



RELACION DE LA ESTABILIDAD INICIAL DE IMPLANTES ITI®, MEDIDA CON TORCÓMETRO MANUAL Y ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA (OSSTELL®). UNA EVALUACION CLINICA

Alvarez, S., Campuzano, G., Forero, C., González, R., Rodríguez, E. *
Guzmán, A., Tawse-Smith, A. **

RESUMEN

Objetivo: Mediante una prueba piloto, correlacionar la estabilidad inicial de implantes ITI®, medida con Torcómetro Manual y Análisis de Frecuencia de Resonancia (Osstell®). **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo longitudinal fase I, 11 pacientes, a quienes se le colocaron 22 implantes ITI®, 19 de 10 mm x 4.1 mm y 3 de 8 mm x 4.1 mm, con torcómetro manual, se registró la medida de estabilidad inicial con torcómetro manual y frecuencia de resonancia. Análisis de varianza con un $p \leq 0.05$ **Resultados:** El análisis estadístico mostró mayor dispersión en la estabilidad medida con torque (35.4%) que con ISQ (8.9%). En el análisis de varianza medida en ISQ sí existe diferencia con un valor $P=0.012$, respecto a género. **Conclusiones:** no existe diferencia estadísticamente significativa para la estabilidad medida con torque en cuanto a género, mientras en ISQ esta diferencia sí es estadísticamente significativa con un valor $P=0.012$, donde el menor valor obtenido fue para el género femenino y el mayor valor para el masculino, en donde observamos que el mayor valor encontrado en el género femenino fue inferior a la media o promedio del género masculino.

Palabras Clave: Estabilidad inicial, Implante dental, Frecuencia de resonancia, Torcómetro manual.

ABSTRACT

Objective: Evaluate through a pilot study the correlation on the initial stability of ITI® implants measured with manual torque and Resonance frequency analysis (Osstell®). **Material and methods:** Descriptive longitudinal trial, phase I, 11 patients received twenty two ITI® implants, nineteen of 10 mm and three of 8mm length x 4.1 mm diameter. Implants were measured with a manual torque device and resonance frequency analysis. Variance analysis, $p \leq 0.05$ **Results:** The statistical analysis showed more dispersion in the initial stability when implants were measured with manual torque (35.4%) than ISQ (8.9%). **Conclusions:** No significant statistical differences were seen for the initial stability measured with manual torque device respect to gender, while the ISQ values showed statistical significant differences with a $P=0,012$, where the lowest value was seen in the female group and the higher value on this group were lower than the mean value in the male group.

Key words: Stability, Initial stability, Oral Implants, Resonance frequency, Torque.

*Investigadores residentes del postgrado de Prosthodontia del Colegio Odontológico Colombiano

**Asesores científicos

INTRODUCCION

A partir de la década de los 80 se empezaron a desarrollar diferentes métodos para evaluar la estabilidad inicial de los implantes; dentro de estos encontramos el torque reverso descrito por Johansson y Albrektsson en 1991⁽¹⁾ y Wennerberg y cols. en 1995⁽²⁾ caracterizado por una fuerza de cizallamiento lenta contraria a la realizada para la implantación. Otros métodos utilizados son: la percusión, descrita por Adell y cols. en 1985⁽³⁾ pero con poco sustento científico, Meredith, 1998⁽⁴⁾; el Periotest diseñado inicialmente para medir la movilidad dental, descrito por Schulte y cols, 1986⁽⁵⁾; las mediciones con el Periotest se realizan con un pistón metálico y un acelerador electromagnético, la duración del contacto del pistón con el implante se mide con un acelerómetro y se relaciona el tiempo de contacto con la movilidad del implante. Olive y cols, 1990⁽⁶⁾ afirmaron que cuando el Periotest es aplicado sobre los implantes los valores obtenidos son muy pobres y Meredith y cols, 1996⁽⁷⁾ encontraron que los datos arrojados son ampliamente diferentes y las mediciones individuales no logran revelar si un implante esta o no oseointegrado. Otro método reportado es el torque de inserción, descrito por Johansson y Strid, 1994⁽⁸⁾ el cual registra la fuerza requerida para asentar el implante y provee información táctil de la calidad ósea (figuras 1).

Figura 1. Torcómetro y aditamentos ITI®



La técnica más reciente para medir la estabilidad de los implantes es el Análisis de Frecuencia de Resonancia (RFA), introducido por Meredith y cols, 1996⁽⁷⁾; es un método que a través de un transductor fijado al implante emite una vibración por medio de un elemento cerámico con un rango de frecuencia de 5000 a 15000 Hz, (figura 2); los valores obtenidos determinan

la estabilidad del implante y los niveles de hueso marginal. Respecto a los métodos de medición Meredith, 1998⁽⁴⁾ y Payne y cols, 2002⁽⁹⁾ encontraron gran dificultad para detectar diferencias entre un implante móvil y uno rígido usando el Periotest, por lo cual Payne y cols, 2002 cambiaron su método de medición del periotest al Análisis de Frecuencia de Resonancia.

Figura 2. Transductor utilizado para la medición de Frecuencia de Resonancia



Zix y cols, 1995⁽¹⁰⁾ compararon el Periotest y la prueba de frecuencia de resonancia concluyendo que existen diferentes factores en la técnica de uso del Periotest que limitan la aplicación del instrumento y por ende la medición de la estabilidad del implante; por lo tanto la prueba de frecuencia de resonancia es un método estandarizado y de simple medición, considerado como el más indicado para medir la estabilidad primaria de un implante dental Meredith 1998⁽⁴⁾; sin embargo, la utilización de éste, está reducida en la práctica implantológica debido a su alto costo y acceso al mismo, razón por la cual el torcómetro manual ha sido el instrumento más utilizado en la práctica diaria para poder tomar decisiones clínicas, determinar la estrategia de carga y predecir el éxito del implante. El propósito del presente estudio es correlacionar la estabilidad de implantes ITI® medida con torcómetro manual y con análisis de frecuencia de resonancia (Osstell®).

MATERIALES Y METODOS

Prueba piloto para un estudio descriptivo longitudinal; la población de estudio fue de 11 participantes seleccionados por conveniencia en las clínicas de postgrado del Colegio Odontológico Colombiano. 5

hombres y 6 mujeres en quienes se colocaron dos implantes a cada uno para un total de 22 implantes. De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 se obtuvo por escrito el consentimiento informado voluntario de los participantes y se mantuvo su confidencialidad y anonimato durante todo el proceso del estudio. Además esta investigación contó con aprobación del comité de ética del Colegio Odontológico Colombiano, fue clasificada como un estudio de riesgo mínimo debido a que empleó el registro de datos a través de procedimientos comunes, consistentes en la toma de la medida de la estabilidad inicial de los implantes ITI® con torcómetro manual y análisis de frecuencia de resonancia (sistema Ostell®).

Entre los criterios de inclusión estaban: pacientes hombres y mujeres, con rango de edad de 22 a 75 años, edéntulos superiores y clase I de Kennedy inferior, sitios periodontales no injertados previamente y pacientes que participaron voluntariamente en el estudio y aprobaron el consentimiento informado. Dentro de los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta pacientes que tuvieran contraindicaciones para una terapia implantológica, fumadores, medicados con anticoagulantes y mujeres embarazadas. Las categorías de análisis consideradas fueron: Estabilidad, edad, género, calidad ósea y longitud del implante.

Luego de la selección de los pacientes se procedió a realizar un examen preoperatorio que incluyó, historia clínica, examen clínico intraoral, radiografía panorámica y una radiografía de perfil con las cuales se determinó la longitud y sitio de colocación del implante y firma del acta de consentimiento informado.

Procedimiento quirúrgico: Todos los pacientes fueron medicados con 2 gramos de Amoxicilina como profilaxis antibiótica 1 hora antes del procedimiento quirúrgico y un gramo 2 horas después del mismo; se le realizó un enjuague bucal con Clorhexidina al 0.2% durante 1 minuto. Se aplicó anestesia troncular al nervio dentario inferior, Lidocaina al 2% con epinefrina 1:80000; se realizó una incisión supracrestal con mango de bisturí Bard Parker N° 3, hoja N° 15, en el área correspondiente a los primeros molares inferiores bilateral, se levantó un colgajo mucoperióstico con periostótomo Molt N° 4,

osteoplastia (si era necesaria) y la colocación del implante se realizó de acuerdo al procedimiento estándar, dejando supraósea la porción transgingival del implante ITI®, se suturó con punto simple y seda 0000⁽¹³⁾. Todos los pacientes recibieron Ibuprofeno de 400 mg 1 tab, cada 8 horas durante 3 días y utilizaron enjuagatorios con clorhexidina al 0.2% durante 1 semana, 2 veces al día por 1 minuto.

Para la prueba de torque se colocó el torcómetro manual sobre el implante y se aplicó una fuerza en sentido de las manecillas del reloj hasta tener una resistencia por parte del tejido óseo con respecto a la superficie externa del implante (figura 2). Este valor se consignó en la tabla de recolección de datos, además de la edad, género del paciente, longitud del implante y calidad de hueso; y ésta medida correspondió a la prueba de torque que fue dada en Newton (N). (fig. 3)

Figura 3. Escala de medición con Torcómetro manual



Figura 4. Transductor atornillado al implante al momento de realizar la medición



hombres y 6 mujeres en quienes se colocaron dos implantes a cada uno para un total de 22 implantes. De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 se obtuvo por escrito el consentimiento informado voluntario de los participantes y se mantuvo su confidencialidad y anonimato durante todo el proceso del estudio. Además esta investigación contó con aprobación del comité de ética del Colegio Odontológico Colombiano, fue clasificada como un estudio de riesgo mínimo debido a que empleó el registro de datos a través de procedimientos comunes, consistentes en la toma de la medida de la estabilidad inicial de los implantes ITI® con torcómetro manual y análisis de frecuencia de resonancia (sistema Ostell®).

Entre los criterios de inclusión estaban: pacientes hombres y mujeres, con rango de edad de 22 a 75 años, edéntulos superiores y clase I de Kennedy inferior, sitios periodontales no injertados previamente y pacientes que participaron voluntariamente en el estudio y aprobaron el consentimiento informado. Dentro de los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta pacientes que tuvieran contraindicaciones para una terapia implantológica, fumadores, medicados con anticoagulantes y mujeres embarazadas. Las categorías de análisis consideradas fueron: Estabilidad, edad, género, calidad ósea y longitud del implante.

Luego de la selección de los pacientes se procedió a realizar un examen preoperatorio que incluyó, historia clínica, examen clínico intraoral, radiografía panorámica y una radiografía de perfil con las cuales se determinó la longitud y sitio de colocación del implante y firma del acta de consentimiento informado.

Procedimiento quirúrgico: Todos los pacientes fueron medicados con 2 gramos de Amoxicilina como profilaxis antibiótica 1 hora antes del procedimiento quirúrgico y un gramo 2 horas después del mismo; se le realizó un enjuague bucal con Clorhexidina al 0.2% durante 1 minuto. Se aplicó anestesia troncular al nervio dentario inferior, Lidocaina al 2% con epinefrina 1:80000; se realizó una incisión supracrestal con mango de bisturí Bard Parker N° 3, hoja N° 15, en el área correspondiente a los primeros molares inferiores bilateral, se levantó un colgajo mucoperióstico con periostótomo Molt N° 4,

osteoplastia (si era necesaria) y la colocación del implante se realizó de acuerdo al procedimiento estándar, dejando supraósea la porción transgingival del implante ITI®, se suturó con punto simple y seda 0000⁽¹³⁾. Todos los pacientes recibieron Ibuprofeno de 400 mg 1 tab, cada 8 horas durante 3 días y utilizaron enjuagatorios con clorhexidina al 0.2% durante 1 semana, 2 veces al día por 1 minuto.

Para la prueba de torque se colocó el torcómetro manual sobre el implante y se aplicó una fuerza en sentido de las manecillas del reloj hasta tener una resistencia por parte del tejido óseo con respecto a la superficie externa del implante (figura 2). Este valor se consignó en la tabla de recolección de datos, además de la edad, género del paciente, longitud del implante y calidad de hueso; y ésta medida correspondió a la prueba de torque que fue dada en Newton (N). (fig. 3)

Figura 3. Escala de medición con Torcómetro manual



Figura 4. Transductor atornillado al implante al momento de realizar la medición



Para la prueba de análisis de frecuencia de resonancia se colocó un transductor atornillado al implante, el cable del transductor estaba ubicado en una dirección vestibular (figura 4); una vez fijado se conectó al instrumento (sistema Osstell®), se comprobó que el cursor de la pantalla apuntara a una casilla vacía que indicaba una posición de memoria libre, a nivel del pilar se ajustó la longitud de 0.5 a 1.5 mm con las teclas de flecha de arriba/abajo y se pulsó la tecla M, pasados unos segundos el valor se observó en la pantalla, dicho valor se consignó en la tabla de recolección de datos, junto con la edad, género del paciente, longitud del implante y calidad de hueso; esta medida correspondió a la prueba de frecuencia de resonancia y estuvo dada en ISQ.

Análisis estadístico

Los datos se tabularon en Excel XP versión 2002, se procesaron en SPSS versión 12. Se realizó estadística descriptiva, correlación de Pearson, análisis de varianza y el nivel de significancia fue del 5%. (0.05).

RESULTADOS

De los 22 implantes colocados, 12 (54.5%) fueron implantados en mujeres y 10 (45.5%) en hombres. De acuerdo al análisis estadístico básico se observó mayor dispersión en la estabilidad medida con torque manual, con un coeficiente de variación del 35.4%, mientras el coeficiente de variación de ISQ fue del 8.9%. En promedio, el torque manual en mujeres fue de 25.42 y en hombres fue de 28, mientras el promedio en ISQ en mujeres fue de 60.33 y en hombres fue de 66.1, encontrándose mayor estabilidad para ambas medidas en hombres (Gráfico 1 y 2)

Con respecto a la longitud encontramos que el coeficiente de variación para implantes de 8mm medidos con torcómetro manual fue de 47.13% y el ISQ fue de 10.46%, de igual forma para los implantes de 10mm el coeficiente de variación medido con torcómetro manual fue de 27.12% y el ISQ fue de 8.72%, observándose un coeficiente de variación mayor para los implantes de 8mm medidos con ambos dispositivos (gráficos 3 y 4).

Con relación a la calidad ósea se observó un coeficiente de variación de 36.52% en hueso tipo III para torcómetro manual y de 9.06% para ISQ; en hueso tipo II el

coeficiente de variación para torcómetro manual fue de 7.88% y para ISQ de 6.35%, encontrando un coeficiente de variación mayor para ambos dispositivos en la calidad ósea tipo III.

Según el análisis de varianza, para la estabilidad medida con torcómetro manual no existe diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres, mientras en ISQ esta diferencia sí es estadísticamente significativa con un valor $P=0.012$. (Gráfico 1 y 2)

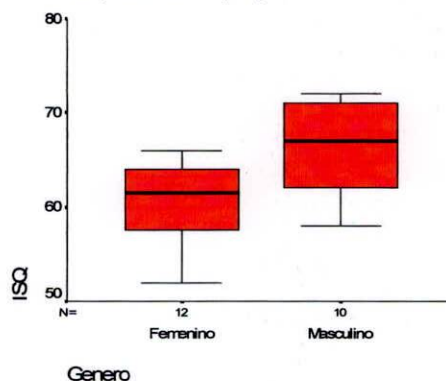


Gráfico 1: Relación de género con ISQ.

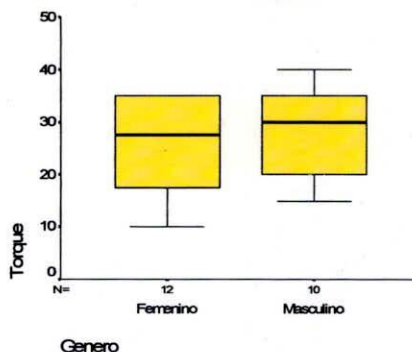


Gráfico 2: Relación de Género con Torque Manual

No existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad medida con torcómetro manual en ISQ en relación a la edad. (Tabla 1)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Torque	Inter-grupos	106.402	1	106.402	1.207	0.285
	Intra-grupos	1762.917	20	88.146		
	Total	1869.318	21			
ISQ	Inter-grupos	13.388	1	13.388	0.413	0.528
	Intra-grupos	647.567	20	32.378		
	Total	660.955	21			

Tabla 1: Análisis de varianza edad

DISCUSION

El análisis de frecuencia de resonancia ha sido un método diagnóstico altamente sensible para detectar cambios en la estabilidad del implante mas que otras pruebas clínicas ⁽¹¹⁾, ⁽¹²⁾, igualmente en el presente estudio se observó una mayor homogeneidad en los valores obtenidos con frecuencia de resonancia cuyo coeficiente de variación fue de 8.9%, diferente a los valores de torque donde los valores obtenidos presentaron una mayor dispersión con un coeficiente de variación de 35.4%.

Un implante colocado en hueso cortical denso puede tener mejor estabilidad inicial y mayor resistencia al torque que uno ubicado en hueso cancelar ⁽¹⁴⁾, Friberg y cols en 1999 ⁽¹⁵⁾ colocaron implantes en tres diferentes densidades óseas pobre, media y alta y midieron la resistencia al torque y concluyeron que implantes colocados en hueso de pobre densidad (III-IV) mostraban un gran cambio en los valores de análisis de frecuencia de resonancia comparados con los de mediana y alta densidad, a diferencia de los datos obtenidos en el presente estudio donde los valores de torque y ISQ fueron mayores para implantes colocados en hueso con calidad ósea tipo III, basados en el hecho que 19 de los 22 implantes fueron colocados en hueso tipo III, Siendo la muestra de los implantes colocados en hueso tipo II muy pequeña por lo tanto no se puede sacar una conclusión relevante con respecto a la calidad ósea.

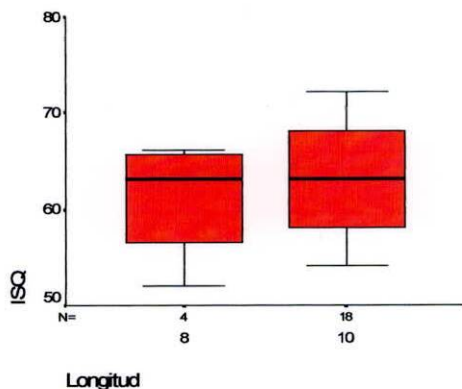


Gráfico 3: Relación de Longitud del implante con ISQ

El tipo de hueso y la calidad ósea pueden ser factores mas importantes que la longitud de los implantes, una relación lineal entre longitud y éxito de implantes no

ha sido observada. Lee en 2005 ⁽¹⁶⁾ afirmó que implantes cortos tienen estadísticamente menores tasas de éxito y que no existe una relación directa entre la movilidad inicial y la longitud del implante.

En este estudio implantes localizados en calidad ósea tipo III mostraron un coeficiente de variación mayor para la medida de torcómetro manual e ISQ al comparar implantes de 8 y 10 mm, siendo el torque superior en el grupo de 10 mm mientras que el grupo de 8 mm presentó menores valores con este sistema debido posiblemente a lo limitado de la muestra, 3 implantes; por el contrario el valor obtenido con frecuencia de resonancia en ISQ muestra cierta similitud entre los grupos de 8 y 10 mm a pesar que los valores mayor y menor en cada uno estuvieron bastante alejados entre sí; por su parte Tricio en 1995 ⁽¹⁷⁾ observó que al colocar implantes en hueso de buena calidad la longitud no mostraba relevancia respecto a la estabilidad del implante.

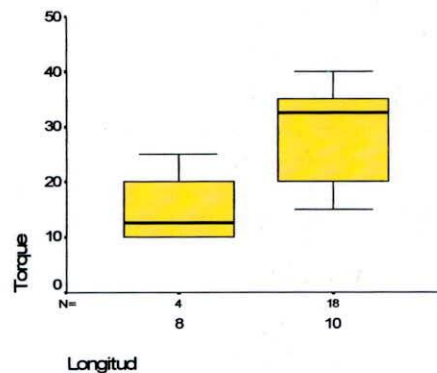


Gráfico 4: Relación de longitud del implante con Torcómetro Manual

En cuanto a género se encontró mayor estabilidad para la medida con torcómetro manual e ISQ en el género masculino, el análisis de varianza no demostró diferencia estadísticamente significativa con un P=0.536 en la medida para torque, pero si para la medida de ISQ P=0.012, Turkyilmaz en 2006 ⁽¹⁸⁾ presentó hallazgos similares donde el ISQ y el torque presentaron valores mas altos para el género masculino similar a los reportados en este estudio, sin embargo la medición fue realizada en implantes colocados en áreas de dientes anteriores inferiores por la cual se prevé que la densidad ósea de estas áreas es mayor comparada con la calidad ósea localizada en áreas posteriores mandibulares inferiores donde se tomaron

las medidas de este estudio, siendo en su mayoría hueso tipo III por lo cual no se encontró diferencia estadísticamente significativa con un $p > 0.05$; a su vez Lekholm y Zarb demostraron que el género no es una variable significativa y que las mujeres presentan menor calidad ósea⁽¹⁹⁾ esto puede ser a causa de los cambios a nivel de la estructura ósea en mujeres posmenopáusicas⁽¹⁰⁾ siendo en este estudio la totalidad del grupo de género femenino mayor a 50 años.

A pesar de los diferentes métodos desarrollados a través de la historia de la terapia implantológica para medir la estabilidad de los implantes, aun se desconoce como definir una "adecuada estabilidad" usando uno u otro sistema, ya que ninguno es idóneo para predecir el éxito a largo plazo.

El Análisis de Frecuencia de Resonancia desde que fue descrito por Meredith en 1996⁽⁷⁾, se ha posicionado como un método fiable para diagnosticar la estabilidad de los implantes, aun así, se observan resultados ambivalentes en casos en los cuales se esperarían valores más compatibles con los conceptos de estabilidad, hecho similar al encontrado en este estudio.

Al igual que en el actual estudio los resultados obtenidos por Friberg y col en 1999⁽¹⁵⁾ mostraron que no hubo correlación entre torcómetro manual y ISQ. Los resultados del Análisis de Frecuencia de Resonancia arrojan una medida en Hertz, a diferencia del torcómetro manual cuya unidad de medida esta dada en Newton, razón por la cual las dos unidades no pueden ser relacionadas matemáticamente, por tal motivo este estudio se desarrolló correlacionando las dos medidas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se propone continuar con nuevos estudios para lograr un mayor entendimiento de las diferentes variables analizadas, aumentando el tamaño de la muestra para que los resultados puedan tener mayor significancia.

CONCLUSIONES

- No existe correlación entre la estabilidad de implantes medida con

torcómetro manual y con análisis de frecuencia de resonancia (Osstell®).

- Se observó una mayor dispersión en los valores obtenidos con torcómetro manual a diferencia de lo observado en los valores de ISQ, siendo estos últimos más homogéneos.
- En promedio se encontraron mayores valores tanto para análisis de frecuencia de resonancia (Osstell®) como para torcómetro manual en el género masculino.
- De acuerdo al análisis de varianza, no existe diferencia estadísticamente significativa para la estabilidad medida con torcómetro manual en cuanto a género, mientras en ISQ esta diferencia sí es estadísticamente significativa con un valor $P = 0.012$.
- En calidad ósea tipo III se encontró un coeficiente de variación mayor para torcómetro manual y el análisis de frecuencia de resonancia (Osstell®) comparada con la calidad ósea tipo II.
- Los valores obtenidos con torcómetro manual fueron más dispersos debido quizás a que no se encuentra una escala de medida continua en el mismo, sino que se observan tan solo tres valores, por lo cual el valor numérico está dado en forma subjetiva por el criterio del operador cuanto se encuentran en puntos intermedios

BIBLIOGRAFIA

1. Johansson C.B & Albrektsson, T. A removal torque and histomorphometric study of commercially pure niobium and titanium implants in rabbit bone. 1991 Clinical Oral Implant Research 2: 24-29
2. Wennerberg, A. On surface Roughness and implant incorporation. PhD. Thesis, Department of Biomaterial/Handicap Research, University of Gothenburg, Sweden, 1996.
3. Adell, R, Lekholm, U, Branemark, P I, Tissue integrated prostheses, osseointegration in clinical dentistry.

- Surgical procedures. Quintessence
1 st Edition 1985 Pages 211-232
4. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont*, 1998; 11:491-501.
 5. Shulte, W., The Periotest periodontal status, *Z M tt*,1986; 76:141, 1412-1414
 6. Olivé, J., & Aparicio, C., The Periotest method as a measure of osseointegrated oral implant stability, *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1990; 5: 390-400
 7. Meredith, N., Alleyne, D., Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis, *Clin Oral Impl Res*, 1996; 7: 261-267
 8. Johansson, P. & Strid, K. Assessment of bone quality from cutting resistance during implant surgery. 1994 *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 9: 279-288.
 9. Payne, A., Tawse-Smith A, Warwick, D., Kumara, R., Conventional and early loading of unsplinted ITI implants supporting mandibular overdentures. Two-year results of a prospective randomized clinical trial, *Clin Oral Impl Res*, 2002; 13: 603-609
 10. Zix, J., Kessler, G., Mericske, R., Stability Measurements of 1- Stage Implants in the Maxilla by Means of Resonance Frequency Analysis: A Pilot Study, *Int J Oral Maxillofacial Implants*, 2005; 20: 747-752.
 11. Mombelli A, Lang N. Clinical parameters for the evaluation of dental implants. *Periodontology* 2000 1994; 4:81-6.
 12. Cunha Da. H A, Francischone. C, Filho.H, De Oliveira.R. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single –tooth implant under immediate loading. *The international Journal of oral & maxillofacial implants* 2004; 19: 578-585.
 13. Balshi S, Allen F, Wolfinger GI, Balshi T. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *The international Journal of oral & maxillofacial implants* 2005;20:584-594
 14. Dario, L., Cucchiario, P., Deluzio, A., Electronic monitoring of dental implant osseointegration, *JADA*, 2002; 133: 483-489
 15. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A Comparison between placement torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *The international Journal of oral & maxillofacial implants* 1999; 28:297-303.
 16. Lee, JH, Frias, V, Lee, K, Wright, Effect of implant size and shape on implant success rates: A literature review *J Prosthetic Dent*, 2005; 94: 37 – 81
 17. Tricio J, Laohapand P, van Steenberghe D. Mechanical state assessment of the implant- bone continuum: A better understanding of the Periotest methods. *Int Journal Oral Maxillofacial Implants* 1995; 10:43-9.
 18. Turkyilmaz, I, A comparison between insertion torque and resonance frequency in the assessment of torque capacity and primary stability of Brånemark system implants, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2006, 33; 754-759
 19. Lekholm y Zarb 1985 *Tissue integrated prostheses, osseointegration in clinical dentistry. Quintessence 1 st Edition 1985 Pages 199-20*

AndrewTawseSmith: atawsesmith@odontologico.edu.co
 Alvarez, Sandra: sajohalv@hotmail.com
 Campuzano, Gabriel: gcampuzanob@yahoo.com
 Forero, Claudia: cayifor@yahoo.com
 González Ricardo: dr.otto_69@yahoo.es
 Rodríguez, Efraín: efrain_dario_rodriguez@yahoo.com