

Las sondas periodontales calibradas pueden ser usadas para tomar 3 tipos de mediciones diferentes: 1) sondeo de profundidad, 2) nivel de unión clínico y 3) nivel de unión relativo.

## **Sondeo de profundidad**

**El sondeo de profundidad es la distancia desde el margen gingival a la base del surco.** Esta es una aproximación clínica de la profundidad de la bolsa periodontal. La importancia clínica primaria de las bolsas periodontales es que hay habitats potenciales para la microflora patógena. Lo más difícil para el terapeuta y el paciente es limpiar una bolsa periodontal profunda, esto no significa, sin embargo, que todos los sitios con sondeos profundos necesitan ser reducidos quirúrgicamente. Sin embargo, los registros de los estudios longitudinales indican que los sitios con sondeos de profundidad de  $>-6$  mm están en un alto riesgo de desarrollar una pérdida de unión adicional si se deja sin tratamiento. El registro de los sondeos de profundidad antes del tratamiento es importante porque da al clínico una idea razonable en una base de sitio por sitio de donde están localizadas las áreas de peligro potencial.

Los sondeos de profundidad necesitan ser evaluados en el contexto de otros hallazgos clínicos. Por ejemplo, un sitio con un sondeo de profundidad de 5 mm sin signos de infección periodontal debe ser visto muy diferente de un sitio de profundidad similar con sangrado en la zona de sondeo y supuración. Esta bolsa es, por supuesto, de más preocupación ya que los estudios longitudinales múltiples indican que el sangrado en el sondeo y supuración incrementan el riesgo para la pérdida de unión adicional si se deja sin tratamiento.

Como se mencionó arriba, el problema primario con el sondeo de profundidad como una medida clínica es que no es un reflejo de la cantidad actual de la pérdida de unión o daño en las estructuras periodontales. Las fluctuaciones en la posición del margen gingival puede ocurrir durante la inflamación gingival o en casos de recesión. Sin embargo, los cambios en la posición de las direcciones coronal y apical hace del margen gingival un acontecimiento desconfiable del cual se hacen mediciones clínicas de una visita a la siguiente. Este problema fue reconocido por clínicos en el pasado y fue la mayor razón para que alguno de ellos no avocarán el registro de rutina de los sondeos de profundidad. Por

ejemplo, Glickman sugirió que la caracterización de los sondeos como ligero, moderado o severo fue suficiente para los propósitos del plan de tratamiento. En su opinión, " la determinación de la profundidad exacta en milímetros constituye una información adicional pequeña la cual es de uso clínico", la dificultad principal con su aproximación es que el criterio para ligero, moderado o severo en los sondeos de profundidad son los milímetros. No obstante, Glickman y muchos de sus contemporáneos consideraron la evaluación de la pérdida de unión como la medición mas confiable de el daño periodontal. Esta visión es un acuerdo completo con las ideas actuales

### **Nivel de unión clínico**

**El nivel de unión clínico es la distancia de la unión cemento esmalte a la base del surco sondeable.** Esta es una aproximación clínica de la pérdida de unión del tejido conectivo de la superficie radicular. Esta medida es extremadamente útil en los cambios en el nivel de unión clínicamente controlado en una base de lado a lado de una visita a la siguiente. En efecto, en la práctica clínica actual, la medición del nivel de unión clínico es el método mas práctico de evaluación. La dificultad primaria con las mediciones del nivel de unión clínico es que requieren mas técnica para obtener los sondeos de profundidad, desde que la unión cemento esmalte es necesaria. En sitios donde el margen apical esta apical a la unión cemento esmalte, la medición es mas fácil de registrar. Cuando el margen gingival está coronal a la unión cemento esmalte, el clínico debe detectar la unión cemento esmalte a través de la exploración táctil con el extremo de la sonda. Esto puede ser difícil, pero con práctica, la técnica puede ser lograda.(11)

Las mediciones del nivel de inserción es importante cuando se establece si se a producido la migración apical de la inserción.

Normalmente, la adherencia epitelial (epitelio de unión) termina en la unión amelocementaria pero en presencia de bolsas hay una migración apical de la adherencia epitelial.

La presencia de migración apical de la inserción indica que la inflamación se esta propagando a los tejidos periodontales más profundos y que la periodontitis esta comenzando a desarrollarse a partir de la gingivitis marginal crónica. (9)

La mayoría de los dentistas no registran las lecturas del sondeo de pérdida de inserción en el examen inicial sino que esperan hasta que el paciente esta listo para entrar en fase de mantenimiento del tratamiento.

Las dos razones principales para esto son que muchos cambios se presentan en las lecturas de pérdida de inserción como resultado del tratamiento, que son más fáciles de obtener una vez que se remueve placa, cálculo y que la inflamación esté controlada.

Las medidas del sondeo de pérdida de inserción se toman en dos tiempos diferentes, es la mejor manera para determinar longitudinalmente si se ha presentado progreso. La recolección de estas lecturas es difícil y lleva tiempo ya que requiere que una se localice en la unión cemento-esmalte ( UCE )como marca guía de la cual se toman las medidas. Esto es de gran dificultad particular si existe recesión gingival mínima y el margen gingival se localiza coronal a la UCE en estos casos la posición de la UCE se estima al sentirla con la punta de la sonda. Si existe recesión suficiente, el margen gingival se localiza en algún lugar de la raíz y se observa muy bien la UCE por lo que es más fácil obtener las medidas de pérdida de inserción. De cualquier forma el tiempo y la molestia requeridos para obtener las medidas de pérdida de inserción valen el esfuerzo ya que estas lecturas sirven como base para comparaciones futuras durante la fase de mantenimiento del tratamiento.

El sondeo de la profundidad de la bolsa no es lo mismo que el sondeo del nivel de inserción, ya que el sondeo de profundidad de la bolsa se hace desde el margen gingival al fondo de la bolsa, o surco probable. El margen gingival esta sujeto a cambios de posición; por ejemplo, con la inflamación o recesión del margen gingival esta a varios milímetros de distancia de la UCE por tanto, es deseable una medición fija para sondear el nivel de inserción con el fin de controlar a los pacientes por periodos largos; cuando el margen

gingival coincide con la UCE, el sondeo de profundidad de la bolsa y las mediciones de inserción son las mismas

Sin embargo, con mayor frecuencia el margen gingival está coronal a la UCE por la tumefacción gingival o apical a la UCE por la recesión gingival. En estos casos el sondeo y profundidad de las bolsas se exagera (en el caso de tumefacción gingival) o se subestima (debido a la recesión gingival). Por tanto, son necesarias mediciones separadas desde UCE o algún otro punto fijo para registrar los niveles de inserción periodontal, se sugiere que toda la boca se sondee primero para profundidad de bolsa y después se tomen otras mediciones, de los mismos sitios de sondeo para nivel de inserción. La medida del margen gingival a la UCE se registra como valor positivo si el margen esta coronal la UCE o como valor negativo si esta apical. Por sustracción o adición de las medidas del margen gingival a la UCE a la profundidad de la bolsa, se obtienen los niveles de inserción; varios programas de diagramas por computadora están disponibles para registrar cálculos, incluso para delinear unos cambios en niveles de inserción con el tiempo. (7)

La técnica para medir el nivel de inserción consiste en medir primero la distancia desde el margen gingival libre hasta la unión amelocementaria; después se mide la profundidad de la bolsa. La diferencia entre estas dos mediciones es la distancia de la inserción desde la unión amelocementaria (9)

#### ***Nivel de unión relativo***

**El nivel de unión relativo es la distancia de un sitio fijo, a otro de la unión cemento esmalte, a la base del surco sondeable.** Cuando la unión cemento esmalte no es detectable o esta ausente debido a una restauración dental, el nivel de unión clínico no puede ser medido. En tales situaciones, otro sitio fijo tal como el margen de la restauración dental o el borde incisal del diente puede ser usado como un punto de referencia del cual una medición puede ser hecho. El nivel de unión relativo sirve para el mismo propósito como las mediciones del nivel de unión clínico, dando una mayor estimación del

tratamiento. Las mediciones del nivel de unión relativo no es una idea nueva, siendo sugerida por Miller hace 50 años, quien diseñó una sonda especial para este propósito.

### ***Reproducibilidad de las mediciones del sondeo***

Las variables que afectan la reproducibilidad de las mediciones tomadas con las sondas periodontales son bien conocidas: fuerza de inserción, colocación y angulación de la sonda, estado inflamatorio de los tejidos, diámetro del extremo de la sonda y variaciones en la calibración sonda a sonda por la marca. Muchas de estas variables pueden ser controladas día a día en la práctica clínica. Si uno acepta que una variación puede ocurrir, se debe preguntar si los procesos en la toma de medidas con sondas periodontales manuales son muy defectuosos que los resultados no son clínicamente significativos. En estudios epidemiológicos y clínicos las mediciones tomadas con las sondas periodontales son frecuentemente el mayor resultado variable. Como un resultado, muchos estudios han sido conducidos para determinar si las mediciones del sondeo de profundidad y la pérdida de unión clínica son reproducibles cuando son tomadas en dos tiempos diferentes por clínicos con experiencia. (11)

Se estudiaron factores que afectan la variabilidad inter e intra examinador para el sondeo de la profundidad de la bolsa y el nivel de inserción periodontal en una muestra de 20 pacientes, cada uno dio seis exámenes de toda la boca, dos de cada uno de los examinadores; el principal determinante para ambas dimensiones de variabilidad fue el grado de destrucción periodontal.

Medido como la profundidad de la bolsa o el nivel de inserción: a mayor grado de destrucción, mayores desacuerdos dentro y entre los examinadores. La diferencia en la variabilidad fueron generalmente menores entre los sitios anteriores y los sitios en los dientes posteriores, entre los sitios medios y los sitios proximales, y entre los sitios en vestibular y los sitios en la superficie lingual. Cuando se encontraron diferencias entre los promedios de varianzas para las diferentes clases de sitios, esto pudo deberse a las diferencias

correspondiendo entre las profundidades en promedio y no a alguna dificultad inherente mayor en la medición de una clase de sitio que de otro.

El método clínico más ampliamente usado para medir la destrucción del tejido blando periodontal es el sondeo de las áreas gingivales surculares para determinar la profundidad de la bolsa. Para este propósito se han empleado sondas periodontales calibradas standard tal como la Williams, la Michigan O y la Merrit B. Otros recursos como la sonda de presión-sensitiva Ypril y la electrónica de Florida se han considerado más exactas.

Debido a que la profundidad de la bolsa se mide desde la altura coronal de la pared del tejido blando de un surco enfermo a la profundidad apical probable, varios factores pueden influir en la exactitud de esta determinación. El edema o la hiperplasia del tejido blando de la bolsa, el cual ocasiona un agrandamiento coronal, puede distorsionar las mediciones, y exagerado uso de los recursos de higiene bucal tal como el cepillo dental y los estimuladores interdetales pueden producir recesión externa de la pared de la bolsa, por lo tanto distorsionando las medidas en la profundidad de la bolsa en otra dirección. Para resolver estos problemas, la distancia desde la unión cemento-esmalte al punto donde el ligamento periodontal se inserta en la superficie radicular y el cambio en esta distancia, tanto positiva como negativa se ha usado como índices presumiblemente más exactos de la enfermedad periodontal (o reparación). Esta medición del nivel de inserción o la pérdida de inserción esta sujeta a sus propias dificultades cuando grandes cantidades de cálculo supragingival o restauraciones dentales, han oscurecido o removido la localización anatómica de la unión cemento-esmalte.

Además de las fuentes de error sistemático descritos anteriormente, la variación intra-examinador en la cual la persona mide tanto la profundidad de la bolsa como el nivel de inserción en exámenes repetidos en un mismo paciente en un tiempo, y la variación inter examinador que estudia la confianza de diferentes examinadores, pueden ser la causa del error al azar, llevando una pérdida del poder y precisión. Como un resultado, grandes muestras previamente se pensaron que eran necesarias para distinguir entre los cambios

debido a los efectos en el error de la medición al azar y los cambios debidos al tratamiento están siendo comparados en una prueba clinica

Varios articulos han publicado para dar alguna indicación de la variación al azar que existe en las medidas del tejido blando periodontal. Sin embargo, solamente una parece basarse en los datos obtenidos de un estudio en el cual el mismo equipo de individuos con enfermedad periodontal no tratada se midió repetidamente de una profundidad de bolsa y nivel de inserción, por varios examinadores para que la variabilidad inter e intra pudiera estudiarse para ambas mediciones. Los resultados de otros estudios deben ser útiles para identificar mayor variabilidad al azar y quizás sugerir el remedio (12)

En los estudios de investigación clinica tratados con la etiologia de la periodontitis, es importante que el criterio rigurosamente científico para la progresión sea usado. Por ejemplo, si uno es absolutamente cierto que el microorganismo específico es asociado con la progresión de periodontitis, entonces el criterio usado por la progresión debe ser establecido rigidamente. En tales estudios, los cambios en las mediciones del nivel de unión clinico son actualmente el mejor camino para determinar la progresión.

Desde que la desviación estándar de las mediciones de la pérdida de unión clinica es de aproximadamente 1 mm, ha llegado a ser en la práctica común en muchos estudios investigados el umbral para la progresión en 2 a 3 milímetros en la medición estándar del sistema de medición. Esto significa que para un científico debe ser cierto que la progresión ha ocurrido a 2 o 3 mm de cambio en la pérdida de unión clinica que debe ser demostrada. Desde un punto de vista científico, esta es una aproximación completamente válida.(11)

## ***2.2.SONDEO DE LAS BOLSAS PERIODONTALES***

### ***BOLSA PERIODONTAL***

Una bolsa periodontal es un surco gingival profundizado por enfermedad, es una de las características clinicas más importantes de la enfermedad periodontal. La

formación progresiva de bolsas conduce a la destrucción de los tejidos periodontales de soporte y a la movilidad y pérdida de los dientes.

### **CLASIFICACION**

Las bolsas periodontales se clasifican de acuerdo con su forma y sus relaciones con estructuras adyacentes , de la siguiente manera:

#### ***BOLSA GINGIVAL***

Se forma por agrandamiento gingival sin destrucción de los tejidos periodontales subyacentes. El surco se profundiza por el aumento del volumen de la encía.

#### **BOLSA PERIODONTAL ( ABSOLUTA O VERDADERA )**

Este tipo de bolsa ocurre con destrucción de los tejidos periodontales de soporte.

Las bolsas absolutas son de dos tipos:

- ❑ Supraósea (supracrestal o supraalveolar) , en la cual el fondo de la bolsa es coronal al hueso alveolar subyacente .
- ❑ Infraósea (infraósea, subcrestal o intraalveolar), en la cual el fondo de la bolsa es apical al nivel del hueso alveolar adyacente. En ésta, la pared lateral de la bolsa se localiza entre la superficie del diente y el hueso alveolar.

Las bolsas periodontales también se clasifican de acuerdo con el número de superficies que afectan.

- ❑ Simple. Afecta una superficie dental.
- ❑ Compuesta. Afecta dos o más superficies dentales. La base está en comunicación directa con el margen gingival a lo largo de cada una de las superficies afectadas.

### ***COMPLEJA.***

Es un tipo de bolsa en espiral que se origina en una superficie dental y gira alrededor del diente para abarcar una o más superficies adicionales. La única comunicación con el margen gingival es en la superficie donde se origina. El clínico debe sondear todas las bolsas en forma lateral y vertical para evitar omitir los tipos compuestos y complejos. Este tipo de bolsas es más frecuente en las áreas de furcación.

Las bolsas periodontales son importantes debido a que representan los hábitat subgingivales potenciales para bacterias periodontopáticas. Para el examen de las bolsas debe considerarse lo siguiente: la presencia y distribución de cada superficie dentaria, el nivel de adherencia en la raíz y el tipo de bolsa (supraósea o infraósea, simple, compuesta o compleja).

El único método exacto para detectar y medir las bolsas periodontales es la exploración cuidadosa con una sonda periodontal. Las bolsas no se detectan con examen radiográfico. La bolsa es un tejido blando. Las radiografías indican áreas de pérdida ósea donde se puede sospechar que hay bolsas. Estas no muestran la presencia o profundidad y por consecuencia no hay diferencia antes y después de la eliminación de la bolsa, a menos que el hueso se haya modificado.

Las puntas de gutapercha o las de plata calibradas pueden usarse con la radiografía para ayudar a determinar el nivel de adherencia de las bolsas periodontales. Estas son más eficaces para bolsas individuales o en la investigación clínica pero esta rutina por toda la boca sería molesta. El examen clínico y el sondeo son más directos y eficientes.

### ***SONDEO DE LA BOLSA.***

Hay dos tipos diferentes de la bolsa, la biológica o histológica y la clínica al sondeo.

La profundidad biológica es la distancia entre el margen gingival y la base de la bolsa (el extremo terminal del epitelio de unión) Esto puede medirse sólo en secciones histológicas bien preparadas y orientadas de manera adecuada.

La profundidad clínica o de sondeo es la distancia en la cual un instrumento adecuado (sonda) penetra dentro de la bolsa. La profundidad de la penetración de la sonda en la bolsa depende de factores como tamaño de la sonda fuerza con se introduce, dirección de penetración, resistencia histica y convexidad de la corona.

La profundidad de la sonda en el tejido conectivo apical al epitelio de unión en una bolsa periodontal es de 0.3 mm. Esto es importante al evaluar las diferencias en la profundidad de sondeo antes y después del tratamiento, ya que una reducción en la inflamación puede resultar en una menor penetrabilidad a los tejidos más que en ganancia de adherencia.(3)

### *SONDEO CIRCUNFERENCIAL*

Durante el sondeo de cada diente es importante poner un extremo cuidado en cubrir toda la circunferencia, para asegurarse de que no se ha pasado por alto ninguna bolsa se dejará la sonda en la bolsa y se moverá suavemente alrededor del diente , con serie de movimientos hacia arriba y abajo a lo largo del eje mayor del diente conservando la punta de la sonda en contacto estrecho con la base de la bolsa

Este sondeo circunferencial reduce la posibilidad de pasar por alto defectos, en comparación con el método que sondea sólo seis sitios alrededor del diente.

La profundidad de la bolsa se mide por la distancia en milímetros desde el margen gingival libre hasta la base de la adherencia epitelial (EPITELIO DE UNIÓN).

La profundidad de la bolsa más grande es la que se registra en la ficha del paciente, de modo que mientras se examina toda la circunferencia, de cada uno de los dientes, sólo se registran seis números:

- Mesial.
- Distal.
- Mesiovestibular para la cara vestibular.
- Mesial.
- Distal.
- Mesiolingual para la cara lingual (9)

El registro verdadero puede, y quizá deba, ser las seis mediciones habituales, aunque el método de llegar a la obtención de estas dimensiones no se encuentra limitado necesariamente por el número que se registra.

El sondeo circunferencial continuo es el preferido por la mayor parte de los clínicos. Las únicas zonas en las que este tipo de sondeo no es posible realizarse con facilidad es en las superficies proximales. El tallo de la sonda no permite verificar el sondeo circunferencial más allá del punto de contacto. El instrumento deberá ser insertado en el ángulo, y es, en esta inserción donde el neófito se encuentra en dificultades.

La principal dificultad estriba en el concepto erróneo de que todo sondeo debe ser perpendicular.

La norma tan frecuente señalada de paralelismo con respecto al eje longitudinal del diente, se presenta tantas veces en Odontología que se lleva hasta el sondeo periodontal. La insistencia en este principio limita el sondeo interproximal a inserciones verticales a cada lado de los contactos proximales. Debido a la forma caprichosa del cráter óseo y a las bolsas proximales en forma de col, la penetración más profunda de la lesión suele estar a media distancia, entre las placas lingual y bucal en la región interproximal. Esta es la zona que no puede ser sondeada con una inserción vertical.

La única solución a este dilema es que sea angular la inserción de la sonda de tal manera que se logre la penetración mas profunda. Esto suele estar en el plano medio. La discrepancia lineal verdadera entre un sondeo vertical y uno angular hasta el grado necesario debido a la zona de contacto es en realidad menor a 0.25 mm

Además, la expresión numérica de la profundidad de la bolsa no es sangrado. Se trata básicamente de un guía útil para la terapia y una medida del éxito del tratamiento. Si la inserción siempre se realiza con la misma angulación la guía aún es de utilidad. Como regla general si una lectura con la sonda cae entre dos marcas calibradas, de la sonda se redondea en el milímetro próximo mayor. Así, si la sonda penetra más allá de la marca 3 mm se registra como 4 mm (7)

Asimismo debe dirigirse una atención especial para detectar la presencia de cráteres interdetales y lesiones de furcación. Para detectar un cráter interdental la sonda debe colocarse de manera oblicua tanto a la superficie bucal como a la lingual para explorar el punto más profundo de la bolsa localizado por debajo del punto de contacto. En los dientes multirradiculares la posible lesión de la furcación debe explorarse con cuidado. El uso de sondas diseñadas especialmente (sonda de Nabers ) permite una exploración más fácil y exacta del componente horizontal de las lesiones de furcación.

#### ***NIVEL DE ADHERENCIA CONTRA PROFUNDIDAD DE BOLSA.***

El nivel de adherencia de la base de la bolsa es de mayor importancia diagnóstica que el de profundidad. La profundidad de la bolsa es la distancia entre la base de éste y el margen gingival. Esta puede cambiar con el tiempo aún sin tratarse la enfermedad periodontal debido a los cambios en la posición del margen gingival.

El nivel de adherencia de la base de la bolsa en la superficie del dentaria proporciona una mejor indicación del grado de destrucción periodontal. Las bolsas superficiales

**adheridas a nivel del tercio apical de la raíz ocasionan una destrucción más grave que las bolsas profundas adheridas en el tercio coronal de las raíces**

#### ***DETERMINACION DEL NIVEL DE ADHERENCIA.***

Cuando el margen gingival se localiza en corona anatómica el nivel de adherencia se determina restando la profundidad de la bolsa la distancia del margen gingival a la unión amelocementaria . Si ambas son iguales la pérdida de adherencia es cero.

Cuando el margen gingival coincide con la unión amelocementaria, la pérdida de adherencia iguala la profundidad de la bolsa.

Cuando el margen gingival se localiza apical a la unión amelocementaria la pérdida de la adherencia será mayor que la profundidad de la bolsa y por lo tanto la distancia entre la unión cemento-esmalte y el margen gingival debe sumarse a la profundidad de la bolsa.

#### ***HEMORRAGIA AL SONDEO.***

La inserción de una sonda arriba de la bolsa provocará hemorragia si la encía se encuentra inflamada y el epitelio de la bolsa atrofico o ulcerado. Los lugares no inflamados rara vez sangran. En la mayoría de los casos este sangrado es un primer signo de la inflamación, antes que los cambios de color gingival. Sin embargo, algunas veces los cambios de color se encuentran sin hemorragia al sondear.

Para probar el sangrado después del sondeo, la sonda se introduce con cuidado al fondo de la bolsa y se mueve lateral y suavemente a lo largo de la pared de la bolsa. Algunas veces la hemorragia aparece de inmediato al retirar la sonda, otras veces esta respuesta puede demorarse pocos segundos. Por lo tanto, uno debe volver a revisar el sangrado de 30 a 60 segundos después del sondeo.

El sangrado varía de una línea roja tenue a lo largo del surco gingival o es profuso, esto depende de la gravedad de la inflamación. Después de un tratamiento favorable el sangrado cesa al hacer el sondeo.

Una respuesta similar al sangrado se produce al insertar un estimulador interdental de madera suave en el espacio interdental y el paciente puede usarlo para un autoexamen de los tejidos que se presentan inflamación (3)

Empíricamente, los clínicos decidieron la profundidad del surco normal varía de 0 a 3 mm pero hay cierto desacuerdo respecto de cuando hay profundidad de bolsa anormal.

La antigua idea de que la profundidad de la bolsa de cero era el criterio para lo normal fue dejada de lado, a raíz del advenimiento de sondas periodontales más finas y del conocimiento reciente de la ultraestructura y dinámica de los tejidos de la zona del surco gingival. Muchos clínicos aceptarán 2 ó 3 mm de profundidad de la bolsa como límite máximo de la encía sana, las bolsas de más de 2 mm se consideran como pruebas de enfermedad. Esta aceptación arbitraria de 2 a 3 mm de profundidad del surco como nivel normal se basa sobre observaciones clínicas hechas al azar en sentido de que esta profundidad, o menor, los tejidos gingivales permanecen sanos si la higiene bucal es adecuada (9)

#### ***Interpretación de las mediciones de sondeo para pacientes en tratamiento periodontal de soporte***

Comparado con las situaciones de investigación clínica, existen circunstancias muy diferentes día a día en la práctica clínica. No es razonable, o en el mejor interés de los pacientes, esperar hasta 3 mm de la pérdida de unión adicional ha ocurrido antes de que sea iniciada la intervención clínica. Los clínicos deben hacer decisiones en el tratamiento antes de que se haya desarrollado un daño adicional. Sin embargo los clínicos deben ser guiados por una imagen clínica completa en un parámetro que no será suficiente. Por ejemplo. Si un

paciente en un tratamiento de soporte periodontal experimenta un 1 mm de incremento en la pérdida de unión clínica sin ningún signo clínico de infección, debe estar alerta el clínico de que es posible que exista un problema. No hay una intervención terapéutica especial, pero el sitio debe ser cuidadosamente evaluado en la visita subsiguiente. Por otro lado, en 1 mm de incremento en la pérdida de unión clínica en un sitio en el cual depósitos pesados de placa y signos de infección deberían apuntar a la intervención terapéutica. Esta debe ser la aproximación aunque un cambio de 1 mm no puede ser real por la medición de error en las sondas manuales. Desde que hay un incremento de 2 mm en la pérdida de unión clínica entre la medición confiable del sondeo, tal como un cambio tiene una alta probabilidad de ser real. En tales situaciones una aproximación terapéutica más agresiva puede estar indicada. Sin embargo el tratamiento exacto dependerá en la serie completa de hallazgos clínicos. No debería ser usado un único hallazgo clínico como determinante para la decisión del tratamiento.

Finalmente debe ser enfatizado que en un programa de tratamiento periodontal de soporte, los niveles de unión clínica son las mejores mediciones para controlar la estabilidad de los tejidos periodontales. Sin embargo, si las mediciones del nivel de unión clínico no han sido tomadas, los sondeos de profundidad son razonables. La ventaja de los sondeos de profundidad es que ellos son fáciles de obtener, la desventaja es que ellos no son buenos indicadores de la estabilidad periodontal como la medición del nivel de unión clínico (11)

#### ***MANEJO DEL PACIENTE DURANTE EL SONDEO DE LAS BOLSAS.***

Los pacientes pueden experimentar una molestia leve cuando la sonda llega al fondo de la bolsa, sensación que varía de paciente a paciente.

En algunos, casi no habrá respuesta, salvo que se introduzca incorrectamente la sonda empujando con presión excesiva más allá del nivel de la adherencia epitelial (epitelio de unión).

Si la sonda penetra en el tejido conectivo, estimulará las fibras nerviosas capaces de desencadenar dolor (en contraste con la falta de terminaciones nerviosas en el tapiz epitelial, la bolsa y componentes de la adherencia epitelial) (epitelio de unión).

La mayoría de los pacientes sentirán nada más que una molestia leve durante el sondeo de la bolsa. El nivel correcto de la sonda se obtiene mediante la sensación táctil del dentista al percibir una mayor resistencia. En control de la respuesta del paciente dará la conformación del nivel de la sonda.

Algunos pacientes sienten mucha molestia durante el sondeo la sensación exagerada de dolor puede deberse a la inflamación de los tejidos gingivales. Esto aumenta el líquido tisular de modo que el pequeño desplazamiento del tejido que se produce la introducción de la sonda en la bolsa se suma a los estímulos de presión sobre las terminaciones nerviosas y origina dolor.

Otra razón por la cual los pacientes sienten dolor al sondeo es que hay un descenso del umbral del dolor siendo frecuente que los más aprensivos experimentan un descenso de la tolerancia de dolor y esta aprensión puede ser reforzada si se perciben estímulos dolorosos. En estos casos, el sondeo de las bolsas puede producir tanto dolor que los pacientes se sentirán de manera negativa en su disposición hacia el futuro tratamiento dental y sus actitudes hacia el dentista.

Si un paciente experimenta dolor durante el sondeo periodontal hay que tratar de aliviar el dolor. Primero, el operador se asegurará de que no está sondeando con demasiada fuerza, segundo, puede interceptar los estímulos dolorosos mediante la anestesia local, por lo general, todo lo que se requiere es la aplicación de un agente anestésico tópico. Por lo general, la inyección de anestésicos locales no es práctica si es que hay que sondear toda la boca.(9)

### **2.3 SONDEO DE LA BOLSA EN SITIOS DE FURCACION**

El término lesión de la furcación se refiere a los trastornos que ocurren con frecuencia, en las en las cuales las bifurcaciones y trifurcaciones de los dientes multirradiculares están por la enfermedad periodontal. Los sitios mas afectados son los primeros molares inferiores y los menos, los premolares superiores, el número de estas lesiones aumenta con la edad.

La bifurcación o trifurcación denudada puede estar visible u oculta por la pared inflamada de la bolsa periodontal. El tamaño de la lesión se determina por medio de la exploración con una sonda roma (Nabers) y una corriente de aire tibio simultánea para facilitar la visibilidad.

El diente puede ser móvil y suele ser asintomatico, pero es factible que haya complicaciones dolorosas.

Estas incluyen la sensibilidad a los cambios termicos producida por la caries o resorción lacunar de la raíz en la zona de la furcación, dolor punzante recurrente o constante causado por cambios pulpares, y sensibilidad a la percusión originada por la afección inflamatoria aguda del ligamento periodontal. La lesión de la furcación puede traer como resultado un absceso periodontal agudo periapical con todos los sintomas que lo acompañan.

La lesión en la bifurcación y trifurcacion son etapas de la enfermedad periodontal progresiva y tienen los mismos elementos etiológicos. La dificultad y veces la imposibilidad de controlar la placa en estas áreas es la causa de lesiones extensas.

El papel del traumatismo por oclusión en la etiologia de las lesiones de la furcación aún está en discusión. Algunos asignan al traumatismo una función clave, al considerar que

las áreas de las furcaciones son muy sensibles al daño causado por las fuerzas oclusales excesivas.

Otros rechazan el efecto inicial del traumatismo y consideran que la inflamación y el edema causados por la placa en la zona de la furcación tienden a extraer el diente, el cual está traumatizado y sensible.

El traumatismo por oclusión en particular debe considerarse como un factor etiológico que contribuye en los casos de lesiones de la furcación con defectos crateriformes o angulares en el hueso y en especial cuando esta destrucción se localiza en una de las raíces.

Otros factores que pueden desempeñar esta función son la presencia de proyecciones del esmalte en la bifurcación, la cual ocurre en cerca del 13% de los dientes multirradiculares, y la proximidad de la furcación a la unión amelocementaria, la cual se presenta en alrededor del 75 % de los casos.

La presencia de los conductos pulpares accesorios en el área de la furcación puede extender la inflamación pulpar a esa zona, esta posibilidad debe explorarse con cuidado, en especial cuando el hueso mesial y distal mantiene su altura normal (3)

Cuando se presentan infecciones periodontales alrededor de los dientes multirradiculares, se observa con frecuencia destrucción de tejidos blandos y hueso en el área de furcaciones, la infección en estas áreas es un problema terapéutico considerable ya que las furcaciones son de limpieza difícil para el paciente y el dentista.

El tiempo de tratamiento para afección en furcaciones depende en gran manera de la extensión de la destrucción de tejidos en el área por infección periodontal, por lo que para propósito de tratamiento es importante, durante el examen periodontal , evaluar la extensión de la afección en furcaciones .

Una de las mejores formas para detectar aberturas en las furcaciones es con el uso de un instrumento curvo como un explorador, un sistema de clasificación simple y útil para evaluar la gravedad de la lesión en furcaciones es el siguiente

#### ***CLASE I. AFECCION INCIPIENTE***

La destrucción de tejido no se extiende más de 2 mm (o más de un tercio del ancho del diente) dentro de la furcación .

#### ***CLASE II. AFECCION EN FORMA DE FONDO DE SACO.***

La destrucción de tejido se extiende más de 2 mm ( o más de un tercio del ancho del diente )dentro de la furcación pero no pasa por completo de un lado de la furcación abierta al otro.

#### ***CLASE III. AFECCION DE LADO A LADO.***

La destrucción del tejido se extiende por toda la longitud de la furcación con lo que el instrumento puede pasar entre las raíces y emerge del otro lado del diente. (7)

Estas lesiones son importantes tanto en el manejo del caso como en la elaboración del plan de tratamiento, así como en los procedimientos de mantenimiento especiales. Por este motivo, deberán describirse en su totalidad, con todas las variaciones en cuanto su forma y extensión.

En la mayor parte de los periodontogramas , las invasiones de las furcaciones se dibujan delimitando la furcación afectada. En un esfuerzo mayor para aclarar la extensión de la invasión, Algunos autores sugieren que la furcación sea simplemente delimitada con líneas gruesas en invasiones incipientes. Estas generalmente se denominan invaciones de furcación. Es evidente que el registro gráfico en el esquema o en el periodontograma es, a la vez, más

claro y útil, ya que pocos terapeutas leen una descripción verbal detallada y larga antes de cada visita con el paciente. Sin embargo, todos examinan el diagrama con cuidado, intentando visualizar la zona que está considerada en este momento (8)

Las furcaciones de los molares representan una configuración anatómica compleja que se hace más difícil el registro de las profundidades y los niveles de inserción. La bolsa que se presenta en las furcaciones presenta una pérdida del hueso interradicular justo como se presenta la pérdida ósea interproximal entre los dientes, sin embargo, el espacio de la bifurcación es más angosto. Es difícil el acceso para registrar las profundidades de la bolsa y el tratamiento.

Esta investigación se llevó a cabo para determinar la reproductibilidad de las profundidades de la bolsa al sondeo en los sitios de la bifurcación grado II Y III en molares superiores e inferiores en la región vestibular y lingual, se sondearon 80 dientes molares no tratados con 102 invasiones de bifurcación debido a la periodontitis con una sonda periodontal sensible a la presión por 3 examinadores. Se midieron 8 sitios por bifurcación por cada examinador en una sola examinación. La secuencia del sondeo del examinador se roto con el fin de evaluar el efecto del sondeo secuencial. Se hicieron trazos en las radiografías de las separaciones inter- raíz con el fin de clasificar el espacio interradicular y para determinar el efecto de la separación radicular en la reproductibilidad. Los datos se analizaron por análisis de regresión, correlaciones de Pearson, y la prueba de Student. Newwman-Keuls. Los análisis indicaron una alta reproductibilidad en los sitios de bifurcación superior faciales y en facial y lingual inferior en esta muestra de adultos no tratados. No hubo ningún efecto por la secuencia del sondeo. Las prominencias en la parte media de la raíz, los ángulos de línea y los sitios de la superficie interna de la bifurcación de las raíces fueron registrables en forma consistente. La reproductibilidad de los sitios de la bifurcación vestibular y lingual que fueron sondeados disminuyó conforme aumentaba en la profundidad de la bolsa y aún mayor grado de separación radicular.

Los resultados de esta investigación indican que la reproductibilidad entre examinadores del sondeo de profundidad de la bolsa en las bifurcaciones molares linguales y vestibulares es alta. Sin embargo, esta investigación sólo evaluó los sitios de bifurcación vestibular superior y vestibular inferior y lingual grado II Y III en pacientes con periodontitis sin tratar. La reproductibilidad de la bifurcación proximal maxilar no fue evaluada (13)

Las evaluaciones de la terapia periodontal en los estudios clínicos longitudinales han demostrado que los dientes molares tanto superiores como inferiores por lo general se pierden antes de los dientes unirradiculares. La pérdida de los dientes molares puede relacionarse con la presencia de múltiples raíces y el área de la bifurcación y trifurcación que complica la remoción de los depósitos bacterianos

Los dientes molares con profundidades de bolsa iniciales de 4,6 mm respondieron menos favorablemente tanto a la terapia no quirúrgica como a la quirúrgica que los dientes no molares. Sin embargo, las mediciones en el sitio de la bifurcación en este estudio no se reportaron separadamente de las superficies planas del molar

Se encontró que los sitios de la bifurcación de los molares respondieron menos favorablemente a la terapia y que los sitios más profundos en la bifurcación tuvieron más pérdida de la inserción al sondeo que las superficies planas de los molares o en sitios no molares.

Se requiere un mejor entendimiento de la reproductibilidad del sondeo y la validez del sondeo en los sitios de bifurcación y trifurcación de los molares si se van hacer evaluaciones clínicas longitudinales del nivel de inserción al sondeo en los dientes molares. Un sin número de investigaciones se han reportado con respecto a la reproductibilidad del sondeo periodontal en dientes unirradiculares. La reproducibilidad se encontró que variaba de acuerdo con la profundidad de la bolsa, la localización del sitio, el sondeo pre y post-terapia, sitios sangrantes versus no sangrantes, y las variaciones en la fuerza del sondeo.

La evaluación histológica de la penetración de la sonda se ha mostrado ser dependiente de la presión del sondeo, diámetro de la punta de la sonda, la presencia o ausencia del cálculo y la presencia de la inflamación gingival. Solamente después de la resolución de la inflamación de la bolsa se encontró que la extensión apical de la sonda estaba estrechamente correlacionada con el verdadero nivel de inserción histológico.

El propósito de esta investigación fue determinar histológicamente la posición de la punta de la sonda periodontal cuando se sondeaba las profundidades de las bolsas intrarradiculares más profundas en grado II Y III de sitios de bifurcación facial de molares.

Se sondearon las bolsas en la bifurcación facial (5.8 mm  $\pm$  1.3 ) con una sonda sensible a la presión instalada con 50 g de presión. La punta de la sonda se adhirió al diente con una resina gravada con ácido. Se removieron biopsias en bloque quirúrgicas, se fijaron, descalcificaron y fueron procesadas para seccionamiento histológico. Se cortaron secciones seriadas bucolinguales a 6 micras) de 9 biopsias y se cortaron secciones seriadas apicoroniales de 3 biopsias. Las secciones se analizaron histométricamente. La punta de la sonda penetró el tejido conectivo inflamado de la bifurcación a una profundidad promedio de 2.1mm ( $\pm$  0.6mm ). La punta de la sonda se localizó a 0,4mm ( $\pm$  1.4 ) apical a la cresta del hueso interradicular. El porcentaje de infiltrado celular inflamatorio alrededor de la punta de la sonda fue del 56% ( $\pm$  15% ) No hubo correlación entre el porcentaje del infiltrado inflamatorio celular y la penetración de la profundidad de la sonda. Esta investigación demostró que el sondeo en los sitios de la bifurcación facial en molares no tratados no mide el nivel de inserción en las superficies intrarradiculares, sino más bien registra la profundidad de la penetración de la sonda dentro del tejido conectivo inflamado de la bifurcación.(14)

#### ***2.4 SONDEO DE BOLSAS EN DIENTES MÓVILES Y NO MÓVILES***

Debido a que una de las causas principales del aumento de la movilidad dental es la pérdida de soporte alveolar secundaria a infecciones periodontales, es importante que se

registre la movilidad dental anormal como parte de un examen periodontal completo. Aunque la evaluación longitudinal de la pérdida de inserción con el sondeo es un método superior para determinar el progreso de la enfermedad periodontal, el aumento de la movilidad dental con el tiempo sugiere que está ocurriendo deterioro. Además la hipermovilidad dental tiene importancia pronóstica.

El siguiente es un sistema de clasificación simple para registrar la movilidad dental.

- ☐ CLASE I. El diente se mueve menos de 1 mm en dirección vestibulolingual.**
- ☐ CLASE II. El diente se mueve 1mm o más en dirección vestibulolingual pero no muestra movilidad anormal en dirección oclusoapical.**
- ☐ CLASE III. El diente se mueve vestibulolingualmente y oclusoapicalmente.**

Se tiene que enfatizar, que el aumento de movilidad dental tiene varias causas no relacionadas con infecciones periodontales, por ejemplo, se observa con frecuencia cuando los dientes están bajo cargas funcionales demasiado pesadas por un tiempo después de movimiento ortodóntico y cuando los dientes tienen enfermedad periodontal extensa (lesiones endodónticas).

Es importante recordar que todos los diente tiene movilidad en cierto grado, sin embargo, con la práctica es fácil determinar la movilidad dental anormal (7)

La profundidad de la bolsa del sondeo y el nivel de inserción al sondeo son mediciones comúnmente usadas para describir el efecto de la inflamación y la pérdida del tejido resultando de la enfermedad periodontal. En los hallazgos de estudios anteriores se creyó que tales medidas revelaban la posición de las células apicales del epitelio dentogingival a la unión cemento esmalte y consecuentemente se usaron los términos de "profundidad de la bolsa" y la "pérdida del nivel de inserción".

Se realizaron estudios en perros con el fin de determinar ciertas dimensiones de la medición de la profundidad de la bolsa. Se usaron perros con encía sana, con gingivitis y periodontitis destructiva. Las sondas se insertaron en varios sitios bucales. Se recopilaron biopsias en bloque de tejidos periodontales, con las sondas in situ y se prepararon secciones que examinaron al microscopio. Se observó que en los sitios con encía sana la punta de la sonda consistentemente fallaba en alcanzar la unión cemento-esmalte, mientras que en los sitios con periodontitis la punta consistentemente penetraba en el epitelio dentogingival.

La ruptura experimental del tejido se indujo en 8 perros beagle. Entonces cuatro perros durante el periodo de 3 semanas se sometieron a una meticulosa limpieza dental. Esto ocasionó la resolución de la inflamación gingival. Los 4 perros restantes dejaron sin tratar. Las sondas se insertaron en varios sitios gingivales y se recopilaron biopsias en bloque. Se observó que la punta de la sonda ( 0.63 mm) bajo condiciones normales de mínima inflamación gingival fracasaron en alcanzar la unión cemento-esmalte y que en los sitios inflamados, la sonda penetró más apicalmente que en los sitios sanos. Se examinaron en otros estudios 12 sitios inflamados (bolsas de  $\approx$  6mm en profundidad) y en 15 sitios no inflamados en la dentición humana. Se insertó una sonda periodontal ( 0 = 0.40 mm ) dentro del sitio usando una presión de 0.50 N. y se aseguró en esa posición.

La examinación histológica de las biopsias en bloque reveló que en los sitios inflamados, la punta de la sonda penetró más allá del epitelio de unión y a una distancia mayor de 0.4 mm dentro del tejido conectivo adyacente. Sin embargo, los sitios no inflamados, la sonda terminó en un promedio de 0.7 mm coronal a las células apicales del epitelio de unión. Las observaciones de este estudio también estuvieron en acuerdo con los datos de un estudio en perros beagle, donde se examinaron la extensión y las características de la penetración de la sonda en 3 diferentes sitios experimentales: I) gingivitis leve, II) inflamación periodontal severa y III) inflamación periodontal moderada. Jansen et al (1981) concluyeron que en la gingivitis leve, la punta de la sonda terminaba alrededor de 0.8 mm coronal al epitelio de unión, mientras que en los sitios severamente inflamados la punta de la sonda pasó la terminación apical del epitelio dentogingival. ( = 0.50mm). Basados en los

**hallazgos reportados, existen razones para sugerir que las alteraciones inflamatorias del tejido conectivo reducen la resistencia ofrecida por este tejido al sondeo.**

El efecto del trauma de la oclusión en los tejidos periodontales ha sido foco de mucha atención. Es bien sabido que las fuerzas ejercidas por el trauma oclusal o aplicadas por medios ortodóncicos pueden inducir a la pérdida del hueso alveolar sin un cambio apical concomitante del epitelio de unión, al aumento en la vascularidad dentro del ligamento y al ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Dichas alteraciones ocasionan un aumento en la movilidad dentaria. La influencia de las alteraciones del tejido referidas y de una movilidad dentaria aumentada en la resistencia ofrecida por los tejidos periodontales al sondeo no ha sido completamente elucidada.

El objetivo de la presente investigación fue estudiar la influencia de la movilidad dentaria aumentada en la resistencia ofrecida por los tejidos periodontales al sondeo, se usaron 6 perros beagle. Al inicio del experimento, los animales tenían sus dientes limpios y en condiciones gingivales y periodontales normales. En cada perro, se instaló un aparato en el cuadrante inferior izquierdo para exponer el tercer premolar (P3) a fuerzas de vaiven lo cual aumentaría la movilidad de este diente "prueba". El diente contralateral sirvió como un control sin vaiven. Durante 3 meses de experimentación los dientes de los perros se limpiaron en bases regulares. La examinación clínica incluyó las mediciones de la movilidad dentaria que se realizaron en los días 0 y 90. Después de la examinación del día 90, se insertó una sonda en la bolsa bucal de la raíz mesial P1 y P3. La sonda fue retenida con resina. Se recopilaron biopsias incluyendo dientes pruebas y de control con los tejidos periodontales bucales adyacentes, se fijaron y descalcificaron. Cada biopsia se dividió en una porción mesial y una distal (raíz). Los hallazgos demostraron que las alteraciones en los tejidos los cuales se presentaron en los dientes móviles pudieron reducir la resistencia ofrecida por los tejidos periodontales al sondeo clínico. Tales alteraciones incluyeron (I) la reducida altura del hueso alveolar, (II) cantidad reducida de colágena y una vascularidad aumentada en el tejido conectivo supracrestal agrandado.(15)

## ***CAPITULO III***

### ***FACTORES QUE MODIFICAN AL SONDEO PERIODONTAL***

#### ***3.1 DIÁMETRO DE LA PUNTA***

La enfermedad periodontal ocasiona la ruptura de la inserción periodontal. El método más común para determinar clínicamente la pérdida de inserción periodontal es midiendo la profundidad de la lesión periodontal. Desde la introducción en 1915 de una sonda periodontal con marcas en milímetros generalmente todavía se acepta que el sondeo periodontal es uno de los parámetros diagnósticos más utilizados para determinar la presencia y severidad de las lesiones periodontales.

Idealmente la sonda periodontal debe de medir toda la lesión subgingival, ejemplo la distancia del borde de la encía a la terminación apical del epitelio de unión. Debido a la falta de exactitud y reproducibilidad de las mediciones causadas por las variables las cuales influyen la localización de la punta de una sonda durante la medición, el promedio y el valor de las mediciones del sondeo se han criticado en los últimos 20 años. (16)

El valor del sondeo ha sido severamente criticado en años recientes y el uso de la sonda periodontal ha demostrado estar propenso a un gran número de errores. Tal inexactitud ha sido ligada con los niveles de encías sanas y encías enfermas. Otros aspectos que son considerados incluyen la fuerza del sondeo y la variabilidad del examinador. Se ha prestado realmente poca atención a los instrumentos. Van der Valden implicó que el error en la medición por sondeo puede estar relacionado con las diferencias entre las puntas de las sondas. Por ejemplo el diámetro de la punta y la exactitud con que está calibrada. (17). La interpretación de los valores cuando las marcas no están presentes (por ejemplo, las áreas de 4 y 6 mm en una sonda Willams). (18).

La relación entre la punta de la sonda y las estructuras subyacentes son sujetos a investigación. La estimación de la profundidad de la cavidad ha sido estrechamente asociada

con lo referente a la unión dentogingival. Black creyó que el surco se extendía del margen gingival a la unión cemento -esmalte. Gottlieb enunció el concepto de una unión entre el epitelio y el esmalte con base en el surco localizado en la extensión coronas de la unión. Mientras la presencia de un epitelio de unión epitelial ha sido bien aceptado, la capacidad de esta estructura para permitir la inserción de sondas no ha sido bien determinada (19).

El propósito del estudio de Atassi 1992 fue determinar el efecto de la diferencia en el diámetro de la punta en el sondeo de la profundidad de una cavidad, por medio de 2 equipos de puntas con marcas de Williams a 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 y 10 mm y con un diámetro de punta redonda de 0. -5 mm.

Se compararon 49 puntas para sondas Brodónticas con las marcas y diámetro de la puntas anteriormente descritas. Todas las puntas fueron evaluadas para determinar la exactitud de las marcas y determinar el diámetro de la punta. Las puntas fueron montadas en mangos ajustados a 0.25 N. Debido al riesgo de que el sondeo anterior interfiriera con el registro subsecuente, los sitios de sondeo fueron, seleccionados en base los registros tempranos, usualmente la presentación inicial y aquellos sitios que fallaron para reunir los criterios del protocolo fueron excluidos. Sólo fueron incluidos sitios con índice de placa (PII) de <1, índice gingival (GI) <1 e índice de sangrado papilar (PBI) < 1. Se evaluó cada cavidad satisfaciendo los criterios de estudio con intervalos de 15 minutos para evitar sangrado excesivo. En total se incluyeron 412 sitios de sondeo en 53 pacientes, con una edad promedio de 41.2 años con un rango de edad de 23-57 años. El lado paralelo de la punta fue usado primero en 251 sitios en 32 pacientes y la punta cónica fue usada primero en 161 sitios en 21 pacientes.

Las puntas paralelizadas tuvieron un diámetro medio actual de 0.46 mm en la punta, con un rango de 0.04 mm. El diámetro de la punta fue consistente con los 5 mm marcados con un valor promedio de 0.46 mm, rango de 0.03 mm, mientras que se incremento solo a un promedio de 0.52 mm en la marca de 10 mm, con un rango de 0.02 mm. El diámetro promedio de las puntas cónicas fue de 0.48 mm, con un rango de 0.07 mm. A lo largo de la

punta, el diámetro se incremento de un promedio de 0.72 mm a 5 mm y 0.98 mm a 1.0 mm de la punta, ambos con un rango de 0.03 mm. Para las puntas lateralizadas, el diámetro se mantuvo casi paralelo a 1.0 mm de la punta. Para la punta cónica, difirió entre 0 y 5 mm y entre 5 y 10 en las marcas. La calibración en las marcas pareció ser altamente consistente con los valores esperados dentro de 0.0mm. Cada sitio de prueba fue sondeado a una profundidad de cavidad de >5 mm, PII  $\leq$  1, GI  $\leq$  1, PBI  $\leq$  1. En los primeros 251 sitios se usó inicialmente la punta paralelizada y la punta cónica en los restantes 161 sitios. Los resultados indican una tendencia altamente significativa tener un error cuando se está leyendo la profundidad para la punta paralelizada.

Los resultados indican que la ligera diferencia en el diámetro de la punta de la sonda parece influir en la medición de la profundidad de la cavidad.

Fue evitado cualquier posible efecto contribuyente de las características de la punta por variación únicamente del diámetro de la punta y teniendo puntas con contornos idénticamente redondeados. De los varios factores que pudieron haber influido en el sondeo de la profundidad de la cavidad, parece haber una pequeña atención dirigida a las características de las mismas puntas. Un obvio pero importante factor en relación con las variables medidas en general y el sondeo en el contexto del presente reporte es su reproducibilidad. Con un adecuado entrenamiento, una fuente de error en la técnica de sondeo puede ser minimizada. El diámetro de la punta parece tener un efecto sobre la reproducibilidad de las mediciones de la profundidad de la cavidad y se concluye que las puntas paralelizadas deben ser usadas en la medición de la profundidad de la cavidad. La punta debe de ser lo más delgada posible y compatible con las marcas discretas y exactas.(17).

Solo recientemente la punta delgada de la sonda periodontal se ha evaluado. Atassi et. al. (1992) usaron dos diferentes sondas delgadas (paralela y ahusada) montadas en un mango de sonda Brodonic instalados a una fuerza de sondeo de 0.25 N. Sus resultados sugirieron que la punta delgada de la sonda periodontal puede ser importante. Cuando se

**presento una diferencia de medición en la profundidad al sondeo, la sonda de costado paralelo delgada refirió una lectura más profunda que una delgada abusada. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente importantes**

Otra sonda de punta delgada es la sonda de la Organización Mundial de la Salud (OMS.) Lo delgado de esta sonda tiene una punta en forma de bola seguida por una asta con un diámetro más pequeño que la punta redondeada. La sonda de la OMS se ha usado para medir la profundidad al sondeo y para establecer la tendencia del sangrado al sondeo en estudios epidemiológicos. Algunas sondas con fuerza constante están equipadas con una punta en forma de bola, por ejemplo la Sonda con detección automatizada de la UCE" y la "Sonda de Toronto".

El propósito del estudio de Barendregt et al 1996 fue el evaluar la influencia de la punta delgada en tres diferentes sondas periodontales ( de lado paralelo, abusada y la OMS) a dos diferentes fuerzas de sondeo ( 25 N y 0.50 N) en la medición de la profundidad del sondeo en pacientes quienes recientemente habían recibido instrucción de higiene bucal y una debridación supra y subgingival en toda la boca.

Los resultados del estudio de Atassi et al (1992) sugieren que la forma de la punta puede ser de importancia. Pero en el último estudio no se observaron diferencias importantes entre la punta de lado paralelo y la abusada. La diferencia en el presente estudio observamos diferencias en las mediciones clínicas al sondeo entre estas sondas. La diferencia en los resultados de este estudio y los de Atassi et al ( 1992) puede estar relacionada con la diferencia de las condiciones periodontales de los tejidos. Atassi et al. midieron sitios en pacientes quienes habían recibido instrucciones de higiene bucal y raspado supragingival sin debridación subgingival. En este estudio los pacientes habían recibido la misma clase de tratamiento más la debridación subgingival. Los pacientes de este estudio muestran claramente que además de la fuerza al sondeo, la forma de la punta de la sonda es un factor que influye en los registros de la profundidad del sondeo.

Los resultados del presente estudio parecen indicar que la punta de la OMS puede medir más profundamente que las otras dos, tanto a presiones de sonda de 127 N7cm2 y 255 N/cm2 . Especulamos que la forma característica de la sonda de la OMS genera la menor resistencia del tejido durante el sondeo lo cual resulta en una posición más apical de la lesión periodontal comparada con las otras dos formas de puntas. Una posible explicación para este fenómeno se puede encontrar en la forma específica de la punta lo cual puede llevar a la evasión de la resistencia adhesiva de los tejidos periodontales. Cuando una sonda periodontal se inserta dentro de la lesión periodontal el tejido-blando-es empujado a un lado consumiendo una cierta cantidad de energía

La sonda ahusada ha prolongado este empuje debido a que su diámetro aumenta conforme entra a la lesión y tiene que soportar la resistencia causada por la resistencia adhesiva antes mencionada. La sonda de un lado, paralela solamente experimenta la resistencia adhesiva de los tejidos periodontales. Inmediatamente después de la inserción, los tejidos periodontales se adhieren a la sonda causan resistencia lo cual aumenta conforme la sonda penetra más dentro de la lesión.

Se concluyó del actual estudio que la forma de la punta de la sonda periodontal es un adicional el cual influye en la profundidad al sondeo. Es concebible que mediciones exactas de la profundidad al sondeo deben obtenerse usando la sonda de la OMS con una presión más baja que lo que se ha sugerido en el pasado. Una fuerza más baja también puede llevar una experiencia menos dolorosa para el paciente examinado.

Además de la fuerza del sondeo, la punta delgada de una sonda periodontal es de importancia significativa para el registro de la profundidad al sondeo.(16)

El propósito del estudio de Van der Zec et. al 1991 fue examinar un rango de puntas de sondas comunes para determinar sus características de calibración y diámetro de la punta.

El material de estudio consistió en 7 tipos de sondas periodontales representativas de patrones marcadamente comunes. Se examinaron un grupo de 6 muestras no usadas anteriormente. Todas siguieron las líneas normales de producción y abastecidas durante un periodo de 1 mes. Las marcas en las sondas fueron en general marcas grabadas o bandas o bien bandas pintadas. El ancho de las marcas fue medido como la diferencia entre la distancia de la punta de la sonda a los límites más distales y proximales de cada marca, representada como una banda pintada (P), la interfaz irregular entre las porciones de la punta (E), marcas grabadas) o la transición de la -, partes normales a grabadas de una punta en el caso de bandas no grabadas (B). La exactitud de la calibración fue medida en los puntos en los cuales la línea externa se extrapola con la punta de la sonda. Para las sondas con puntas en forma de bola, el diámetro de la punta fue definido como el diámetro mayor de la bola. Todas las mediciones fueron hechas con microscopía directa, usando un estereomicroscopio, equipado con una tabla de medición atravesada por micrómetros, calibrada con una escala de 0,01 mm. Los datos fueron usados para comparar las diferencias en las diferentes sondas y sistemas de calibración, usando un análisis de varianza de una sola vía.

La duplicación de las mediciones fueron 100% reproducibles dentro de 0,01 mm. Hubo un rango de sobreposición en el ancho de las marcas de 0,00 a 1,13 mm. El mejor marcaje fue la discreta transición entre las partes normales y las ocultas de las sondas con bandas grabada. Las inexactitudes promedio de los diferentes tipos de sondas variaron de 0,06 a 0,22 mm. Las sondas con el mismo lote de producción tuvieron una diferencia de más de 0,5 mm en la calibración. El diámetro promedio de las puntas tuvo un rango de variación de 0,28 a 0,70. Sólo en algunos muy pocos casos hubo una marca exactamente coincidente con la calibración diseñada por el fabricante. Un análisis de varianza de una sola vía indicó diferencias altamente significativas en el diámetro de la punta entre los 7 diferentes tipos de sondas, las diferencias en el diámetro de la punta revelaron una variación de entre 6,5 a 11 mm.

Se concluyó que el diámetro de la punta y las características de marcaje, así como una exacta calibración del la punta, deben ser consideradas en adición a las otras variables en relación con el sondeo periodontal, particularmente para la investigación clínica. La estandarización de las características de la punta y el evitar el uso de diferentes tipos o lotes en un solo estudio debe aumentar la exactitud y reproducibilidad de las mediciones periodontales dependientes de sondas.

Aunque sólo 7 tipos de sondas periodontales fueron evaluadas en este estudio, hubo una considerable variedad entre las puntas de las sondas y dentro de los diseños de la prueba para los parámetros medidos. Por tanto en esta parte del estudio se considera que hubo una gran variedad de diámetros en milímetros de las sondas periodontales comúnmente disponibles, las cuales pueden influir en la medición de la profundidad de la cavidad y medición de los niveles de unión. Dependiendo del diseño de la prueba, el error en la calibración puede ser negativa o positivamente acumulativo, irregular o estable, por lo que se recomienda el uso de una sola sonda periodontal para la realización de las mediciones (18)

El propósito del estudio de Hancock y col fue determinar los niveles de unión medidos con sondas periodontales en monos con encías normales, gingivitis y periodontitis. Ya que la tolerancia de las marcas en las sondas periodontales no ha sido bien establecida, se evaluaron 49 sondas con marcas de Williams. Cada sonda fue fotografiada con un escalímetro marcado en milímetros. Las marcas de la sonda que correspondieron más estrechamente a la división en milímetros se encontraron en la punta en cada división de la sonda. Las dos sondas con algunas desviaciones del escalímetro fueron seleccionadas. El diámetro de cada una de estas sondas de metal fue determinado por medición directa de la punta. Bajo anestesia general se colocaron restauraciones con amalgama en la superficie facial de los dientes incisivos en monos Rhesus adultos (*Macaca mulatta*, edad promedio 65.3 meses). En 14 animales con encías normales, las mediciones fueron hechas con sobre el incisivo derecho central maxilar de la preparación de amalgama al margen gingival y de la profundidad a la sonda. Se usaron también réplicas de las sondas cubiertas de oro y acrílico.

Se colocaron elásticos ortodónticos de mediana fuerza, doblados alrededor de los incisivos restantes para inducir inflamación y pérdida de la unión. Dos semanas después de la remoción final de los elásticos se registraron las profundidades de las cavidades usando réplicas de sondas. Después fueron removidas secciones en bloque que inclinan dientes, encía facial y cresta del proceso alveolar. Todos los especímenes fueron preparados para observación microscópica.

Las réplicas fueron colocadas en la grieta gingival de los monos Rhesus con encías normales una vez que se les provocaron la gingivitis y periodontitis. En la encía normal y en las áreas de gingivitis la punta de la sonda se había detenido en la base de la grieta y se continuó con el epitelio. Con respecto a la periodontitis las sondas penetraron algunas veces al epitelio y se detuvieron a nivel de la unión de tejido conectivo.

Se concluye que la profundidad de las sondas estiman el nivel de una unión dento gingival sana pero no diferencian entre la unión de epitelio y tejido conectivo.

La unión dentogingival es la conexión de la encía con el diente por medio del epitelio de unión y es soportada por el tejido conectivo, el cual puede ser estimado clínicamente por el sondeo. Si el tejido conectivo es saludable, puede encontrarse un nivel con la sonda, pero en el caso que se tenga enfermedad, el apoyo del tejido conectivo puede estar en la terminación del epitelio de unión. La terminación apical del epitelio de unión puede normalmente ser una unión cemento-esmalte, pero puede estar localizada en la raíz que sigue a la pérdida de unión. (19).

En 1978 la organización mundial de la salud reporto la necesidad para un diseño mejorado de una sonda y se movio para desarrollar una. Esto incluyo el diseño original con una bola de 0.5 mm, o esférica, el extremo y marcas mostrando marcas del índice comunitario de necesidades de tratamiento periodontal (CPITN, Community Periodontal Index of Treatment Needs) más que milímetros. Usando una esfera es un excelente concepto como tiene el área por unidad de volumen de cualquier forma, un extremo esférico

extiende el peso lo mas ampliamente posible y es por lo tanto menos dañina o invasiva para las fibras periodontales suaves y delicadas y es menos probable traumatizarlas. El extremo de bola de 0.5 mm sin embargo representa el diseño mas apropiado para el extremo de una sonda para evaluación de la profundidad de la bolsa

El sangrado en el sondeo es un termino comúnmente aceptado para identificar una respuesta hemorrágica debido al estado inflamatorio de tejido gingival y de la bolsa. El sangrado al sondeo es el criterio más conveniente para la evaluación del estado inflamatorio del tejido periodontal, no es un criterio robusto porque depende en tres factores importantes relacionados con las características del instrumento usado (su forma y tamaño) y el operador usándolo (fuerza aplicada).

Un punto afilado penetrara o lacerara el tejido más que el extremo de un instrumento de forma esférica, desafilado o redondeado. El daño resultante puede traumatizar hasta los tejidos sanos y causar sangrado.

Esta debe ser lo suficiente pequeña para llegar en la bolsa periodontal sin trauma. Una bola esférica de 0.5 mm es la dimensión mas apropiada para estos propósitos. Este tiene por medio de WHO, que ha llegado a ser aceptada como el estándar en periodontología e, idealmente todas las sondas periodontales deben adherirse a este.

Un extremo de 0.5 mm de diámetro de bola puede ser forzado para penetrar, pero puede romper o traumatizar el tejido sano si se aplica con suficiente fuerza.

Es esencial estandarizar las fuerzas aplicadas a la extremidad de la sonda cuando se esta sondeando un tejido blando en las mediciones de sangrado al sondeo y profundidad de la sonda. Sin esta estandarización no puede ser una base para la consistencia y comparabilidad.

Entre un grupo uniforme de dentistas, las fuerzas de sondeo pueden variar de 20 g hasta 400 g usando sondas periodontales sensitivas sin presión, rígidas y convencionales. Esto representa una escala del 2000 por ciento en variación de fuerzas aplicadas al extremo de la sonda y la posibilidad de una variación ocurrida puede ser sustancialmente reducida o eliminada en orden para incrementar la precisión, confiabilidad y reproducibilidad y por lo tanto la credibilidad en la práctica del sondeo periodontal. Sin embargo, una propiedad esencial adicional de la sonda periodontal ideal debe ser hábil para dar una fuerza controlada a su extremo.

Igualmente significativo, ha sido mostrado que el sondeo limitado a no más de 20 g es mucho menos doloroso para los pacientes que las sondas electrónicas o convencionales que no son de presión controlada. Esto es obviamente de gran importancia para el confort del paciente.

La sensibilidad de los tejidos gingival y periodontal sanos puede variar considerablemente de paciente a paciente y de tiempo en tiempo para el mismo paciente.

El sondeo debe empezar a presión cero. La fuerza debe ser entonces incrementada gradualmente a través de series de oscilaciones positivas ligeras arriba del máximo de 20 g. Si los tejidos reaccionan tempranamente, entonces el sondeo debe ser detenido y la examinación reconsiderada. La presión al sondeo es muy importante que la sonda periodontal ideal deba tener una guía visual simple integrada para identificar la fuerza siendo ejercida en el extremo. Esta guía visual debe permitir al operador observar la cantidad de fuerza aplicada a el extremo de la sonda, para controlar y variar la fuerza y observar la reacción del tejido en respuesta a la fuerza.

### **Exploración de las dimensiones de la bolsa**

Una bolsa periodontal es tridimensional y en orden para explorarla el sondeo no debe ser limitado a una dirección puramente vertical, como en la medición del sondeo de la

**bolsa. En suma, la exploración debe tomarse lateralmente y horizontalmente para buscar sus bordes, midiendo la dimensión de la bolsa más que la profundidad de la bolsa.**

La bolsa periodontal está limitada por un lado por la raíz del diente, pero la raíz no tiene lados rectos, paralelos o cilíndricos. Son afiladas, algunas veces curvadas, inclinadas o tortuosas. Algunas raíces están ramificadas o furcadas. Los dientes posteriores frecuentemente tienen al menos dos raíces las cuales divergen o convergen, y en suma, las lesiones en la furcación también son asuntos complicados. No es apropiado medir tal forma irregular con un instrumento rígido, recto. Idealmente, el extremo flexible de una sonda plástica es requerida para inclinarse a través del camino de la raíz cualquiera que sea la forma, topografía o dirección, para explorar su extensión completa más seguramente.

Así, la sonda periodontal ideal debe tener un extremo flexible capaz de inclinarse al rededor y buscando entre la bolsa de un diente curvado, entre una raíz curvada y alrededor de una lesión en la furcación. Esta flexibilidad reducirá las posibilidades de penetración o daño de los tejidos blandos circundantes.

El camino más controlado para dar una fuerza exclusivamente vertical al extremo de la sonda es usando un paralelogramo, por medio del cual dos bandas de resorte compensadas por arriba son usadas como unas curvas, el otro rectifica el arqueado; esta estrecha la cabeza perfectamente vertical en dos tiempos. Esta es una prueba sensitiva de presión alineada.

Esta sonda tiene también una guía visual de cómo cuanta fuerza es aplicada en un momento, una escala de deslizamiento donde dos marcas se mueven juntas con una fuerza incrementada y son alineadas cuando es alcanzada una fuerza de aproximadamente 20 g. Esto permite al operador observar y controlar la cantidad de fuerza aplicada al extremo de la sonda. Sin embargo, si es necesario, esta fuerza puede exceder sin deformar el mecanismo, para el hueso circundante u otros procedimientos. Por lo tanto, es un

**instrumento múltiple dimensional capaz de realizar todos los procedimientos que pueden ser razonablemente requeridos**

El practicante dental general requiere un medio eficiente para llevar a cabo los procedimientos clínicos sin comprometer los estándares aceptables y para su protección periodontal de todos los pacientes es esencial con el CPITN. Estas formas de examinación están creciendo en popularidad alrededor del mundo. Estos usan una sonda broad-banded para clasificar el estado periodontal en claves; y, cuando cualquier clave 3 0 4 es registrada, una examinación es requerida para identificar la profundidad de la bolsa midiéndola en milímetros. Normalmente esto requiere una sonda diferente. La sonda periodontal ideal debe ser sin embargo un instrumento todo propósito con ambas escalas de medición en el extremo. Esta tendrá amplias bandas de protección y marcas en milímetros superpuestas entre estas. En esta forma, el mismo extremo de la sonda puede ser usado para ambos

La presión en la sonda periodontal esta directamente relacionada con la fuerza e inversamente relacionada con el área en la punta de la sonda. Con una punta redonda, el área es computada como una constante. Por lo que el diámetro de la punta de la sonda ejerce un efecto más profundo en la presión que la fuerza ejercida en la sonda. Con una presión específica en la sonda, el avance de la sonda procederá hasta que se detenga por una presión similar desarrollada por la deformación del tejido.

Esta presión del tejido variará con la inflamación del tejido, la pérdida de inserción del tejido conectivo, la presencia de hueso y otros factores.

Las localizaciones histológicas de la punta de la sonda considerada como lo más importante en periodoncia están las bases del surco o de la bolsa periodontal y la inserción más coronal del tejido conectivo

Los factores del sondeo, tal como presiones mayores de la sonda y la falta de evaluación de la inflamación gingival, se pueden aumentar la proporción de valores falsos aún con la presencia de fuerzas estandarizadas. Ejemplo El uso de una fuerza de 30N con una sonda de diámetro de 0.4 mm, o el sondeo en tejidos ligeramente inflamados puede registrar mayores profundidades de sondeo que la actual profundidad de la bolsa periodontal presente después del tratamiento, por lo que la proporción de valores falsos aumentará (21).

El objetivo del estudio de Hull et. al. 1995 fue el determinar la validez de la sonda electrónica de fuerza constante en comparación con una sonda convencional para medir profundidades al sondeo. Las mediciones de las profundidades al sondeo se eligieron como las mediciones que eran mas fáciles de realizar tanto con la sonda convencional o con la sonda electronica de fuerza constante y en un estudio no longitudinal el margen gingival debe ser considerado un punto fijo en el diente.

Treinta y tres dientes registrados para extracción de 15 pacientes se usaron en el estudio. Las profundidades al sondeo se midieron con una sonda electrónica con fuerza

constante y con una sonda convencional en seis sitios por diente antes de la extracción dentaria. Los dientes se extrajeron, lavaron y tiñeron y la profundidad al sondeo actual se midió en el laboratorio. La sonda electrónica de fuerza constante mostró un sesgo sistemático consistente bajo la medición de las profundidades de la bolsa. La diferencia promedio fue del 0.48 mm lo cual fue estadísticamente significativo. La sonda convencional sobre la medida por un promedio estadísticamente no significativo del 0.08 mm. Las mediciones con una sonda electrónica de fuerza constante no fueron afectadas por el sitio o la posición del diente en la boca.

El uso de dientes extraídos teñidos para dar un método de medición de la pérdida actual de inserción de tejido conectivo y establecer la validez de las mediciones clínicas al sondeo y la pérdida de inserción se ha basado en un número de estudios. Con experiencia, es fácil distinguir entre la placa, las células epiteliales adheridas y los remanentes de las fibras periodontales. La condición periodontal ha mostrado que influye en los errores de medición. Todos los pacientes en este estudio tuvieron extracciones. Su condición periodontal variaba desde una ligera gingivitis sin pérdida de inserción a una periodontitis avanzada. Los datos se recopilaron y la condición periodontal no se usó para seleccionar a los sujetos ya que los dos métodos de medición en el mismo sitio se compararon y la condición periodontal no influyó en el error de medición.

En este estudio la sonda electrónica de fuerza constante fue constante en bolsas medidas  $> 4$  mm cuando se comparó con las mediciones histopatológicas las cuales se usaron como el "standard de oro". En otras palabras, la punta de la sonda falló en alcanzar las fibras más coronales de la inserción del tejido conectivo. Este hallazgo fue verdadero sin importar el sitio del diente o la posición del diente en la boca.

La medición con la sonda convencional fue, en promedio mayor que las mediciones histopatológicas indicando que la sonda entro más allá de las fibras más coronales de la inserción del tejido conectivo con un valor promedio de 0.08 mm. Cuando se analizaron los datos en las bases de la posición del diente, se encontró que en la región anterior, donde

fueron la mayoría de los sitios, el sesgo era hacia por abajo de la medición, mientras que en la región premolar y molar el sesgo fue hacia arriba de la medición de la profundidad de la bolsa. Esta gran inconsistencia en la medición en diferentes partes de la boca fue parcialmente la responsable de un promedio de medición aparentemente más preciso con la sonda convencional. Este hallazgo de que la sonda electrónica de fuerza constante consistentemente subestima la profundidad de la bolsa comparado con la sonda convencional también fue demostrado por Osborne y cols. Ellos sugirieron que el mango de la sonda electrónica de fuerza constante restringe la colocación de la sonda cercanamente a las áreas de contacto y esta diferencia en la localización entre la sonda convencional y la electrónica de fuerza constante pudo haber contado para una medición más profunda con la sonda convencional.

El estudio demostró que una sonda electrónica de fuerza constante bajo medición de las profundidades al sondeo como se determinó en el laboratorio fue menos válido que la sonda periodontal manual. Sin embargo, la validez de las mediciones de la profundidad al sondeo usando una sonda electrónica de fuerza constante fueron clínicamente aceptables. Por lo tanto, se concluye que la sonda electrónica de fuerza constante usada en este estudio da un método válido confiable para la medición de la profundidad al sondeo.(22).

El propósito del estudio de Wang et. al. 1995, fue el comparar la reproducibilidad inter e intra examinador cuando se usaron una sonda periodontal convencional y una sonda periodontal de fuerza controlada automática para medir la profundidad de la bolsa y el nivel de inserción relativo.

Dos examinadores registraron las profundidades al sondeo ( pS) y los niveles de inserción relativos (NI) en 1128 sitios en 15 pacientes periodontales en mantenimiento. Cada sitio se evaluó 2x , 7 y a 10 días aparte por ambos examinadores. La fuerza del sondeo para la sonda electrónica fue de 15 . La reproducibilidad intra examinador para la profundidad de la bolsa ( dentro de  $\pm 1.0$  mm) para los sitios poco profundos ( PF  $\leq 3$  mm ) fue del 98.6% versus el 91.5 % para el convencional versus la sonda electrónica para el

examinador 1 y del 98.5 % versus 88.7 % para el examinador 2. Valores correspondientes para los sitios más profundos ( PB < 3 mm) fueron del 96.4 % versus 85.9 % para el examinador 1 y 95.1 % versus el 77 % para el examinador 2. Por lo general la reproducibilidad intra examinador para el NI fue de 1 al 3 % mas bajo que para la profundidad de la bolsa. La reproducibilidad inter examinador para al PB ( dentro del + 1.0 mm) fue del 99.2 % versus el 90.7 % para el convencional versus la sonda electrónica, respectivamente, para los sitios poco profundos y del 95.4 % versus el 76.9 % para los sitios más profundos. La reproducibilidad inter-examinador para el NI ( dentro de los + 1.0 mm) fue del 1 al 5 % más bajo que para la PB. La reproducibilidad inter- como intraexaminador fue mas alto para los sitios anteriores que para los posteriores. El promedio de la profundidad de la bolsa y el NI fue similar para ambos examinadores. Sin embargo, la sonda electrónica consistentemente registro 0.1 a 0.2 mm valores más altos que la sonda convencional. Las desviaciones standard indicaron una mayor variabilidad para el sondeo electrónico que para el sondeo manual. Los resultados sugieren que la reproducibilidad intra e interexaminador no fue necesariamente mas alto con una

**1 mm de los valores iniciales.** Los niveles mas altos de concordancia se presentaron cuando se usó el mismo método de sondeo en ambas examinaciones con el sondeo electrónico sensible a la presión siendo superior al sondeo manual sin importar la posición del diente o el sitio. Las medidas repetidas registradas con combinaciones de sondeo manual o de presión controlada mostraron un sesgo sistemático significativo hacia las profundidades de bolsa más pequeñas con sondeo electrónico de presión controlada.

En esta investigación no se uso una férula aunque el método para la medición de la bolsa profunda se practicó cuidadosamente durante un periodo de entrenamiento del examinador y los sitios proximales elegidos fueron claramente definidos antes de la recopilación de los datos para reducir la variación del examinador. Seleccionamos la sonda periodontal de Michigan O con marcas de Williams debido que rutinariamente usamos este modelo y el examinador habia sido entrenado y calibrado usando este instrumento. En el presente estudio las profundidades registradas por el sondeo manual y con presión controlada pueden haberse afectado por la ausencia de demarcaciones a los 4 y 6 mm en el sistema de marcaje de la Williams. Se ha mostrado in vitro que la exactitud de la medición se reduce cuando se usan las marcas de Williams. Mas recientemente, se ha sugerido que el uso de un instrumento con marcas en milímetros tales como la sonda del Norte de Carolina pueden ser mas apropiadas para la investigación clinica.

La reproducibilidad de las mediciones al sondeo registradas usando un sondeo electrónico con presión controlada en ambas examinaciones fue mayor que cualquier otra combinación de sondeo electrónico o manual y esto fue verdadero sin importar la posición o sitio del diente.(23).

### **3.3 Posición de la sonda**

Actualmente, la determinación de la progresión o resolución de la enfermedad periodontal esta basado en el registro longitudinal de los cambios en la inserción del tejido periodontal. Para calcular estas medidas, se han usado puntos fijos de referencia, incluyendo

las uniones cemento esmalte, y las férulas de acrílico. Para facilitar la detección de los cambios en el nivel de inserción, Haffajee et al. (1983) introdujeron el **método de tolerancia** el cual usa la diferencia entre las mediciones del nivel de inserción duplicadas en sitios de cada individuo. La desviación standard del sujeto variaba de 0,52 a 1.30 mm para 22 sujetos sondeados manualmente.

Numerosos tipos de errores pueden presentarse cuando se miden los niveles de inserción. Badersten y cols (1984) indicaron que el nivel de reproducibilidad variaba entre los pacientes y se mejoraba después de la terapia periodontal no quirúrgica. También, la reproducibilidad variaba significativamente entre los tipos de dientes, las superficies dentarias y la profundidad de la bolsa al sondeo. El tono del tejido también puede contribuir significativamente al error:

Cuando esta presente la inflamación, la punta de la sonda por lo general penetra más allá de la terminación apical del epitelio de unión y dentro del tejido conectivo subyacente, mientras que en un tejido sano, con un alto contenido de colágena, por lo general, la punta de la sonda se detiene coronas a la terminación apical del epitelio de unión. La variación también puede presentarse cuando se aplican diferentes fuerzas en la sonda.

Varios autores discutieron 4 tipos de errores con respecto a la reproducibilidad entre estos, el posicionamiento de la sonda (con o sin férula) fue la responsable del más grande error. El factor más crítico, de acuerdo con Van der Valden (1980) es la estandarización del área a ser sondeada y la dirección de la inserción de la sonda. Esto más tarde fue enfatizado por Watts (1989) quien sugirió que la reproducibilidad del sondeo no es siempre una indicación de la reproducibilidad del sitio y que la variación en la posición de la sonda en un plano transversal es una fuente importante de los errores al sondeo aún cuando se usa una férula. Es importante que los examinadores reciban un entrenamiento en la colocación exacta y la dirección de la inserción de la sonda. Ocasionalmente, la variación excederá 2 mm entre las repeticiones de la sonda, pero la literatura indica que la mayoría de las mediciones pueden reproducirse a dentro de 1 mm.(24)

En sitios sanos la sonda no puede penetrar en el epitelio de unión. La angulación de la sonda, la dimensión del extremo de la sonda, y el sondeo de profundidad afectarán también la reproducibilidad. Los errores en la evaluación visual, redondeando al milímetros. Circundante, registrando errores, variaciones en las marcas de sondas, y la cooperación del paciente deben ser considerados. Finalmente, el uso de un stent para guiar la angulación de la sonda no afecta la reproducibilidad.(25)

La sonda Florida fue uno de los instrumentos de la tercera generación desarrolladas primeramente, e incluyó un interruptor y una computadora de interfase para el almacenamiento de datos. Esto hace que tal generación de instrumentos posiblemente sea más precisa que las sondas previas, y por lo tanto de validez incrementada, es que eliminan el error observacional del operador.(26)

Según la evolución cuantitativa de las enfermedades periodontales por técnicas de medición física del National Institute of Dental Research había una propuesta para desarrollar y evaluar clínicamente un sistema mejor de medida del nivel de profundidad de inserción de la bolsa periodontal, que cumpliría los siguientes criterios:

- ☐ Una precisión de 0.1 mm.
- ☐ Un rango de 10 mm.
- ☐ Fuerza constante de exploración
- ☐ No, invasivo, peso ligero y de uso cómodo .
- ☐ Posible acceso a cualquier lugar alrededor de los dientes.
- ☐ Un sistema guía para asegurar la angulación de la sonda .
- ☐ Completa esterilización de todas las porciones que entren en la boca.
- ☐ Sin riesgo de biomateriales o choque eléctrico.
- ☐ Salida digital.

De acuerdo con estos criterios estrictos se desarrollaron y probaron dos sondas automáticas y computurizadas.

La *sonda periodontal automática* consiste un calibrador de longitud digital conectado a un alambre (0.5 mm de diámetro) cerrado en una funda de plástico. El alambre se impulsa con una fuerza controlada dentro del surco y los datos se almacenan en una microcomputadora con interfase al calibrador de longitud digital.

Este mide el nivel de adherencia en graduaciones de 0.1 mm. La consistencia de la angulación de la sonda se asegura por un interruptor de nivel de mercurio que sólo permite la salida de los datos cuando el alambre se sostiene en posición vertical. Una plataforma oclusal que se inserta al final de la sonda, descansa la superficie oclusal o incisal del diente que se mide, y sirve como punto de referencia preparando para las medidas del nivel de adherencia.

La *sonda periodontal computadorizada (sonda Florida)* consiste en una sonda como pieza de mano, una lectora digital, un interruptor de pie, una interfase de cómputo y una computadora. En el extremo de la punta la sonda es de 0.4 mm de diámetro. La punta de la sonda produce un movimiento alterno a través de una hoja, y la punta de ésta es la referencia para almacenar las medidas, las cuales se hacen de manera electrónica y se transfieren automáticamente a la computadora cuando el interruptor de pie se presiona. La fuerza constante de exploración se provee por muelles en espiral dentro de la sonda de pieza de mano y lectora digital.

En este sistema, se necesita una referencia preparada para las medidas del nivel de adherencia.

Estudios recientes de ambos sistemas mostraron un alto grado de exactitud y reproducibilidad para la exploración de las mediadas repetidas de 0.5 a 0.6 mm, las cuales son menores que las se informaron ante al usar sondas de presión sensible convencionales (0.8 a 0.9 mm)

**Este sistema ha sido reportado para reducir la desviación estándar de sondeos de profundidad repetidos y mediciones de nivel de unión, mejorando así la reproducibilidad**

Magnusson et al ( 1988 ) usando la sonda de Florida en sujetos con una periodontitis incipiente a temprana compararon las profundidades de las bolsas al sondeo registradas por tres diferentes examinadores con experiencia en tres ocasiones separadas 2 y 3 días aparte. Encontraron que la Sonda de Florida la cual incorporo lecturas electrónicas, dio una correlación mas alta entre las visitas que una sonda manual que incorporo una lectura visual directa. Magnusson et al ( 1988) también investigaron la reproducibilidad de las mediciones del nivel de inserción usando la sonda de Florida junto con una férula de acrílico y encontraron que la desviación standard intra e interexaminador por sujeto fue de 0.20 a 0.31 respectivamente, para medidas de duplicación realizadas en visitas separadas. Aunque esta sonda parece ser una mejora de la sonda manual en termino de exactitud y reproducibilidad, necesita la fabricación de una férula de acrílico individual para cada sujeto.(3)

El objetivo del presente estudio de Marks et. al. 1991 fue el evaluar la reproducibilidad de 2 modelos de sonda de Florida, el modelo original y el modelo de disco modificado para medir el nivel de inserción. La sonda de disco difiere de la sonda de férula en que usa la superficie oclusal del diente como un punto estático de referencia para calcular los cambios en las mediciones en el nivel de inserción. En 10 sujetos, se sondearon los sitios 2 x por 2 examinadores usando ambos tipos de sonda. Se calcularon las desviaciones standard y las correlaciones intra e inter examinador. Estos resultados demostraron que la nueva sonda de disco produce mediciones reproducibles similares a la sonda con férula y por lo tanto es adecuada para usarse en estudios clínicos longitudinales.

Aunque la sonda con férula es eficiente para usarse en estudios de investigación donde pequeñas cantidades de sujetos serán observados longitudinalmente, puede que no sea aceptable en pruebas clínicas de mayor escala o en la práctica privada debido a que requiere de esfuerzo en la fabricación, mantenimiento y el uso de férulas de acrílico.(24).

### **3.4 ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA GENERACION DE SONDAS PERIODONTALES.**

Las sondas periodontales han sufrido un extenso desarrollo desde su introducción, la sonda de Mighigan "O" fue introducida por Ramfjord y se fue seguido por el desarrollo de sondas con presión controlada para reducir el error al sondeo. La historia de las sondas periodontales fue revisada por Gold en 1995. Los tipos de sonda fueron clasificados por Pihlstrom en tres generaciones, la primera generación.- sondas convencionales, la segunda generación.- sondas con presión controlada con un registro de medición visual, y la tercera generación.- las sondas electrónicas con presión controlada con una directa captura de los datos.

A pesar de los numerosos reportes de comparación de los datos intra-sonda, existe una escasez de datos de comparación entre sondas de las tres generaciones. Otros estudios de comparación de han incluido sondas de diferentes generaciones o sondas de una sola generación, la mayoría ha reportado altos niveles de reproducibilidad intra e interexaminador.

Se compararon los datos de tres generaciones; una convencional, una de segunda generación y dos de tercera generación. Ellos reportaron que, cuando el promedio de las diferencias intra-sonda para la profundidad del surco se consideraron sobre todos los sitios (  $n = 708$ ). La sonda de la primera generación produjo valores significativamente más altos que las sondas de segunda y tercera generación (  $P > 0.0001$ ) y que la sonda de segunda generación produjo valores significativamente más profundos que las dos sondas de tercera generación. No se encontraron diferencias importantes entre las dos sondas de tercera generación. Ellos reportaron que el rango de la diferencias intra-sonda para la profundidad del surco fue de - 0.09 mm a 0.67mm.

A pesar de los altos niveles de reproducibilidad intra e inter - examinador reportados, se han reportado diferencias consistentes en las mediciones inter- examinador. Algunos

estudios reportaron una diferencia consistente de 0.52 mm entre los valores del nivel de inserción y profundidad del surco registrados por dos examinadores usando dos sondas de segunda generación (la Hunter/ TPS y la BP) con la BP produciendo los valores más profundos. Tal diferencia produce una diferencia intra-sonda de 1 mm cuando se redondea. Person demostró que la adición de 1 mm a los datos de 4 mm de Miller et al. aumentaba el porcentaje de la población de estudio con bolsas de 5 mm del 2.5 % al 10 %. EL significado clínico y epidemiológico de tales diferencias entre los tipos de sonda y las generaciones de sonda, tanto en estudios transversales como en los longitudinales no se ha debatido aún con seriedad. Si se demuestra que estas diferencias existen a través del espectro de las sondas, las comparaciones de los datos intra-sonda requerirán que se consideren tales diferencias en la sonda.

Este estudio se instaló para investigar la reproducibilidad del nivel de inserción y la profundidad del surco a través de una selección de sondas de tres generaciones para identificar las diferencias intrasonda e inter-generación y cuantificar su significado clínico.

Este estudio Harry et al 1997, comparó los niveles de inserción relativos y los probables fondos de surco con seis sondas periodontales ( 1 de tercera, 4 de segunda y 1 de primera generación). Un solo clínico registro el nivel de inserción relativo y el probable fondo del surco gingival en seis pacientes con periodontitis del adulto crónica ( promedio de edad de 48.2 años) durante dos visitas ( intervalo: 1 semana) usando una examinación con un orden de Latin cuadrada. Las medidas repetidas se registraron en 4 sitios interproximales con el índice dentario de Ramfjord para examinar las diferencias intra-sonda. Se registraron mediciones simples adicionales en sitios similares en las unidades 11, 26, 31 y 46 para investigar las diferencia intra-sonda. La reproducibilidad del nivel de inserción intra-sonda y la profundidad del surco fue  $\geq 1$  mm para el 94 % de los sitios. Todos los coeficientes de correlación de Pearson intra-sonda fueron  $> 0.85$  (  $P = 0.00$ ). el acuerdo intra-sonda del nivel de inserción y fondo del surco fue  $\geq 1$  mm en el 49 % de los sitios para el nivel de inserción y  $> 61$  % de los sitios para la profundidad del surco. Los coeficientes de correlación de Pearson intra-sonda fueron  $> 0.42$  (  $p = 0.00$ ) para el nivel de inserción y de  $>$

0.49 (  $P = 0.00$ ) para la profundidad del surco. Los análisis de varianza mostraron diferencias significativas en el nivel de inserción y la profundidad del surco entre las sondas de primera generación y las de segunda generación (  $P = 0.005$ ), en el nivel de inserción, entre las sondas de tercera generación y la primera y segunda generación (  $P = 0.0354$ ), y en la profundidad del surco ante la sonda de tercera generación y las sondas de primera y segunda generación (  $P = 0.0475$ ). Las diferencias intra-sonda fueron clínicamente significantes en los porcentajes registrados de bolsas  $\geq$  de 4 mm y de  $\geq$  6 mm. Se encontraron diferencias significantes intra-sonda en el nivel de inserción y la profundidad del surco los cuales tienen importancia clínica, en los datos de interpretación y comparación (27)

La sonda Foster-Miller, que podía detectar automáticamente la unión cemento esmalte. Esta sonda dio mediciones altamente reproducibles cuando fueron probadas en perros Beagle, en un estudio por Jeffcoat y col, 10 sujetos humanos con pérdida de unión entre un 0.5 mm y 7.5 mm fueron medidas 10 veces por 2 semanas.

La principal desviación estándar de las mediciones repetidas fue de  $\pm 0.17$  mm. Usando el mismo umbral con la sonda Foster-Miller sería de 0.51 mm.

Otras sondas electrónicas, la sonda Toronto y la sonda disco Florida fueron diseñadas para medir cambios en los niveles de unión usando la superficie oclusal de los bordes incisales como un punto de referencia. La sonda Toronto trabaja en constante presión de aire y mide el nivel de unión de la superficie oclusal. En un estudio de mediciones duplicadas en 9 sujetos fue hallado que el 82% de las mediciones estuvieron entre 1 mm de diferencia. La desviación estándar para todos los sitios fue  $\pm 0.46$  mm. Karim y col. probaron la sonda Toronto modificada equipada con un dispositivo inclinado en 6 sujetos y halló una desviación estándar de  $\pm 0.05$  mm cuando la desviación de la angulación de la sonda fue menor de 5 grados. Cuando la desviación fue mayor de 5 grados de diferencia principal y la desviación estándar incrementó significativamente, pero fue todavía menor. La sonda Florida fue usada independientemente por Low et. al. para evaluar la reproducibilidad

de mediciones repetidas de sitios similares en dos grupos de sujetos. Ambos estudios produjeron medidas altamente reproducibles con baja desviación estándar para replicar mediciones. Estas sondas no requieren stents de acrílico prefabricados.

Aunque el nivel de unión sondeado es actualmente el estándar dorado para la progresión de la enfermedad en un sitio, los cambios en los niveles de unión no siempre son fáciles de interpretar por la limitación del sondeo en la evaluación del nivel de unión histológico. En los cambios en el control de nivel de unión en una base mensual usando la sonda electrónica más sensitiva, hemos notado que las fluctuaciones del nivel de unión que exceden el error de medición. Aunque no sabemos que esas fluctuaciones signifiquen, consideramos una pérdida de sondeo en el nivel de unión como indicador de progresión de la enfermedad y una ganancia como mejoramiento o remisión. Los cambios a corto plazo, ya sea en pérdida o en ganancia, sólo pueden reflejar fluctuaciones en el contenido de colágeno acompañado por cambios en el estado inflamatorio. Watts sugirió que también posible que a pesar de los mejores esfuerzos, estos cambios presentan errores en la colocación o angulación de la sonda. Si la pérdida de unión es confirmada posteriormente, sin embargo, probablemente presente una pérdida verdadera, indicadora de actividad y progresión de la enfermedad periodontal (28).

El propósito del estudio de Su Fang Wang, et. al. 1995 fue para evaluar la reproducibilidad del sondeo de profundidad y la medición del nivel de unión con una sonda manual convencional y una sonda electrónica de fuerza controlada automática.

El sondeo de profundidad (SP) represento la distancia del margen gingival a el punto donde la resistencia del tejido resistió la penetración de la sonda. El nivel de unión relativo (NU) represento la distancia de el margen del stent a un punto donde la resistencia del tejido resistió la penetración de la sonda.

Los sondeos fueron realizados primero por un examinador experimentado y. Los **pacientes fueron primero sondeados con una sonda convencional y después con una sonda electrónica.** Los sondeos fueron llevados a cabo sin anestesia local

El tiempo requerido para completar el procedimiento del sondeo para cada cuadrante fue registrado y la desviación media y estandar calculadas por los cuadrantes maxilar y mandibular. Después de la terminación del sondeo, los pacientes fueron cuestionados acerca del grado de incomodidad asociado con el sondeo y si ellos tenían preferencia por uno de los sistemas de sondeo

### **Sondas**

La sonda manual convencional tiene su extremo un diámetro de 0.35 mm y marcas de 1 mm. Las mediciones fueron estimadas a cerca de 0.5 mm.

El sistema de sondas electrónicas de fuerza controlada automatizadas incluye una sonda, un pedal, una unidad de control, registro de memoria, registro, e impresor. Este sistema permite sondeos de profundidad arriba de 10 mm cercanos a 0.5 mm. Los registros son realizados por el movimiento de un elemento cifrado óptico unido a los 0.35 mm de diámetro disponible en la sonda de fibra flexible. Una fuerza de sondeo controlada de 15 g es dada por los resortes dentro de la sonda. Los registros de SP y NU son realizados extendiendo el elemento plástico flexible de la sonda a través del mango y colocandola en la bolsa periodontal y presionando hasta que el mango este nivelado con el margen gingival o stent, respectivamente, Los valores pueden ser registrados por lectura directa de la exposición de un cristal líquido en la unidad procesadora de signos o ser transferida a la memoria interna de una computadora. El sistema automáticamente provee una impresión diagramática de las mediciones para el paciente individual.

La sonda electrónica mostró generalmente un gran porcentaje que la sonda convencional. Por ejemplo, en una variación de  $\pm 1.0$  mm, es sondeo manual mostró una

reproducibilidad de 95.3% para los dientes anteriores y 96.6% para molares mientras que el sondeo electrónico mostro una reproducibilidad de 93.1% para los anteriores excepto solo en 80.4% para los molares

La reproducibilidad de las mediciones NU generalmente mostraron distribuciones de frecuencia similar y el mismo curso de variación como en las mediciones de SP. Así, el porcentaje de parejas en sondeos duplicados fue bajo en los molares que en los anteriores, y la reproducibilidad fue mas alta para el sondeo manual que para la sonda electrónica

Para los SP en los sitios superficiales, ocurrió una concordancia exacta para aproximadamente el 41% de las mediciones, variando insignificanemente con el tipo de diente. Permitiendo una variación de  $\pm 1.0$  mm, sin embargo, las mediciones pares ocurrieron en aproximadamente el 95% de los sitios en los dientes anteriores y 89% en los molares. La variabilidad encontrada para los pares de mediciones en la primera visita fue similar a la variabilidad en la segunda visita, la diferencia en variabilidad entre las visitas fue generalmente menor de 3 puntos de porcentaje. Las mediciones del NU por los dos sistemas de sondeo en los sitios superficiales exhibieron una variabilidad similar y el mismo curso como las mediciones del SP.

La frecuencia de pares completos fue mas baja para las bolsas superficiales. Permitiendo una variabilidad de  $\pm 1.0$  mm, la concordancia entre los tipos de sonda vario de 76.8% a 90.9%, dependiendo en el tipo de diente sondeado. La concordancia fue mejor en la primera que en la segunda visita. Cursos semejantes fueron registradas para las mediciones NU.

El tiempo requerido para completar las mediciones en un cuadrante usando la sonda convencional y la sonda electrónica fue de 10.2 $\pm$ 2.5 minutos y 7.7 $\pm$ 1.8 minutos, respectivamente, para un cuadrante maxilar, y 12.7 $\pm$ 2.6 minutos vs 10.1 $\pm$ 2.3 minutos para los cuadrantes mandibulares.

Los pacientes fueron cuestionados cual sonda preferían. Cinco prefirieron la sonda convencional, y 7 prefirieron la sonda electrónica. Los otros 3 no sintieron diferencia entre las dos sondas. Entre los 7 que prefirieron la sonda electrónica, 4 les gusto porque el corto tiempo de medición (28)

### **3.5 INFLAMACIÓN**

Los dos primeros síntomas de la inflamación, que padecen a la gingivitis establecida son:

- ⊕ 1.-Hemorragia gingival con un sondeo suave. del surco
- ⊕ 2.-Un aumento en la producción de líquido gingival y

La hemorragia al sondeo es fácil de detectar a nivel clínico y, por tanto, es de gran valor para el diagnóstico temprano y la prevención de la gingivitis avanzada.

La causa más casual de la hemorragia gingival anormal es la inflamación crónica. La hemorragia es crónica o recurrente y puede ser por un traumatismo mecánico como el cepillado dental, palillos dentales o impacción de alimentos, por morder alimentos sólidos como la manzanas, o por apretar los dientes (bruxismo).

Los episodios agudos de la hemorragia gingival son causados por lesiones o se presentan de manera espontánea en la enfermedad gingival aguda.

Las zonas que sangran al sondear tienen un área mayor de tejido conectivo inflamado (abundante en células y escaso en colágena ) que las que no sangran. En el infiltrado celular de las zonas que sangran al sondear predominan los linfocitos.

La intensidad de la hemorragia y la facilidad con que se provoca dependen de la intensidad de la inflamación (3).

Son necesarios criterios clínicos objetivos que reflejen realmente los cambios histopatológicos asociados con la gingivitis y la periodontitis. Estudios histológicos previos han caracterizado los cambios patológicos en la enfermedad periodontal como un incremento de las células inflamatorias asociadas con una pérdida de colágena, cambios epiteliales proliferativos y degenerativos, y migración apical del epitelio de unión asociado con una pérdida de unión de fibra periodontal y soporte del hueso alveolar.

Los criterios clínicos comúnmente usados para indicar la presencia de las alteraciones histopatológicas son los cambios visuales (enrojecimiento e inflamación, sangrado inducido por sondeo y mediciones incrementadas de profundidad de la bolsa).

La presión alcanzable en el diagnóstico con estos cambios clínicos es variable. La valoración de los cambios visuales lleva a una interpretación subjetiva del color y del tamaño. Las fuerzas de sondeo no estandarizadas contribuyen a errores sustanciales en la valoración de la tendencia del sangrado y en la profundidad de la bolsa. Los estudios que han intentado definir las asociaciones entre las características clínicas de la enfermedad periodontal ha reportado ambas correlaciones (fuerte y débil). El propósito de este estudio fue clarificar los cambios histológicos en la encía asociados con los signos visuales de inflamación y sangrado después del sondeo. Una presión de inserción controlada fue usada para reducir errores de la sonda.

Sesenta sitios gingivales mediofaciales en 26 personas fueron evaluados por presencia o ausencia de inflamación y sangrado después del sondeo utilizando una presión de inserción controlada de 25 gm. Para delinear el área para el análisis histológico, una incisión de referencia fue hecha en la superficie vestibular de la encía que correspondió a la profundidad y extensión mesio-distal del área sondeada y evaluada con signos de inflamación. Muestra biopsia gingival fueron morfométricamente analizadas para determinar los porcentajes de células de tejido conectivo escaso ricas en colágeno y lúmenes de vasos sanguíneos. Los datos histométricos fueron agrupados y comparados con respecto a la presencia o ausencia de inflamación y sangrado. Muestras asociadas visualmente con la

inflamación tuvieron porcentajes significativamente mayores de las células de tejido conectivo escaso ricas en colágeno y lumen de vasos sanguíneos. El sangrado después del sondeo fue asociado con un porcentaje significativamente mayor de las células del tejido conectivo escaso ricas en colágeno sin un incremento de lumen de vasos sanguíneos. Se concluyó que los signos observados de inflamación y sangrado después del sondeo pudieron ser usados para detectar lesiones inflamatorias en la encía. Sin embargo, en las áreas inaccesibles para la evolución de la inflamación, la determinación del sangrado usando presiones controladas de la inserción, proporcionaron un método de diagnóstico objetivo para detectar la presencia de una lesión inflamatoria (29).

Nueve jóvenes perros beagle machos fueron divididos en tres grupos determinados por estado clínico de la encía después de la implantación de un protocolo diseñado para producir salud o enfermedad gingival. Un aparato electromecánico fue utilizado para introducir sondas de 0.6 mm de diámetro en los surcos gingivales faciales de los dientes seleccionados y para obtener curvas de eliminación de la fuerza. El instrumento detuvo la sonda en presiones de 80, 160, 320, 640, 1280, o 2560 Kpa, las cuales fueron aplicadas al azar en 12 dientes de prueba en cada perro. Después de que la sonda estuvo en descanso, fue unida al diente. Cuando las 12 sondas estuvieron unidas, el animal fue sacrificado. Bloques conformados de encía sonda y diente fueron procesados para obtener dos secciones bucolinguales, una conteniendo la sonda y la otra inmediatamente adyacente a ella.

A pesar de que los tres grupos de animales fueron discernibles por medio del criterio clínico, solo dos grupos, el sano y el enfermo, pudieron ser formulados basados en el grupo de inflamación histológica. El agrupamiento histológico fue usado en el análisis de los datos. Las distancias histométricas desde unión cemento-esmalte a la base del surco (CJ), a casi toda la unión de tejido conectivo coronal (CC) y al extremo de la sonda (CP), todas se incrementaron con el cambio de salud a enfermedad. Sin embargo, los cambios en salud/enfermedad no influyeron en las diferencias entre las distancias (CP-CJ, CP-CC). Se concluyó, además, que la inflamación no fue un factor en la posición relativa de la punta de la sonda, ni con la base del surco, ni con la unión del tejido conectivo coronal. Sin embargo,

la presión fue un factor significativo. Además, las presiones en las que  $ep=cj$  y  $ep=cc$  fueron computadas. La colocación de una sonda en la base del surco requirió una fuerza estimada en 474 Kpa o de 17N utilizando una sonda de 0.6 mm diámetro. La presión requerida para colocar la sonda en casi toda la unión del tejido conectivo coronal fue estimada en 1927 Kpa o una fuerza de .69 N usando una sonda de diámetro similar (30)

Muchos reportes indicaron que la inflamación gingival con la reducción de las fibras de colágeno fue un factor en la resistencia del tejido al avance de la sonda. Algunos reportes intentan determinar si este efecto en la resistencia de la sonda estuvo presente en la pared gingival y o en la base del surco.

Hace 30 años Beardmore et al, reportaron una fuerte relación inversa entre la inflamación clínica de la encía y la habilidad de la encía para resistir una fuerza. Los investigadores han reportado que después de una terapia periodontal exitosa, incremento el tono del tejido conectivo que impedirá la penetración de la sonda. Van der Valden hayó que la inflamación clínica no fue un factor en la colocación de la sonda así como las grandes presiones que fueron usadas durante el sondeo. En esta presión el extremo de la sonda fue posicionado en la unión mas coronal del tejido conectivo. La inflamación en la pared lateral de la bolsa periodontal no fue un factor en el avance de la sonda. Caton y col encontraron que mientras la penetración de la sonda fue significativamente grande en la presencia de signos visibles de inflamación gingival solo una debil correlación existió entre las profundidades de la penetración de la sonda y determino hisometricamente un porcentaje de tejido conectivo inflamado lateral a la bolsa periodontal.

El efecto de inflamación en la encía lateral y no en la base del surco fue usado una incisión extendiendose desde el margen gingival a la cresta alveolar en una dirección mesiodistal por la salud de la encía bucal. La inflamación y esta incisión alterarían el tono gingival permitiendo el estudio de la resistencia del tejido al movimiento de la sonda por la encía lateral al surco.

La encía facial de los incisivos laterales, 2 dos premolares y 1ros. molares en todos los cuadrantes de cada uno de los cuatro perros beagle

Un dispositivo electromecánico fue usado para avanzar la sonda 0.6 mm de diámetro en el surco a una velocidad constante. Un sistema de eslabonamiento ajustable para permitir posecionar la sonda la cual sería colocada para estabilizar el instrumento de sondeo. La sonda midió simultáneamente la fuerza y el avance de la sonda de su contacto inicial con el margen gingival hasta una fuerza de resistencia de 0.70 N. Después del sondeo inicial el eslabonamiento fue realizado para mover la sonda y permitir que la encía de los sitios experimentales sea incidida con una hoja Bard Parker 12-B. Esta incisión inversa fue hecha en la encía en el margen paralelo y aproximadamente 1 mm facial a la superficie del diente, extendiéndose desde el ángulo de la línea distal al ángulo de la línea mesial y apicalmente a la cresta alveolar. Después de que los sitios control, el surco fue reprobado pero sin incisión de la encía entre el episodio 1 ero y 2 do de sondeo.

La presión fue expresada en unidades de fuerza desde que el diámetro del extremo de la sonda experimental fue constante (0.6 mm). El avance incrementado del extremo de la sonda como la fuerza aplicada fue incrementando. En las mediciones repetidas el análisis de varianza del sondeo de profundidad en el 1er. episodio, hubo una variación significativa entre perros, entre dientes y entre la interacción entre perro y diente, y la interacción entre dientes y arco y entre los sitios de pretratamiento. Estos estudios demostrarán la importancia de tener en cuenta diferencias en la morfología de los tejidos gingivales de un perro a otro y de un diente a otro entre cada perro. Los cambios en el avance del sondeo fue observado comparando las mediciones pre y post incisiones en el mismo diente, pero no hubo comparación entre los perros o entre dientes. La importancia del tratamiento en este análisis de datos refuerza la necesidad de evaluar diferencias entre dos episodios de sondeo en cada diente como el método de evaluación del impacto de incisión en el avance de la sonda. Esos análisis una variación como es observando en el error estándar promedio (ESP) en el desplazamiento de la sonda como las fuerzas fueron incrementadas.(31).

La relación de la inflamación gingival al dolor asociado con el sondeo periodontal se estableció en el inicio (I) y al mes (M) y a los 3 meses después (3M) en 46 sujetos. En cada una de las tres sesiones, las medidas clínicas de la inflamación gingival incluían un índice gingival observacional y el registro de sangrado, además, los sondeos periodontales de todos los dientes existentes fue realizado con una sonda de fuerza constante ( 25 g ). Después de la terminación del sondeo en cada sesión, se evaluaban a los sujetos del dolor global al sondeo usando una escala análoga visual para el dolor. Los resultados de este estudio mostraron que el juicio del dolor al sondeo estuvo relacionado con la inflamación clínica ( registro de sangrado ) en el inicio y al mes y sugieren que el grado de inflamación periodontal está relacionada con el dolor y malestar asociado con el sondeo periodontal.(32).

## **CAPITULO IV**

### **4.1 UBICACIÓN DE LA SONDA EN EL TEJIDO CONECTIVO**

En las dos décadas pasadas, numerosos estudios han intentado establecer que las mediciones de la unión clínica (distancia de la unión cemento -esmalte a la base del surco sondeable) representan la verdadera posición de la unión del tejido conectivo. Muchos de esos estudios 1) compararon las mediciones preextracción del sondeo de profundidad o pérdida de unión clínica con estimaciones posextracción de la penetración de la sonda a el nivel de unión del tejido conectivo evaluado histologicamente la extensión de la penetración de la sonda.

Muchos estudios están de acuerdo en que, en sitios con inflamación moderada a severa, como fue hallado en casos con periodontitis, las sondas penetraron un promedio de menos de 0.5 mm de la terminación apical a el epitelio de unión donde fueron usadas fuerzas de inserción ligeras. Muchos estudios mostraron claramente que la penetración de la sonda incrementa con la gran inserción de fuerzas y en sitios inflamados. Como en los sitios no inflamados tal como en los tratados exitosamente, las sondas tienden a parar en coronal a la terminación apical del epitelio de unión. Aunque en sitios individuales la discrepancia entre la medición de la pérdida de unión clínica y la posición actual de la unión del tejido conectivo puede ser de varios milímetros, muchas de las veces el extremo de la sonda entra a 1 mm de la terminación apical del epitelio de unión.(11).

El sondeo exagera la pérdida de inserción de tejido conectivo en sitios inflamados y subestima en sitios no inflamados en consecuencia, la mejoría del nivel de inserción como resultado de tratamiento no se debe necesariamente a la formación de inserción de tejido nuevo.

Desde que se ha mostrado que la inflamación histológica puede estar presente sin estar manifestada clínicamente, los resultados contrarios y las débiles correlaciones entre la profundidad de la penetración de la sonda y el grado de inflamación clínica pueden ser debido a la inhabilidad para detectar esas alteraciones inflamatorias. Consecuentemente parece que los estudios son necesarios para clarificar las relaciones entre la profundidad del extremo de la sonda periodontal y los signos clínicos e histológicos de inflamación.(7)

Las conclusiones clínicamente importantes que pueden ser llevadas de estos estudios son que 1) las sondas no miden precisamente el verdadero nivel de unión del tejido conectivo, 2) los beneficios en el nivel de unión clínico después del tratamiento no significa necesariamente que la nueva unión del tejido conectivo haya sido alcanzada, y 3) muchas de las veces, las mediciones del nivel de unión clínico están entre 1 mm de el nivel de unión del tejido conectivo y son sin embargo clínicamente útiles para las aproximaciones de la pérdida de unión.

Aunque las mediciones tomadas con las sondas periodontales son útiles clínicamente las aproximaciones al daño de las estructuras periodontales, el sondeo periodontal tiene varios fuentes de error que lo hacen un método impreciso de medición. Sin embargo, como ha sido visto, las mediciones no son imprecisas como lo niega su utilidad clínica.(11).

A pesar de esos problemas el uso apropiado de las sondas periodontales provee la información crítica importante para apreciar el estado periodontal de los pacientes, las medidas obtenidas con las sondas periodontales son la mejor forma de evaluar el daño causado por infecciones periodontales y son esenciales para la observación longitudinal de la respuesta al tratamiento.(6).

#### **4.2 SANGRADO EN EL SONDEO**

El método más práctico para determinar que la enfermedad está evolucionando (activa) radica en la demostración de que una pérdida de adherencia significativa ocurre con

el tiempo. La medida del nivel de adherencia por lo general no se utiliza en la práctica clínica, principalmente por el tiempo que se lleva registrarla. En su lugar, los signos clínicos del estado de los tejidos gingivales se utilizan para controlar la evolución de la enfermedad y con más frecuencia para controlar el resultado del tratamiento. En los pacientes periodontópatas, a menudo los clínicos anotan los cambios en la presencia de la placa dental, en las profundidades y en la hemorragia y supuración al explorar varios sitios durante la fase de tratamiento y subsecuentemente durante la etapa de mantenimiento, para encontrar indicadores de evolución de la enfermedad y permitir la prevención de mayor pérdida de adherencia (3).

La profesión dental está dirigida hacia el objetivo del diagnóstico de la patología gingival y periodontal para que las decisiones terapéuticas puedan ser menos subjetivas y empíricas. Es una meta que un signo clínico en particular pueda relacionarse con la presencia, estado y actividad de la lesión gingival y periodontal (33).

Las recientes investigaciones han indicado que el sangrado refleja alteraciones histológicas, clínicas y bacteriológicas asociadas con la enfermedad periodontal (34).

El sangrado gingival se ha usado para indicar la presencia de una lesión inflamatoria y se han creado índices usando el sangrado y los cambios en la coloración siendo los indicadores más sensibles de la patología gingival temprana.

La ventaja del sangrado como un signo clínico es que es un parámetro más objetivo (ya que está presente o ausente) y también exige menos error subjetivo inherente cuando se trata de estimar el cambio en el color. Sin embargo, existe un fuerte componente subjetivo en el sangrado al estímulo. Se toma una sonda, se coloca dentro del surco y se pasa alrededor del margen del surco. Aunque el término de "sondeo leve" frecuentemente se usa para describir la fuerza al sondeo en estas situaciones, los estudios han demostrado que existe una gran variabilidad en la fuerza del sondeo y en la presión usada por los individuos. Parece haber poca estandarización en la fuerza del sondeo, aun entre los clínicos que han

sido entrenados en las técnicas diagnósticas, ya que se han reportado fuerzas que van de 3 a 130 gm. Con respecto a la variabilidad intra-examinador, un simple clínico entrenado puede variar la fuerza al sondeo como por 2 a 1 a través del tiempo. Consecuentemente, existe un gran margen de variabilidad intra e inter examinador, lo cual pudiera impactar significativamente la objetividad del sangrado al sondeo como un parámetro clínico. Esta claro que existe una necesidad para controlar las presiones de inserción con una clara delineación de la técnica del sondeo cuando uno esta usando el sangrado como un parámetro objetivo (33).

El sangrado puede ser detectado de un único sitio periodontal como un resultado de una mayor o menor provocación de los tejidos por sondeo periodontal, una rafaga de aire comprimido o - en lesiones avanzadas - hasta espontáneamente (35)

Se necesitan parámetros clínicos que confiablemente reflejen los cambios patológicos. El parametro ideal debe ser (1) objetivo, y no susceptible a interpretación subjetiva, (2) no caro, (3) que no consuma tiempo y (4) fácilmente usado por los clínicos para asegurar una amplia aplicación. Los parámetros clínicos más comúnmente usados para detectar a la enfermedad periodontal son las mediciones de la profundidad de la bolsa, los signos visuales de inflamación (enrojecimiento e inflamación) y el sangrado al sondeo. Las mediciones de la bolsa son una parte rutinaria de la examinación periodontal, pero reflejan la historia de la enfermedad periodontal y no indican la actividad de la enfermedad. Además, las determinaciones de la profundidad de la bolsa pueden ser tan insensibles para detectar tempranamente las alteraciones histopatológicas. La evaluación de los signos visuales de inflamación son susceptibles a una interpretación subjetiva y puede que no reflejen el estado periodontal en áreas inaccesibles de inspección visual, ejemplo fondo de la bolsa o en el área del col. Además, el rango del color parece depender de la intensidad de la melaninogénesis, el grado de queratinización y epitelización y la disposición de la vasculatura en la encía. El sangrado al sondeo siendo ausente o presente, da un signo de diagnóstico objetivo el cual puede determinarse fácilmente. Las recientes investigaciones han indicado que el sangrado

**parece ser un parametro en el cual se puede confiar para detectar los cambios histopatologicos, clinicos y bacteriologicos asociados con la enfermedad periodontal.**

En la literatura se discute el papel del sangrado al sondeo en el diagnóstico de la enfermedad periodontal con respecto a los siguientes tópicos (1) asociado con las alteraciones histopatológicas, (2) relacionado con las poblaciones bacterianas, (3) con el fluido crevicular (4) relacionado con la inflamación visual (5) con el parámetro de cicatrización y (6) las limitaciones del establecimiento del sangrado al sondeo

### ***ALTERACIONES HISTOPATOLOGICAS ASOCIADAS CON EL SANGRADO***

La utilidad del sangrado como una ayuda diagnóstica esta basado en la premisa de que los tejidos inflamados con alteraciones histopatológicas están predispuestos a una respuesta hemorrágica aún con el sondeo más ligero. El sondeo puede inducir sangrado debido a una alteración o disrupción de las paredes de los vasos sanguíneos, una disminución de la colagena perivasular de soporte, disminución y debilitamiento del epitelio del surco, interacción entre el tejido conectivo inflamado y el epitelio, etc. Sin embargo, todavía se desconoce el preciso mecanismo que pudiera contar para la hemorragia de una bolsa bajo provocación. Además, no se ha demostrado que el sangrado sea diferente entre las lesiones de periodontitis estable y las progresivas. Los reportes contradictorios con respecto a las poblaciones celulares asociadas con el sangrado y la falta de datos en relación a las mediciones de pérdida de inserción con el sangrado lo hacen inapropiado para marcar una lesión estando estable o progresiva basada en la tendencia del sangrado (34).

Las características histológicas asociadas con el sangrado después del sondeo y los signos de inflamación visual en un estudio se evaluaron 60 biopsias gingivales de la parte media facial de 26 pacientes teniendo un promedio de edad de aproximadamente 44 años. El área gingival de la parte media facial se examinó y analizó y se clasificó de acuerdo con la presencia o ausencia de inflamación visual profundidad de bolsa, y sangrado al sondeo - los dos últimos habiéndose sondeado usando una fuerza de 25 gramos. Se creo una técnica de

**biopsia** la cual permitió análisis histológicos e histométricos de las áreas del tejido que se **habían registrado** clínicamente con inflamación visual y sangrado al sondeo. El tejido conectivo dentro de esta área se analizó del porcentaje de tejido infiltrado (rico en células/pobre en colágena) y también se subdividió dentro de una cara dental y bucal para obtener información adicional con respecto a la distribución del infiltrado inflamatorio.

Los análisis mostraron que, donde estaba presente la inflamación visual, el espécimen mostró una área significativamente mayor de tejido conectivo inflamado que cuando la inflamación visual estaba ausente. La examinación de las subdivisiones bucal y dental mostraron las mismas tendencias, llamadas, significativamente mayor tejido conectivo inflamado en ambas de estas subdivisiones cuando estaba presente la inflamación visual. Cuando el sangrado al sondeo estaba presente, el espécimen mostró un tejido conectivo significativamente más inflamado que cuando el sangrado estaba ausente. En relación al subcompartimiento en la cara dental (la región más cercana al diente), el porcentaje de tejido conectivo fue significativamente mayor que el presente en los especímenes sin sangrado. Sin embargo, las comparaciones entre las caras bucales no mostraron diferencia significativa entre los especímenes con sangrado y no sangrado.

Por lo tanto, la presencia de sangrado estuvo asociado con un área de tejido conectivo significativamente más que cuando el sangrado estaba ausente. Sin embargo, la lesión inflamatoria en los especímenes con sangrado estaba confinada, principalmente en la cara dental más bien que estando difusa a través de toda la extensión bucolingual de la biopsia. Se debe de remarcar que, con la inflamación visual, la lesión inflamatoria se extendió por todas las caras dental y bucal del tejido. Esta distribución implicó, desde una perspectiva clínica, que la inflamación visual se había vuelto aparente cuando hubo una extensión lateral suficiente de infiltrado que pudo ser percibido por la visualización exterior del tejido. Por el contrario, el sangrado al sondeo correspondió con una lesión inflamatoria la cual estaba confinada principalmente, a la cara dental. Consecuentemente, el sangrado al sondeo puede tener el potencial de detectar una lesión más discreta. Este potencial pudiera ser útil en especial para las áreas las cuales son difíciles de evaluar visualmente ejemplo

**dentro de la bolsa periodontal. Consecuentemente, el signo clínico de sangrado al sondeo puede ser de ayuda substancial para el diagnóstico y localización de las lesiones inflamatorias.**

El área interproximal es particularmente vulnerable a la enfermedad periodontal, pero la evaluación clínica de esta región esta comprometida debido al limitado acceso. Existe poca información con respecto a la presencia de sangrado en el estado inflamatorio de los tejidos de la parte media interproximal. Esta falta de datos incito a una investigación donde las comparaciones histológicas de los tejidos interproximales se relacionen con la presencia o ausencia de sangrado. Se evaluaron treinta biopsias gingivales interproximales de 30 pacientes, con un promedio de edad aproximadamente ' de 43 años. Ya que el sondeo periodontal es variable y difícil en el área interproximal especialmente por abajo del área de contacto, se decidió que el sondeo no seria el método ideal para usarse como el estímulo al sangrado. Además, hubo un interés para desarrollar una técnica la cual pudiera usarse por los pacientes en su casa, así como por los terapeutas en sus clínicas. El método el cual se desarrollo consistió de insertar un limpiador interdental de madera entre los dientes desde la cara facial de tal manera que bajara la papila gingival 1 a 2 mm. La via de inserción era horizontal, tomando cuidado de no dirigir la punta en una dirección apical. El limpiador interdental se insertó y se removió 4 veces. Se registro la presencia o ausencia de sangrado dentro de 15 segundos.

Se tomaron especímenes de las biopsias en los tejidos gingivales interproximales y, para propósitos de análisis, la región se dividió en tres comportamientos, uno facial, uno en la parte media interproximal y uno lingual

Los hallazgos totales demostraron que el sangrado gingival después de usar un método definido de estimulación interproximal era un indicador valido de la presencia de lesiones inflamatorias en la parte media interproximal de los tejidos gingivales.

La información de los estudios clínicos e histológicos correlacionados pueden ser aplicados al manejo del paciente y usados en la forma de un índice de Sangrado Interdental. Después de que cada área interdental es estimulada, el número de los sitios sangrantes puede expresarse por un porcentaje del número total de sitios evaluados. Además, la localización específica de los sitios con sangrado interdental puede ser indicado en una simple cartilla dental. De esta forma, los registros longitudinales pueden mantenerse para observar la salud gingival. El índice tiene una ventaja distinta para establecer el estado inflamatorio de una región media-interproximal inaccesible. Además, se les puede enseñar a los pacientes a realizar el método de estimulación. El método virtualmente es autolimitante al contrario de las variables asociadas con la inserción de una sonda periodontal dentro del surco gingival. Consecuentemente, el paciente es capaz de observar personalmente el estado gingival durante, los periodos entre las visitas de la profilaxis profesional.

El sangrado tiene el potencial de diagnosticar las lesiones inflamatorias en regiones inaccesibles de observación visual. Mientras que el conocimiento representa un avance sustancial en la cuestión de las correlaciones entre los signos clínicos y el estado histológico, se deben de seguir varias direcciones para esclarecer la naturaleza de las lesiones las cuales muestran sangrado. El porqué estos tejidos sangran? La caracterización de las características epiteliales, vasculares, celulares y colagenosas pueden esclarecer este punto. ¿Existen relaciones clínico- histológicas entre la magnitud del sangrado y la degradación del tejido? ¿Cuales son las relaciones entre el sangrado y la ruptura periodontal progresiva?, mientras que las futuras contestaciones a estas preguntas aumentaran enormemente el valor del sangrado como un signo de diagnóstico, podemos proceder en el presente con el conocimiento recientemente adquirido el cual ha establecido las bases para usar el sangrado como un parámetro clínico objetivo para ayudar a observar el estado periodontal. (33)

#### ***BACTERIAS ASOCIADAS CON EL SANGRADO AL SONDEO***

El sangrado esta asociado con porcentajes aumentados de espiroquetas y formas móviles, sin embargo, se debe de señalar que el porcentaje de las espiroquetas también ha

sido correlacionado positivamente con el aumento en la profundidades de las bolsas y no es posible diferenciar cual parámetro (el sangrado o las profundidades de las bolsas) fue realmente el más exacto en predecir la composición de la flora subgingival.

Ya que las espiroquetas también se pueden encontrar en bolsas poco profundas, ejemplo en los casos de gingivitis ulcerosa necrosante y el sangrado no siempre se correlaciona bien con las medidas de la profundidad de la bolsa, son necesarias investigaciones adicionales para determinar si el sangrado es un indicador contable de espiroquetas y formas móviles en bolsas poco profundas, y si estas formas morfológicas son predictores válidos de actividad de la enfermedad. Si estas asociaciones se pudieran demostrar, el sangrado tendría potencial como un medio rápido, sitio específico, para determinar algunas poblaciones bacterianas asociadas con la destrucción periodontal.

#### *RELACION ENTRE EL SANGRADO Y EL FLUIDO GINGIVAL.*

La presencia del fluido crevicular gingival (FCG) se ha relacionado con la inflamación gingival. Las investigaciones conducidas para determinar la relación entre el FCG y el sangrado como parte de un índice gingival han reportado consistentemente que los tejidos gingivales que sangran bajo el sondeo demostraron mayores cantidades de FCG que los tejidos que no sangraban.

Estas investigaciones han indicado que existe una asociación entre el sangrado al sondeo y el FCG y dan evidencia adicional de que el sangrado puede reflejar alteraciones metabólicas y de permeabilidad asociadas con la inflamación. El FCG parece ser un indicador temprano de la inflamación más que el sondeo, ya que acompaña y a menudo se detecta en ausencia de sangrado.

El FCG se ha relacionado con la presencia de inflamación gingival pero no ha sido correlacionado con su severidad. Similarmente, la interpretación de las determinaciones del sangrado deben ser limitadas, al presente, para indicar la ausencia o presencia de la

enfermedad , ya que son necesarios estudios adicionales para verificar si la cantidad de sangrado ( ejemplo punto, lento, espontáneo) refleja la extensión de la inflamación Aunque las determinaciones del FCG son bien adecuadas para las investigaciones científicas, las determinaciones del sangrado son más fáciles, mas rápidas, menos costosas y por lo tanto más aplicables a la practica clinica.

### **SANGRADO ¿EL SIGNO MÁS TEMPRANO DE GINGIVITIS QUE LA INFLAMACIÓN VISUAL?.**

Los signos clinicos de inflamación visual (enrojecimiento e inflamación) y el sangrado al sondeo se han incorporado a los indices para establecer el estado del periodonto. Algunos indices usan el enrojecimiento y la inflamación como los signos clinicos iniciales de la gingivitis Mientras que otros dan a entender que el sangrado antecede al enrojecimiento y la inflamación

Los estudios clinicos e histológicos los cuales están dirigidos a este punto han sugerido que el sangrado al sondeo es el indicador más temprano y más sensible que la inflamación. Se estudiaron 13 individuos, se detuvieron las medidas de higiene bucal por 17 días. El número de sitios gingivales que demostraron sangrado al sondeo aumento de 88 a 470 sitios, mientras que el cambio en el color aumento de 6 a 81 sitios. Se concluyó en este estudio que el sangrado fue el signo más temprano y más sensitivo de inflamación. Meitner et. al. llegaron a la misma conclusión después de examinar a 90 adultos a intervalos mensuales por 3 meses. Los sujetos inicialmente demostraron 1678 sitios gingivales sanos y cuando esos sitios desarrollaron signos clinicamente detectables de inflamación, un mayor número de ellos demostraron sangrado al sondeo ( 626 sitios) que los signos visuales de inflamación ( 353 sitios) o una combinación de signos visuales y sangrado 262 sitios

Los estudios histomorfométricos han indicado que los cambios en los porcentajes del tejido conectivo inflamado, epitelio y vascularidad asociados con el sangrado al sondeo eran menos que la cantidad encontrada con los signos visuales de inflamación. Cambios

histopatológicos más pequeños asociados con el sangrado apoyan la - que el sangrado representa un estado más anterior de la gingivitis.

El sangrado puede ser un signo clínico más sensitivo de gingivitis que los cambios en el color, sin embargo, los clínicos ven sitios gingivales inflamados visualmente que no sangran al sondeo. Esto último se presenta a menudo para evitar a uno de establecer categóricamente que el sangrado siempre es el signo más temprano de la inflamación y subraya nuestra falta de entendimiento de los mecanismos responsables del sangrado.(34).

### **Sangrado en el sondeo como un parámetro para evaluar la actividad de la enfermedad en un nivel del diente**

La ausencia de sangrado en el sondeo es un parámetro confiable para indicar la estabilidad periodontal si el procedimiento de la prueba para evaluar el sangrado en el sondeo ha sido estandarizado. La presencia de sangrado en un sondeo estandarizado indica inflamación gingival. Si el sangrado se repite durante ese tiempo predice la progresión de una lesión, que es, sin embargo, cuestionable.

Un primer estudio retrospectivo fue para evaluar el valor pronostico del sangrado al sondeo en sitios identificados de alto riesgo para la destrucción periodontal durante la fase de mantenimiento de la terapia periodontal: 55 pacientes participaron en un sistema por al menos 4 años en intervalos regulares de 3-5 meses. En el inicio de cada cita, el sangrado en el sondeo fue registrado en 4 sitios de cada diente. Una selección al azar de 154 bolsas fue hecha y subdividida en 5 categorías de acuerdo a la incidencia de sangrado en el sondeo durante las últimas cuatro citas

Todas las bolsas con una incidencia de sangrado al sondeo de 4/4 y 3/4 fueron seleccionadas, si solo en los sitios interproximales con una incidencia de sangrado al sondeo de 2/4, 1/4 y 0/4 fueron escogidos. Las bolsas con una incidencia de sangrado al sondeo de 4/4 tuvieron un 30% de probabilidades de perder la unión. Esta probabilidad disminuyó a un

14% con el sangrado al sondeo de 3/4, 6% con sangrado al sondeo de 2/4, 3% con sangrado al sondeo de 1/4 y 1.5% con sangrado al sondeo de 0/4. Los cálculos de sensibilidad y predictabilidad revelaron que el sangrado al sondeo es limitado, pero un indicador del pronóstico útil en el diagnóstico clínico para pacientes en mantenimiento periodontal.

Un segundo estudio prospectivo en una práctica privada seriada incorporó 41 pacientes en un programa de cuidado de mantenimiento por 30 meses con el propósito de determinar el valor predictivo de la ausencia de sangrado al sondeo como un indicador de estabilidad periodontal. Los tejidos periodontales fueron evaluados usando el sangrado al sondeo al inicio de cada visita de mantenimiento. La reinstauración fue solo realizada en sitios que sangraron al sondeo. Sin embargo la placa supragingival y el cálculo fue siempre removido. La profundidad de sondeo de la bolsa y los niveles de unión sondeados fueron registrados después del tratamiento activo y en la conclusión del estudio. La progresión de la enfermedad periodontal fue definida por una pérdida observada de la unión sondeada de  $>2$  mm. Otra vez, la confiabilidad del sangrado al sondeo como un predictor fue evaluado calculando la sensibilidad, especificidad, mejoramiento del diagnóstico y valores predictivos positivo y negativo. Aunque la sensibilidad para el frecuente sangrado de 29%, la especificidad fue de 88%. El hecho de que el valor predictivo positivo fue de 98% representó una ausencia continua de sangrado al sondeo como un predictor confiable para el mantenimiento de la salud periodontal. No obstante, un 30% de probabilidades de la pérdida de unión futura puede ser predecida para sitios repetidamente positivos para el sangrado al sondeo.

El sangrado al sondeo es sensitivo a diferentes fuerzas aplicadas en la sonda. En casi todas las relaciones lineales existió entre la fuerza aplicada al sondeo y los porcentajes de sitios de sangrado en un estudio de adultos jóvenes sanos. Si la fuerza de sondeo excedió de 0.25 N (25 g), los tejidos fueron traumatizados y el sangrado fue provocado como un resultado de trauma más que como resultado de las alteraciones en los tejidos debido a la inflamación.(35).

### ***EL PAPEL DEL SANGRADO PARA ESTABLECER LA CICATRIZACIÓN***

La ausencia de sangrado registrado como un componente para el índice gingival o independientemente se ha usado como un parámetro para establecer la cicatrización. Loe et.al. reportaron que gingivitis podía ser revertida a la semana después de la remoción de la placa. Proye y et.al determinaron que después de una sesión de alisado radicular y 3 semanas de higiene bucal, el sangrado al sondeo se eliminó virtualmente. Esto corresponde con una ganancia de inserción clínica. Van der velden encontró después de la resolución de la inflamación clínicamente visual que muchas bolsas profundas todavía demostraban sangrado al sondeo por lo tanto indicando que era necesario una terapia adicional. Este hallazgo enfatiza la necesidad de establecer a la inflamación en la base de las bolsas, una área crítica en el desarrollo de la periodontitis. Además, esto indica que los índices que evalúan el sangrado recorriendo una sonda a lo largo de la pared del tejido blando en el orificio de los surcos no pueden diagnosticar adecuadamente lesiones inflamatorias en bolsas más profundas.

Las determinaciones del sangrado pueden dar un método para establecer la cicatrización. Los estudios anteriormente referidos para indicar que la encía no sangra al sondeo demuestra un tejido conectivo más denso que no sangra. Por lo tanto, la ausencia de sangrado en los tejidos previamente inflamados puede interpretarse de que hay una mejora en el estado periodontal.

### ***LIMITACIONES DEL ESTABLECIMIENTO DEL SANGRADO RELACIONADO CON EL SONDEO.***

La sonda periodontal se usa rutinariamente para establecer el sangrado subgingival. Las variables las cuales pueden afectar la respuesta incluyen el ancho de la sonda, la angulación de la inserción y la fuerza de aplicación. Existe una gran variación en la fuerza de la sonda entre los clínicos y un aumento en el sangrado resulta al aumentar la fuerza del

**sondeo.** En estudios realizados demostraron que hubo un sangrado aumentado cuando se usaron fuerzas del sondeo de 15, 20, 50 gramos y fuerza manual

Por lo tanto, el uso de una fuerza estandarizado al sondeo dada por una sonda sensible a la presión facilitaría reduciendo subjetivamente las determinaciones del sangrado.

Los estudios del sondeo han indicado que la penetración de la sonda termina dentro del epitelio de unión en los tejidos sanos. Ya que el epitelio es avascular, la sondeo no debe de inducir sangrado. Sin embargo, otros factores que se necesitan considerar son el ancho y la angulación de la sonda en relación con el epitelio de unión. Spray y et.al demostraron que una sonda puede penetrar lateralmente así como apicalmente dentro del tejido conectivo. Por lo tanto es posible que un ligero sondeo puede inducir sangrado el cual no podría ser asociado con las alteraciones histológicas. Además, Caton y et.al y Van der Velden ambos encontraron que las profundidades de la bolsa no fueron significativamente más profundas en las áreas que sangraban al sondeo que en las áreas sanas. Esto contradice a otros estudios los cuales encontraron una penetración de la sonda más profunda en los tejidos que sangraban. Ya que todos estos estudios usaron fuerzas al sondeo estandarizados, ello indica la dificultad para establecer la severidad de los cambios histopatológicos asociados con el sangrado al sondeo.

A pesar de las limitaciones de las determinaciones del sangrado, los estudios han reportado diferencias específicas entre los tejidos gingivales los cuales sangran o no después del sondeo. Mientras que estas diferencias no pueden conclusivamente indicar que el proceso inflamatorio esta progresando, demuestran que esta presente una desviación substancial de la salud y por lo tanto forma las bases para un argumento convincente de que el sangrado al sondeo es un parámetro objetivo que puede usarse para observar el estado periodontal.(34).

### 4.3 ADHERENCIA DE MICROORGANISMOS A LA SONDA PERIODONTAL

Han sido propuestas en la literatura varias rutas para la transmisión intra oral de periodontopatógenos. El camino mas evidente es el transporte de bacterias de un nicho o un sitio, en la boca a los otros por medio de la saliva. En suma, la higiene personal ayuda y los instrumentos dentales pueden jugar un papel importante. Los cepillos de dientes por ejemplo, pueden transmitir *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Por otra parte, varios estudios han mostrado que *Streptococcus mutans* puede ser transmitido con un explorador dental.(36).

El sondeo periodontal invariablemente involucra enfermedad o tejidos infectados, lo cual incluye contacto con una mezcla de microorganismos patógenos, toxinas, enzimas, placa y otros agentes infecciosos que puedan estar presentes en la bolsa. (10).

La sonda periodontal es usada durante la evaluación del estado clínico de las bolsas periodontales y puede encontrar sitios con grandes proporciones de periodontopatógenos. Dependiendo de la habilidad de la bacteria para atacar a la bolsa, y posiblemente a su superficie, es factible que la bacteria patógena pueda ser transportada de un sitio a otro. Esto fue señalado en estudios previos en los cuales usaron un microscopio de luz y de electrones. Fue hallado que las sondas rescataban grandes números de bacterias teniendo una morfología que ha sido asociada con una flora patógena. Christersson y col no solo rescataron *A. actinomycetemcomitans* con las sondas, también pudieron transferir estas especies a bolsas sanas. En esas bolsas la bacteria puede permanecer por 2 o 3 semanas.(36).

El reuso del extremo de una sonda debe ser, sin embargo, contrario al principio de tomar precauciones después de cada paciente para prevenir infección. La responsabilidad profesional debe indicar que éste es el mejor camino para proceder. La disposición segura

del extremo de una sonda después de cada paciente es el único camino para evitar la transferencia de enfermedades (10)

El objetivo del presente estudio fue examinar a los periodontopatogenos pueden adherirse a las sondas periodontales comparando el número y tipo de periodontopatogenos que fueron rescatados por las sondas periodontales con esos puntos colectados. Por otra parte, fue hecha una comparación entre una sonda lisa y una dentada

### **Selección de sitios**

*Parte I.* Esta parte fue considerada como el estudio piloto. seis pacientes femeninas con periodontitis severa (principalmente de 44 años, con una variación de 38 a 56) fueron escogidas para estar en la muestra. En el primer cuadrante, tres bolsas profundas alrededor de los molares fueron seleccionadas para muestreo con puntas de papel. En cada bolsa fueron colocadas cuatro puntas de papel (dos en bucal y dos en palatino ). En el segundo cuadrante, las bolsas fueron escogidas y probadas con las sondas periodontales Merrit-B. Fueron colocadas cuatro sondas en cada bolsa (dos bucalmente y dos palatinamente)

*Parte II.* El grupo de prueba consistió de 12 voluntarios con periodontitis severa (cuatro mujeres y ocho hombres) con una edad de 46 años (variando entre 24 y 56). La profundidad de la bolsa en cada cuadrante, como se observo en la examinación previa, fue escogida como sitio de prueba (cuatro sitios por paciente en total) en orden para incrementar la probabilidad de detección de periodontopatogenos. El sondeo de profundidad principal de los sitios probados fue de 7.3 mm (d. e. =1.4 mm). Cada bolsa fue probada por una sonda estéril Merrit-B, una sonda TPS de metal rígida y finalmente con una punta de papel mediana. El orden de las pruebas fue cambiada aleatoriamente para cada bolsa, pero las puntas de papel pero las puntas de papel fueron siempre las ultimas .

### **Superficie rugosa de las sondas**

Tres medidas fueron registradas: 1) Ra: el promedio de la superficie rugosa, la cual es un principio aritmético de la desviación del perfil de la línea principal. 2) Rtm: el principal del máximo punto a la altura del valle para el perfil en la evaluación de la longitud; y 3) Sm: el espacio principal entre el punto del perfil en la línea principal, medida sobre la misma longitud. Las mediciones fueron hechas en una forma que una sonda indentada de una Merrit-B y una área marcada de negro de la sonda TPS fueron incluidas.

Todas las pruebas fueron tomadas de una flora subgingival sin alterar y después de remover de la placa supragingival.

El microscopio de contraste de fase fue puesto a funcionar menos de 15 minutos después de la prueba para asegurar la motilidad de los microorganismos.

Un ciento de microorganismos, de tres de los cinco campos seleccionados al azar fueron clasificados en cuatro categorías morfológicas: células cocoides, bacilos móviles como espiroquetas, espiroquetas y otras (fusiformes, baquetas, y filamentosas). Las pruebas fueron transferidas al laboratorio microbiológico, donde fueron procesadas durante 6 horas.

### **Parte I**

El microscopio de contraste de fase diferencial reveló que las sondas periodontales recuperaron muchas más bajas proporciones de bacilos móviles y espiroquetas cuando fueron comparadas con las puntas de papel. La proporción de ambos morfotipos juntos alcanzaron cerca del 54% para las puntas de papel, pero permanecieron por debajo del 20% del umbral de patogenicidad en las sondas Merrit-B (9%). Los datos del cultivo (para aerobios y anaerobios) mostraron una diferencia importante en el número total de unidades formadoras de colonias (UFC). Sin embargo, la detección para especies de bacterias específicas fue cercana a la misma para ambos dispositivos, excepto para *P. gingivalis* la

cual solo fue recuperada en las puntas de papel. *A. actinomycetemcomitans* fue recuperada en un solo paciente, para ambas puntas de papel y sondas periodontales

## Parte II

**Superficie rugosa de las sondas.** Los resultados de las mediciones de la superficie rugosa reveló que la sonda tipo Merrit-B tuvo una gran rugosidad significativa que la sonda TPS. El Ra fue hallado para ser de 3.55 micrometros comparado con 0.60 micrometros, respectivamente. Los otros hallazgos fueron: Rtm, 11.67 micrometros y 3.57 micrometros, y Sm, 104.76 micrometros y 33.33 micrometros, para las sondas Merrit-B y TPS, respectivamente.

**Examinación microbiana.** Los hallazgos del microscopio de contraste de fase diferencial reflejo aquellos del estudio piloto (parte I), con ambas sondas recobrando los bajos números de espiroquetas y organismos móviles. Las sondas Merrit-B alcanzaron el 20% del nivel de umbral para la patogenicidad (la proporción combinada de bacilos móviles y espiroquetas fue de 23.6%), mientras que en las sondas TPS no (11.3%, esta proporción fue significativamente baja comparada con la sonda Merrit-B,  $P=0.04$ ) Las puntas de papel albergaron otra vez cerca del 50% (lo cual fue significativamente mas alto que las dos sondas metálicas,  $P<0.005$ ).

Los datos del cultivo mostraron resultados similares como el estudio piloto. Otra vez las sondas de papel colectaron altos números de bacterias anaerobias ( $P<0.05$ ) que las dos sondas. Entre los tipos de sondas no hubo diferencia en el número principal de UFC. Cuando las especies específicas de periodontopáticos fueron consideradas, fue observado para todas las especies, hasta para *A. actinomycetemcomitans* o *P. gingivalis*, la detección de la frecuencia fue comparable. Sin embargo, la cantidad de *P. intermedia* y *C. rectus* (las únicas especies que fueron recuperadas lo suficientemente para permitir análisis estadísticos) fue significativamente grande en muestras de puntas de papel, pero todavía sus números alcanzaron hasta 105 en las sondas. Las diferencias fueron imperceptibles para los dos tipos de sondas.(36).

## ***CONCLUSIONES.***

La enfermedad periodontal requiere parámetros de diagnóstico más confiables y objetivos para así brindar una terapia más exitosa

Sin duda durante mucho tiempo se han usado las sondas periodontales en el diagnóstico clínico, sin embargo, los diversos factores de error han colocado su uso en controversia.

Correctamente empleada no tiene par en el examen periodontal puede obtenerse más datos adecuados mediante su utilización hábil que de cualquier otra fuente (8)

Por ello, debemos conocer la importancia de factores que modifican el sondeo tales como, el diámetro de la punta donde se sugiere que debe ser una punta delgada, con marcas exactas, de un mismo tipo de puntas, las puntas de forma esférica (0.5 mm ) generará menos resistencia al tejido con una fuerza constante no más de 20 g. La evaluación inflamación gingival que reduce las fibras colágenas provocando el factor de resistencia del tejido en el avance de la sonda. Estos factores con un entrenamiento adecuado se logrará disminuir errores durante el examen periodontal.

En la actualidad han sido estudiadas sondas denominadas de la segunda y tercera generación, estas sondas no se han usado ampliamente por los clínicos o en los estudios epidemiológicos debido a la falta de disposición, los factores de costo, la experiencia técnica requerida y su relativa novedad.

Las sondas periodontales convencionales mostraron una mejor reproducibilidad comparadas con sondas eléctricas que relativamente mostraron menor tiempo para el sondeo, y mejor confort para el paciente.

**Así, a nuestros días el sondeo periodontal continua siendo el mejor parámetro de actividad de enfermedad que complementado con otros parámetros permiten un diagnóstico más acertado.**

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) INGRAR MAGNUSSON, Computerized periodontal probing *Periodontology* 2000 Vol. 12 1996, 40-43
- (2) KORMAN KS Nature of periodontal diseases. Assesment and diagnosis, *Jornal of periodontal research*, 1987, 22,192-204
- (3) GLICKMAN CARRANZA, A Fermin Jr Dr Periodontologia Clínica, séptima edición, Ed. Interamericana, México, 1993 p p 563, 564.
- (4) LISTGARTEN M.A., A perspective on periodontal diagnosis, *j clin Periodontal* 1986, 13: 175-181
- (5) OFFENBACHER, J, G, COLLINS, New Clinical diagnostic strategies based on pathogenesis of disease, *Periodontal RKS* - 1993, 28,523-535
- (6) POLSON M ALAN, GOODSON MAX, Periodontal diagnosis Current Status and future need, 12 april 1984
- (7) GENCO J., Robert, GOLDMAN M., Henry, COHEN, Walter, Periodoncia Ed. Interamericana, México, 1993, pp 353, 363, 369
- (8) SCHULGER, Saul, et al Enfermedad Periodontal, tercera edición, Ed Continental, México 1984 p. 324.
- (9) CARRANZA A, Fermin, Peridioncia, Ed. Mundi S A Y L y F, Argentina, s/f, p. 237
- (10) HUNTER, Frank, Periodontal probes and probing, *World dental press*, Australia 1994.
- (11) GARAY C. ARMITAGE, Manual Periodontal probing in supportive periodontal treatment, *Periodontology* 2000, Vol. 12, 1996, 33-39.
- (12) FLEISSEL, Joseph, MANNIT, Jonathan, PAIK, MYUNQHEE, et. al., A Study of inter- and intra-examiner reliability of pocket depth an attachment level, *J. Periodontal Res* 1991, 26: 122-128
- (13) MAKIARTY D, John, SCHEITLER E. Lawrence, et. al., Inter - examiner reproducibility of probing pocket depth in molar furcation sites, *J. Clin Periodontal* 1988, 15: 68-72.
- (14) MORIARTY D, John, HUTCHENS L.H., et. al., Histological Evaluation of periodontal probe penetration in untreated facial molar furcations, *J. Clin Periodontal* 1989, 16: 21-26.

- (15) NEIDERUD, A.M. Probing pocket depth at mobile / non mobile teeth. J. Clin Periodontol 1992, 19: 754-759, Munksgaard 1992
- (16) BARENDREGT S D, Van der Velden, Jorgen R. Clinical evaluation of tine shape of 3 periodontal probes using 2 probing forces J. Clin Periodontol 1996, 23:397-402
- (17) ATASSI F, NEWMAN BULMAN JS. Probe tine diameter and probing depth. J. Clin. Periodontol 1992, 19: 301-304
- (18) VAN DER ZIE E, DAVIES HE, NEWMAN N.H. Marking width, calibration from tip and tine diameter of periodontal probes J. Clin. Periodontol 1991, 18: 516-520.
- (19) HANCOCK B E, WIRTHLIN R.M. The location of the periodontal probe tip in health and disease.
- (20) WANG S V, LEKNES KN, ZIMMERMAN G J et.al. Intra - and - Itra - examiner reproducibility in constant force probing J. Clin Periodontol 1995; 22: 918-922.
- (21) KATHLEEN FREED, GAPPER L. et.al Evaluation of periodontal probing forces J. Periodontol. Nov 1982
- (22) HULL S.P., CLEREHUGH V, GHASSEM, A. An assessment of the validity of a constant force electronic probe in measuring probing depths J. Periodontol 1995, 66: 848-851
- (23) MULLALLY BH, LINDEN GJ. Comparative reproducibility of proximal probing depth using electronic pressure-controlled and hand probing J. Clin. Periodontol, 1994, 21: 284-288.
- (24) MARKS G.R LOW B.S. TAYLOR M. et. Al. Reproducibility of attachment level measurements with two models of the Florida probe. J. Clin periodontol 1991; 18:780-784.
- (25) MAYFIELD L. BRATTHALL. ATTSTROM. R. Periodontal probe precision using 4 different periodontal probes. J. Clin. Periodontol, 1996,23:76-82.
- (26) AHMED NASER, TREVOR L.P. WATTS et.al An investigation of the validity of attachment level measurements with an automated periodontal probe. J. Clin. Periodontol 1996;23:452-455
- (27) HARRY J. BREEN, PAULINE A. ROBERS, HELENA C. LAWLESS Important Differences in Clinical Data from third second, and first Generation Periodontal Probes. J. Periodontal 1997, 68: 335-345
- (28) SU FAN WANG, KNUT N. LEKNES, GRENITH J. ZIMMERMAN, THORARINN

J. SIGURDSSON, et. al. Reproducibility of periodontal probing using a conventional manual and automated force controlled electronic probe J. Periodontal 1995, 66: 38-46

(29) GREENSTEIN CATON J. POLSON M.A. Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. J Periodontal Agosto 1984

(30) GARNICK J.J. KEAGLE G.J. SEARLE R.J. et al. Gingival resistance to probing forces. The effect of inflammation and pressure on probe displacement in beagle dog gingivitis. J. Periodontalm, September 1989.

(31) KEAGLE K.G. GARNICK J.J. SEARLE J.R. et al. Effect of gingival wall on resistance to probing forces. J. Clin. Periodontol 1991; 22 : 953-957.

(32) HOLT M.W. PERELMUTER S.H. et al. Relationship between gingival inflammation and painfulness of periodontal probing. J Clin Periodontol 1991, 18. 213- 215.

(33) POLSON M. ALAN. CATON G JACK. Current status of bleeding in the diagnosis of periodontal diseases.

(34) GARY GREENSTEIN. A literature review. The role of bleedinh upon probing in the diagnosis of periodontal disease. 19 Marzo. 1984

(35) NIDLAAUS P.L. ANDREAS J. MAURIZIO S.T. Monitoring disease during supportive periodontal treatment by bleeding on probing Periodontology 2000 , vol 12, 1996, 44-48

(36) WILLIAM PAPAIOANNOU, CURD M.L. BOLLEN JOHAN VAN ELDERE, et.al. The Adherence of periodontopatogens to periodontal probes. A possible factor in intra oral transmission? J. Periodontal 1996; 67-73.