

Reproducibilidad y comparación *In Vitro* de 3 modelos de sondas periodontales.

Reproducibility and comparison In Vitro of 3 periodontal probes

Jorge Carlos Li Wong¹

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la reproducibilidad y comparación a la profundidad al sondeo in vitro de 3 modelos de sondas periodontales evaluadas por estudiantes del Posgrado de Periodoncia e Implantes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. **Métodos:** 23 estudiantes del Posgrado de Periodoncia e Implantes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia fueron quienes evaluaron la profundidad al sondeo in vitro las sondas periodontales modelos Michigan, OMS y UNC respectivamente. **Resultados:** Los resultados mostraron que la sonda OMS, fue la sonda donde se encontró mayores márgenes de error de las profundidades al sondeo obtenidas, versus las profundidades al sondeo reales en cada orificio, seguido por la sonda Michigan y finalmente la sonda que menores márgenes de error de las profundidades al sondeo obtenidas con las profundidades al sondeo reales fue con la sonda UNC. **Conclusiones:** Se concluye que la sonda con mayor margen de error fue la sonda OMS y la sonda con menor margen de error fue la sonda UNC. El diseño de cada sonda periodontal y posición de las marcas en cada modelo de sonda periodontal va a influir en la medición de las profundidades al sondeo.

PALABRAS CLAVE: profundidad al sondeo, sonda periodontal, reproducibilidad.

ABSTRACT

Objective: The aim of the present was to evaluate the reproducibility and comparison in vitro of 3 models of periodontal probes evaluated by students of postgraduate in Periodontics and Dental Implants of the Cayetano Heredia's Peruvian University. **Methods:** 23 students of the Service of Periodontics and Dental Implants from the Cayetano Heredia's Peruvian University. Who evaluated the probing depths in vitro with the Michigan, WHO and UNC probes respectively. **Results:** The results showed that the WHO probe was the probe with mayor error ranges on probing depths obtained versus the real probing depths in each hole, continued by the Michigan probe and finally the probe with less error ranges on probing depths obtained versus the real probing depth was with the UNC probe. **Conclusions:** It concluded that the probe with mayor error margins was the WHO probe and the probe with less error margins was the UNC probe. The design of each model of periodontal and position of the marks in each model of periodontal probe will influence in the measurement in probing depth.

KEYWORDS: probing depth, periodontal probe, reproducibility.

1. Especialista en Periodoncia e Implantes. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú.

Institución donde se realizó el artículo: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología. Clínica del Posgrado en Estomatología "Wilson Delgado" Av. Honorio Delgado 350 Urb. Ingeniería S.M.P Lima 31, Perú

Autor encargado de recibir las comunicaciones: Jorge Carlos Li Wong, Jr. Garcilazo de la Vega 462 Urb. San Joaquín Bellavista-Callao. **Correo electrónico:** jorgecarlosliwong@gmail.com **Celular:** 999762774

No se contó con financiamiento para la realización del artículo de revisión. El autor no mostro ningún tipo de conflicto de interés con respecto al artículo.

El periodonto es un aparato de inserción el cual rodea al diente y está conformado por encía, ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar (Glosario de la Academia Americana de Periodoncia 2001). Cualquier alteración de este aparato de inserción, desencadenará inflamación y en caso que no se haya tratado a tiempo, ocasionará enfermedad periodontal (Kinane y Marshall 2001). La severidad de la enfermedad va a depender del nivel de inserción clínica perdida (Armitage 1999). Las mediciones que se realizan para determinar la pérdida de inserción clínica es la profundidad al sondaje y la distancia del margen gingival a la unión cemento adamantina (Anderson y Smith 1988).

Las sondas periodontales son de alta sensibilidad para determinar la pérdida de inserción clínica y son muy utilizadas en el diagnóstico periodontal (Aepli y cols 1985). Es importante reconocer que las sondas tienen varias limitaciones como el grosor de la sonda, ángulo de inserción de la sonda, la fuerza al introducir la sonda para medir la profundidad al sondaje, la posición de las marcas en la sonda, entre las más mencionadas. También hay factores del huésped como la anatomía dentaria, y la obstrucción subgingival (Gabathuler y Hassell, 1971; Listgarten, 1972, 1980; Van Der Velden y De Vries, 1978; Goodson y cols., 1982; Theil y Heaney, 1991) que pueden producir sesgos de medición.

Uno de los factores más críticos a considerar al usar sondas periodontales, es el reconocimiento de la posición de las marcas en los diversos modelos de sondas, ya que éstas pueden influir en el registro de las medidas de las profundidades al sondaje.

El Glosario de la Academia Americana de Periodoncia define sonda periodontal como instrumento delgado con un extremo romo adecuado para el periodoncista que sirve para determinar la profundidad al sondaje y configuración de la bolsa periodontal⁽¹⁾.

La profundidad al sondaje está definida por la Academia Americana de Periodoncia como la distancia desde el margen del tejido blando (encía ó de la mucosa alveolar) a la punta de la sonda periodontal al introducirla en el surco gingival durante el diagnóstico habitual del periodonto y se acostumbra realizar la medición, en 6 sitios alrededor del diente (mesiobucal, mediobucal, distobucal, mesiopalatino, mediopalatino y distopalatino). Está probado que la salud del aparato de inserción puede afectar la medición con la sonda periodontal⁽¹⁻⁶⁾.

La bolsa periodontal está definida por la Academia Americana de Periodoncia como una fisura patológica entre el diente y el epitelio de unión, el cual puede

extenderse más allá del epitelio de unión, llegando al tejido conectivo, produciéndose así la migración del epitelio de unión hacia apical desde su posición original, además ocasionando el desprendimiento de las fibras de ligamento periodontal separando la gingiva del diente^(3-5,7).

Black introdujo la sonda periodontal en 1915 con el objetivo de determinar la ausencia o presencia de enfermedad en el periodonto. Si había presencia de enfermedad, se observaba de manera clínica una profundidad mayor a 4mm, con sangrado, inflamación de la gingiva y en algunos casos supuración, en comparación a un periodonto sano el cual se observaba de color rosa coral, sin sangrado y una profundidad menor a 3mm⁽⁷⁾.

La sonda periodontal es usada hoy en día como elemento de diagnóstico para determinar la severidad de la enfermedad periodontal, mediante la medición de profundidad al sondaje de las bolsas y el nivel de inserción clínica. Además ayuda a detectar presencia de inflamación (sangrado al sondeo y supuración), presencia de placa blanda, placa calcificada y las irregularidades en la anatomía de la raíz^(3,4,7-16).

Durante el sondaje clínico se han observado distintos sesgos que influyen en el margen de error y reproducibilidad de los datos obtenidos, siendo el principal la posición de las marcas en los distintos modelos de sonda periodontal (Gabathuler y Hassell 1971, Freed y cols. 1983). Otro error en la medición, es el grado de fuerza en la penetración de la punta de la sonda periodontal, en sitios con enfermedad periodontal. La punta se detiene a 0.3-0.5mm apical del epitelio de unión, ya que la pérdida de inserción conectiva es un parámetro que se toma para determinar el grado de destrucción del soporte periodontal, mientras que en sitios sanos la punta de la sonda periodontal no logra penetrar el epitelio de unión y las fibras de colágeno están a nivel de la unión cemento adamantina^(5,8,17-19).

El avance de la sonda entre el tejido gingival y la raíz dentaria está determinado por la presión ejercida por el operador sobre la sonda y la resistencia dada por el tejido sano o enfermo. Esta presión ejercida es directamente proporcional al diámetro de la punta de la sonda; a mayor diámetro de la punta se reduce el avance de la sonda a través del tejido conectivo inflamado. La punta de la sonda por lo general no alcanza la base de la unión epitelial en las bolsas periodontales en las que se han realizado control de placa y raspado radicular por lo que sus mediciones clínicas de los niveles de inserción no son confiables para determinar el verdadero nivel histológico de inserción del tejido conectivo^(2,20).

Conforme han pasado los años, se han ido diseñando distintos tipos de sondas periodontales, siendo los más utilizados por los periodoncistas lo de ira generación.

Beagrie y Ainamo (1978) diseñaron una sonda para el índice periodontal comunitario, la cual llamaron OMS, cuya finalidad es determinar la presencia o ausencia de enfermedad periodontal. Dentro de sus características, la punta de la sonda tiene una bola con diámetro de 0.5mm y un largo de hasta 11.5mm, teniendo la posición de sus marcas a los 3.5mm, 5.5mm, 8.5mm y 11.5mm. Es decir, se diseñó para evaluar la necesidad de tratamiento. Posteriormente salieron al mercado otros modelos de sonda como la sonda Michigan, que fue diseñada por Ramfjord, esta se caracteriza por tener una punta roma, donde el diámetro de la sonda es de 1mm y un largo de 8mm, teniendo la posición de sus marcas a los 3mm, 6mm y 8mm y la finalidad de este modelo de sonda es determinar la decisión de tratamiento según la profundidad obtenida. Finalmente la sonda UNC, que fue diseñada por la Universidad Carolina del Norte, cuya función es determinar la profundidad más exacta de la bolsa periodontal, se caracteriza por tener una punta roma, un diámetro de 1mm y un largo de 15mm, siendo la posición de sus marcas a cada milímetro.

Buduneli y cols. en 2004, refirió que la profundidad al sondeo varía según el modelo de sonda que se está utilizando, esto se ve reflejado en las marcas de medición de cada modelo de sonda, por ejemplo la sonda OMS presenta distintas distancias entre las marcas de medición⁽²¹⁾. La sonda Michigan las presenta cada 3 mm, mientras que la sonda UNC, presenta separaciones de 1mm entre las marcas, siendo esta última la que mayor precisión tiene para determinar la profundidad al sondeo⁽²²⁾.

Andrade en 2012, refirió en un estudio donde la reproducibilidad es mejor cuando se utilizan sondas manuales ya que el operador puede tener la capacidad de controlar la presión de la sonda para poder determinar una profundidad con mayor precisión⁽²³⁾.

Samuel y cols. en 1997, observó que entre sondas periodontales manuales hay una desviación estándar de 0.52 hasta 0.89 intraexaminador y de 0.60 hasta 0.93 de desviación estándar intraexaminador entre las sondas automatizadas, dando como conclusión que la reproducibilidad no va a ser mayor si se usan sondas automatizadas, sino que la reproducibilidad y menor margen de error a la profundidad al sondeo va a estar determinada por las marcas de cada modelo de sonda y los factores que pueden influir en la medición⁽²⁴⁾.

Existen publicaciones que hablan sobre la reproducibilidad y margen de error obtenida con otros

tipos de sonda periodontal manual y automatizada como en el estudio de Al Shayeb del 2013, donde él compara las sondas Williams, Chapple y TPS, siendo la que mayor reproducibilidad tiene la sonda Williams⁽²²⁾.

Holtfreter y cols. en el 2012 comparó en su estudio las sondas PCP11, PCP2 y UNC, encontrando que la que tiene menor margen de error y reproducibilidad es la sonda UNC.

Por ende surgió la pregunta, ¿Cuál será el modelo de sonda periodontal que nos dará menores márgenes de error y reproducibilidad al determinar la profundidad al sondaje *in vitro*?

El propósito del estudio fue determinar la reproducibilidad y comparación *In vitro* de 3 modelos de sondas periodontales al realizar la evaluación de profundidad al sondaje *in vitro*.

Materiales y Métodos

• Participación de estudiantes, sondas a utilizar y número de evaluaciones

23 estudiantes del posgrado del servicio de Periodoncia e Implantes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia participaron en el estudio. Antes del estudio ellos recibieron una hoja informativa y manifestaron mediante su firma, la aceptación de colaborar en el estudio; después de lo cual procedieron al reconocimiento de 3 bloques de aluminio (1 bloque de prueba y 2 bloques para realizar el procedimiento), con 3 sondas periodontales distintas (sonda UNC 15, sonda OMS 11.5 y sonda Michigan), a evaluar en dos evaluaciones distintas, es decir se realizó una primera evaluación en un momento y después de un mínimo de 20 días se llevó a cabo la segunda evaluación. Después del acto de reconocimiento de cada modelo de sonda, a cada participante se le concedió 30 minutos para realizar el procedimiento, el participante mencionaba las profundidades que obtenía en cada orificio mientras que el evaluador anotaba en la ficha de llenado de profundidades al sondeo, las cuales fueron confeccionadas por el autor.

Dichas evaluaciones se llevaron a cabo de manera individual, se realizó en un ambiente cerrado con adecuada iluminación y sin distracciones externas, donde solo estuvieron el estudiante y el anotador (Figuras 1 - 4).



Figura 1. Sonda Michigan (Marcas en 3mm, 6mm, 8mm).



Figura 2. Sonda OMS (marcas en 0.5mm, 3.5mm, 5.5mm, 8.5mm, 11.5mm).



Figura 3. Sonda UNC (marcas desde 1mm hasta 15mm).



Figura 4. Participante realizando la evaluación.

• Confección de Bloques de Aluminio

Se confeccionaron 3 bloques de aluminio (1 bloque para el entrenamiento y 2 bloques para la realización del procedimiento). Los 3 bloques tenían las siguientes dimensiones, 4 centímetros de ancho, 6 centímetros de largo y 2 centímetros de alto. El bloque de prueba tenía 5 orificios con profundidades que se escogieron de manera aleatoria desde 1mm, 1.5mm hasta 8mm, mientras que los 2 bloques donde se realizó el procedimiento, cada bloque contenía 15 orificios con profundidades desde 1mm, 1.5mm hasta 8mm. Cabe mencionar que en estos 3 bloques (1 de prueba y 2 para realizar el procedimiento) la distribución de las diferentes profundidades fue también de manera aleatoria para evitar que el estudiante memorice la ubicación de las profundidades. El diámetro de cada orificio era de 1mm y el fondo de cada orificio era plano para evitar variaciones en las mediciones, por lo que se utilizaron 2 brocas con 1mm de diámetro, una broca con punta para realizar la perforación y otra sin punta para que el piso de cada orificio quede plano. La confección de estas medidas fueron ratificadas con un calibrador marca Mitutoyo® para evitar errores (Figuras 5 - 9).



Figura 5. Vista frontal de los 3 bloques de aluminio utilizados (1 de prueba y 2 para realizar el procedimiento).



Figura 6. Vista frontal de los 2 bloques que se usaron en el procedimiento orificios con profundidades desde 1-8mm reales.



Figura 7. Vista frontal del bloque de prueba de aluminio con las dimensiones de cada bloque (6cm de largo por 4cm de ancho).



Figura 8. Vista lateral del bloque de aluminio de prueba con las dimensiones de cada bloque (2cm de alto).



Figura 9. calibrador marca Mitutoyo®

Plande Análisis

Se realizó un análisis univariado, donde se evaluó la media aritmética, análisis de kappa y concordancia. Se recolectaron los valores obtenidos de cada una de las sondas para determinar la profundidad al sondeo en cada una de las dos tomas de datos en fichas confeccionadas para este propósito. Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo Excel para el ordenamiento y análisis de datos. Los datos fueron trasladados a un software estadístico STATA 12® para el análisis detallado y comparación de los valores entre las sondas.

Resultados

En este estudio participaron 23 estudiantes del Posgrado en Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, del Servicio de Periodoncia e Implantes Dentales.

discrepancia de 0,5mm o más del valor real.

La sumatoria de las profundidades reales de los 30 orificios de ambos bloques de aluminio que se utilizaron en este estudio, fue de 135mm.

• Análisis de sumatoria de profundidades al sondeo

De manera general, se evaluó la sumatoria de profundidades al sondeo, siendo la sumatoria de profundidades real al sondeo de 135mm, siendo el promedio obtenido con la sonda Michigan con 127.53mm seguido por la sonda OMS con 127.80mm y finalmente con la sonda UNC fue de 133.13mm. Se puede apreciar que la sonda Michigan tiene mayor margen de error y la sonda UNC tiene menor margen de error. (**Gráfico 1**).

Según análisis más detallado, en una primera

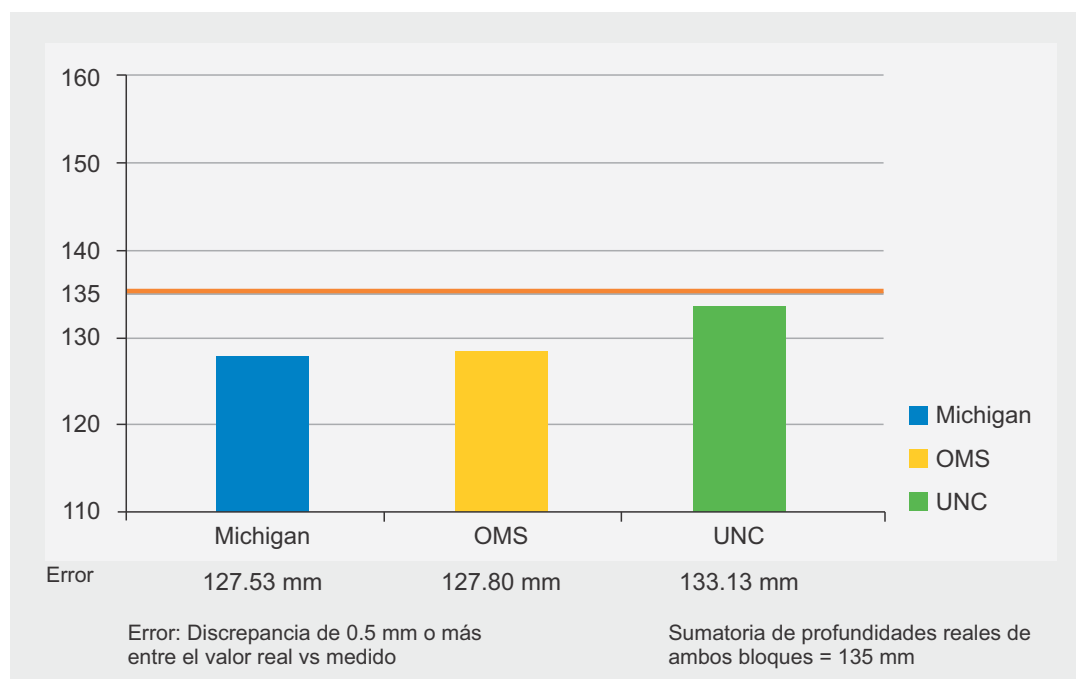


Gráfico 1. Promedio de sumatoria de profundidades obtenidas con cada modelo de sonda en milímetros versus la sumatoria de profundidades al sondeo reales en milímetros en ambas evaluaciones.

Se obtuvieron en total 4140 mediciones (2070 mediciones de los 23 participantes por cada Evaluación). Para el análisis se definió como Error a las profundidades realizadas que tengan una

evaluación, se observó que la sonda Michigan con 127.5mm obtuvo el mayor margen de error seguido por la sonda OMS con 127.54mm y la sonda con menor margen de error fue la UNC con 132.9mm (**Gráfico 2**).

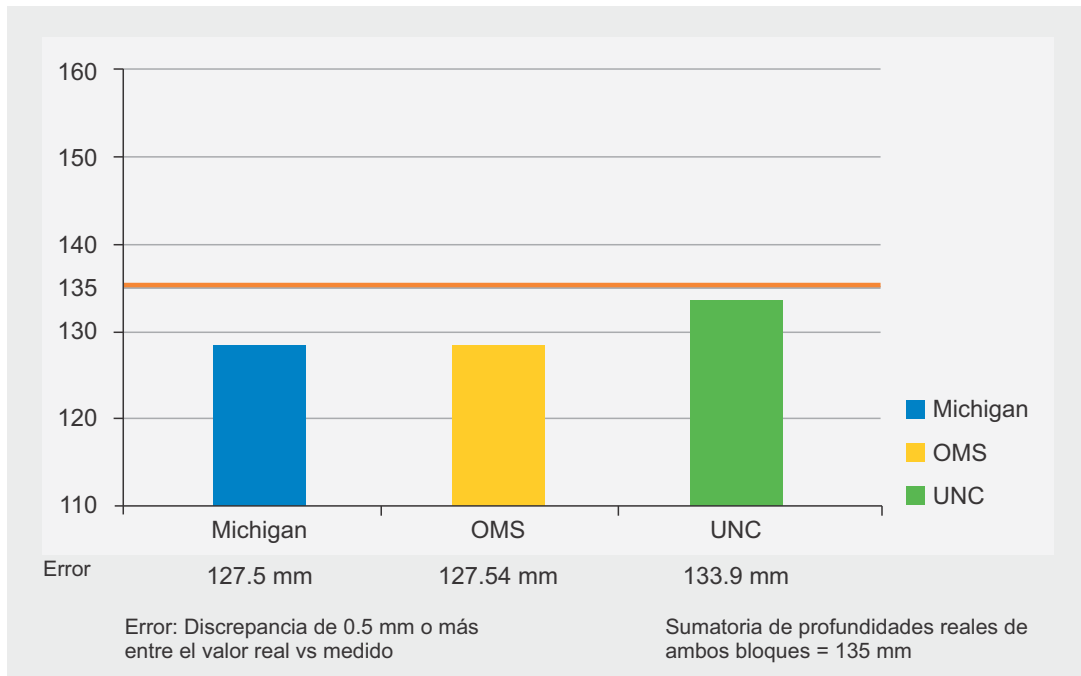


Gráfico 2. Promedio de sumatoria de profundidades obtenidas con cada modelo de sonda en milímetros versus la sumatoria de profundidades al sondeo reales en milímetros en la 1era evaluación.

Según análisis más detallado, en una segunda evaluación se encontró que la sonda Michigan con

127.56mm, seguido por la sonda OMS con 128.06mm y finalmente la sonda UNC con 133.36mm. (Gráfico 3).

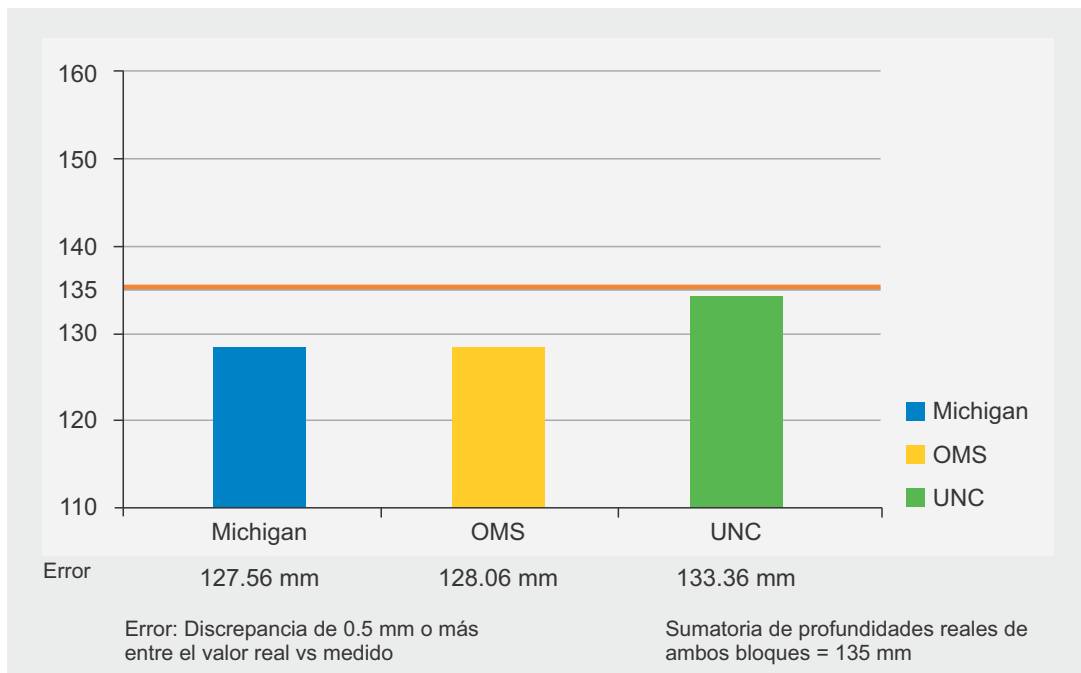


Gráfico 3. Promedio de sumatoria de profundidades obtenidas con cada modelo de sonda en milímetros versus la sumatoria de profundidades al sondeo reales en milímetros en la 2da evaluación.

• Análisis de sumatoria de errores

En un segundo análisis, se calculó el promedio de las sumatoria de errores (se consideró error como aquellas discrepancias mayores a 0.5mm del valor real). Se obtuvo que la sonda OMS acumuló un error de 13.26mm, seguido por la sonda Michigan con 12.05mm y finalmente la sonda UNC con 6.45mm. En

resumen, la sonda OMS presenta el mayor margen de error, seguido por la sonda Michigan y la que presentó menor margen de error fue la sonda UNC (**Gráfico 4**).

En un análisis más detallado, en una primera evaluación se obtuvo que la sonda Michigan tuvo una discrepancia de 13.02mm, seguida por la sonda OMS con 12.97mm y finalmente la sonda UNC con 7.93mm (**Gráfico 5**).

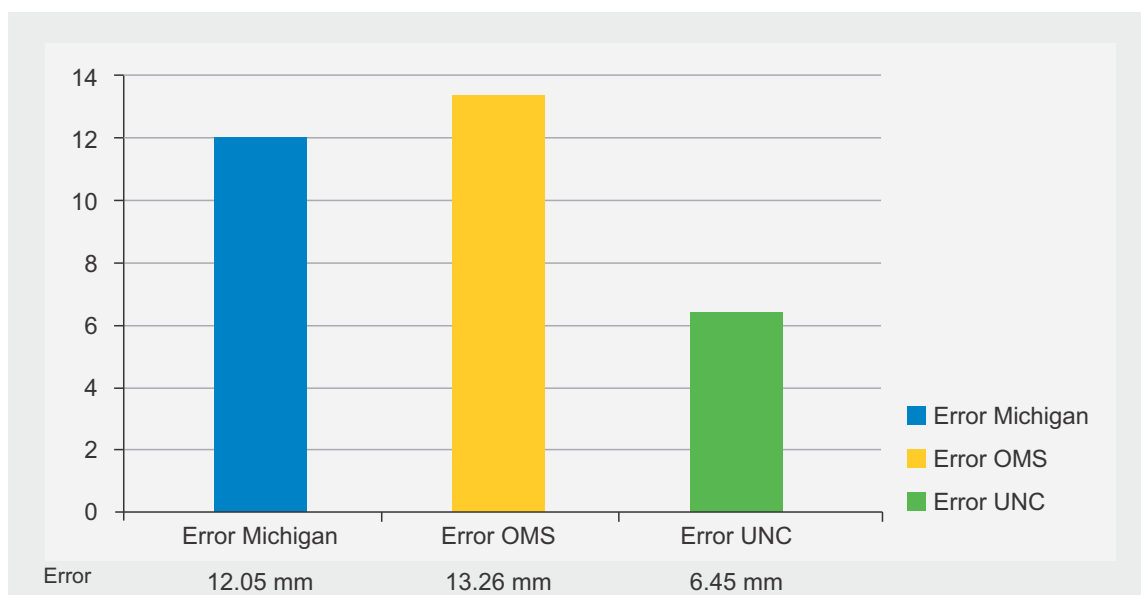


Gráfico 4. Promedio de sumatoria de errores mayores a 0.5 mm por cada modelo de sonda usada en el estudio visto en ambas evaluaciones.

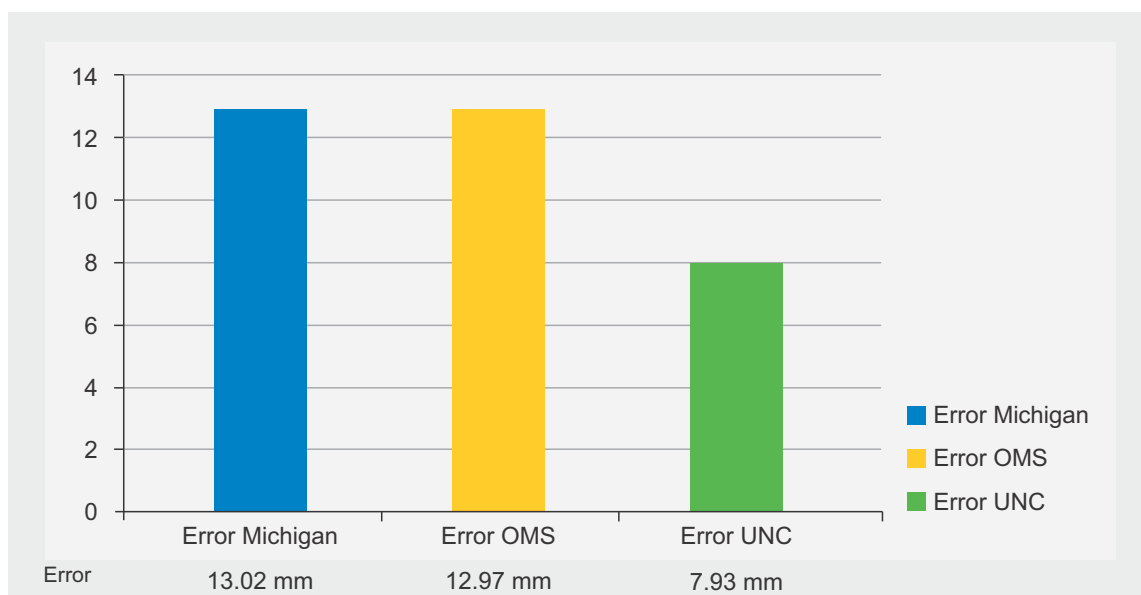


Gráfico 5. Promedio de sumatoria de errores mayores a 0.5 mm por cada modelo de sonda usada en el estudio visto en la 1era evaluación.

Mientras que en una segunda evaluación se obtuvo que la sonda OMS tuvo una discrepancia mayor a 0.5mm con 13.54mm, seguida por la sonda Michigan con 11.08mm y finalmente la sonda UNC con 4.97mm (Gráfico 6).

modelo de sonda en ambas evaluaciones, se obtuvo que la sonda OMS tuvo mayor número de errores con 4.93 errores, seguida por la sonda Michigan con 2.97 y finalmente la sonda UNC con 1.78. Siendo así la sonda OMS la sonda con mayor número de errores y la sonda con menor número de errores fue con la sonda UNC (Gráfico 7).

- **Análisis de número de errores por sonda**

El promedio de número de errores, por cada

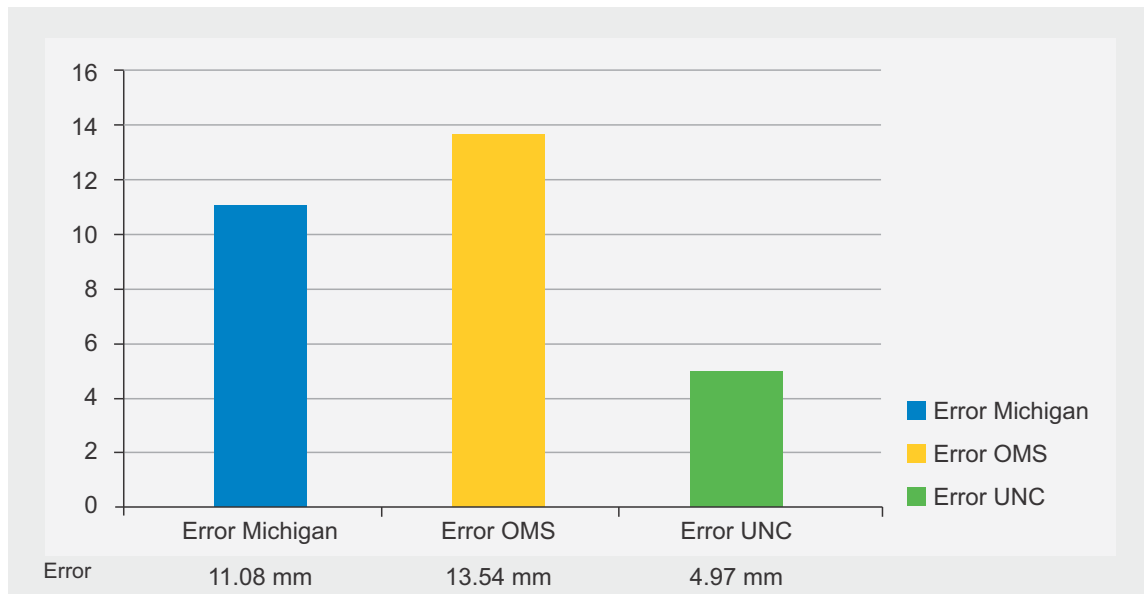


Gráfico 6. Promedio de sumatoria de errores mayores a 0.5 mm por cada modelo de sonda usada en el estudio visto en la 2da evaluación.

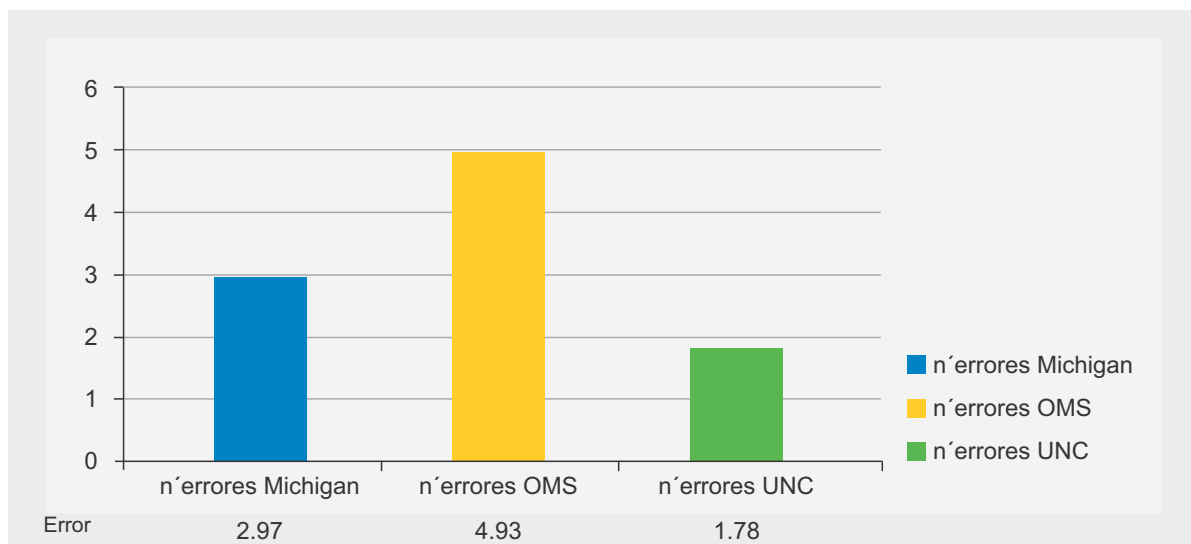


Gráfico 7. Promedio de número de errores por cada modelo de sonda en ambas evaluaciones.

En una primera evaluación más detallada de promedio de número de errores por cada modelo de sonda, se encontró que la sonda OMS tuvo 4.82 errores, seguida por la sonda Michigan con 3.34 y finalmente la sonda UNC con 2.39 (**Gráfico 8**).

Mientras que en una segunda evaluación más detallada de número de errores por cada modelo de sonda, se encontró que la sonda OMS tuvo 5.04 errores, seguido por la sonda Michigan con 2.52 y finalmente la sonda UNC con 1.17 (**Gráfico 9**).

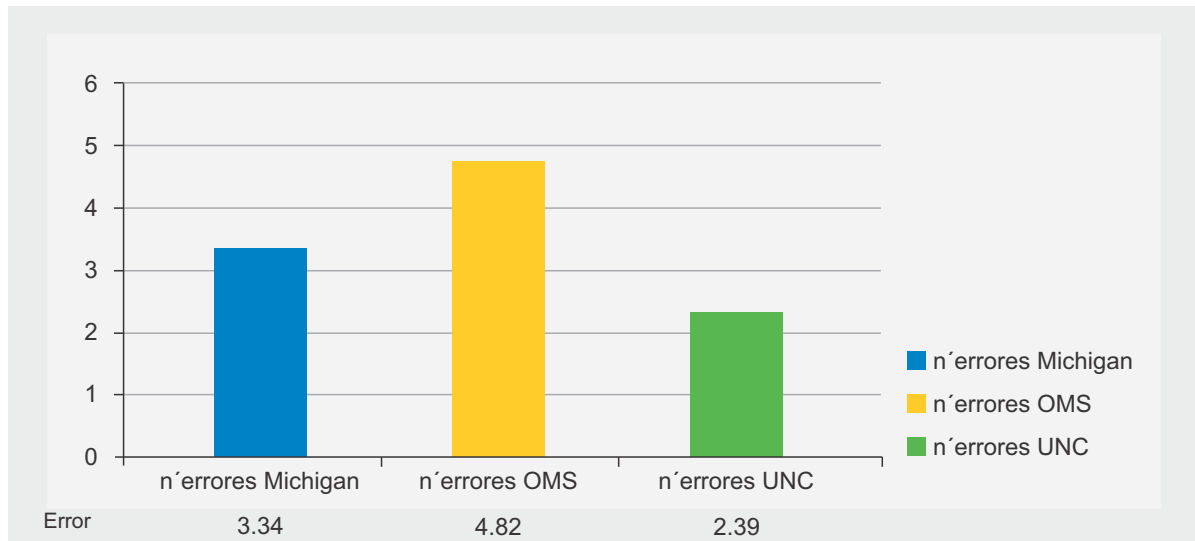


Gráfico 8. Promedio de número de errores por cada modelo de sonda en la 1era evaluación.

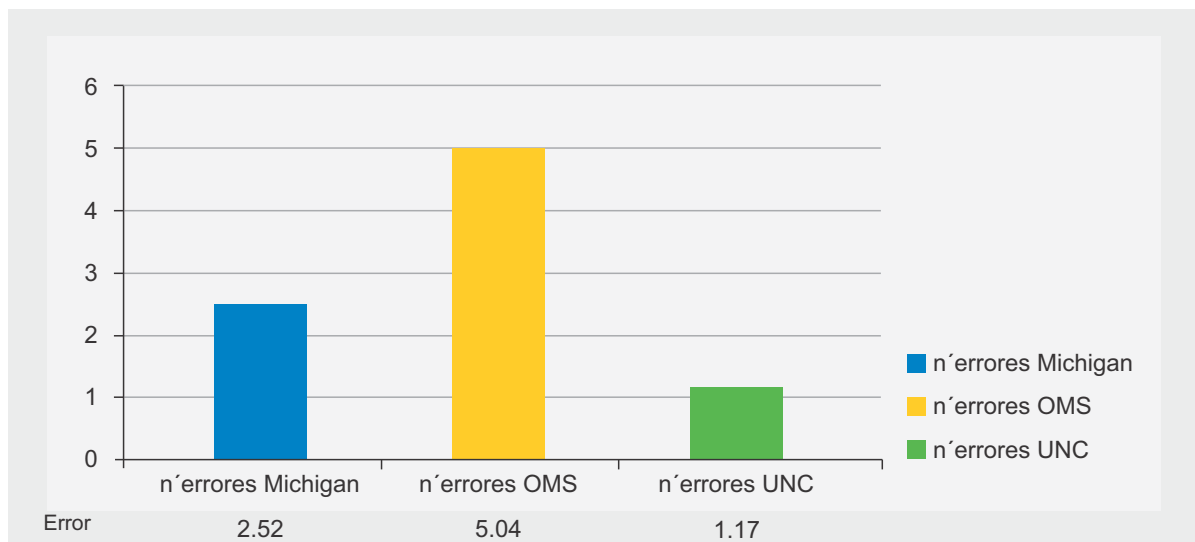


Gráfico 9. Promedio de número de errores por cada modelo de sonda en la 2da evaluación.

• Análisis de reproducibilidad

Se evaluó la concordancia por modelo de sonda y número de evaluaciones, donde se puede observar la concordancia de las mediciones en ambas evaluaciones que hubo entre las sondas y el Kappa que se obtuvo con cada modelo de sonda, siendo la sonda UNC quien obtuvo mayor porcentaje de concordancia con 78.62% y un Kappa de 0.76, la sonda que le sigue es la sonda Michigan con una concordancia de 68.66% y un Kappa de 0.65, finalmente la sonda que tuvo menor concordancia fue la sonda OMS con 60.78% y un Kappa de 0.57 (Tabla 1).

	Sonda Michigan 1ra y 2da	Sonda OMS 1era y 2da	Sonda UNC 1era y 2da
Concordancia	68.66%	60.78%	78.62%
Kappa	0.65	0.57	0.76

Tabla 1. Evaluación de Concordancia por modelo de sonda y número de evaluaciones.

Discusión

Dentro del estudio, se observó que hay márgenes de error entre las profundidades al sondeo obtenidas versus las profundidades al sondeo reales. Además de errores mayores a 0.5mm por cada modelo de sonda y número de errores por cada modelo de sonda, siendo así la sonda OMS a la cual se le encontró mayor margen de error, seguido por la sonda Michigan y finalmente la sonda con menor margen de error se encontró fue con la sonda UNC, esto se debió por la posición de las marcas en cada modelo de sonda periodontal.

Si hablamos de la posición de sus marcas, en la sonda OMS éstas estaban más espaciadas entre sí, por lo cual si el participante no conocía la posición de ellas (3.5, 5.5 y 8.5mm), este no podía dar con precisión con la profundidad real, por lo que el participante tenía que realizar un cálculo aproximado de la profundidad al sondeo cuando la medición se encontraba entre estas marcas. Por su parte, la sonda Michigan tenía la posición de sus marcas en 3, 6 y 8mm., éstas estaban espaciadas entre sí, por lo que si la profundidad a medir se encontraba entre estas marcas, el participante tenía que hacer un cálculo aproximado de la profundidad al sondeo. En cambio, la sonda UNC al poseer marcas bien diferenciadas de milímetro a milímetro no daba lugar a que el participante realice cálculos aproximados o en su defecto el error era mínimo. Se puede concluir que cuando la profundidad al sondeo se encontraba entre marcas

que estaban muy separadas (2 a 3mm de distancia), la posibilidad de error aumenta.

En el estudio de Al Shayeb y cols. 2014⁽²²⁾ evaluaron la precisión y reproducibilidad comparando las sondas Williams (con marcas en 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, y 10 mm.), UB-CF-15 (con marcas desde 1 a 15mm) y Vivacare TPS (marcas desde 1 a 12mm), donde él observó que la sonda periodontal con mayor precisión fue la sonda UB-CF-15, en comparación a las otras dos, quienes fueron las sondas periodontales con mayor margen de error. Además él observó que hubo diferencias en reproducibilidad y margen de error entre las sondas y esto se debió al mismo diseño y

posición de las marcas de cada modelo de sonda, por lo que él hace énfasis en que el participante debe conocer la posición de las marcas de cada modelo de sonda periodontal. El mismo fenómeno se observó en nuestro estudio, donde la sonda con menor margen de error fue la sonda UNC y la sonda con mayor margen de error fue la sonda OMS.

En el estudio de Buduneli y cols. 2004⁽²³⁾, ellos compararon el margen de error en profundidad al sondeo de la sonda OMS y Williams, donde obtuvieron que la sonda con menor margen de error fue la sonda OMS, dentro del estudio se observó que la posición de las marcas entre estas sondas fue significativamente diferente entre ellas debido a la posición de las marcas y diseño del modelo de cada sonda. Por lo que sugirieron que es necesario un entrenamiento previo con cada modelo de sonda periodontal y que este entrenamiento sea in vitro, para que el participante pudiese reconocer estas marcas de cada modelo de sonda periodontal. Esta fue una de las razones por la que se realizó un entrenamiento previo con un bloque de aluminio, para que el participante pudiese reconocer cada modelo de sonda y la posición de las marcas de cada modelo de estas.

Khan y cols. en el 2009⁽¹⁶⁾ realizaron una revisión de literatura de los distintos tipos de sonda periodontal (1ra, 2da y 3ra generación), donde se observó que cada modelo de sonda periodontal tenía sus marcas en distintas medidas y que estas diferían entre cada modelo de sonda. En este estudio se concluyó que el operador debía conocer la posición de las marcas y

tener entrenamiento adecuado para obtener mediciones reales, otra conclusión de ese estudio fue que puede haber discrepancias entre operadores cuando se realiza mediciones en profundidad al sondeo, pero estas discrepancias no debían ser mayores a 1mm. Por esta razón, el participante tenía que tener un entrenamiento previo con cada modelo de sonda periodontal.

Samuel y cols. en el 1997⁽²⁴⁾ realizaron un estudio comparando sondas manuales con sondas automatizadas para evaluar la precisión y reproducibilidad entre ellas, donde se concluyó que si hubo menor margen de error y reproducibilidad entre las sondas manuales versus las sondas automatizadas, siendo más precisas las sondas automatizadas, pero recalco que la posición de las marcas y diseño de cada modelo de sonda va influir en la precisión entre el valor obtenido con el valor real y que puede haber una discrepancia entre los valores obtenidos entre cada modelo y diseño de sonda. Pero esta discrepancia podía ser menor siempre y cuando se realice un entrenamiento previo y el participante conozca la posición de las marcas en cada modelo de sonda.

En el estudio de Andrade y cols. del 2012⁽²³⁾, se evaluó la precisión y reproducibilidad intra e inter operador cuando se realizaban profundidades al sondeo en pacientes usando la sonda Williams, dando como conclusión que si es reproducible el uso de esta sonda, pero debe haber una calibración previa por parte del operador para que conozca bien la posición de las marcas y que al momento de realizar el sondeo el operador pueda obtener una profundidad real.

En nuestro medio, el estudio de Adrianzen-Acurio y cols. en el 2010⁽²⁾, evaluaron 4 modelos de sondas (Marquis, OMS, Goldman-Fox y UNC) cuyo objetivo del estudio era evaluar cuál de los 4 modelos tenían menor margen de error al obtener profundidades al sondeo en maquetas, dando como conclusión que la sonda que tenía menor margen de error fue la sonda UNC debido al diseño de la sonda y posición de las marcas en la sonda. Además observó que en la sonda UNC había mayor reproducibilidad. Concluyó que para obtener una profundidad al sondeo y que esta concordara o se acercara a la profundidad real, el operador debía tener un entrenamiento previo con cada modelo de sonda.

En el estudio de Mayfield y cols. de 1996⁽²⁷⁾ donde se evaluó la precisión de 2 tipos de sondas periodontales la sonda LL20, siendo esta de 1ra generación y la de 2da generación fueron las sondas Vine Valley, Peri Probe y Vivacare TPS, cabe mencionar que en las sondas de 2da generación, estas tienen un promedio de fuerza estandarizada de 0.20 - 0.25N, pero no menciona la

posición exacta de las marcas en este tipo de sonda. Este estudio se realizó en 10 pacientes, donde se observó que la mayor precisión la tenía la sonda de 1ra generación (LL20) y se concluyó que además de que el operador debía conocer la posición de las marcas de la sonda y diseño de cada sonda. Concluyen que un factor importante en determinar si la profundidad al sondeo obtenida coincide igual o cerca a la profundidad real va a ser el hecho de que el participante conozca la posición de las marcas de cada modelo de sonda periodontal.

Conclusiones

- La sonda UNC fue la sonda que obtuvo mayor reproducibilidad y menores márgenes de error entre las profundidades al sondeo obtenidas versus las profundidades reales; seguido por la sonda Michigan.
- La sonda OMS fue la sonda que obtuvo menor reproducibilidad y mayores márgenes de error entre las profundidades al sondeo obtenidas versus las profundidades reales.
- La posición de las marcas en cada modelo de sonda influyó en la reproducibilidad y margen de error de las profundidades al sondeo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Putnins EE. The American Academy of Periodontology 1999 Annual Report. *J Periodontol.* 1999;70(12):1575-86.
2. Adrianzen-Acurio C, Coz-Fano M, Noriega-Castañeda J. Evaluación del sondaje in vitro con cuatro sondas periodontales manuales, considerando el factor experiencia del examinador. *Rev Estomatol Hered [Internet].* 2010;20(3):119-26. Available from: http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2010/vol20_n3/vol20_n3_10_art1.pdf
3. Hassan MA, Bogle G, Quishenbery M, Stephens D, Riggs M, Egelberg J. Pain experienced by patients during periodontal recall examination using thinner versus thicker probes. *J Periodontol [Internet].* 2005;76(6):980-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15948694>
4. Breen HJ, Rogers P a, Lawless HC, Austin JS, Johnson NW. Important differences in clinical data from third, second, and first generation periodontal probes. *J Periodontol.*

- 1997;68:335-45.
5. Aepli DM, Boen JR, Bandt CL. Measuring and interpreting increases in probing depth and attachment loss. *J Periodontol* [Internet]. 1985;56(5):262-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3859632>
 6. Karpinia K, Magnusson I, Gibbs C, Yang MCK. Accuracy of probing attachment levels using a CEJ probe versus traditional probes. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2004;31(3):173-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15016020>
 7. Holt LA, Williams KB, Cobb CM, Keselyak NT, Jamison CL, Brand VS. Comparison of probes for microbial contamination following use in periodontal pockets of various depths. *J Periodontol*. 2004;75(3):353-9.
 8. Araujo MWB, Hovey KM, Benedek JR, Grossi SG, Dorn J, Wactawski-Wende J, et al. Reproducibility of probing depth measurement using a constant-force electronic probe: analysis of inter- and intraexaminer variability. *J Periodontol*. 2003;74(12):1736-40.
 9. Rams T, Slots J. Comparison of Two Pressure-Sensitive Periodontal Probes and a Manual Periodontal Probe in Shallow and Deep Pockets. *Int J periodontol Rest Dent*. 1993;13(6):521-9.
 10. Suh Y, Lundgren T, Sigurdsson T, Riggs M, Crigger M. Probing bone level measurements for determination of the depths of Class II furcation defects. *J Periodontol*. 2002;73(6):637-42.
 11. Deas DE, Pasquali LA, Yuan CH, Kornman KS. The relationship between probing attachment loss and computerized radiographic analysis in monitoring progression of periodontitis. *J Periodontol* [Internet]. 1991;62(2):135-41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2027061>
 12. Greenstein G, Caton J, Polson a M. Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. *J Periodontol*. 1981;52(8):420-5.
 13. Proye M, Caton J, Polson A. Initial healing of periodontal pockets after a single episode of root planing monitored by controlled probing forces. *J Periodontol* [Internet]. 1982;53(5):296-301. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7045322>
 14. Breen HJ, Johnson NW, Rogers P a. Site-specific attachment level change detected by physical probing in untreated chronic adult periodontitis: review of studies 1982-1997. *J Periodontol*. 1999;70(3):312-28.
 15. Holtfreter B, Alte D, Schwahn C, Desvarieux M, Kocher T. Effects of different manual periodontal probes on periodontal measurements. *J clin Periodontol*. 2013;39(11):1032-41.
 16. Khan S, Cabanilla LL. Periodontal Probing Depth Measurement : A Review. *Contin Educ*. 2009;30(1):12-36.
 17. Mayfield L, Bratthall G, Attström R. Periodontal probe precision using 4 different periodontal probes. *J Clin Periodontol*. 1996;23:76-82.
 18. Barendregt DS, Van Der Velden U, Timmerman MF, Bulthuis HM, Van Der Weijden F. Detection of the cemento-enamel junction with three different probes: An "in vitro" model. *J Clin Periodontol*. 2009;36(3):212-8.
 19. Parakkal P. Proceedings of the Workshop on Quantitative Evaluation of Periodontal Diseases by Physical Measurement Techniques. *J Dent Res* [Internet]. 1979;58(2):547-53. Available from: <http://jdr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/00220345790580020101>
 20. Ramachandra SS, Mehta DS, Sandesh N, Baliga V, Amarnath J. Periodontal probing systems: a review of available equipment. [Internet]. *Compendium of continuing education in dentistry* (Jamesburg, N.J. : 1995). 2011. p. 71-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21473303>
 21. Buduneli E, Aksoy O, Köse T, Atilla G. Accuracy and reproducibility of two manual periodontal probes. An in vitro study. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2004;31(10):815-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15367182>
 22. Shayeb KN Al, Turner W, Gillam DG. In-vitro accuracy and reproducibility evaluation of probing depth measurements of selected periodontal probes. *Saudi Dent J* [Internet]. King Saud University; 2014;26(1):19-24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2013.11.001>
 23. Andrade R, Espinoza M, Gómez EM, Rolando Espinoza J, Cruz E. Intra- and inter-examiner reproducibility of manual probing depth. *Braz Oral Res*. 2012;26(1):57-63.
 24. Samuel ED, Griffiths GS, Petrie a. In vitro accuracy and reproducibility of automated and conventional periodontal probes. *J Clin Periodontol* [Internet]. 1997;24(5):340-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9178114>