

**ESTADO DEL ARTE SOBRE LA RESONANCIA MAGNETICA DEL
SISTEMA OSSTELL UTILIZADO COMO PARAMETRO CLINICO DE LA
ESTABILIDAD DE IMPLANTES AÑO 1.995 - 2.005**

Investigador

Mauricio Herrera Curtidor. Od

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSGRADO DE PERIODONCIA**

SANTAFE DE BOGOTA, D.C 2005

**ESTADO DEL ARTE SOBRE LA RESONANCIA MAGNETICA DEL
SISTEMA OSSTELL UTILIZADO COMO PARAMETRO CLINICO DE LA
ESTABILIDAD DE IMPLANTES AÑO 1.995 - 2.005**

**Investigador
Dr. Mauricio Herrera Curtidor. Od.**

**Director Científico
Dr. Andrew Tawse Smith. Od., Cert. Perio
Especialista en Periodoncia**

**Dra. Mónica Restrepo de Arango. Od., MSD
Especialista en Periodoncia
Master en Biología Oral**

**Asesor Metodológico
Dra. Claudia Hurtado A. Od
Especialista en seguridad social en Salud**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSGRADO EN PERIODONCIA
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C 2005**

**ESTADO DEL ARTE SOBRE LA RESONANCIA MAGNETICA DEL
SISTEMA OSSTELL UTILIZADO COMO PARAMETRO CLINICO DE LA
ESTABILIDAD DE IMPLANTES AÑO 1.995 - 2.005**

**Investigador
Mauricio Herrera Curtidor. Od**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título
de Especialista en Periodoncia**

**Investigador
Dr. Mauricio Herrera Curtidor. Od.**

**Director Científico
Dr. Andrew Tawse Smith. Od., Cert. Perio
Especialista en Periodoncia**

**Dra. Mónica Restrepo de Arango. Od., MSD
Especialista en Periodoncia
Master en Biología Oral**

**Asesor Metodológico
Dra. Claudia Hurtado A. Od
Especialista en seguridad social en Salud**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSGRADO EN PERIODONCIA
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C 2005**

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a: Diós por haber permitido un logro más en mi vida, a mi esposa e hijos por soportar mi ausencia como esposo y padre estos dos años, a todos y cada uno de mis profesores quienes con su dedicación y experiencia hoy entregan una persona más comprometida en servir a la sociedad.

INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales han demostrado ser una alternativa terapéutica predecible en diferentes condiciones clínicas como diente único, prótesis parcial fija, prótesis parcial removible, sobredentaduras y prostodoncias híbridas implanto soportadas.

Valorar la salud de los tejidos peri-implantares y la estabilidad de los implantes a corto y largo plazo es de mucha importancia, ya que estos, determinan los parámetros de éxito basados en los estudios de Adell y Col 1.981. Esta valoración clínica de la salud peri-implantar suele basarse en tres criterios: la salud gingival peri-implantar, la salud ósea peri-implantar evaluada radiográficamente y los comentarios objetivos del paciente con respecto a la función.

Para evaluar los cambios inflamatorios peri-implantarios, Mombelli y cols. en 1987 proponen el índice modificado de sangrado sulcular; el cual es una modificación del índice gingival propuesto por Loe y Silness (1963 - 1.964). Sin embargo, la especificidad y sensibilidad de este índice, como valor diagnóstico predictivo y preciso es cuestionable; por ello se han propuesto otros índices que intentan evaluar la salud y estabilidad de los implantes dentales; entre ellos están: Índice de movilidad de implantes endoóseos propuesto por Wasserman, que modifica el índice de Miller. (Wasserman 1.973); índice radiológico que se utiliza para valorar la salud del maxilar que contiene el implante (Goaz y White, 1.982); índice de confort que se utiliza para valorar la percepción subjetiva del paciente sobre la función del implante y la prótesis. (McKinney y Lemons; 1.985).

En la práctica clínica la reducción de los signos y síntomas de inflamación como el sangrado al sondaje en implantes, puede ser una razonable extrapolación de la situación clínica en los dientes; así, desde un punto de vista biológico se puede asumir que la ausencia de sangrado al sondaje representa estabilidad del selle mucoso de los implantes, y de forma similar también representa estabilidad y salud en un sitio periodontal (Joss y cols 1994; Lang y cols 1990).

Buser y col en 1.977 y Cochran y col en 2.002 establecen criterios relacionados con el éxito de la terapia implantológica los cuales incluyen: 1. Ausencia clínica detectable de movilidad del implante, 2. Ausencia de dolor o

cualquier sensación subjetiva, 3. Ausencia o recurrencia de infección peri-implantar y 4. Ausencia de continuas zonas radiolúcidas alrededor del implante después de haber sido cargado.

La valoración pre y post-implante debe ser sencilla, concisa y rápida; el profesional debe disponer de unos parámetros que se basen en algo más que una impresión empírica y una radiografía panorámica; debe conocer criterios que midan cualitativa y cuantitativamente los resultados de la implantación. (McKinney y Lemons 1.985); de esta manera, varios estudios han evaluado prospectivamente la estabilidad de los implantes y la salud de los tejidos peri-implantares utilizando diferentes medios, métodos y sistemas, entre estos se encuentran:

Dentro de los índices de supervivencia de implantes se incluyen:

Mantenimiento mínimo de encía adherida alrededor de los implantes (Artzi, 1993) (Llobell, 1994).

Ausencia de movilidad del implante. Clínicamente la movilidad visible de un implante después de un período apropiado de cicatrización, indica la falla para lograr la oseointegración. La movilidad es signo de la etapa final de la patología peri-implantar e indica completa falla en la oseointegración. Sin embargo los implantes con etapas menos avanzadas de peri-implantitis pueden permanecer inmóviles debido a algún remanente de oseointegración; así este medio (movilidad) no puede ser usado para detectar etapas tempranas de peri-implantitis; por ello para la evaluación de bajos grados de movilidad se ha propuesto un aparato electrónico (Periotest). Pese a su empleo frecuente, los datos ampliamente diferentes y las mediciones individuales no logran revelar si un implante está oseointegrado o no, el dispositivo (periotest) no puede ser recomendado para tomar decisiones clínicas sobre la estabilidad del implante (Shulte y Lukas 1.993).

Ausencia de imágenes radiolúcidas peri-implantarias; entre los parámetros radiográficos usados para evaluar implantes dentales están: cambios en la altura del hueso peri-implantar, evaluación de la calidad ósea; evaluación fotodensitométrica de la calidad ósea (Brägger.1998). Estos métodos han demostrado tener alta especificidad, pero muy baja sensibilidad para la detección de lesiones periodontales. (Kornman. 1987).

Los índices de placa y gingival de Loe y Silness, son mencionados también como criterios subjetivos de comodidad y satisfacción del paciente (Bruggenkate, Van der Kwast WAM, Oosterbeek 1.990).

El uso del análisis de frecuencia de resonancia (RFA) con implantes dentales fue desarrollado e implementado por Meredith y col 1.994 como método diagnóstico de prueba y como técnica para medir la densidad ósea en la interfase implante-hueso, inmediatamente después de la colocación del implante. Por consiguiente medir la frecuencia de resonancia del implante es importante porque permite al clínico calcular y predecir mediante un método no invasivo el éxito en la terapia implantológica desde el mismo momento de la implantación, así como establecer el tiempo y modo en que los implantes deben ser cargados disminuyendo el fracaso.

Esta investigación mediante un estado del arte busca proporcionar información basada en la revisión de evidencia científica publicada acerca de un método no invasivo (RFA - Osstell) que puede determinar los factores como calidad ósea, oseointegración, estabilidad de implantes dentales, y tipo de restauración a corto y largo plazo y puedan modificar la lectura o medición de esta tecnología.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PROBLEMA 11

1.2 JUSTIFICACIÓN 12

1.3 PROPÓSITO 12

1.4 MARCO TEÓRICO 13

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General 22

1.5.2. Objetivos Específicos 22

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO 23

2.2. POBLACIÓN 23

2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.3.1. Criterios de inclusión 23

2.3.2 Criterios de exclusión 23

2.4 UNIDADES TEMATICAS 24

2.5	PROCEDIMIENTO	
2.6	INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	24
3.	RESULTADOS	32
4.	DISCUSIÓN	90
5.	CONCLUSIONES	94
6.	RECOMENDACIONES	95

REFERENCIAS.

I. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMA

La pérdida de dientes es descrita en la literatura como una consecuencia de etiología multifactorial, en la cual el manejo del conjunto estética y función juega un papel preponderante para la satisfacción de las necesidades del paciente; ya que estas son limitaciones importantes en la práctica implantológica.

Con el establecimiento y mantenimiento de un anclaje directo en el hueso los implantes dentales pueden soportar el paso del tiempo y producen una respuesta clínica positiva y permanente (oseointegración).

Los parámetros establecidos para establecer la densidad ósea, están basados e interpretados en cortes ortoradiales de mandíbulas de especímenes utilizando CT (Tomografía Computarizada) y están de acuerdo con la clasificación de Lekholm y Zarb 1.985.

Los criterios de éxito establecidos por Adell en 1981 han sido utilizados globalmente por varios investigadores, estos parámetros han sido considerados instrumentos importantes para evaluar a corto y largo plazo la estabilidad de los implantes y considerar éxito y/o supervivencia de los implantes en las diferentes modalidades terapéuticas.

Adell y cols en 1.981, calcularon el éxito en un 91% en el maxilar inferior y 81% en el maxilar superior tras un seguimiento de 5 años o más. Los índices de éxito se referían a más de 1.000 implantes. Los organizadores de la conferencia de Toronto de 1.982 realizaron una replica del estudio de los implantes oseointegrados en la Universidad de Toronto y pudieron verificar los buenos resultados clínicos, similares a los encontrados en Suecia, Zarb y Symington en 1.993.

Entre las técnicas empleadas para valorar la oseointegración y el éxito en la terapéutica implantológica la tomografía convencional y computarizada (dental Cd), el uso de Periotest y diferentes modalidades de frecuencia de resonancia son utilizadas; requiriéndose un método de medida de la estabilidad implantaria y calidad ósea rápido cuantitativo, reproducible y no invasivo para valorar el estado de salud de los implantes desde el mismo

momento de su instalación en los maxilares y con el paso del tiempo en los controles posteriores.

Son pocos los reportes de estudios retrospectivos, relacionados con criterios de estabilidad y oseointegración de implantes en las diferentes modalidades y requerimientos protésicos tales como implantes únicos bilaterales en el área posterior del maxilar inferior, implantes únicos y múltiples en los dos maxilares, implantes para sobredentaduras y protodoncias híbridas entre otros; por lo tanto es necesario preguntarse ¿Cuál es el estado del arte del sistema de resonancia magnética (RFA – Osstell) en relación a factores como la estabilidad y calidad ósea obtenidas posterior a la colocación de implantes ?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Medir la frecuencia de resonancia del implante es importante por que permite al clínico calcular y predecir mediante un método no invasivo el éxito en la terapéutica implantológica desde el mismo momento de la implantación; así como establecer el tiempo y modo en que los implantes deben ser cargados disminuyendo el fracaso. Así la resonancia magnética se perfila como el método de elección para la evaluación de estabilidad y oseointegración de implantes; y la evidencia científica publicada es la encargada de ratificar este concepto a través de un estado del arte desde 1.995 hasta 2.005; con el fin de conocer los resultados de investigaciones anteriores y actuales, sus recomendaciones y lograr establecer el estado actual de la investigación relacionada con este sistema diagnóstico.

1.3. PROPÓSITO

El presente estudio pretende mediante un estado del arte determinar la evaluación y comportamiento de la resonancia magnética utilizada en implantes dentales y su relación con factores de tipo de implante y superficie del implante, terapia regenerativa más implante, tipo de carga, calidad y

cantidad ósea (Densidad ósea) reportada en estudios que han utilizado resonancia magnética sistema Osstell, posterior a la colocación de implantes en el periodo comprendido entre 1.995 a 2.005

1.4. MARCO TEÓRICO

La oseointegración se refiere al contacto directo entre hueso e implante (Branemark, 1.983); esto implica al menos algún contacto directo del tejido óseo vivo con la superficie de un implante al nivel de ampliación del microscopio óptico (Misch; 1.995).

Este proceso requiere de suficiente tensión de oxígeno y de la presencia de niveles de sangre adecuados, consecuentemente la angiogenesis y la osificación intramembranosa concurren durante la formación ósea, la reparación de la fractura y la oseointegración de los implantes dentales. (Davies; 2.003; Schenk; 2.000; Albrektsson, Johansson; 2.001).

La formación de hueso embrionario, la regeneración ósea y la oseointegración dependen de: 1. Un suficiente número de células mesenquimales progenitoras en el sitio de reparación, 2. Un andamiage o matriz por donde puedan migrar las células progenitoras mesenquimales y 3. Señales moleculares que permitan la atracción de células al sitio de nueva formación ósea y estimulen la expansión mitogénica y la diferenciación osteocondrogénica. (Davies; 2.003; Schenk ; 2.000; Albrektsson , Johansson; 2.001).

La estabilidad primaria es un parámetro mecánico, determinado por la calidad y cantidad del hueso, la longitud y tipo de implante y la técnica de la preparación del lecho implantar. La evidencia clínica y la investigación básica han mostrado la importancia de la estabilidad primaria para el éxito del implante (Esposito y cols 2000). (Branemark y cols, 1999; Ericsson y cols, 2000). Las características del hueso juegan un papel importante claramente determinando en la estabilidad primaria de un implante. El hueso cortical es denso y bueno, capaz de distribuir las tensiones de una carga funcional. También es probable que el grado inicial de contacto del hueso con el implante sea alto durante la colocación del implante en huesos de buena calidad. Es importante tener en cuenta los componentes del implante

respecto a los tejidos blandos y duros y los componentes biológicos que intervienen durante la terapia implantar (Lekholm & Zarb 1.985). Con el paso del tiempo la estabilidad secundaria; está íntimamente relacionada con el aumento en la estabilidad primaria, después de la colocación del implante y durante el periodo de curación y cicatrización; el aumento es atribuible la formación de la interfase perimplantar y el área circundante (Lekholm & Zarb 1.985).

Meredith y col 1.996, concluyeron que dos parámetros son particularmente útiles al evaluar la estabilidad del implante: El primero es la altura marginal del hueso, con relación a la pérdida de altura, el segundo es la dureza o "estabilidad" del implante en los tejidos circundantes; qué se observa de tres maneras: La dureza de los componentes del implante; qué es determinada por su geometría, composición del material y la estrechez con que los componentes individuales se unen. La dureza de la interfase implante/hueso y la fijación entre la superficie del implante y el hueso circundante. La dureza del propio hueso que es determinado por la proporción de hueso trabecular/cortical; y la densidad del hueso (Meredith y col, 1.996)

La estabilidad secundaria del implante se caracteriza por un aumento de los valores de frecuencia de resonancia (RF). Este aumento durante el periodo de cicatrización de los valores de RF, será más pequeño cuando el contacto Hueso - Implante es alto por ejemplo si el hueso es denso, Como consecuencia los valores del Análisis de Frecuencia de Resonancia (RFA) aumentarán más en el hueso esponjoso provisto de una red trabecular abierta donde más hueso se deposita durante el proceso de cicatrización. Meredith y col, 1.996)

Lekholm y Zarb en 1.985; describieron la clasificación de las calidades óseas en cuatro tipos:

- Tipo 1: Principalmente hueso cortical homogéneo
- Tipo 2: Una gruesa capa de hueso cortical alrededor de hueso canceloso denso
- Tipo3: Una capa delgada de hueso cortical alrededor de hueso canceloso denso
- Tipo 4: Una capa delgada no perceptible de hueso cortical alrededor de un hueso estructuralmente canceloso.

Lekholm & Zarb en 1.985 mostraron buenas condiciones clínicas de implantes colocados en huesos tipo 1 y 3; los implantes colocados en hueso tipo 4, en contraste presentaron tasas de sucesos a largo plazo; fallas entre 50 y 96% eran atribuibles a la pobre estabilidad primaria de los implantes en el hueso tipo 4, en donde no se producía oseointegración. Varias estrategias se implementaron para aumentar la estabilidad primaria en hueso tipo 4, una fué incrementar la condensación manual del hueso peri-implantar basada en los conceptos quirúrgicos en implantología oral de Summers; 1.994, relacionados con técnicas de osteotomías. Otros relacionados con el anclaje del implante en la cortical opuesta o en la adyacente (Ivanoff y col 2.000); estudios relacionados con la influencia de la estabilidad del implante al ser anclado bicortical o monocorticalmente y comparaciones morfométricas y biomecánicas de implantes de titanio insertados en hueso cortical y canceloso en conejos. Sennerby y col 1.992.

Hay que tener en cuenta que las condiciones estructurales del hueso modifican el anclaje de los implantes y son imprevistas recortando o alargando el tiempo de oseointegración, por este motivo se han analizado implantes recubiertos con plasma rico en plaquetas Zechner y col; 2.003; se realizaron estudios con superficies grabadas con ácidos y maquinadas Khang 2.001; y los mecanismos endoóseos de la integración Davies 1.998.

Con relación a los aspectos inherentes al hueso cortical y trabecular se establece que la estructura del hueso trabecular es rellena con tejido de la medula ósea, fuente de los osteoblastos y osteoclastos, y tiene un rango de vuelta de hueso cortical mas alto; como resultado reacciona mas sensitivamente a los factores sistémicos y locales que afectan el remodelado óseo. Estudios histomorfométricos establecen diferencias en el volumen de hueso trabecular de hombres y mujeres entre el maxilar y la mandíbula; y entre las regiones alveolares anteriores y posteriores (Keneissel y col 1.999; Keneissel y col 1.987).

La densidad ósea es convenientemente expresada como la energía requerida para cortar en una dirección una unidad de volumen de hueso (ml/mm cubicos) o necesidad de energía de torque necesaria (Ncm). "Newtons sobre centímetros"; (Johansson; 1.994; Friberg y Meredith, 1.999).

El conocimiento de la estabilidad inicial del implante es importante como una guía para determinar:

¿Sí se debe restaurar y/o cargar el implante?, ¿reemplazar un implante por otro de un diámetro más grande para aumentar la estabilidad inicial?; el protocolo carga pudiendo ser ¿inmediato, temprano, o tardío?. El valor inicial de Cociente de Estabilidad de Implante (ISQ) servirá en la valoración de oseointegración y formación del hueso alrededor del implante con el tiempo. Si hay un cambio en altura del hueso o en su densidad, habrá el cambio correspondiente en el ISQ. Si un procedimiento de dos fase es escogido para la colocación de implantes, el valor de ISQ puede medirse durante la colocación del implante y de nuevo antes de ser cargado y facilita la toma de decisiones relacionadas con: Presencia de prostodoncia temporal durante el periodo de oseointegración, la confección y/o modificaciones de prótesis definitivas una vez se haya oseointegrado el implante; diferentes momentos deseados para volver a medir la estabilidad y oseointegración.

Entre 1.993 y 1.994 Schulte y colaboradores presentaron un método que permite determinar la movilidad dentaria; utilizandolo para medir la estabilidad implantaria. El Periotest; mide la reacción de la interfase hueso implante a una fuerza de percusión definida aplicada al implante por medio de un instrumento que lo golpea, una varilla metálica es acelerada a una velocidad de 0,2 m/s y se mantiene a velocidad constante, al impactar el implante la varilla se desacelera, el tiempo de contacto entre la cabeza golpeante y el implante varía entre 0,3 y 2 milisegundos y es más breve para implantes estables que para los móviles. La escala de Periotest empleada para la medición de estabilidad en implantes (valores del Periotest) oscila entre -8 y +50 y se deben considerar las siguientes gamas:

- -8 a +9: implantes clínicamente firmes.
- 10 a 19: primer signo apreciable de movimiento.
- 20 a 29: el implante se desvía 1mm de su posición normal.
- 30 a 50: la movilidad es fácilmente observable.

Los valores de Periotest se correlacionan con la movilidad implantaria evaluada por un sistema métrico y con el grado de enfermedad peri-implantaria y de pérdida de hueso alveolar.

Pese a su empleo frecuente, los datos ampliamente diferentes y las mediciones individuales no logran revelar si un implante esta oseointegrado o

no, el dispositivo (periotest) no puede ser recomendado para tomar decisiones clínicas sobre la estabilidad del implante (Shulte y Lukas 1.993).

El análisis de frecuencia de resonancia (RFA) es un sistema completo diseñado para medir la estabilidad clínica del implante, la oseointegración y la calidad del hueso. El sistema se resume a tres componentes básicos: un instrumento para medir, un transductor y un computador para guardar los resultados; esta técnica puede ser usada para medir la densidad del hueso en el momento de colocación del implante, monitorear la nueva formación de hueso durante la cicatrización del implante, y para evaluar los hechos clínicos de la función del implante. La frecuencia de resonancia (RF) es influenciada por las características del implante, la altura del hueso, la densidad del hueso, el ancho, y la rigidez de la interfase entre el implante y el hueso. También es empleado para la medición de oseointegración todo el tiempo; es otro instrumento basado en los factores estructurales (Friberg, 1.999; Meredith 1.994).

Los resultados obtenidos por Meredith y cols 1.996 en una investigación teniendo como muestra un grupo de nueve pacientes con 56 implantes Branemark durante el primer año de su inserción. Hallaron que la frecuencia de la resonancia se elevaba desde un promedio de 7.473 Hz en la colocación del implante hasta un promedio de 7.915 Hz, ocho meses después. Por el contrario, dos implantes que no lograron integrarse mostraron con claridad datos de una frecuencia reducida. Meredith y cols. (1.996)

En otro estudio se recolectaron datos de 52 implantes Branemark en nueve pacientes examinados 5 años después de la colocación del implante, comparando radiografías con referencia especial a los pasos de rosca expuestos y a la longitud de cada pilar. Las observaciones indicaron una clara correlación ($r = -0,78$) entre la altura de la parte oseointegrada del pilar del implante y la frecuencia de resonancia. Se observó que esta última, registrada en un sistema implante / transductor, estaba relacionada con la altura del implante no rodeado por hueso y con la estabilidad de la interfase implante / tejidos. (Meredith y cols. 1.994, 1.996).

En una aplicación clínica de este sistema, Meredith y cols. (1.996) investigaron un grupo de nueve pacientes con 56 implantes Branemark durante el primer año de su inserción. Hallaron que la frecuencia de resonancia se elevaba desde un promedio de 7.473 Hertz (Hz) en la colocación del implante hasta un promedio de 7.915 Hz, ocho meses

después. Por el contrario, dos implantes que no lograron integrarse mostraron con claridad datos de una frecuencia reducida.

Los valores de frecuencia de resonancia (RF) variarán con relación al nivel del hueso marginal que rodea un implante; si hay una disminución en la altura del hueso, habrá una disminución correspondiente en el valor del análisis de frecuencia de resonancia (RFA). El modelo del análisis de frecuencia de resonancia (RFA) difiere entre los cambios en la altura del hueso y cambios en la dureza; esto hace posible discernir cual de los dos parámetros es clínicamente más importante. El aumento en la dureza y valores de la frecuencia de resonancia (RF) es atribuible a la tendencia a formar una meseta el sitio donde se aloja el implante con el tiempo; esto ocurre más rápidamente cuando la estabilidad primaria es alta. Cuando ninguna variación extensa se ve entre los puntos de la medida, el sitio ha alcanzado un estado firme con respecto a la altura del hueso marginal.

Si la frecuencia de resonancia (RF) cae 500-1000 Hz durante las primeras seis semanas de cicatrización, el implante en cuestión debe sacarse de carga. Esto se clarificó en un estudio clínico donde un declive inicial en la RF era mencionado. Pero cuando estos sitios se evaluaron radiográficamente, ninguna indicación de fracaso fue vista. A los implantes les faltó clínicamente tiempo de cicatrización, después de 12-15 semanas (Vanden Bogaerde y col; 2.005)

Las implicaciones reportadas por Meredith y colaboradores en 1.996 en un caso típico donde el análisis de frecuencia de resonancia (RFA) demuestra ser útil en implantes con carga inmediata en un paciente que presentaba hábito de bruxismo que recibió protodoncia 3 semanas después de la colocación de los implantes cubierta por material suave de acrílico el cual fue afectado directamente durante la función en magnitud tal que los pilares de cicatrización estaban afectando el acrílico directamente; en este momento, la RF valorada para los implantes disminuyó 1000 Hz, por lo cual la prótesis fue retirada y los implantes quedaron descargados hasta 15 semanas para su colocación definitiva, en ese momento, los valores de frecuencia de resonancia habían aumentado significativamente y el paciente podría recibirla la prótesis fija permanente.

La comprobación clínica mediante la utilización de Osstell ha hecho posible establecer una balanza para evaluar los resultados de frecuencia de resonancia (RF) los cuales se traducen en un índice llamado Cociente de

estabilidad de Implante, (ISQ), con un rango de 0 a 100. El índice hace simple deducir las conclusiones de las medidas en la práctica clínica. Los valores de frecuencia de resonancia (RF), con una frecuencia de rango 3500 a 8500 Hz, son traducidos por el índice ISQ (Cociente de Estabilidad del Implante) a una escala de 0 (3500 Hz) a 100 (8500Hz). Con este índice, es más simple hacer conclusiones de las medidas en la práctica clínica, los valores por debajo de 40 ISQ son vistos como sitios de riesgo del implante, y valores sobre 55 ISQ son considerados favorables.

Pruebas clínicas extensas han hecho posible establecer una escala para evaluar la RFA; cuando los valores RF incrementan en el maxilar y la mandíbula, en donde la cantidad de nuevo hueso se extiende si la oseointegración es buena. Un decrecimiento notado en la RF al pasar el tiempo es relacionado con un decrecimiento en la estabilidad que puede indicar una falla potencial. Al pasar el tiempo, los valores de RF van a variar con el nivel de hueso marginal que rodea al implante. Si hay un decrecimiento en la altura del hueso, habrá un decrecimiento correspondiente en el valor de la RF.

Si luego de cargar un implante que retiene una prótesis, se desea volver a medir, es posible y volver a cargar. La técnica es muy sensible a los cambios a largo plazo en altura del hueso marginal o estabilidad del implante. La frecuencia de resonancia es influenciada por las características del implante, la altura y calidad del hueso, el anclaje mono o bicortical y la dureza de la interfase entre el implante y el hueso; el nivel de estabilidad primaria, la oseointegración y formación de hueso con el tiempo, pueden evaluarse. Así mismo, en el sitio del hueso que ha sido preparado para alojar el implante y después de la condensación inicial durante la colocación del implante se produce una disminución pequeña en su densidad que puede medirse usando RF en las primeras horas a la colocación del implante; la densidad aumentará entonces durante el proceso curativo y de cicatrización.

Con el uso de Osstell la RF en un implante puede ser alterada fuertemente por parámetros como el torqueado incorrecto del tornillo utilizado para adjuntar el transductor al implante. La lengua, que puede tocar el transductor durante la medida. De igual manera no es clara la medida para diferentes tipos de implante ya que los valores ISQ son diferentes, también la manufactura de los implantes influye en la medición.

Los estudios también han mostrado que hay una correlación entre la frecuencia de resonancia y la fuerza cortante en el momento de inserción del implante. La información combinada puede usarse para determinar la calidad del hueso y predecir el tiempo de cicatrización. (Meredith y Cols 1.997).

Los resultados de laboratorio que muestran que la frecuencia de resonancia se relaciona a la dureza del implante y a los tejidos circundantes corresponden bien a estudios con animales y resultados clínicos in- vivo. Hay una relación entre la frecuencia de resonancia y la percepción del cirujano de la densidad del hueso durante el procedimiento quirúrgico. Puede usarse la frecuencia de resonancia para supervisar los cambios en la dureza y estabilidad de la interfase hueso implante; así como para distinguir entre éxito y fracaso de los implantes. (Rompen y cols 2.001).

En un estudio longitudinal que involucra 108 implantes (Rompen y cols 2.001); se estableció la influencia de longitud de la plataforma del implante y la altura del hueso en la frecuencia de resonancia; así mismo la longitud eficaz del implante (EIL) sobre el nivel del hueso era calculada como la sumatoria de la altura del hueso marginal y la longitud del estribo y/o plataforma del implante, estableciendo que hay un aumento en la frecuencia de resonancia (12 Hz) entre la colocación del transductor y su conexión con el estribo y/o plataforma del implante al comparar los dos valores, existiendo una correlación ($R=-0.59$, $P < 0.01$).

El método ha demostrado tener mucho éxito relacionándolo con fracasos de implantes que se predicen fiablemente antes de que aparezca cualquier señal clínica de problemas. Así mismo, permite al Odontólogo medir la estabilidad y calidad del hueso durante la colocación del implante y también proporciona información que indica si el implante puede cargarse seguramente con una corona o protodoncia parcial fija; es por eso posible discernir si el tiempo de carga puede ser inmediato o debe tardarse relacionado con cicatrización y cambios alrededor de un implante que indican el tiempo para la restauración segura, también es posible predecir los fracasos potenciales y tomar precauciones adecuadas reduciendo el número de fracasos clínicos directamente. Puede medir la actuación clínica de un implante y por eso permite diferenciar entre los diversos sistemas de implante, proporcionando una medida cuantitativa al profesional para guardar con los archivos de pacientes para el seguimiento y controles postimplantación y los propósitos legales.

La resonancia magnética se perfila como el método de elección en el uso de medidas de estabilidad y oseointegración de implantes y la evidencia científica publicada es la encargada de ratificar este concepto a través de un estado del arte desde 1.995 hasta 2.005.

1. 5 OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Mediante un estado del arte determinar la evaluación y comportamiento de la resonancia magnética utilizada en implantes dentales y su relación con factores de tipo de implante y superficie del implante, terapia reconstructiva más implante, tipo de carga, calidad y cantidad ósea (Densidad ósea), reportada, en estudios que han utilizado resonancia magnética sistema Osstell, posterior a la colocación de implantes en el periodo comprendido entre 1.995 a 2.005

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Presentar la evidencia (In Vivo e In Vitro) obtenida de estudios que evalúen la estabilidad de implantes dentales utilizando resonancia magnética.
2. Determinar el valor diagnóstico del RFA en términos de densidad ósea en la interfase implante-hueso.
3. Determinar la aplicabilidad del RFA como técnica para medir la densidad ósea en la interfase implante-hueso y sus limitaciones

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación es primordialmente documental y se baso en una recopilación de datos obtenida de las bases de datos Cochrane, Medline, Pubmed, Hinari, Sywell Energy.

2.2 OBJETO DEL ESTUDIO

Artículos publicados en revistas reconocidas, tipo journal desde 1995 hasta 2005 relacionados con estabilidad y calidad ósea de implantes mediante la utilización de resonancia magnética

2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.3.1 Criterios de inclusión

- Journal de Odontología
- Estudios clínicos controlados
- Estudios reportados en animales de laboratorio
- Estudios reportados en humanos, no reporte de casos
- Idioma inglés

2.3.2 Criterios de exclusión

Reporte de casos

2.3 PROCEDIMIENTO

Una vez revisada la literatura los siguientes criterios o parámetros fueron seleccionados como unidades temáticas, siendo ellos validos para la interpretación y obtención de resultados:

- Tipo de implante y superficie del implante
- Terapia reconstructiva más implante
- Tipo de carga
- Calidad y cantidad ósea

Las palabras claves para la búsqueda fueron: Implant stability, bone density, bone-implant interface, Osseointegration, Resonance frequency analysis; se realizó una búsqueda MEDLINE en todo tipo de publicación reconocida (Journal), idioma Ingles, incluyendo los siguientes:

Direcciones y motores de búsqueda que fueron consultados para obtener la información sobre el tema y artículos a incluir:

Los Journals seleccionados fueron: International Journal of Periodontics, Journal of Clinical Periodontology, Journal Periodontal Research, Restorative Dentistry, Oral Related Research, Journal of Periodontology, Periodontology 2.000, Clin Oral Implant Research , Journal Oral & Maxilofacial Surgery, Clinical Implant Dentistry, The Journal of Laryngology and Otology.

Se realizó una búsqueda sobre Implantes dentales y Resonancia magnética publicada en libros (Texto): Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Jan Lindhe 2.001, Compendio de Periodoncia Fermín Carranza 1.997, Periodoncia Robert Genco 1.993, Periodoncia Genco, Goldman, Cohen 1.994, Periodoncia su Fundamento Biológico Gustavo Barrios 1.989, Implantología Contemporánea Carl E Misch 1.995, Implantología Oral Mackeny , Implants in Qualitatyve Compromised Bone 2.004 Georg Watzek.

1.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

MATRIZ BIBLIOGRAFICA

La matriz consta de (6) columnas horizontales: Primera columna indica: Fuente, autor, año de publicación. Segunda columna indica: Unidad temática.

Tercera columna indica: Muestra. Cuarta columna indica: Tipo de estudio. quinta columna indica: Resultados y sexta columna indica: Conclusiones.

FUENTE	UNIDADES TEMATICAS	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	RESULTADOS	CONCLUSIONES

Tabla N° 1

Se hizo una tabla relacionando Unidades temáticas y porcentaje de articulos revisados.

UNIDAD TEMÁTICA	N° ARTICULOS	PORCENTAJE DE ARTÍCULOS REVISADOS

Tabla N° 2

Para la condensación de toda la información de acuerdo a las unidades temáticas y poder determinar las diferentes muestras que fueron empleadas en las diferentes regiones maxilares se relacionaron por unidades de observación los artículos seleccionados, autores,año de publicación, tipo de estudio, prueba y valor p, muestra, paciente o especimen y resultados; se crearon las siguientes tablas:

TIPO DE IMPLANTE Y SUPERFICIE DEL IMPLANTE

UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°3**UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°4**UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS

Tabla N°5**TERAPIA RECONSTRUCTIVA MAS IMPLANTE****UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°6

UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°7**UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS

Tabla N°8**TIPO DE CARGA****UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°9**UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°10

UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS

Tabla N°11**CALIDAD Y CANTIDAD ÓSEA (DENSIDAD ÓSEA)****UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°12**UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N°13**UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS**

ARTICULO	AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS

Tabla N°14

Una vez obtenida la información en las tablas por unidad de observación se resumio toda la información por unidades temáticas para determinar el número de artículos, autores, años, número de implantes, número de pacientes y resultados obtenidos en esta investigación.

TIPO DE IMPLANTE Y SUPERFICIE DEL IMPLANTE

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 15

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 16

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	#PACIENTES	RESULTADOS

Tabla N° 17

TIPO DE CARGA

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 18

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 19

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	#PACIENTES	RESULTADOS

Tabla N° 20

TERAPIA RECONSTRUCTIVA MAS IMPLANTE

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 21

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 22

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	#PACIENTES	RESULTADOS

Tabla N° 23

CALIDAD Y CANTIDAD ÓSEA (DENSIDAD ÓSEA)

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 24

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS

Tabla N° 25

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	#PACIENTES	RESULTADOS

Tabla N° 26

2. RESULTADOS

De un total de 748 artículos se realizó una selección preliminar de 107 artículos correspondiendo a las unidades temáticas, siendo nuevamente seleccionados 52 que cumplieran con los criterios de inclusión.

UNIDAD TEMÁTICA	Nº ARTÍCULOS	PORCENTAJE DE ARTÍCULOS REVISADOS
Tipo de implante y superficie del implante	12	23.07%
Terapia reconstructiva más implante	12	23.07%
Tipo de carga	11	21.15%
Calidad y cantidad ósea	17	32.69%

Tabla N°3

Se empleo la tabla N°1 para obtener información condensada de los artículos seleccionados dividiendolos en dos grupos; estudios en humanos y estudios en animales e invitro siendo estos los resultados:

ESTUDIOS EN HUMANOS

FUENTE	UNIDAD TEMÁTICA	MUESTRA	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Martinez y col, Clin Oral Implant Res, 2.001 Optimal implant stabilization in low density bone	Tipo del implante y superficie del implante	Implantes de diferentes casas comerciales, con diferentes tratamientos de superficie, diámetros y diseños, así como diferentes técnicas quirúrgicas	Revisión de Literatura	Sennerby; y col 1.992 sugiere que los implantes deben ser colocados bicorticalmente y no en regiones donde la densidad ósea es baja; Friberg; y col 1.991 reporta falla en implantes con una rata del 32% cuando se tiene una inadecuada estabilidad inicial; existen diferentes métodos para evaluar la densidad ósea: Rx, tomografía computarizada (CT), Sistemas electrónicos, Análisis de frecuencia de resonancia (ARF); la frecuencia de resonancia depende de la rigidez de la interfase hueso - implante y de la distancia entre el transductor y el primer punto de dicha interfase Meredith 1.997. El uso de superficies tratadas aumentan el contacto del implante al hueso; entre estas superficies están Ha, Sandblasted, TPS y grabado ácido, la contaminación de la superficie y la diseminación de micropartículas alrededor de los tejidos es reducida Lacefield 1.997; el uso de implantes de mayor diámetro permiten aumentar la estabilidad en huesos de baja densidad Davarpanah 1.995 - 1.999 y el empleo de osteótomos en la técnica quirúrgica en el área de la tuberosidad mejora el anclaje de los implantes y provee un mejor contacto hueso - implante Ivanoff 1.997	La estabilidad inicial del implante es un criterio fundamental para obtener la oseointegración, es difícil lograr anclaje en hueso de baja densidad, tipo IV. La evaluación clínica y radiográfica de calidad ósea y estabilidad primaria son esenciales. Los nuevos diseños de superficies del implante y protocolos quirúrgicos han incrementado la predecibilidad en huesos de calidad ósea. Son necesarios nuevos estudios longitudinales para confirmar la efectividad de esas nuevas propuestas
Lundgren y col, International Journal of oral & Maxillofac Surgery, 1.999 Simultaneous or delayed placement	Terapia reconstructiva más implante	10 pacientes	Experimental	Se demuestra el contacto directo hueso implante	Se demostró el uso tardío de la conexión de implantes de titanio en injertos óseos libres, por medio histomorfometría

of titanium implants in free autogenous iliac bone grafts					
Nedir y col, Clin Oral Implant Res, 2.004. Predicting osseointegration by means of implant primary stability A resonance-frequency analysis study with delayed and immediately loaded ITI SLA implants	Tipo de carga	36 pacientes divididos en dos grupos, 106 implantes 63 cargados inmediatamente y 43 cargados después de tres meses	Clínico	Luego de ser colocados los implantes y de ser cargados en los dos protocolos se observó que el valor promedio de ISQ (Cociente de estabilidad de implante) para todos los implantes es mayor o igual a 47; implantes cargados inmediatamente presentaron un ISQ de 54 en promedio y los cargados después de tres meses 49.	Los valores de ISQ obtenidos al utilizar Osstell pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga de implantes y a la vez permite monitorizar los cambios de estabilidad del implante durante la cicatrización; Osstell es un medio diagnóstico para evaluar la estabilidad del implante y la medida sensitiva en el expresada puede estar relacionada con la movilidad del implante.
Bischof y col, Clin Oral Implant res, 2.004 Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. A clinical resonance-frequency analysis study with sandblasted-and-etched ITI implants	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	36 pacientes dos grupos, 106 implantes 43 cargados a los dos días y 63 se dejaron cicatrizar siguiendo el protocolo de carga de un estadio	Clínico	Luego de ser colocados y cargados en los implantes en los dos protocolos se observaron valores de ISQ mas altos en el maxilar inferior 57.8 +/- 6.7 que en el maxilar superior 55.0 +/- 6.8, igualmente incrementos de ISQ más significativos en hueso tipo I 62.8 +/- 7.2 que en hueso tipo III 56.0 +/- 7.8; la posición, longitud, diámetro y profundidad a la que fueron colocados los implantes no afectaron la estabilidad primaria; se presentaron dos fracasos uno en cada grupo en hueso tipo II	El análisis de frecuencia de resonancia con Osstell no revela diferencias significativas en la estabilidad de implantes cargados a los dos días de su colocación y en los que siguieron el protocolo de carga de un estadio; la estabilidad permaneció constante o se incrementó ligeramente las primeras 4 a 6 semanas y después se produjo un aumento mas marcado; el índice de supervivencia para este estudio fue de 98.4 para los cargados a los dos días y 98.4 para los que siguieron el protocolo de carga de una fase
Glauser y col, Clin Oral Implant Res, 2.004 Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading Successful vs. failing implants	Tipo de carga	23 pacientes, dos grupos en el primero se colocaron 30 implantes en alvéolos post exodoncia, en el segundo se colocaron 62 implantes más regeneración ósea guiada, todos los implantes fueron cargados inmediatamente y se hizo seguimiento a un año	Clínico	9 de los implantes fallaron 11.2% durante el año de carga, el RFA mostró patrones diferentes entre los implantes estables y los fracasados, los implantes fracasados presentaron estabilidad significativamente mas baja luego de un mes de carga	Los implantes que muestran disminución continua de estabilidad fracasan, de igual manera unos niveles disminuidos en el RFA luego de 1 - 2 meses parecen indicar un riesgo mayor para el futuro fracaso; con base en lo anterior esta información puede ser usada para evitar el fracaso del implante debido al decreciente grado de estabilidad con el tiempo mediante la técnica de RFA.
Meredith y col, Clin Oral Implants Research 1.996 Quantitative determination of the stability of the implant-tissue	Tipo de implante y superficie del implante	Bloques de aluminio y bloques revestidos con adhesivos epóxicos en se colocaron 4 implantes de diferentes longitudes y diámetros, dejando las alturas de fijación inmersas a diferentes alturas; igualmente	Experimental in vivo e in vitro	Se observó una fuerte correlación ($r=0.94$, $p<0.01$) entre la frecuencia observada y la altura de fijación del implante expuesto; el cambio en la rigidez observado en el hueso que circunda el implante durante la cicatrización se realizó en un modelo sumergiendo los implantes en	Se observó un importante aumento en la frecuencia de resonancia relacionada con el aumento en la rigidez. Las medidas de frecuencia de resonancia se hicieron también sobre implantes in vivo y los resultados correlacionaron bien con los hallazgos in vitro.

interface using resonance frequency analysis		se hizo en vivo		polimetacrilato de metilo autopolimerizante.	
Simunek y col, Clin Oral Implant Res, 2.003 Evaluation of stability of titanium and hydroxyapatite-coated osseointegrated dental implants: a pilot study	Tipo de implante y superficie del implante	54 implantes, 37 en forma de tornillo roscado de titanio y 17 en forma de cilindro recubiertos con Hidroxil Apatita (HA) fueron colocados en 27 pacientes en la región de caninos y primer premolar del maxilar inferior quienes recibieron sobredentaduras	Clínico	Los implantes en forma de tornillo roscado son mas estables que los cilindros recubiertos con HA, periotest fue el dispositivo con el cual se midió la estabilidad de los implantes al momento de ser colocados y un año después de carga funcional; las mediciones iniciales no mostraron diferencias significativas; las mediciones al año mostraron que los implantes en forma de tornillo roscado son mas estables que los cilindros revestidos con HA	La diferencia en la rigidez de los implantes luego de un periodo de carga funcional puede ser una indicación de la diferencia en la oseointegración al usar estos dos tipos de implantes
Bragger; Periodontology 2.000 Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	128 pacientes	Clínico comparativo	Los cambios en los parámetros radiográficos fueron comparados con los cambios clínicos periodontales y con los cambios de amplitud de onda característicos cuando se emplea Periotest	Los datos obtenidos muestran que el rango de las alteraciones del ancho del tejido perimplantar basados en Rx clínicas y la distribución de la movilidad del implante, proveen una buena predicción del estado radiográfico perimplantar; mientras que la evaluación de la distribución de la movilidad no provee información de la alteración de los tejidos perimplantares
Gedrange y col, Clin Oral Implant Res, 2.005 An evaluation of resonance frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	14 cabezas de cadáveres humanos, donde se colocaron 14 implantes en dos áreas del paladar: sutura palatina y paramediales.	Experimental en cadáveres humanos	De los 14 implantes colocados con técnica quirúrgica estandarizada; 5 implantes de 6 mm colocados en la sutura palatina y 5 de 4mm fueron más estables que 4 de 4mm colocados en la región paramedial, para medir la estabilidad se utilizó un método no invasivo Ostell y dos métodos invasivos para medir por medio de parámetros morfométricos el contacto del hueso con el implante; estudio histológico y radiográfico	Implantes cortos dan suficiente fijación ósea independientemente del sitio donde se coloquen; la calidad en la técnica de implantación y la estructura ósea son más importantes que la longitud del implante ortodóntico; existe una relación entre el ARF y el contacto entre el hueso y el implante; el ARF evalúa el nivel del hueso alrededor del implante y la rigidez de la interfase hueso implante
Heo y col; The Journal of Laryngology and Otology 1.998 Stability measurements of craniofacial implants by means of resonance frequency analysis. A clinical pilot study	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	19 pacientes: 10 hombres, 9 mujeres	Clínico prospectivo	Se realizó análisis de frecuencia de resonancia por un periodo de 15 años a los sitios que alojaban implantes	Los resultados obtenidos con las mediciones de RF sugieren que la estabilidad del implante incrementa con el tiempo y que los implantes colocados en el hueso temporal son más estables que los colocados en la nariz y región periorbital, lo cual refleja probablemente diferencias en la densidad ósea
Monov y col, Clin Oral Implant Res, 2.005 The effect of	Terapia reconstructiva más implante	10 pacientes 4 hombres 6 mujeres, recibieron 34 implantes Branemark MK III Ti Unite de 13mm de longitud	Experimental comparativo	No se encontró diferencia significativa alguna entre los dos grupos, se encontró una alta y significativa disminución del cociente de	La introducción de PRP durante la colocación de implantes dentales en el maxilar inferior en la región anterior no añade ningún beneficio a la técnica.

platelet-rich plasma upon implant stability measured by resonance frequency analysis in the lower anterior mandibles A pilot study		por 3.75 de diámetro; se utilizó PRP en el cuadrante III previa instalación de los implantes en el Cuadrante IV no, De los 10 pacientes 7 recibieron entre 4 y 3 implantes en la región interforaminal del maxilar inferior,		estabilidad del implante ($P < 0.001$) entre el día 0 y 4, pero no después del día 4	
Akkocaoglu y col; Clin Oral Implant 2.005 Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: a human cadaver study	Tipo de implante y superficie del implante	4 cadáveres 3 hombres una mujer, donde se utilizaron implantes ITI TE, y con diámetros de 4.1 y 4.8 los cuales fueron colocados en preparaciones bilaterales en la región de primeros y segundos premolares en el maxilar inferior, a los cuales se les aplicó RFA y análisis de torque; los implantes se instalaron 0.5mm apicales a la unión amelo cementaria utilizando como referencia el diente vecino	Experimental	El RFA se utilizó para cuantificar la estabilidad primaria valor ISQ midiendo a su vez (ITV) - (ITR) con un calibrador de torque Strain de chicharra, tomando Rx periapicales digitalizadas y midiendo el defecto vertical con ensanchador de endodoncia. Se obtuvieron ISQ mayores para implantes de 4.1mm ($P < 0.01$) comparados con implantes de 4.8 ($P < 0.05$); los ITV - ITR fueron mayores para implantes de 4.8 que para implantes de 4.1; los defectos verticales medidos fueron iguales para todos los tipos de implante y el porcentaje de contacto del hueso con el implante obtenido radiográficamente fue mayor para implantes TE y 4.8 revelando a su vez una íntima correlación entre (ITV) y (ITR) pero no con ISQ	Los implantes ITI TE inmediatamente colocados producen una estabilidad ósea inicial y unas propiedades mecánicas de la interfase hueso implante comparables con un implante de diámetro ancho
Meredith y col; Clin Oral Implant Res 1.997 Resonance frequency measurements of implant stability in vivo	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Dos grupos de 9 pacientes en el primer grupo 5 mujeres 4 hombres fueron valorados por medio de ortopantomografía e instalados 56 implantes en el maxilar superior y cargados luego de 8 meses; en el segundo grupo 4 mujeres 5 hombres donde fueron instalados 52 implantes que soportaron por 5 años PPF; se consideraron 2 implantes fracasados	Experimental prospectivo	Para el primer grupo fue medida la RF en el momento de conectar los abutments notándose un aumento en 50 de los 56 implantes con valor medio de 7473Hz $\pm$ 127Hz ($P < 0.05$), para el segundo grupo se retiraron las PPF y se calculó el nivel del hueso marginal alrededor de cada implante midiendo en radiografías periapicales el número de roscas expuestas sumadas a la longitud de cada pilar dando como resultado la longitud efectiva del implante (EIL) indicando una correlación ($R = -0.78$, $P < 0.01$) entre EIL y RF	El resultado de la correlación entre (EIL) y RF apoya la hipótesis que la RF de un sistema implante - transductor está relacionado con la altura del implante no rodeado por hueso y la estabilidad de la interfase implante - tejido como se determina por la ausencia de movilidad clínica
Becker y col; J. Periodontol 2.005 Implant Stability Measurements for Implants Placed at the Time of Extraction: A Cohort,	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	52 pacientes, dos grupos de 26 hombres, 26 mujeres que requerían exodoncia de 1 o dos dientes y colocación inmediata de implantes, a los cuales posterior a las exodoncias se les realizó debridamiento y preparación	Prospectivo experimental	El RFA para la estabilidad primaria fue de 62.0 (SE 1.1; Rango 43 a 83 ISQ) para la estabilidad secundaria fue 64.0 (SE 1.2; Rango 40 a 89) con un incremento de ($P < 0.07$); la estabilidad primaria para el maxilar superior tiende a ser un poco más baja con respecto al maxilar inferior, y no se encontró diferencia alguna en la	Este estudio demuestra que la colocación de implantes inmediata a la extracción de dientes naturales inicialmente se presenta un alto grado de estabilidad de acuerdo con las medidas ISQ, revelando todo el tiempo un incremento leve con medidas superiores a 60; que son incrementadas aun más luego de la conexión del abutment. El RFA es un método científico basado en la evidencia

Prospective Clinical Trial		de los nichos implantares con solución salina y les fueron instalados implantes de titanio comercialmente puro de diferentes diámetros y longitudes con un torque de 30 Ncm, A los siete días se les realizó RFA luego de ser insertados los abutments protésicos y se realizaron medidas en maxilar superior e inferior como en regiones anterior y posterior; se colocaron 73 implantes 38 en hueso tipo II y 25 en hueso tipo III		estabilidad secundaria; así mismo no se encontraron diferencias en relación a la localización anterior o posterior de los implantes en las mediciones de estabilidad primaria y secundaria. Dos implantes perdieron inserción luego de un año uno en maxilar superior y otro en maxilar inferior; luego de 2 - 3 años la rata de supervivencia fue de 97.2%	para determinar la estabilidad de implantes dentales.
Ersanli y col, J. Periodontol 2.005 Resonance Frequency Analysis of One-Stage Dental Implant Stability During the Osseointegration Period	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	31 pacientes 18 mujeres 13 hombres a los que se les instalaron 122 tanto en alvéolos frescos (35) como en regiones edéntulas (87); implantes de 3 sistemas diferentes entre 2.001 y 2.003, realizando RFA en el momento de instalarlos, a las 3 y 6 semanas y a los 3 y 6 meses posquirúrgico; se perdieron 2 implantes en el periodo de cicatrización uno en incisivo central superior y otro en región de premolares,	Prospectivo experimental	El valor de ISQ disminuyó considerablemente entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalaron ($P < 0.01$) y recobro su nivel inicial al tiempo de ser cargados los implantes (3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior) ya que ningún implante fue cargado inmediatamente después de su instalación	Los resultados de este estudio soportan la necesidad de evaluar clínicamente la estabilidad de los implantes antes de ser cargados, especialmente en el maxilar superior, ya que la estabilidad de los implantes en el maxilar inferior fue significativamente superior con respecto al maxilar superior. El aumento de la estabilidad de los implantes esta relacionado con la formación de hueso alrededor de los implantes; observación también hecha por Cochran y col 2.002.
Barewal y col; The International Oral & Maxillofacial Implant 2.003 Resonance Frequency Measurement of Implant Stability In Vivo on Implants with a Sandblasted and Acid-Etched Surface	Tipo de implante y superficie del implante	20 pacientes 5 hombres, 15 mujeres; con necesidad de 1 a 4 implantes en regiones posteriores de maxilares superior e inferior; se aplicó la clasificación de calidad ósea de Lekholm y Zarb 1.985 y RFA a las 6,8 y 10 semanas a 27 implantes ITI SLA 13 de 12mm/4.1 y 14 de 10mm/4.1 instalados no sumergidos, de acuerdo con la clasificación ósea 29.6% en Hueso tipo 1, 37% en hueso tipo 2 y 3, 33.3% en hueso tipo 4 ; la escala de medición utilizada ISQ fue 1- 100	Descriptivo experimental	La estabilidad disminuyó a la tercera semana notándose mas en hueso tipo 4 (8.6%), y aumento después entre la semana 3 y 10 (26.9%), un test comparativo de los grupos por calidades óseas reveló una alta y significativa diferencia en torno a la estabilidad de implantes entre los huesos tipo 1 y 4 a las 3 semanas ($P = .0004$) y una moderada diferencia significativa entre los huesos tipo 2, 3 y tipo 4 ($P = .08$), a las 3 semanas no se presentaron cambios en el hueso tipo 1 ($P > .10$). Este estudio demostró el bajo valor de la estabilidad de implantes a las 3 semanas de su instalación en todos los tipos de hueso, siendo este efecto estadísticamente significativo y más pronunciado en hueso tipo 4	No se encontraron diferencias significativas en los patrones de estabilidad ni cambios entre los diferentes tipos de hueso después de la semana 5 de cicatrización

Balshi; The international Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2.005 A Resonance frequency analysis of maxillary and mandibular immediately loaded implants	Tipo de carga	51 pacientes 22 hombres 29 mujeres que requerían implantes dentales con un protocolo de carga inmediata fueron observados por un periodo de 3 meses; se instalaron 344 implantes en total con diferentes tipos de conexiones abutments estándar de 3.0, 4.0 y 5.5mm; abutments Estheticone de 1,2,3mm y abutments angulados de 17° de 2 y 3mm; todos los implantes se colocaron en alvéolos frescos y del total tan solo a 276 se les realizó RFA y fueron duplicados en modelos sintéticos de hueso sus respectivas medidas	Clínico prospectivo	Los resultados fueron obtenidos para 276 implantes en intervalos prospectivos y con una tasa de supervivencia de 98.5%; la estabilidad disminuyó en el primer mes de 70.35 +/- 0.5 a 66.38 +/- 0.50 y luego aumento en el segundo y tercer mes a 68.01 +/- 0.50 y 68.82 +/- 0.49 respectivamente; lo cual sugiere un proceso de adaptación ósea y remodelado alrededor del implante; en general la estabilidad inicial fue baja en huesos blandos y en las posiciones posteriores de maxilares inferiores comparadas con áreas anteriores en la población femenina de acuerdo a la clasificación de Lekholm y zarb; los RFA fueron aplicados en los modelos óseos sintéticos con transductores paralelos y perpendiculares	Los protocolos de carga inmediata deben ser utilizados durante el proceso de cicatrización en los dos primeros meses, la determinación de la estabilidad esta basada en múltiples implantes ferulizados que permiten áreas de superficies mas largas para distribuir la carga; el mas significativo predictor esta relacionado con la perspectiva quirúrgica y prostodóntica, teniendo en cuenta las áreas de hueso blando y las disminuciones de la altura del hueso.
Huang y col, J Oral Maxillofac Surg 2.003 Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	2 tipos de modelos: in vivo e in vitro. En este estudio, se adoptaron modelos in vivo e in vitro para valorar la aplicación del análisis de la frecuencia de resonancia (RFA) en la detección precoz de la estabilidad implantaria. En los test in vitro, los valores de la RF de los implantes colocados en un bloque de hueso con cavidades pretaladradas de 3.75mm y 5.0mm fueron medidas y comparadas. Se uso piedra para rellenar los espacios entre implantes y los bloques de hueso.	Experimental	Los resultados mostraron que unas condiciones precarias iniciales de estabilidad contribuyeron a unos valores de iniciales bajos de RF (IRF) (5.41±0.32 kHz) y un periodo de cicatrización simulado (41min) mas largo que el de unas condiciones bien fijadas (9.63±0.34 kHz para IRF, (14 min) para un periodo simulado de cicatrización p<0.05). Las variaciones de los valores de RF de los implantes de prueba mostraron una tendencia similar a los resultados de las pruebas in vitro, i.e., los implantes con unos valores iniciales mas altos de RF tuvieron unos tiempos de cicatrización simulados mas cortos. Se encontraron cambios significativos entre los dos grupos en las medidas de RF	Basados en estos hallazgos, podemos concluir que el RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración. La densidad es otro factor que influye en el tratamiento con implantes.
Sjostrom y col; Int J Maxillofac Surg Oral. 2005 Jan;34(1):45-51. Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency analysis.	Terapia reconstructiva más implante	Veintinueve pacientes con atrofia severa del maxilar edéntulos fueron tratados con injertos autógenos de hueso; tipo onlay (24 pacientes), interpuesto y osteotomía (5 pacientes) luego de 6 meses se instalaron 222 implantes de los cuales diez no oseointegraron; 75 sirvieron	Clínico Prospectivo comparativo	Diecisiete (8%) de los implantes se perdieron en el hueso injertado, (1%) en el hueso nativo. RFA reveló un valor similar en ambos huesos, la frecuencia de resonancia fue creciente (RF) con tiempo. En veinte implantes la estabilidad primaria fue baja en el momento de inserción y mostró un valor significativamente más bajo al ser colocados en los injertos óseos según	Los implantes que se colocaron en áreas de injertos óseos al usar una técnica de dos estadios logran una estabilidad similar a los implantes colocados en hueso no injertado

		como grupo control. El RFA se realizó al instalar el implante, y después de 6 meses del cargados		RFA para el grupo prueba $P = 0.020$), la RF para los implantes fallados reveló una tendencia hacia los valores más bajos y $P = 0.072$), para los implantes exitosos	
Rasmusson y col, Clin Implant Dent Relat Res. 1999;1(2):70-4. Implant stability measurements using resonance frequency analysis in the grafted maxilla	Terapia reconstructiva más implante	RFA se realizó al momento de instalar implantes y durante 5.5 años después en 10 pacientes tratados previamente con osteotomía Lefort I e injerto óseo interposicional; se instalaron 67 implantes Branemark y 3 a 4 meses después de este se hizo RFA se usaron radiografías Periapicales para la valoración de niveles del hueso marginales.	.Experimental	Los exámenes de las radiografías mostraron pérdida del hueso marginal continuo durante los 5.5-años. Los RFA variaron de 5860 a 8440 Hz. Con relación al nivel del hueso marginal, se observó una tendencia creciente de la frecuencia de resonancia con el tiempo	Los resultados indican que la estabilidad del implante aumentada con el tiempo pudiendo reflejar la formación de hueso, remodelación, y maduración de la interfase hueso-implante
Ostman y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S60-9. Direct implant loading in the edentulous maxilla using a bone density-adapted surgical protocol and primary implant stability criteria for inclusion.	Tipo de carga	20 pacientes a quienes se les planeo rehabilitación estética con puentes implanto-soportados en el maxilar superior cargados inmediatamente, se uso torque de inserción y (RFA) como criterio de aceptación. 123 implantes oxidados (TiUnite, Biocare Nobel AB) se instalaron usando un estadio quirúrgico en el protocolo de estabilidad primaria. Un puente temporal tornillo-retenido era entregado a las 12 horas y un puente final a los 3 meses de instalados los implantes. Los pacientes se monitorearon a través de exámenes clínico y radiográfico por 12 meses, el nivel marginal del hueso estaba moderado en la entrega del puente y después de 12 meses de cargar. Las medidas de RFA fueron hechas después de 6 meses de cargar. 20 pacientes con 120 implantes se trataron con protocolo de dos estadios y fueron usados	Clínico prospectivo	El (0.8%) de los 123 implantes fallaron y ninguno estaba perdido en el grupo de la referencia. La supervivencia acumulativa después de 12 meses de cargar era 99.2% y 100% para los protocolos inmediato y tardío de carga respectivamente. La resorción de hueso marginal era 0.78 (SD 0.9) en el grupo del estudio y 0.91 (SD 1.04) en el grupo de referencia. El RFA mostró un valor de 62.9 (SD 4.9) de cociente (ISQ) a la colocación y 64.5 (SD 4.8) ISQ después de 6 meses para los implantes cargados inmediatamente y 61.3 (SD 8.8) ISQ y 62.6 (SD 7.0) ISQ para los cargados en dos fases. No existieron diferencias significativas para los diferentes grupos	El uso de seis a siete implantes cargados inmediatamente en un puente provisional es una opción viable para el tratamiento del maxilar edéntulo, cuando una buena estabilidad primaria del implante puede asegurarse.

Hallman y col; Int J Oral Maxillofac Surg. 2005 May;34(3):273-80. A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone Clinical, radiographic and resonance frequency analysis..	Terapia reconstructiva más implante	para la comparación. 108 implantes dentales se instalaron después de 6 meses de cicatrización de injertos. Después de otros 6 meses, la oclusión se restauró con el prótesis fija y se siguió durante 3 años la carga funcional. El examen Clínico radiográfico de los senos maxilares e injertos, incluyo (CT). La estabilidad de los implantes se evaluó por (RFA). Después de 3 años de cargar funcional con los puentes fijos, 15 de 108 implantes fallaron dando una proporción de supervivencia acumulativa (CSR) de 86%.	Clínico prospectivo	La media de la pérdida del hueso marginal era 1.3+/-1.1 mm después de 3 años. El RFA mostró un implante fallido con cociente de estabilidad (ISQ) de 66+/-4.1 después de 3 años sin diferencia significativa entre la unión hueso-implante. El examen con CT mostró que 67% de los senos maxilares eran saludables antes del tratamiento y 71% después de 3 años de la carga de los implantes	El injerto del seno maxilar con una mezcla de hueso autógeno y hueso bovino es fiable para este procedimiento.
Friberg y col; Int J Maxillofac Surg Oral. 1999 Aug;28(4):297-303. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study.	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Se instalaron 61 implantes, de los cuales 49 eran Mk II self-tapping Dos implantes fallaron, se realizaron medidas de comparación entre el torque y el RFA El valor más alto encontrado ($r = 0.84$, $P < 0.05$) se encontró en la porción supra crestal en el momento de la instalación. Los sitios del implante eran divididos en tres grupos para los valores de la torsión cortante, hueso suave (grupo 1), medio (grupo 2) y denso (grupo 3). El valor bajo de cada grupo se comparo contra el el valor bajo correspondiente de frecuencia de resonancia medido a la inserción del implante	Clínico comparativo	El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la frecuencia de resonancia durante la inserción del implante entre los grupos 1 y 2 (el $P = 0.047$) y entre los grupos 1 y 3 (El $P = 0.002$). Cuando repitió el RFA en la segunda fase quirúrgica y luego de un año, ninguna diferencia significativa se descubrió entre cualquiera de los grupos.	Fue demostrado que la estabilidad de los implantes en el hueso menos denso parecía alcanzar los mismos valores que en los sitios del hueso más densos con el tiempo
Vanden Bogaerde y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S121-30. Immediate/early function of Branemark System	Estabilidad implantes	Se trataron 19 pacientes con alvéolos frescos postexodoncia según el protocolo de función inmediata y fueron observados durante 18 meses. Instalando 50 implantes Mk IV TiUnite	Clínico retrospectivo	Ninguno de los 50 implantes fallo. Sin embargo, uno mostró señales de fracaso después de 6 semanas, pero una vez la carga oclusal fue retirada, recobrado su estabilidad, los síntomas demostraron que podría ser usado con éxito para la rehabilitación protésica El valor bajo del cociente de estabilidad estaba 60 en la	Los procedimientos de colocación inmediata de implantes en alvéolos frescos combinados con función inmediata al parecer crean un selle fuerte y el procedimiento es fiable al seguir un protocolo estricto.

TiUnite implants in fresh extraction sockets in maxillae and posterior mandibles		(Nobel Biocare AB, Goteborg, Suecia) en áreas parcialmente edéntulas maxilares (n = 17) y mandibulares posteriores (n = 5). Las prótesis temporales se conectaron inmediatamente después de la cirugía (n = 11) o dentro de los 7 días siguientes, "función" temprana (n = 11). Trece de los implantes no requirieron procedimiento regenerador, a 37 implantes se les colocó relleno con hueso autógeno 4 también tenía una membrana reabsorbible. radiografías intraorales estandarizadas se tomaron para la evaluación de nivel del hueso marginal, y 38 de los implantes fueron monitoreados con RFA		línea base (rango 45-75) y 63 después de 6 meses (el rango (46-75). La resorción del hueso marginal era 0.9 mm (SD 1.1 mm; n = 48) 18 meses después de la inserción del implante, un año después de colocada la prótesis	
Brecht y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S83-7. Oxidized titanium implants in reconstructive jaw surgery.	Terapia reconstructiva más implante	200 implantes de titanio oxidado (Mk III, TiUnite, Nobel Biocare, AB, Goteborg, Suecia) se instalaron en 47 pacientes junto con la realización de 6 procedimientos secundarios reconstructivos ya que el volumen óseo era insuficiente. En todos los seis grupos, la estabilidad del implante fue evaluada por RFA y manualmente se verificó la estabilidad de la rotación a la inserción del implante, al momento de la instalación y después de un mínimo de 12 meses de cargar se construyó la prótesis, tomando radiografías periapicales durante 12 meses mínimo luego de cargar para la evaluación del hueso marginal y máximo de 30 meses, para observar los cambios en los niveles óseos marginales.	Clínico experimental	De los 200 implantes, 199 fueron considerados oseointegrados en el momento de cirugía, luego de la carga. de 12-mes, otro dos implantes no fueron considerados estables. Tres implantes (1.5%) fracasaron	Este estudio clínico experimental con 200 implantes oxidados en diferentes tipos de reconstrucción del volumen óseo muestra un resultado exitoso, con sólo tres fracasos (1.5%) durante un período seguimiento continuo de 30 meses.

Salvi GE y col ;Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:116-27. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions.	Parámetros usados para el monitoreo de condiciones peri-implante	Una búsqueda MEDLINE fue dirigida a los artículos con publicaciones en inglés hasta Agosto de 2.003. Presentado resultados en humanos y animales	Revisión de literatura	Los parámetros que pueden usarse para evaluar la presencia de Salud peri-implantar y la severidad de enfermedad peri-implantar incluyen la valoración de placa, condición de la mucosa peri-implantar, sondaje de la profundidad y anchura de la mucosa queratinizada peri-implante análisis de fluido del sulcus, supuración, movilidad, análisis de frecuencia de resonancia, y evaluación radiográfica	Supervisar sistemática y continuamente los tejidos peri-implantares así como el cuidado y mantenimiento de los implantes es recomendado para el diagnóstico temprano de la enfermedad peri-implantar .
O'Sullivan y col, Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(1):48-57. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability.	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Trece pacientes fueron seleccionados Un total de 42 implantes de diferentes manufacturas method 1, standard Branemark System implants (Nobel Biocare AB, Gothenburg Sweden) inserted with a technique designed to enhance primary stability, and method 2: Branemark Mk IV fueron instalados, evaluando el torque de inserción y la calidad del hueso en el sitio del implante, al momento de la inserción Se hizo RFA al momento de instalar el implante y en el segundo estadio 6 meses después.	Clínico comparativo	Una diferencia estadísticamente significativa se encontró en la torsión para la inserción de implantes en hueso tipo 4 y ninguna para huesos tipo 2 y 3 respectivamente, el valor de frecuencia de resonancia normal encontrado para hueso tipo 4 fue ($p < .05$). Se requirió para todos los tipos del implante una diferencia significativa en la energía de torsión al insertarlos siendo mas significativa la diferencia entre los huesos tipo 4 que para los tipo 2 y 3, el más bajo requisito de energía se vio en implantes Mk IV y en el hueso tipo 4	Dentro de las limitaciones de este estudio, los resultados están de acuerdo con las demandas del fabricante cuando se compararon los implantes estándar, el implante Mk IV aumento la estabilidad primaria con una reducción en la energía que impartió en el hueso al sitio del implante.
Farzad y col; la Clin Injerto Mella el Res de Relat. 2004;6(1):24-32. Implant stability, tissue conditions, and patient self-evaluation after treatment with osseointegrated implants in the posterior mandible.	Tipo de carga	Treinta y cuatro pacientes se trataron con puentes implanto-soportados en la región mandibular posterior según un protocolo de dos estadios después de un tiempo funcional de 3.9 años. 105 implantes Branemark (Nobel Biocare AB, Gothenburg, Suecia) instalados en las regiones de premolares y molares para apoyar 40 puentes soportados por 2 a 3 implantes de los cuales 28 implantes se colocaron anteriores al foramen , y 77 posterior a el, Después de 2 a 6 años, los puentes fueron retirados para RFA con el uso de un instrumento especial	Clínico	Un implante se perdió, el ISQ entre 59 a 90 (media, 70.05) expresó la estabilidad total de los implantes en la mandíbula posterior. Diferencias Significativas superiores ($p < .024$) se encontraron en los valores de ISQ en los implantes (3) que eran pilares de puentes comparados con los (2) que eran pilares de otros puentes. No había ninguna diferencia en los valores de ISQ entre los implantes colocados en posiciones de molares y premolares los tipos de implante, las anchuras y las longitudes. La salud de la mucosa era buena en el tejido peri-implantar y una resorción del hueso menor alrededor de los implantes era observada.	Puede alcanzarse una estabilidad del implante alta en la mandíbula posterior. Los puentes eran más estables cuando estaban soportados en tres implantes que en dos implantes.

Da Cunha y col; Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Jul-Aug;19(4):578-85. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnit single-tooth implants under immediate loading.	Tipo de implante y superficie del implante	(Osstell instrumentan) Doce pacientes que presentaron pérdida bilateral de incisivos laterales maxilares o premolares se trataron con 24 implantes cargados inmediatamente. Cada paciente recibió implantes Branemark Ti Unite de 3.75 13-mm y de 3.75 13-mm Ti Unite Mk II, cada uno se conectó por un transductor a una máquina de Osstell que midió RFA y un equipo Osseocare fue usado para medir la torsión de la colocación para ambos tipos de implantes.	Clínico	El análisis estadístico mostró valores superiores para los implantes estándar, respecto a la torsión de la colocación y frecuencia de resonancia, no había ninguna correlación global entre la torsión de la colocación y la frecuencia de resonancia valorada; este hallazgo apoyó los estudios anteriores	Se mostró estabilidad superior para los implantes estándar. La media de los valores de resistencia de la torsión eran superiores para los implantes estándar comparada con los implantes Ti Unit pareciendo influir en la estabilidad primaria y la torsión de la colocación.
Gallucci y col; Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Jul-Aug;19(4):524-33. Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: the pickup technique.	Tipo de implante y superficie del implante	En Ocho pacientes con 1 o 2 arcos edéntulos Se instalaron Seis a 10 implantes ITI alrededor del arco dental en las regiones de primeros molares, fabricando una prótesis provisional y una guía quirúrgica. El mismo día, todos los pacientes recibieron platos base metálico atornillado que retuvieron las restauraciones provisionales según la técnica de pickup (recogida), la prótesis provisional era retirada cada 2 semanas durante la fase de cicatrización.	Clínico	De 78 implantes instalados en 11 arcos edéntulos, dos implantes no fueron cargados inmediatamente debido a la estabilidad primaria inadecuada. En un periodo de seguimiento de 8 - a 20-mes (14 meses en promedio), dos implantes de 8-mm estaban perdidos después de las 5 semanas de carga funcional, produciendo una proporción de supervivencia global de 97.4%. Todos los implantes fueron evaluados por RFA Después de 4 meses de la carga funcional, el cociente de estabilidad de implante fallido era 60+/-4.1 unidades (rango 51 a 72 unidades de ISQ) para los implantes maxilares y 65+/-6.5 unidades (rango 47 a 74 unidades de ISQ) para los mandibulares.	La técnica de pickup (recogida) para la provisionalización inmediata representa una opción de tratamiento reproducible.
Payne y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5(3):143-53. Early functional loading of unsplinted roughened surface implants with mandibular overdentures 2 weeks after surgery	Tipo de implante y superficie del implante	24 pacientes edéntulos seleccionados en dos grupos, cada grupo recibió un sistema de implante diferente (ITI Straumann AG, Waldenburg, Suiza; o Sistema Southern Irene, Sur Africa). Se instalaron dos implantes en la mandíbula anterior de todos los participantes usando protocolo de una fase estandarizado. Previamente se construyeron prótesis	Clínico	Ningún implante de cualquier grupo estaba perdido. El (RFA) indicó una estabilidad primaria superior en el momento de la cirugía para el grupo de implantes Southern que para el grupo ITI con una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos a lo largo del periodo del estudio. La RF valora entre el día de la cirugía y 6 semanas después era significativamente mayor para el grupo Southern. El RFA también indicó oseointegración establecida entre 6 a 12 y 12 a 52 semanas, sin ningún participante que mostrara disminución	Usando sólo los criterios estrictos de selección del paciente los datos obtenidos en el seguimiento a 1 año indican que la carga funcional temprana de implantes ITI y Southern con dos implantes mandibulares para sobredentaduras convencionales es posible en 2 semanas después de la cirugía del implante.

		provisionales mandibulares convencionales (oponiendo las a prótesis totales maxilares) se hizo realineamiento de las prótesis las primeras 2 semanas; los participantes emplearon una dieta suave. Dos semanas después de la cirugía se retiró el acondicionador de tejidos y se acondicionaron de nuevo las prótesis		con el tiempo en los valores. Los participantes con hueso tipo 3 mostraron una mejora significativa en la RF valorada entre las semanas 12 y 52 coincidiendo aquellos resultados con los valores de pacientes con hueso tipo 2. No existieron diferencias significativas en la pérdida del hueso marginal, parámetros periimplantarios o en el mantenimiento de la prótesis	
Friberg y col; lin Implant Dent Relat Res. 2003;5(2):71-7. One-year prospective three-center study comparing the outcome of a "soft bone implant" (prototype Mk IV) and the standard Branemark implant.	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Tres centros suecos participaron, y un total de 44 pacientes se trataron con implantes, 39 maxilares y 5 mandíbulas. Varios parámetros se tuvieron en cuenta registrando la torsión de la inserción registrada (OsseoCare), Nobel Biocare AB), tambaleo durante la inserción, estabilidad primaria y secundaria según RFA y la pérdida del hueso marginal. Los implantes se siguieron durante 1 año. Se utilizaron un implante de prueba y otros de control	Clínico comparativo	El implante de la prueba requirió una fuerza superior de torsión a la inserción y mostró una estabilidad primaria significativamente superior que el implante de control. Esta diferencia en la estabilidad fue exhibida también en la estabilidad secundaria luego de 1 año. El tambaleo durante la inserción raramente se observó para ambos, al año la proporción de éxito acumulativa era 93.1% para el implante de prueba y 88.4% para los implantes de control.	El implante modificado produce una estabilidad primaria aumentada que puede ser importante cuando los implantes son instalados en las regiones mandibulares con hueso tipo 4. Sin embargo, independientemente de la estabilidad primaria lograda, los implantes exitosos tendieron a acercarse similarmente en la estabilidad secundaria probada.
Olsson y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5 Suppl 1:81-7. Early loading of maxillary fixed cross-arch dental prostheses supported by six or eight oxidized titanium implants: results after 1 year of loading, case series.	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Diez pacientes totalmente edéntulos del maxilar superior se trataron con 61 implantes de óxido de titanio, un puente fijo provisional se entregó después de 1 a 9 días. Nueve pacientes tenían seis implantes y un paciente tenía ocho que apoyaban el puente provisional que fue reemplazado con un puente permanente después de 2 a 7 meses de la carga. El (RFA) para las medidas de estabilidad del implante fue hecho a la colocación del implante en ocho pacientes y junto con el puente permanente al momento de la conexión en cinco pacientes. Los pacientes se siguieron	Clínico experimental	Cuatro implantes (6.6%) se perdieron en un paciente después de 10 semanas de haber sido cargados por la presencia de una infección. Todos los otros implantes eran clínicamente estables con una pérdida de hueso marginal de 1.3 ± 0.6 mm después de 1 año de carga. RFA mostró una estabilidad primaria de 60.1 ± 3.6 ISQ que aumentó a 62.8 ± 1.6 ISQ después de 4 meses en promedio.	Los resultados de este estudio limitado en 10 casos indican que protocolos de carga tempranos pueden aplicarse para la fabricación de puentes en arco cruzado apoyados por seis a ocho implantes en el maxilar superior. Sin embargo se necesitan mas estudios clínicos para establecer la previsibilidad a largo plazo de esta modalidad de tratamiento.

		durante 1 año con exámenes clínicos y radiográficos.			
Calandriello y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5 Suppl 1:74-80. Immediate occlusal loading of single lower molars using Branemark System Wide-Platform TiUnite implants: an interim report of a prospective open-ended clinical multicenter study.	Calidad y cantidad ósea (densidad ósea)	El estudio incluye 44 pacientes tratados en tres consultas privadas entre Marzo de 2.001 y de Junio de 2.002. Un total de 50 implantes se instalaron en las regiones molares mandibulares. Y se monitorearon 6 mes; 24 han sido seguidos durante 1 año proporcionándoles coronas provisionales en oclusión céntrica en el momento de cirugía.	Clínico retrospectivo	Ningún implante se perdido. Se encontraron niveles de hueso marginal de acuerdo con los requisitos del ancho biológico normal. El RFA mostró una alta y consistente estabilidad del implante. Ningún problema biomecánico se encontró asociado con el uso de los implantes, y el problema fisiológico potencial en el hueso mandibular denso era eliminado	Aunque este estudio a corto plazo sigue siendo limitado, el resultado, anima a cargar inmediatamente implantes Sistema Branemark con plataforma ancha TiUnite. Los implantes se instalaron en las regiones molares mandibulares.
Payne y col; Clin Oral Implants Res. 2002 Dec;13(6):603-9. Conventional and early loading of unsplinted ITI implants supporting mandibular overdentures	Tipo de implante y superficie del implante	24 pacientes dos grupos. En el primero los implantes fueron dejados cicatrizar 12 semanas antes de ser cargados (control), el segundo 6 semanas con carga idéntica; dos implantes ITI se lavaron con arena a presión sandblasted large-grit acid etched, y se instalaron en el área interforaminal no sumergidos. Después, de 6 - 12 semanas se procesaron moldes de las dentaduras con los implantes cargados, determinando el éxito por la movilidad, usando Rx al día 0, 52 y 104.	Clínico	Fue mostrada la oseointegración con éxito en todos los implantes según los criterios de éxito después de 2 años. La pérdida de altura de ósea crestal después de 1 año era 0.35 ± 0.22 mm (control) vs. 0.27 ± 0.18 mm (prueba). Después de 2 años esta redujo a 0.09 ± 0.06 mm (control) vs. 0.12 ± 0.17 mm (prueba). El valor de Periotest después de 1 año era -4.9 (control) vs. -3.78 (prueba). Después de 2 años, el RFA para el control era 6797 Hz el cociente de estabilidad (ISQ) = 64.77 para la prueba 6670 Hz (ISQ = 62.0). Los períodos cortos de carga para estos implantes de ITI no causaron diferencias significantes en la oseointegración o en los parámetros peri-implante.	Los implantes ITI con superficie tratada SLA pueden ser cargados con sobredentaduras mandibulares 6 semanas después de la cirugía.

ESTUDIOS EN ANIMALES E IN VITRO

FUENTE	UNIDAD TEMÁTICA	MUESTRA	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Rasmusson y col, International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 1.999 The influence of simultaneous versus delayed placement on the stability of titanium implants in onlay bone grafts	Terapia reconstructiva más implante	16 conejos (Hembras) adultos	Experimental	No se encontró diferencia significativa en la comparación de los dos grupos	La colocación tardía de implantes en injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad del implante.
Buchtery col, Clin Oral Implant Res, 2.005 Biological and biomechanical evaluation of bone remodeling and implant stability after using an osteotome technique	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	6 minimarranos	Prospectivo Experimental	Al colocar 56 implantes en dos grupos de animales uno control con técnica convencional y técnica de osteótomo, cuando fueron sacrificados a los 7 y 28 días respectivamente se encontró una estabilidad altamente significativa en el grupo control a los 7 días la	La disminución de la estabilidad de los implantes con el uso de la técnica quirúrgica de osteótomos se basa en las microfracturas causadas en el hueso perimplantar

				cual permaneció significativamente alta 47% mas que el otro grupo; al hacer RFA no se demostró diferencias significativas entre los dos grupos; histológicamente se demostró la presencia de trabeculas fracturadas en el hueso perimplantar a los 7 días mientras que no se habían establecido en el día 28	
Rasmusson y col; Clin Oral Implants Resaearch 1.997 Measurements of stability changes of titanium implants whit exposed threads subjected to barrier membrane induced bone augmentation	Terapia reconstructiva más implante	10 conejos hembras adultos	Experimental	En este estudio no fue posible demostrar una mejor estabilidad estadísticamente significativa de los implantes sometidos a aumento de hueso inducido por barreras comparados con los controles que tenían roscas expuestas.	Las mediciones realizadas con torcometría y RFM en implantes que han sido sometidos a aumento de hueso con membranas de barrera y sin ellas con roscas expuestas no son estadísticamente significativas.
Rasmusson y col, Oral Maxillofacial Surgery 1.998 Stability assessments and histology of titanium implants placed simultaneously with autogenous onlay bone in the rabbit tibia	Terapia reconstructiva más implante	10 conejos hembras adultos	Experimental	Medida de RF fueron aplicadas a los sitios mostrando incremento en la estabilidad de los dos test y control; medidas estadísticamente significativas fueron encontradas durante el periodo de prueba de 4 semanas; histológicamente se encontró hueso cortical maduro alrededor del implante	La colocación de implantes de titanio en injertos de hueso autólogo en un procedimiento de un estadio produce un incremento estadísticamente significativo en la estabilidad del implante; y las medidas de RFM y torque de remoción al ser comparadas con implantes control sin injerto. El incremento de la estabilidad del implante es debido a la integración entre el hueso injertado y la superficie del implante
O'sullivan y col, Clin Oral Implant Res 2.004 Influence of implant taper on the primary and secondary stability of osseointegrated titanium implants	Tipo de implante y superficie del implante	9 conejos femeninos	Experimental	Se hizo medición de frecuencia de resonancia en diferentes diseños de implantes los cuales incluían dos grupos experimentales y uno control, en los experimentales se utilizaron para un grupo implantes de 6 y 10 mm, y para el otro solamente de 6mm, en el grupo control solo se instalaron implantes estándar Branemark; los implantes fueron colocados en metafisis tibial y en cóndilos femorales	El diseño autorroscado de implantes no causa reacciones negativas en el tejido óseo; todos los implantes con diferentes diseños en este estudio ganaron estabilidad en el periodo de cicatrización; de los implantes del grupo experimental dos fracasaron y tuvieron valores de RFA mas bajos de los que se esperaban; notando un mayor aumento en los valores de frecuencia de resonancia en los implantes del grupo experimental uno al ser colocados en tibias que en fémures; de igual manera se necesito mas torque de inserción (IT) para los grupos experimentales que para el grupo control
Huang y col, Clin Oral Implant Res, 2.002 Resonance frequency	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Se utilizaron vértebras lumbares de marrano este estudio utiliza un	Experimental	William & William en 1.997 reportan el primer estudio con elementos finitos para medir la	El RFA puede servir como herramienta diagnóstica no invasiva para detectar la estabilidad de implantes durante la fase de cicatrización y en el subsiguiente

assessment of dental implant stability with various bone qualities: a numerical approach		modelo creado de EF (elemento finito) a partir de cubos de hueso de vértebras de marrano, los cuales tienen 4.586 protuberancias y 3.996 elementos exahedrales con lo cual se logra asumir las propiedades mecánicas de homogeneidad y elasticidad tanto isotónica como linear para dicho análisis, el cual mostrará con colores oscuros el hueso compacto y con colores claros el hueso trabecular; al introducir un implante cilíndrico de 10mm de longitud por 3.75mm de diámetro Nobel Biocare en este cubo dejando expuesto 0.8mm con lo cual se sugiere la distancia a la cual se encuentra el hueso del borde del implante a su alrededor		estabilidad de implantes. Al hacer RFA se encontró: una disminución ligera de FR para hueso tipo III ($r = -0.996$, $p = -0.01$) desde 17.9 Khz sin pérdida de densidad ósea hasta 0.6 Khz 90% de pérdida de densidad ósea cuando las densidades decrecieron. Sin pérdida ósea el valor mas alto fue 36.1 Khz para el hueso tipo I y cuatro veces mas baja para el hueso tipo IV	seguimiento del mantenimiento de tratamientos con implantes
De Smet y col, Clin Oral implant Res 2.005 Positive effect of early loading on implant stability in the bi-cortical guinea-pig model	Tipo de carga	10 marranos, a los cuales les fueron instalados bilateralmente en las diáfisis de las tibias, implantes percutáneos de una pieza Astra de 8.5 /1.8mm de Ti6 Al 4 V y su parte endoósea de TiO2 samblastead, e inmersos en alginato y a los cuales se les realizó RFA con Osstell Tomando como referencia un lado test y otro control, y fijados los implantes bicorticalmente luego de 7 días de instalados fueron inmersos todos los animales en una matriz de alginato para simular la estimulación mecánica del hueso peri-implantar; para ser estimulados se utilizaron 1.800 ciclos por 10 minutos	Experimental	Todos los implantes se oseointegraron a las 6 semanas post instalación; la FR oscilo entre 5378 Hz para los controles y 5430 Hz para los test; disminuyendo en 160 unidades para los control en la primera semana llegando a un máximo de 200 unidades a las tres semanas y nada para los test, lo cual no es estadísticamente significativo; durante las cuatro semanas postimplantación se noto un aumento gradual y progresivo en el RFA para los implantes del grupo control	La carga temprana de los implantes no debe hacer peligrar el establecimiento de la oseointegración de los mismos; por el contrario la carga controlada es beneficiosa para mantener la estabilidad de los implantes durante el periodo de cicatrización según lo determina el RFA

		cada 5 días por seis semanas;			
Huang y col, Clin Oral Implant Res 2.003 Early detection of implant healing process using resonant frequency analysis	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Estudio in vivo en 6 tibias de conejos e in vitro en 6 cubos de hueso de vértebras lumbares de marranos, se hizo RFA en implantes de 3.75 y 5.0mm de diámetro por 10mm de longitud	Experimental	Al hacer mediciones inmediatas a la instalación de los implantes y por 14 semanas se encontraron condiciones precarias iniciales de estabilidad en RF bajas 5.41 +/- 0.32Khz en un periodo de cicatrización simulado de 41 minutos, y mas aumentados para condiciones bien fijadas 9.63 +/- 0.34Khz por 14 minutos; los valores de la RF se incrementaron significativamente en el momento de la cicatrización (P <0.05) y alcanzaron una meseta cuando se inicio la interfase hueso - implante; los implantes con valores de RF iniciales altos tuvieron tiempo de cicatrización similar a los simulados mas cortos	El RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración
Lachmann y col, Clin Oral Implant Res 2.005 Resonance frequency analysis and damping capacity assessment Part 1: an in vitro study on measurement reliability and a method of comparison in the determination of primary dental implant stability	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	Fueron preparados especímenes de costilla de bovino de diferente origen anatómico y densidades óseas en los cuales se instalaron implantes Frialit de 13mm de largo por 3.75 de diámetro y se les aplicaron mediciones con Periotest Ball Attachment y Osstell Transductor, midiendo a la vez con Osseo Care Nobel Biocare el torque el cual fue de 10Ncm	Experimental	Al ser aplicados dos sistemas diferentes para la medición de estabilidad de implantes se comparo: la capacidad de absorción de vibración utilizando Periotest, con el RFA utilizando Osstell, para perdida ósea in vitro; hallando como resultado que ambos dispositivos producen resultados comparables relacionados con la estabilidad de implantes respecto a la perdida inducida en los especímenes de costilla bovina peri-implantaria	Los resultados de este experimento sugieren que ambos dispositivos diagnósticos no invasivos pueden ser utilizados en el seguimiento a largo plazo de la integración de implantes.
Nkenke y col; Clin Oral Implant Res 2.003 Implant stability and histomorphometry: a correlation study in human cadavers using stepped cylinder implants	Calidad y cantidad ósea (Densidad ósea)	En 4 cadáveres frescos 2 hombres 2 mujeres se realizo evaluación de la densidad mineral del hueso utilizando para ello QTC (tomografía computarizada de espiral) y se instalaron 48 implantes Frialit de 11/ 3.8mm cilíndricos escalonados	Experimental comparativo	Fueron determinadas comparado el contacto hueso implante utilizando el factor patrón hueso trabecular (TBPF) y la densidad del hueso trabecular (BV/TV) la altura del pasaje cortical de los implantes, y la estabilidad de los implantes; el RFA para el maxilar superior fue de 6130.4	El uso de periotest mostró correlación con la altura de hueso crestal cortical penetrado por los implantes El RFA revelo mas correlación con los parámetros histomorfométricos que periotest; sin embargo este método no invasivo para la determinación de la estabilidad de implantes no provee un orden ni da mas comprensión de la predicción de las características del sitio donde se van a colocar implantes dentales

		roscados; aplicándoles evaluaciones de torquimetría, periotest, RFA y preparando especímenes para análisis histomorfométrico		+/- 363.2Hz y en el maxilar inferior 6424.5 +/- 236.2Hz, medidas que no se correlacionaron con las obtenidas con periotest de 13.1 +/- 7.2 para maxilar superior y - 7.9 +/- 2.1 para maxilar inferior, y tampoco se correlacionaron con los picos de torque 23.8 +/- 2.2Ncm para maxilar superior y 45.0 +/- 7.9Ncm para maxilar inferior; los incrementos de torque se realizaron cada 5Ncm hasta alcanzar la instalación total de los implantes	
Rasmusson y col; Clin Oral Implant Res 1.999 Effects of barrier membranes on bone resorption and implant stability in onlay bone grafts	Terapia reconstructiva más implante	9 Conejos hembras de los cuales se tomaron injertos óseos de la calvaria en forma de disco de 8mm de diámetro los cuales fueron insertados en las tibias en un lado mas un implante Nobel Biocare de 3.75/8.0mm, recubiertos por membrana de ePTFE y en el otro solo implante mas injerto; realizando medidas de RFA, torque de remoción y análisis histológico. 3 animales se sacrificaron a las 8 semanas y el resto a las 16 semanas. Para las mediciones de RFA se hicieron modelos en cubos de yeso, el tiempo total del experimento fue de 24 semanas	Experimental	Se observo un aumento en el volumen óseo mientras la membrana estaba en su lugar, al ser retirada a las 8 semanas se produjo reabsorción extensa siendo esta mayor en el lado prueba; luego de 24 semanas la altura ósea fue igual para los dos grupos, no se apreciaron diferencias significativas en ningún momento relacionadas con la estabilidad del implante en el momento de RFA ni tampoco en los torques de remoción a las 24 semanas: el RFA a0 días 8640 +/- 399Hz test, 8604 +/- 136Hz control; a 8 semanas 11.414 +/- 386Hz test, 11.209 +/- 422Hz control; a 16 semanas 11.616 +/- 335 tets, 11.636 +/- 367 control, a 24 semanas 11.738 +/- 469 test, 11.740 +/- 458 control; y los valores de torque de remoción a 24 semanas 49.6 +/- 12.8Ncm test, 47.2 +/- 6.8Ncm control	El uso de barreras no reabsorbibles no mejora la estabilidad del implante al ser colocadas simultáneamente con injerto óseo onlay, al ser retirada la barrera se observa una reabsorción extensa del hueso injertado, lo que resulto en un volumen similar de hueso injertado para lugares prueba y control luego de 24 semanas de observación; histológicamente se observo una membrana ocluida adyacente adaptada alrededor de los implantes con un contacto hueso implante en alto porcentaje en todos los implantes
Nkenke; The International Journal of Oral & Maxillofacial Implant 2.005 Immediate Versus Delayed Loading of	Tipo de carga	En 9 marranos a los cuales se les extrajeron los premolares y molares bilateralmente y después de un periodo de tres meses se les instalaron 108 implantes	Experimental	Los resultados demuestran que la estabilidad de los implantes es altamente influenciada por los periodos de cicatrización (P= .007) decreciendo entre el mes 1 y 3 para luego	La carga de implantes luego de periodos de cicatrización de 1 a 3 meses no mejora la respuesta de supervivencia comparada con la carga inmediata en regiones posteriores de maxilares inferiores de marranos. Luego de 4 meses de periodo de cicatrización la

Dental Implants in the Maxillae of Minipigs: Follow-up of Implant Stability and Implant Failures		Frialit de 3.8/13mm en número de 6 por cada hemiarcada, con dos técnicas quirúrgicas diferentes Osteotomía con fractura longitudinal de la cresta y convencional con fresa de espiral, aplicando RFA en diferentes periodos de la cicatrización: día 0 1.2.3.4.5,6 meses. Todos los implantes fueron provisionalizados con prótesis desde el día 0		incrementar en el mes 4, para este estudio después de preparar los lechos e instalar los implantes 6 de 12 implantes fueron cargados inmediatamente, 18 de 24 entre 1 y 3 meses, 1 de 18 entre 4 y 5 meses con técnica de osteótomo, y 7 de 12 fueron cargados inmediatamente, 12 de 24 entre 1 y 3 meses y 2 de 18 entre 4 y 5 meses con técnica de fresa espiral. Así mismo se aplico torque con incrementos cada 5 unidades hasta llegar a 50Ncm, un implante se repuso por diámetro de 4.5mm. En total fallaron 25 implantes con técnica de osteotomía y 21 con técnica de fresa espiral.	estabilidad del implante aumenta. La carga funcional comienza a ser un punto que determina la supervivencia de los implantes
O'Sullivan, Clin Implant Dent Relat Res. 2000;2(2):85-92. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study.	Tipo de implante	Se realizo una comparación con 52 implantes de titanio comercialmente puro de diferentes características en 9 cadáveres (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden), the Mark II self-tapping implant (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden), the Mark IV tapered self-tapping implant (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden), the Astra Tioblast (AstraTech AB, Molndahl, Sweden), and the 3i Osseotite la estabilidad, la torsión de la inserción máxima y frecuencia de resonancia se valoraron después de la colocación.	Experimental	En todos los implantes probados la estabilidad primaria fue buena y más demostrada en los huesos tipo 2 y 3. Los implantes Mark II, Osseotite, y Tioblast eran menos estables cuando se colocaron en hueso tipo 4. Los implantes Mark IV parecían mantener una estabilidad primaria alta incluso en el hueso tipo IV	Al parecer en todas las calidades óseas el implante Mark IV desarrolla una inserción significativamente superior, la torsión para implantes Mark II, y Osseotite al igual que el valor de frecuencia de resonancia son significativamente superiores comparados con el implante estandar, indicando una rigidez de la interfase hueso-implante
Goransson y col, Clin Injerto Mella el Res de Relat. 2005;7(1):17-23. Bone formation at titanium implants prepared with iso - and anisotropic surfaces	Tipo de implante	18 implantes se prepararon con superficie rugosa isotrópica y anisotrópica fueron instalados en fémures de conejos divididos en 2 grupos y haciendo seguimiento por	Experimental	Las medidas de RF mostraron estabilidad para este tipo de implante, la cual aumentó con tiempo. No había ninguna diferencia significativa entre las dos modificaciones de la superficie al tiempo de la	Los implantes de titanio preparados con superficies isotrópica y anisotrópica se oseointegran de manera similar a los de superficie rugosa durante los primeros 3 meses después de la implantación.

of similar roughness;and in vivo study..		12 semanas, con Láser Confocal microscópico se examinaron y verificaron las dos superficies diferentes modificadas intencionalmente. La estabilidad de los implantes fue medida por frecuencia de resonancia (RF) en el momento de la inserción y en momento de remover los implantes para la evaluación histomorfométrica		inserción y después de 12 semanas. La comparación histomorfométrica no reveló ninguna diferencia estadísticamente significativa con respecto al contacto de hueso-a-metal o área del hueso dentro de los pasos de rosca.	
Hure y col; Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(1):33-9. Some biomechanical and histologic characteristics of early-loaded locking pin and expandable implants: a pilot histologic canine study.	Tipo de carga	Molares y premolares de dos perros se extrajeron en la mandíbula, y dos tipos de implantes (uno apical extensible y otro de alfiler) Los perros recibieron cuatro implantes (dos de cada tipo) en cada lado de la mandíbula. Los implantes fueron cargados con prótesis en oro-paladium 15 días después y se dejaron durante 3 meses, los perros se sacrificaron. El (RFA) se realizó al momento de la instalación y al momento del sacrificio, produciendo secciones para estudio histomorfométrico de cada implante	Experimental comparativo	RFA fue similar para los dos tipos de implantes antes de cicatrizar. En la terminación del estudio, la estabilidad estaba superior para los implantes de alfiler. Los análisis histomorfométricos del hueso mostraron que ambos tipos de implante era anclados por la misma cantidad de hueso y no se encontró diferencia en la interfase del hueso-titanio	El implante de alfiler mostró buena estabilidad secundaria, la estabilidad menor que mostró el implante extensible, probablemente fue debido a la transmisión de tensiones al hueso.
Stenport, Clin Oral Implants Res. 2003 Jun;14(3):363-8. FGF-4 and titanium implants: a pilot study in rabbit bone.	Terapia reconstructiva más implante	36 implantes de titanio se insertaron en fémures y tibias de seis conejos. Tres semanas antes de la inserción 10 microgramos de FGF-4 (Factor de crecimiento de fibroblastos) de altelocollagen se inyectaron intencionalmente en los sitios a implantar. La evaluación Biomecánica por RFA y las medidas de torsión máxima se realizaron después de 6 semanas. Los implantes	Experimental	Valores superiores obtenidos con relación a las mediciones anteriores eran encontrados para. los implantes tratados con FGF-4 revelando una área de hueso significativamente aumentada en la parte apical de los implantes, siendo esta una tendencia general no estadísticamente significativa	Una sola inyección local de FGF-4 puede estimular la formación de hueso al rededor de un implante de titanio. Sin embargo, son necesarias investigaciones extensas para confirmar estos resultados, y entender los mecanismos de los FGF, para establecer la dosis óptima y los métodos para su aplicación

		con el tejido circundante se procesaron descalcificándolos y seccionándolos, realizando cuantificaciones con el microscopio de luz del hueso adherido en el área apical de los implantes.			
Stenport; Clin Periodontol. 2003 Apr;30(4):359-63. Enamel matrix derivative and titanium implants.	Terapia reconstructiva más implante	36 implantes de titanio comercialmente (cp.ti.) se insertaron en 6 conejos. Un implante se puso en cada fémur y dos en cada tibia. Antes de ser colocados los implantes en el grupo test se inyectó en los sitios a implantar preparados quirúrgicamente aproximadamente 0.5 ml de Endogain (EMD) y alginato de propileno glicol (PGA) en el grupo control. A las 6 semanas se realizaron evaluaciones biomecánicas por (RFA) y medidas de torque de remoción (RTQ). Las cuantificaciones histomorfométricas eran hechas en secciones obtenidas para medir el porcentaje de contacto de hueso-metal, a lo largo de la superficie del implante, también fueron usadas las esquilas de hueso para la valoración	Experimental	Los resultados no demostraron los efectos beneficiosos del tratamiento con EMD en la formación del hueso alrededor del implante de titanio. Se observaron diferencias significativas en las medidas de torque de remoción para los implantes control. Ningún otro parámetro fue estadísticamente significativo.	Los resultados de este estudio pueden indicar que el uso de Endogain (EMD) no contribuye para a la formación de hueso al rededor de los implantes de titanio. Esta observación puede indicar que la formación de hueso que ocurre en defectos periodontales después de que el tratamiento con (EMD) es el resultado de una adaptación funcional. Sin embargo, es necesaria una investigación extensa para evaluar el efecto de tratamiento de (EMD) en la formación de hueso.

TIPO DE IMPLANTE Y SUPERFICIE DEL IMPLANTE

La cuantificación realizada en esta investigación muestra la utilización de diferentes tipos de implantes tanto en longitud como en forma y superficie de contacto con el hueso así:

TIPOS DE IMPLANTES:

Nobel Biocare, Implants, ITI Straumann AG : TE, SLA, Branemark Sistem: Estándar, Ti Unite, Mark II self-tapping, MK III, Mark IV tapered self-tapping, Astra Tioblast (Astra Tech), Southern Implant y 3i Osseotite.

TIPOS DE SUPERFICIES:

Superficies tratadas con: Ha, Sandblasted SLA, Grabado ácido, TE, Ti Unite, Ti Unite Mark II, III, IV, Astratioblast (Astratech), Osseotite, Rugosa isotrópica y anisotrópica; distribuidos así:

TIPO DE IMPLANTE Y SUPERFICIE DEL IMPLANTE

TIPO DE IMPLANTE	BRANEMARK NOBEL BIOCARE	IMPLADENT	ITI	ASTRA	SOUTHERN	FRIALIT	De TI	3i
SUPERFICIE	Estandar Ti Unite MKII, MKIII, MKIV (Oxidación electrolítica de Ti)	HIDROXIL APATITA	SLA T:E (Grabado ácido)	TIOBLAST (Spray de Ti) SAMBLASTED	BLASTED (Grabado ácido)	HIDROXI APATITA	ISOTRÓPICA ANISOTRÓPICA	OSSEOTITE (Microtexturiza do De HA)
FORMA	Cilíndricos Roscados Percutáneo Alfiler	Cilíndricos Roscados	Roscados	Roscados Percutáneos Alfiler	Roscados	Roscados	Roscados	Roscados
LONGITUD Y DIAMETROS	6/3.75mm 8/3.75mm 10/3.75mm 13/ 3.75mm 13/3.75mm		10/4.1mm 12/4.1mm 10/4.8mm	8.5/1.8mm	10/3.25mm 11.5/3.25mm 13/3.35mm 15/3.25mm	13/3.75mm 11/3.8mm	10/3.75mm 12/3.75mm	10/3.25mm 12/3.75mm

UNIDAD DE OBSERVACION: OBJETOS

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS
Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis 1996	Meredith; y col	Experimental	$P < 0.01$ Se observó una fuerte correlación ($r = 0.94$, $p < 0.01$) entre la frecuencia observada y la altura de fijación del implante expuesto	4	Bloques de aluminio revestidos con adhesivos epóxicos	Se observó un importante aumento en la frecuencia de resonancia relacionada con el aumento en la rigidez. Las medidas de frecuencia de resonancia se hicieron también sobre implantes en vivo y los resultados correlacionaron bien con los hallazgos in vitro.

UNIDAD DE OBSERVACION: ANIMALES

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA (Implantes)	ANIMAL	RESULTADOS
Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis 2003	Huang; y col	Experimental de validación	$P < 0.05$ los valores de la RF se incrementaron significativamente en el	8	6 conejos 6 cerdos	Al hacer mediciones inmediatas a la instalación de los implantes y por 14 semanas se encontraron condiciones precarias en la estabilidad, los valores de la RF se incrementaron significativamente en el momento de la cicatrización; los

			momento de la cicatrización ($P < 0.05$) y alcanzaron una meseta cuando se inicio la interfase hueso - implante; los implantes con valores de RF iniciales altos tuvieron tiempo de cicatrización similar a los simulados mas cortos			implantes con diferentes diseños en este estudio ganaron estabilidad en el periodo de cicatrización.
--	--	--	--	--	--	--

UNIDAD DE OBSERVACION: PERSONAS

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA (Implantes)	REGION - PACIENTES	RESULTADOS
Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. 2000	O'Sullivan; y col	Experimental comparativo	$P=0.05$	52	9 (cadáveres) diferentes regiones	En todos los implantes probados la estabilidad primaria fue buena y más demostrada en los huesos tipo 2 y 3. Los implantes Mark II, Osseotite, y Tioblast eran menos estables cuando se colocaron en hueso tipo 4. Los implantes Mark IV parecían mantener una estabilidad primaria alta incluso en el hueso tipo IV
Conventional and early loading of unsplinted ITI implants supporting mandibular overdentures	Payne; y col	Clínico experimental controlado aleatorio	$P=.03$	48 SLA	24 interforaminal maxilar inferior	Fue mostrada la oseointegración con éxito en todos los implantes según los criterios de éxito después de 2 años.

2002						
A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. 2004	Da Cuanha; y col	Clínico experimental aleatorio controlado	P=0.05	24 12 Ti Unite 12 Ti Unite MKIII	12 caninos y premolares maxilar superior	El análisis estadístico mostró valores superiores para los implantes estándar, respecto a la torsión de la colocación y frecuencia de resonancia
Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: the pickup technique. 2004	Galluci; y col	Clínico experimental	P=0.05	78	8 posteriores de maxilar superior e inferior	De 78 implantes instalados en 11 arcos edéntulos, dos implantes no fueron cargados inmediatamente debido a la estabilidad primaria inadecuada. En un periodo de seguimiento de 8 - a 20-mes (14 meses en promedio), dos implantes de 8-mm estaban perdidos después de las 5 semanas de carga funcional, produciendo una proporción de supervivencia global de 97.4%.
Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: a human cadaver study 2005	Akkocaoglu ; y col	Experimental	P <0.01 P<0.05 Se obtuvieron ISQ mayores para implantes de 4.1mm (P <0.01) comparados con implantes de 4.8 (P <0.05)	21	4 (cadáveres) primeros y segundos premolares maxilar inferior	El RFA se utilizó para cuantificar la estabilidad primaria valor ISQ. Los implantes ITI TE inmediatamente colocados producen una estabilidad ósea inicial y unas propiedades mecánicas de la interfase hueso implante comparables con un implante de diámetro ancho

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ESPECIMENES.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS
1	Meredith; y col	1.996	4	Bloques de aluminio revestidos con adhesivos epóxicos	Se observo un importante aumento en la frecuencia de resonancia relacionada con el aumento en la rigidez de la interfase hueso-implante. Las medidas de frecuencia de resonancia se hicieron también sobre implantes en vivo y los resultados correlacionaron bien con los hallazgos in vitro.

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ANIMALES	RESULTADOS
3	Huang; y col O'Sullivan; y col Goransson; y col	2.003	8	24 conejos 6 marranos	los implantes con diferentes diseños ganaron estabilidad en el periodo de cicatrización, No hay ninguna diferencia significativa entre las modificaciones de la superficie al tiempo de la inserción y después de 12 semanas
		2.004	36		
		2.005	18		
			62		

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	# PACIENTES	RESULTADOS
8	O'Sullivan, y col	2.000	52	9 (cadáveres) diferentes regiones	En todos los implantes probados la estabilidad primaria fue buena y más demostrada en los huesos tipo 2 y 3 La estabilidad disminuyo a la tercera semana notándose mas en hueso tipo 4 y aumento después entre la semana 3 y 10. Los implantes en forma de tornillo roscado son más estables que los cilindros recubiertos con HA. Los implantes ITI TE al momento de su colocación producen una estabilidad ósea inicial y unas propiedades mecánicas de la interfase hueso implante comparables con un implante de diámetro ancho
	Payne; y col	2.002	48	24	
	Payne; y col	2.003	48	24	
	Simunek; y col	2.003	54	27	
	Berawal; y col	2.003	27	20	
	Da Cuanha; y col	2.004	24	12	
	Galluci; y col	2.004	78	8	
	Akkocaoglu, y col	2.005	21	4	
			362	119	

En la revisión de literatura de Martínez; y col, en 2.001 concluyen que los nuevos diseños, superficies del implante y protocolos quirúrgicos, han incrementado la predicibilidad en calidades óseas pobres; de igual manera la estabilidad inicial del implante es un criterio fundamental para obtener la oseointegración y difícil de lograr en huesos de baja densidad (tipo IV); confirmando los hallazgos de Meredith 1.997, quien enuncia que las FR dependen de la rigidez de la interfase hueso - implante y de la distancia entre el transductor y el primer punto de dicha interfase. Los reportes de Lacefield 1.997 sobre el uso de superficies tratadas en implantes determinan que estas aumentan el contacto del hueso con el implante, encontrando para su tratamiento topicaciones de HA, plasma spray TPS y grabado ácido entre otros.

Son necesarios nuevos estudios longitudinales para confirmar la efectividad de estas propuestas de tratamientos de superficie del implante.

TERAPIA RECONSTRUCTIVA MAS IMPLANTE

Para esta investigación fueron analizados artículos que presentan el uso de diferentes materiales de injerto combinados con implantes entre los cuales se encuentran: (PRP) Plasma Rico en Plaquetas, injerto autógeno de hueso tipo Onlay, injerto interposicional, membranas de politetrafluoretileno expandido, membranas bioreabsorbibles, factores de crecimiento de fibroblastos (FGF-4) y Emdogain (EMD).

UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS: No hay reportados

UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES.

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS
Measurements of stability changes of titanium implants whth exposed threads subjected to barrier membrane induced bone Augmentation 1997	Rasmusson y col	Experimental	P<0.05	10 Branemark	10 conejos	En este estudio no fue posible demostrar una mejor estabilidad estadísticamente significativa de los implantes sometidos a aumento de hueso inducido por barreras comparados con los controles que tenían roscas expuestas
Stability assessments and histology of titanium implants placed simultaneously with autogenous onlay bone in the rabbit tibia 1998	Rasmusson y col	Experimental	P<0.05	10 Branemark	10 conejos	La colocación de implantes de titanio en injertos de hueso autólogo en un procedimiento de un estadio produce un incremento estadísticamente significativo en la estabilidad del implante. histológicamente se encontró hueso cortical maduro alrededor del implante

The influence of simultaneous versus delayed placement on the stability of titanium implants in onlay bone grafts 1999	Rasmusson ; y col	Experimental	P<0.05	60 Branemark	60 conejos	La colocación tardía de implantes en injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad del implante. No se encontró diferencia significativa en la comparación entre los grupos
Effects of barrier membranes on bone resorption and implant stability in onlay bone grafts 1999	Rasmusson ; y col	Experimental	P<0.05	18 Branemark	9 conejos	Se observó un aumento en el volumen óseo mientras la membrana estaba en su lugar, al ser retirada a las 8 semanas se produjo reabsorción extensa siendo esta mayor en el lado prueba; luego de 24 semanas la altura ósea fue igual para los dos grupos, no se apreciaron diferencias significativas en ningún momento relacionadas con la estabilidad del implante en el momento de RFA. El uso de barreras no reabsorbibles no mejora la estabilidad del implante al ser colocadas simultáneamente con injerto óseo onlay
FGF-4 and titanium implants: a pilot study in rabbit bone 2003	Stenport; y col	Experimental comparativo	P<0.05	36 de titanio mas FGF-4 (factor de crecimiento de fibrina)	6 conejos	Valores superiores obtenidos con relación a las mediciones anteriores eran encontrados para los implantes tratados con FGF-4 revelando una área de hueso significativamente aumentada en la parte apical de los implantes, siendo esta una tendencia general no estadísticamente significativa
Enamel matrix derivative and titanium implants 2003	Stenport; y col	Experimental comparativo	P<0.05	36 de titanio más EMD (Emdogain)	6 conejos	Los resultados no demostraron los efectos beneficiosos del tratamiento con EMD en la formación del hueso alrededor del implante de titanio

UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS
Simultaneous or delayed placement of titanium implants in free autogenous iliac bone grafts 1999	Lundgren ; y col	Experimental	$P < 0.05$ Al comparar la unión hueso implante en un estadio y después de 6 y 12 meses de carga	30 microimplantes mas injerto de cresta iliaca	10 en diferentes regiones	Se demuestra el contacto directo hueso implante de la conexión de implantes de titanio en injertos óseos libres, por medio histomorfometría
Implant stability measurements using resonance frequency analysis in the grafted Maxilla 1999	Rasmussen; y col	Experimental piloto de cohorte	$P < 0.05$	67 Branemark más injerto autógeno tipo onlay	10 en diferentes regiones	la estabilidad del implante es aumentada con el tiempo pudiendo reflejar la formación de hueso, remodelación, y maduración de la interfase hueso-implante
The effect of platelet-rich plasma upon implant stability measured by resonance frequency analysis in the lower anterior mandibles A pilot study 2005	Monov; y col	Experimental comparativo	$P < 0.001$ se encontró una alta y significativa disminución del cociente de estabilidad del implante ($P < 0.001$) entre el día 0 y 4, pero no después del día 4	34 Branemark Ti UniteMKIII más PRP (plasma rico en Plaquetas)	10 interforaminal maxilar inferior	La introducción de PRP durante la colocación de implantes dentales en el maxilar inferior en la región anterior no añade ningún beneficio a la técnica.
Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency Analysis 2005	Sjostrom M; y col	Prospectivo comparativo	$P = 0.020$ $P = 0.072$ En veinte implantes la estabilidad primaria fue baja en el	222 Branemark más injerto autógeno tipo onlay	29 pacientes en diferentes regiones	Diecisiete (8%) de los implantes se perdieron en el hueso injertado, (1%) en el hueso nativo. RFA reveló un valor similar en ambos huesos, la frecuencia de resonancia fue creciente (RF) con tiempo. En veinte implantes la estabilidad primaria fue baja en el momento de inserción y mostró un valor significativamente más bajo al ser colocados en los injertos óseos. Los

			momento de inserción y mostró un valor significativamente más bajo al ser colocados en los injertos óseos según RFA para el grupo prueba $P = 0.020$), la RF para los implantes fallados reveló una tendencia hacia los valores más bajos y $P = 0.072$), para los implantes exitosos			implantes que se colocaron en injertos óseos al usar una técnica del dos fases logran una estabilidad similar a los implantes colocados en hueso normal no injertado
A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone Clinical, radiographic and resonance frequency analysis. 2005	Hallman; y col	Clínico experimental prospectivo	$P=0.5$	108 más elevación de seno maxilar e injerto de hueso bovino	30 en maxilar superior	La media de la pérdida del hueso marginal era 1.3 ± 1.1 mm después de 3 años. El RFA mostró un implante fallido con cociente de estabilidad (ISQ) de 66 ± 4.1 después de 3 años sin diferencia significativa entre la unión hueso-implante. El injerto del seno maxilar con una mezcla de hueso autógeno y hueso bovino es fiable para este procedimiento
Oxidized titanium implants in reconstructive jaw	Brechter; y col	Experimental	$P<0.05$	200 Branemark MKIII titanio oxidado más	47 en diferentes regiones	De los 200 implantes, 199 fueron considerados oseointegrados en el momento de cirugía, luego de la carga. de 12-mes, otro dos implantes no fueron considerados

surgery 2005				reconstrucción de volumen óseo		estables. Tres implantes (1.5%) fracasaron, durante un período seguimiento continuo de 30 meses.
-----------------	--	--	--	--------------------------------------	--	---

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD OBSERVACION OBJETOS: No hay reportados
RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS
6	Rasmusson; y col	1.997	10	101 conejos	No fue posible demostrar una mejor estabilidad estadísticamente significativa de los implantes sometidos a aumento de hueso inducido por barreras observándose un aumento en el volumen óseo mientras la membrana estaba en su lugar, al ser retirada a las 8 semanas se produjo reabsorción extensa siendo esta mayor en el lado prueba; luego de 24 semanas la altura ósea fue igual para los dos grupos. La colocación de implantes de titanio en injertos de hueso autógeno en un procedimiento de un estadio produce un incremento estadísticamente significativo en la estabilidad del implante. histológicamente se encontró hueso cortical maduro alrededor del implante. La colocación tardía de implantes en injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad del implante. Valores superiores fueron obtenidos con relación a las mediciones anteriores para los implantes tratados con FGF-4 y Los resultados no demostraron los efectos beneficiosos del tratamiento con EMD en la formación del hueso alrededor del implante de titanio
	Rasmusson; y col	1.998	10		
	Rasmusson; y col	1.999	60		
	Rasmusson; y col	1.999	18		
	Stenport; y col	2.005	36		
	Stenport; y col	2.005	36		
			<u>170</u>		

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	# PACIENTES	RESULTADOS
6	Rasmusson; y col	1.999	67	139	El contacto directo hueso implante de la conexión de implantes de titanio en injertos óseos libres, por medio histomorfometría, la estabilidad del implante es aumentada con el tiempo reflejando la formación de hueso, remodelación, y maduración de la interfase hueso-implante. La introducción de PRP durante la colocación de implantes dentales en el maxilar inferior en la región anterior no añade ningún beneficio a la técnica y el injerto del seno maxilar con una mezcla de hueso autógeno y hueso bovino es fiable para este procedimiento. El RFA mostró un implante fallido con cociente de estabilidad (ISQ) de 66+/-4.1 después de 3 años sin diferencia significativa entre la unión hueso-implante, Tres implantes (1.5%) fracasaron, durante un período seguimiento continuo de 30 meses.
	Lundgren; y col	1.999	30		
	Monov G; y col	2.005	34		
	Sjostrom; y col	2.005	222		
	Hallman; y col	2.005	108		
	Brechter; y col	2.005	200		
			649		

La revisión de literatura llevada a cabo en artículos seleccionados de las bases de datos Cochrane, Medline, Pubmed, Sywell Energy e Hinar para esta investigación permite establecer que la introducción de (PRP) Plasma Rico en Plaquetas durante la colocación de implantes dentales en la región anterior del maxilar inferior no añade ningún beneficio a la técnica. Monov; y col 2.005; de igual manera Stenport; y col en el 2.003 al utilizar inyecciones locales de Factores de crecimiento de fibrina FGF-4 y EMD (Emdogain) evidencian con FGF-4 la estimulación de formación ósea alrededor del implante poniendo de manifiesto la necesidad de investigaciones más extensas para confirmar estos resultados, establecer la dosis optima y los métodos de su aplicación; mas no así con el uso de EMD ya que este no contribuye para la formación de hueso alrededor del implante; de igual manera los implantes que se colocan en sitios que han recibido injertos óseos en una técnica de dos estadios, logran una estabilidad similar a los implantes colocados en hueso nativo no injertado Sjostrom; y col 2.005. En las investigaciones in vitro e in vivo llevadas a cabo por Rasmusson; y col 1.997, 1.998 y 1.999 se comprobó que la estabilidad del implante aumenta con el tiempo pudiendo reflejar la formación de hueso, remodelación y maduración de la interfase hueso implante luego de ser colocados en

sitios previamente injertados con hueso autólogo, y que en procedimientos de un solo estadio en combinación con injertos autólogos se produce un aumento estadísticamente significativo en la estabilidad del implante; así mismo la utilización de membranas de barrera en implantes que exponen algunas de sus roscas no es estadísticamente significativa. Hallman; y col 2.005 reporta que el injerto de seno maxilar con una mezcla de hueso autógeno y de bovino es fiable para este procedimiento.

TIPO DE CARGA

Los valores de ISQ encontrados en esta investigación pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga de los implantes una o dos fases, inmediata o tardía y al respecto se encontraron las siguientes recomendaciones.

UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS: No Hay reportados

UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS
Some biomechanical and histologic characteristics of early-loaded locking pin and expandable implants: a pilot	Hure; y col	Experimental comparativo	P<0.05	4 2 extensible apical 2de alfiler	10 marranos	RFA fue similar para los dos tipos de implantes antes de cicatrizar. En la terminación del estudio, la estabilidad estaba superior para los implantes de alfiler.

histologic canine study. 2004						
Immediate Versus Delayed Loading of Dental Implants in the Maxillae of Minipigs: Follow-up of Implant Stability and Implant Failures 2005	Nkenke; y col	Experimental	(P= .007) Los resultados demuestran que la estabilidad de los implantes es altamente influenciada por los periodos de cicatrización (P= .007) decreciendo entre el mes 1 y 3 para luego incrementar en el mes 4	108 Frialit carga inmediata	9 marranos	La estabilidad de los implantes es altamente influenciada por los periodos de cicatrización, decreciendo entre el mes 1 y 3 para luego incrementar en el mes 4. La carga funcional comienza a ser un punto que determina la supervivencia de los implantes.
Positive effect of early loading on implant stability in the bi-cortical guinea-pig model 2005	De Smet; y col	Experimental	P<0.05	20 implantes percutaneos de una pieza	10 marranos	La carga temprana de los implantes no debe hacer peligrar el establecimiento de la oseointegración de los mismos; por el contrario la carga controlada es beneficiosa para mantener la estabilidad de los implantes durante el periodo de cicatrización según lo determina el RFA.

UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE	PRUEBA	MUESTRA	PACIENTES	RESULTADOS
----------	-------	---------	--------	---------	-----------	------------

			ESTUDIO	VALOR P		REGIONES	
Conventional and early loading of unsplinted ITI implants supporting mandibular Overdentures 2002	Payne; col	y	Clínico experimental controlado aleatorio	P<0.05	48 SLA	24 interforaminal maxilar inferior	Fue mostrada la oseointegración con éxito en todos los implantes según los criterios de éxito después de 2 años.
Early functional loading of unsplinted roughened surface implants with mandibular overdentures 2 weeks after surgery 2003	Payne; col	y	Clínico experimental controlado aleatorio	P<0.05	48	24 interforaminal maxilar inferior	Ningún implante de cualquier grupo estaba perdido. El (RFA) indicó una estabilidad primaria superior en el momento de la cirugía para el grupo de implantes Southern que para el grupo ITI con una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos a lo largo del período del estudio.
Predicting osseointegration by means of implant primary stability A resonance-frequency analysis study with delayed and immediately loaded ITI SLA implants 2004	Nedir, y col		Clínico	P<0.05	106 63 carga inmediata 43 a tres meses	36 en Maxilar superior diferentes regiones	Luego de ser colocados los implantes y de ser cargados en los dos protocolos se observó que el valor promedio de ISQ (Cociente de estabilidad de implante) para todos los implantes es mayor o igual a 47; implantes cargados inmediatamente presentaron un ISQ de 54 en promedio y los cargados después de tres meses 49. Los valores de ISQ obtenidos al utilizar Osstell pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga de implantes y a la vez permite monitorear los cambios de estabilidad del implante durante la cicatrización.
Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate	Glauser; col	y	Clínico	P<0.05	92 30 en alvéolos postexodoncia 62 en regeneración ósea todos de	23 en maxilar superior diferentes regiones	9 de los implantes fallaron 11.2% durante el año de carga. Los implantes que muestran disminución continua de estabilidad fracasan, de igual manera unos niveles disminuidos en el RFA luego de 1 - 2 meses parecen indicar un riesgo mayor para el futuro fracaso

or early functional occlusal loading Successful vs. failing implants 2004				carga inmediata		
Implant stability, tissue conditions, and patient self-evaluation after treatment with osseointegrated implants in the posterior mandible. 2004	Farzad; y col	Clínico	($p < .024$) Diferencias Significativas superiores ($p < .024$) se encontraron en los valores de ISQ en los implantes (3) que eran pilares de puentes comparados con los (2) que eran pilares de otros puentes	105 Branemark Nobel Biocare de dos fases 28 anteriores al foramen 77 posteriores al foramen	34 en maxilar inferior región anterior y posterior	Un implante se perdió. El ISQ entre 59 a 90 (media, 70.05) expresó la estabilidad total de los implantes en la mandíbula posterior. Diferencias Significativas superiores ($p < .024$) se encontraron en los valores de ISQ en los implantes (3) que eran pilares de puentes comparados con los (2) que eran pilares de otros puentes.
A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. 2004	Da Cunha; y col	Clínico comparativo	$P < 0.05$	24 12 Branemark Ti Unite 12 Ti Unite Mark III	12 incisivos laterales y premolares en maxilar superior	El análisis estadístico mostró valores superiores para los implantes estándar.
Immediate	Gallucci; y	Clínico	$P = 0.05$	78 ITI carga	8 en región de	Dos implantes no fueron cargados inmediatamente debido a

loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: the pickup technique. 2004	col			inmediata	molares inferiores	estabilidad primaria inadecuada. En un periodo de seguimiento de 8 - a 20-mes (14 meses en promedio), dos implantes de 8-mm estaban perdidos después de las 5 semanas de carga funcional, produciendo una proporción de supervivencia global de 97.4%.
A Resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants 2005	Bashi; y col	Clínico prospectivo	P<0.05	344 abutments estandar de 3.0,4.0,5.5mm estheticon 1,2,3mm angulados de 17° de carga inmediata	51 en alvéolos frescos de maxilar superior diferentes regiones	Los resultados fueron obtenidos para 276 implantes en intervalos prospectivos y con una tasa de supervivencia de 98.5%. la estabilidad disminuyo en el primer mes de 70.35 +/- 0.5 a 66.38 +/- 0.50 y luego aumento en el segundo y tercer mes a 68.01 +/- 0.50 y 68.82 +/- 0.49 respectivamente; lo cual sugiere un proceso de adaptación ósea y remodelado alrededor del implante.
Direct implant loading in the edentulous maxilla using a bone density-adapted surgical protocol and primary implant stability criteria for inclusion. 2005	Ostman; y col	Clínico controlado experimental	P<0.05	123 Nobel Biocare Ti Unite carga inmediata	20 superior maxilar diferentes regiones	El (0.8%) de los 123 implantes fallaron y ninguno estaba perdido en el grupo de la referencia. La supervivencia acumulativa después de 12 meses de cargar era 99.2% y 100% para los protocolos inmediato y tardío de carga respectivamente.
Immediate/early function of Branemark System TiUnite implants in fresh extraction sockets in maxillae and posterior	Vanden Bogaerde; y col	Clínico experimental retrospectivo	P<0.05	50 Nobel Biocare MK IV Ti Unite carga inmediata	19 superior maxilar diferentes regiones	Ninguno de los 50 implantes fallo, Los procedimientos de colocación inmediata de implantes en alvéolos frescos combinados con función inmediata al parecer crean un selle fuerte y el procedimiento es fiable al seguir un protocolo estricto.

mandibles 2005						
-------------------	--	--	--	--	--	--

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS. No hay reportados

ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS
3	Hure; y col Nkenke; y col De Esmet; y col	2.004 2.005 2.005	4 108 20 ----- 132	10 marranos 9 marranos 10 marranos ----- 29 marranos	RFA fue similar para los dos tipos de implantes antes de cicatrizar. La estabilidad de los implantes es altamente influenciada por los periodos de cicatrización, decreciendo entre el mes 1 y 3 para luego incrementar en el mes 4. La carga funcional comienza a ser un punto que determina la supervivencia de los implantes. La carga temprana de los implantes no debe hacer peligrar el establecimiento de la oseointegración de los mismos; por el contrario la carga controlada es beneficiosa para mantener la estabilidad de los implantes durante el periodo de cicatrización según lo determina el RFA

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	# PACIENTES	RESULTADOS
10	Payne ; y col	2.002	48	24	El (RFA) indicó una estabilidad primaria superior en el momento de la cirugía para el grupo de implantes Southern que para el grupo ITI. Usando sólo los criterios de selección del paciente los datos obtenidos en el seguimiento a 1 año indican que la carga funcional temprana de implantes ITI y Southern con dos implantes mandibulares para sobredentaduras convencionales es posible en 2 semanas después de la cirugía del implante. El valor promedio de ISQ (Cociente de estabilidad de implante) para todos los implantes es mayor o igual a 47; implantes cargados inmediatamente presentaron un ISQ de 54 en promedio y los cargados después de tres meses 49, Los valores de ISQ obtenidos al utilizar Osstell pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga de implantes y a la vez permite monitorisar los cambios de estabilidad del implante durante. Los implantes que muestran disminución continua de estabilidad fracasan, de igual manera unos niveles disminuidos en el RFA luego de 1 - 2 meses parecen indicar un riesgo mayor para el futuro fracaso. Diferencias Significativas ($p < .024$) se encontraron en los valores de ISQ en los implantes (3) que eran pilares de puentes comparados con los (2) que eran pilares de otros puentes. La estabilidad disminuye en el primer mes y luego aumenta en el segundo y tercer mes respectivamente; lo cual sugiere un proceso de adaptación ósea y remodelado alrededor del implante.
	Payne; y col	2.003	48	24	
	Nedir; y col	2.004	106	106	
	Glauser; y col	2.004	96	23	
	Farzady col	2.004	105	34	
	Da Cunha; y col	2.004	24	12	
	Galluci; y col	2.004	78	08	
	Balshi; y col	2.005	344	51	
	Ostman P; y col	2.005	123	20	
	Vanden Bogaerde; y col	2.005	50	19	
			1.022	321	

Los valores de ISQ (cociente de estabilidad del implante) obtenidos al utilizar Osstell pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga de implantes y a la vez permite monitorear los cambios de estabilidad de implantes durante la cicatrización Nedir; y col 2.004, de igual manera los implantes que muestran disminución continua de estabilidad fracasan Glauser R; y col 2.004; hallazgos sobre protocolos de carga inmediata indican que esta puede ser utilizada durante el proceso de cicatrización en los dos primeros meses y que la determinación de la estabilidad está basada en múltiples implantes ferulizados que permiten áreas de superficies mas largas para distribuir la carga Balshi; y col 2.005, lo cual corrobora que el uso de seis a siete implantes cargados inmediatamente en un puente provisional es una opción viable para el tratamiento del maxilar superior edéntulo, cuando una buena estabilidad primaria de los implantes puede asegurarse Ostman; y col 2.005, similares resultados se obtienen al soportar puentes fijos sobre tres y no sobre dos implantes Farzad; y col 2.004, pudiéndose considerar la utilización de la técnica de Pickup (recogida) para provisionalización inmediata como una opción de tratamiento reproducible Gallucci; y col 2.004. Con relación a la colocación y carga inmediata de implantes en alvéolos frescos parece que se crea un selle fuerte y el procedimiento es fiable al seguir un protocolo estricto reporta Vanden Bogaerde 2.005; así mismo Usando sólo los criterios estrictos de selección del paciente los datos obtenidos en el seguimiento a 1 año indican que la carga funcional temprana de implantes ITI y Southern con dos implantes mandibulares para sobredentaduras convencionales es posible en 2 semanas después de la cirugía del implante. Payne; y col 2.003.

Estudios experimentales en marranos demuestran que la carga temprana de los implantes no debe hacer peligrar la oseointegración, por el contrario la carga controlada es beneficiosa para mantener la estabilidad de los implantes durante el periodo de cicatrización según lo determina el RFA (análisis de frecuencia de resonancia) De Smet y col 2.005, así mismo los resultados demuestran que la estabilidad de los implantes es altamente influenciada por los periodos de cicatrización decreciendo durante el primer mes para luego incrementar en el cuarto mes Nkenke; 2.005.

CALIDAD Y CANTIDAD ÓSEA (DENSIDAD ÓSEA)

Aspectos relacionados con la disponibilidad en cantidad y calidad ósea fueron tenidos en cuenta para esta investigación siendo relacionados con parámetros clínicos entre los que se pueden encontrar longitud, grosor, movilidad y altura ósea que rodea al implante entre otros.

UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS.

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS
Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis 2003	Huang; y col	Experimental	P<0.05 Los resultados mostraron que unas condiciones precarias iniciales de estabilidad contribuyeron a unos valores de iniciales bajos de RF (IRF) (5.41 ± 0.32 kHz) y un periodo de cicatrización simulado (41min) mas largo que el de unas condiciones bien fijas (9.63 ± 0.34 kHz para IRF, (14 min) para un periodo simulado de cicatrización $p < 0.05$).	4 2 de 3.75mm 2 de 5.0mm	2 bloques de hueso 2 bloques de piedra	El RFA es un método fiable y preciso para una Valoración temprana del proceso de oseointegración. La densidad es otro factor que influye en el tratamiento con implantes

ESTUDIOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	ESPECIMEN	RESULTADOS
Measurements of stability changes of titanium implants with exposed threads subjected to barrier membrane induced bone augmentation 1997	Rasmusson ; y col	Experimental	P=0.05	10 Branemark	10 conejos	No fue posible demostrar una mejor estabilidad estadísticamente significativa de los implantes sometidos a aumento de hueso inducido por barreras comparados con los controles que tenían roscas expuestas
The influence of simultaneous versus delayed placement on the stability of titanium implants in onlay bone grafts 1999	Rasmusson ; y col	Experimental	P=0.05	10 Branemark	60 conejos	La colocación tardía de implantes en injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad del implante
Resonance frequency assessment of dental implant stability with various bone qualities: a numerical approach	Huang; y col	Experimental	p = -0.01 Al hacer RFA se encontró: una disminución ligera de FR para hueso tipo III (r = -0.996, p = -	1 Nobel Biocare cilíndrico de 10mm/3.75	Vértebra de marrano	Al RFA se encontró: una disminución ligera de FR para hueso tipo III (r = -0.996, p = -0.01) desde 17.9 Khz sin pérdida de densidad ósea hasta 0.6 Khz 90% de pérdida de densidad ósea cuando las densidades decrecieron. El RFA puede servir como herramienta diagnóstica no invasiva para detectar la estabilidad de implantes durante la fase de cicatrización y en el subsiguiente seguimiento del mantenimiento de tratamientos con implantes

2002			0.01) desde 17.9 Khz sin pérdida de densidad ósea hasta 0.6 Khz 90% de pérdida de densidad ósea cuando las densidades decrecieron.			
Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis 2003	Huang; y col	Experimental	P<0.05 Los resultados mostraron que unas condiciones precarias iniciales de estabilidad contribuyeron a unos valores de iniciales bajos de RF (IRF) (5.41 ± 0.32 kHz) y un periodo de cicatrización simulado (41min) mas largo que el de unas condiciones bien fijas (9.63 ± 0.34 kHz para IRF, (14 min) para un periodo simulado de	8	6 conejos 6 marranos	Las variaciones de los valores de RF de los implantes de prueba mostraron una tendencia similar a los resultados de las pruebas in vitro. RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración

			cicatrización p<0.05).			
Biological and biomechanical evaluation of bone remodeling and implant stability after using an osteotome technique 2005	Bucher; y col	Experimental de evaluación	P<0.05	56 con técnica convencional y técnica con osteótomos	6 marranos	Se encontró una estabilidad altamente significativa en el grupo control a los 7 días la cual permaneció significativamente alta 47% mas que el otro grupo ; al hacer FRM no se demostraron diferencias significativas entre los dos grupos. La disminución de la estabilidad de los implantes con el uso de la técnica quirúrgica de osteótomos se basa en las microfracturas causadas en el hueso perimplantar
Resonance frequency analysis and damping capacity assessment Part 1: an in vitro study on measurement reliability and a method of comparison in the determination of primary dental implant stability 2005	Lachmann; y col	Experimental	P=0.005	2 Friality de 3.75mm	Costilla de bovino	Al ser aplicados dos sistemas diferentes para la medición de estabilidad de implantes se comparo: la capacidad de absorción de vibración utilizando Periotest, con el RFA utilizando Osstell, para perdida ósea in vitro; hallando como resultado que ambos dispositivos producen resultados comparables relacionados con la estabilidad de implantes

ESTUDIOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS

ARTICULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PRUEBA VALOR P	MUESTRA	PACIENTES REGIONES	RESULTADOS
Resonante frequency measurements of implant stability in vivo 1997	Meredith; y col	Experimental prospectivo	$P < 0.05$ Para el primer grupo fue medida la RF en el momento de conectar los abutments notándose un aumento en 50 de los 56 implantes con valor medio de 7473Hz ± 127Hz (P0.05), para el segundo grupo se retiraron las PPF y se calculo el nivel del hueso marginal alrededor de cada implante midiendo en radiografías periapicales el número de	108 56 cargados luego de 8 meses 52 con (PPF) luego de 5 años	18 en maxilar superior	Para el primer grupo fue medida la RF en el momento de conectar los abutments notándose un aumento en 50 de los 56 implantes con valor medio de 7473Hz ± 127Hz (P0.05), El resultado de la correlación entre (EIL) y RF apoya la hipótesis que la RF de un sistema implante - transductor está relacionado con la altura del implante no rodeado por hueso y la estabilidad de la interfase implante - tejido como se determina por la ausencia de movilidad clínica.

			roscas expuestas sumadas a la longitud de cada pilar dando como resultado la longitud efectiva del implante (EIL) indicando una correlación (R0 -0.78, P <0.01) entre EIL y RF			
Stability measurements of craniofacial implants by means of resonance frequency analysis. A clinical pilot study 1998	Heo; y col	Clínico prospectivo	P<0.05	52 de 4mm de longitud	19 Hueso temporal	Se realizó análisis de frecuencia de resonancia por un periodo de 15 años a los sitios que alojaban los implantes. La estabilidad del implante incrementa con el tiempo y que los implantes colocados en el hueso temporal son más estables que los colocados en la nariz y región periorbital, lo cual refleja probablemente diferencias en la densidad ósea.
A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. 1999	Friberg; y col	Clínico comparativo	P < 0.05 El valor más alto encontrado (r = 0.84, P < 0.05) se encontró en la porción supra crestal en el momento de la instalación	61 49 MK II self tapping	9 superior maxilar diferentes regiones	El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la frecuencia de resonancia durante la inserción del implante entre los grupos 1 y 2 (el P = 0.047) y entre los grupos 1 y 3 (El P = 0.002).
Resonance	Berewal; y	Clínico	P>.10	27 ITI SLA	20 en regiones	La estabilidad disminuyó a la tercera semana notándose mas

Frequency Measurement of Implant Stability In Vivo on Implants with a Sandblasted and Acid-Etched Surface 2003	col	experimental	La estabilidad disminuyó a la tercera semana notándose mas en hueso tipo 4 (8.6%), y aumento después entre la semana 3 y 10 (26.9%), un test comparativo de los grupos por calidades óseas reveló una alta y significativa diferencia en torno a la estabilidad de implantes entre los huesos tipo 1 y 4 a las 3 semanas ($P = .0004$) y una moderada diferencia significativa entre los huesos tipo 2, 3 y tipo 4 ($P = .08$), a las 3 semanas no se presentaron cambios en el hueso tipo 1 ($P > .10$).	13 de 12mm/4.1 14 de 10mm/4.1	posteriores de maxilar superior e inferior	en hueso tipo 4 (8.6%), y aumento después entre la semana 3 y 10 (26.9%). un test comparativo de los grupos por calidades óseas reveló una alta y significativa diferencia en torno a la estabilidad de implantes entre los huesos tipo 1 y 4 a las 3 semanas ($P = .0004$) y una moderada diferencia significativa entre los huesos tipo 2, 3 y tipo 4 ($P = .08$), a las 3 semanas no se presentaron cambios en el hueso tipo 1 ($P > .10$). Se demostró el bajo valor de la estabilidad de implantes a las 3 semanas de su instalación en todos los tipos de hueso, siendo este efecto estadísticamente significativo y mas pronunciado en hueso tipo 4

One-year prospective three-center study comparing the outcome of a "soft bone implant" (prototype Mk IV) and the standard Branemark implant 2003	Friberg; y col	Clínico comparativo	P=0.047 El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la frecuencia de resonancia durante la inserción del implante entre los grupos 1 y 2 (el P = 0.047) y entre los grupos 1 y 3 (El P = 0.002). Cuando repitió el RFA en la segunda fase quirúrgica y luego de un año, ninguna diferencia significativa se descubrió entre cualquiera de los grupos.	88 44 Nobel Biocare estándar 44 Nobel Biocare modificado	44 78 en diferentes regiones maxilar superior 10 diferentes regiones maxilar inferior	Al año la proporción de éxito acumulativa era 93.1% para el implante de prueba y 88.4% para los implantes de control. El implante modificado produce una estabilidad primaria aumentada que puede ser importante cuando los implantes son instalados en las regiones mandibulares con hueso tipo 4. Sin embargo, independientemente de la estabilidad primaria lograda, los implantes exitosos tendieron a acercarse similarmente en la estabilidad secundaria probada.
Early loading of maxillary fixed cross-arch dental prostheses supported by six or eight oxidized titanium implants: results after 1 year of loading, case	Olsson; y col	Clínico experimental	P<0.05	61 de óxido de titanio	10 en diferentes regiones del maxilar superior	Cuatro implantes (6.6%) se perdieron en un paciente después de 10 semanas de deber sido cargados por una infección. Todos los otros implantes eran clínicamente estables con una pérdida del hueso marginal de 1.3 + / - 0.6 mm después de 1 año de carga. RFA.

series. 2003						
Immediate occlusal loading of single lower molars using Branemark System Wide-Platform TiUnite implants: an interim report of a prospective open-ended clinical multicenter study. 2003	Calandriello ; y col	Clínico experimental	P<0.05	50 Branemark con plataforma ancha TiUnite.	44 en región molar maxilar inferior	Aunque este estudio a corto plazo sigue siendo limitado, el resultado, anima cargar inmediatamente implantes Sistema Branemark con plataforma ancha Ti Unite. Los implantes se instalaron en las regiones molares mandibulares
Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. A clinical resonance-frequency analysis study with andblasted-and-etched ITI implants 2004	Bischof; y col	Clínico	P<0.05	106 43 cargados a los 2 días 63 se dejaron cicatrizar	36 en maxilar superior e inferior diferentes regiones	El análisis de frecuencia de resonancia con Osstell no reveló diferencias significativas en la estabilidad de implantes cargados a los dos días de su colocación y en los que siguieron el protocolo de carga de una fase; la estabilidad permaneció constante o se incrementó ligeramente las primeras 4 a 6 semanas y después se produjo un aumento mas marcado; el índice de supervivencia para este estudio fue de 98.4 para los cargados a los dos días y 98.4 para los que siguieron el protocolo de carga de una fase.
A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. 2004	O'Sullivan; y col	Clínico comparativo	P<.05 El valor de frecuencia de resonancia normal encontrado para hueso tipo 4 fue (p < .05).	42 Branemark y Branemark MKIV	13 en huesos tipo II,III,IV	Dentro de las limitaciones de este estudio, los resultados están de acuerdo con las demandas del fabricante cuando se compararon los implantes normales, el implante Mk IV aumento la estabilidad primaria con una reducción en la energía que impartió en el hueso al sitio del implante.

An evaluation of resonante frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers 2005	Gedranger; y col	Experimental en cadáveres humanos	P<0.05	14 5 de 6mm 5 de 4mm 4 de 4mm	14 (cadáveres) sutura palatina y región paramedial	Implantes cortos dan suficiente fijación ósea independientemente del sitio donde se coloquen; la calidad en la técnica de implantación y la estructura ósea son más importantes que la longitud del implante ortodóntico; existe una relación entre el ARF y el contacto entre el hueso y el implante; el ARF evalúa el nivel del hueso alrededor del implante y la rigidez de la interfase hueso implante.
Implant Stability Measurements for Implants Placed at the Time of Extraction: A Cohort, Prospective Clinical Trial 2005	Becker; y col	Clínico experimental multicéntrico	P0.07 El RFA para la estabilidad primaria fue de 62.0 (SE 1.1; Rango 43 a 83 ISQ) para la estabilidad secundaria fue 64.0 (SE 1.2; Rango 40 a 89) con un incremento de (P0.07); la estabilidad primaria para el maxilar superior tiende a ser un poco mas baja con respecto al maxilar inferior, y no se encontró diferencia alguna en la estabilidad	73 38 en hueso tipo II 25 en hueso tipo III	52 en regiones anteriores y posteriores de maxilar superior e inferior	la colocación de implantes inmediatamente posterior a la extracción de dientes naturales inicialmente se presenta un alto grado de estabilidad de acuerdo con las medidas ISQ y revelando todo el tiempo un incremento leve con medidas superiores a 60; que son incrementadas aun mas luego de la conexión del abutment. El RFA es un método científico basado en la evidencia para determinar la estabilidad de implantes dentales.

			secundaria			
Resonance Frequency Analysis of One-Stage Dental Implant Stability During the Osseointegration Period 2005	Ersanli; y col	Clínico experimental	$P < 0.01$ El valor de ISQ disminuyo considerablemente entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalaron ($P < 0.01$) y recobro su nivel inicial al tiempo de ser cargados los implantes (3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior)	122	31 35 en alvéolos frescos 87 en regiones edéntulas	El valor de ISQ disminuyo considerablemente entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalaron ($P < 0.01$) y recobro su nivel inicial al tiempo de ser cargados los implantes (3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior) ya que ningún implante fue cargado inmediatamente después de su instalación. El aumento de la estabilidad de los implantes esta relacionado con la formación de hueso alrededor de los implantes; observación también hecha por Cochran; et al 2.002 .

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION OBJETOS

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS
1	Huang; y col	2.003	4	(2) bloques de hueso (2) bloques de piedra	El RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración. La densidad es otro factor que influye en el tratamiento con implantes

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION ANIMALES

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	ESPECIMEN	RESULTADOS
-------------	-------	-----	-------------	-----------	------------

6	Rasmusson; y col	1.997	10	10 conejos	No fue posible demostrar una mejor estabilidad estadísticamente significativa de los implantes sometidos a aumento de hueso inducido por barreras comparados con los controles que tenían rosas expuestas. La colocación tardía de implantes en injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad del implante. al hacer FRM no se demostró diferencias significativas entre los dos grupos. La disminución de la estabilidad de los implantes con el uso de la técnica quirúrgica de osteótomos se basa en las microfracturas causadas en el hueso perimplantar, Al ser aplicados dos sistemas diferentes para la medición de estabilidad de implantes se comparo: la capacidad de absorción de vibración utilizando Periotest, con el RFA utilizando Osstell, para perdida ósea in vitro; hallando como resultado que ambos dispositivos producen resultados comparables relacionados con la estabilidad de implantes. El valor de ISQ disminuyo considerablemente entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalaron ($P<0.01$) y recobro su nivel inicial al tiempo de ser cargados los implantes (3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior) ya que ningún implante fue cargado inmediatamente después de su instalación. El aumento de la estabilidad de los implantes esta relacionado con la formación de hueso alrededor de los implantes; observación también hecha por Cochran; y col 2.002.
	Rasmusson; y col	1.999	10	16 conejos	
	Huang; y col	2.002	1	1 Vértebra de marrano	
	Huang; y col	2.003	8	6 conejos	
	Bucher; y col	2.005	56	6 marranos	
	Lachmann; y col	2.005	2	6 marranos	
			137	2 costillas de bovino	
				32 conejos	
				1 vértebra marrano	
				12 marranos	
				2 costillas de bovino	

RESUMEN ARTICULOS UNIDAD DE OBSERVACION PERSONAS.

# ARTICULOS	AUTOR	AÑO	# IMPLANTES	# PACIENTES	RESULTADOS
12	Meredith; y col	1.997	108	18	El resultado de la correlación entre (EIL) y RF apoya la hipótesis que la RF de un sistema implante - transductor está relacionado con la altura del implante no rodeado por hueso y la estabilidad de la interfase implante - tejido como se determina por la ausencia de movilidad clínica. El implante modificado produce una estabilidad primaria aumentada que puede ser importante cuando los implantes son instalados en las regiones mandibulares con hueso tipo 4. Sin embargo, independientemente de la estabilidad primaria lograda, los implantes exitosos tendieron a acercarse similarmente en la estabilidad secundaria probada. Implantes cortos dan suficiente fijación ósea independientemente del sitio donde se coloquen; la calidad en la técnica de implantación y la estructura ósea son más importantes que la longitud del implante ortodóntico; existe una relación entre el ARF y el contacto entre el hueso y el implante; el ARF evalúa el nivel del hueso alrededor del implante y la rigidez de la interfase hueso implante, la colocación de implantes inmediatamente posterior a la extracción de dientes naturales inicialmente se presenta un alto grado de estabilidad de acuerdo con las medidas ISQ y revelando todo el tiempo un incremento leve con medidas superiores a 60; que son incrementadas aun mas luego de la
	Heo; y col	1.998	52	19	
	Friber; y col	1.999	61	105	
	Berawal; y col	2.003	27	20	
	Friberg; y col	2.003	88	44	
	Olsson; y col	2.003	61	10	
	Calandriello; y col	2.003	50	44	
	Bischof; y col	2.004	106	36	
	O'Sullivan; y col	2.004	42	13	
	Gedraner; y col	2.005	14	14	
	Becker; y col	2.005	73	52	
	Ersanli; y col	2.005	122	31	
			804	404	

					conexión del abutment. El RFA es un método científico basado en la evidencia para determinar la estabilidad de implantes.
--	--	--	--	--	--

La correlación entre EIL (longitud efectiva del implante) y la frecuencia de resonancia apoya la hipótesis que el RFA está relacionado con la altura del implante no rodeado por hueso y la estabilidad de la interfase implante - tejido como se determina por la ausencia de movilidad clínica. Meredith y col 1.997. Los resultados sugieren que la estabilidad del implante aumenta con el tiempo, Heo; y col 1.998 El RFA (análisis de frecuencia de resonancia) revela valores ISQ mas altos para el maxilar inferior 57.8 +/- 6.7 que en el maxilar inferior 55.0 +/- 6.8 e incrementos mas significativos de ISQ en hueso tipo I 62.8 +/- 7.2 que en hueso tipo III 56.0 +/- 7.8 Bischof y col, 2.004, de igual manera implantes cortos dan suficiente fijación ósea independientemente del sitio donde se coloquen, la calidad de la técnica de implantación y la estructura ósea son más importantes que la longitud del implantes, existiendo una relación directa al RFA entre el contacto hueso implante en implantes ortodónticos Gedrange y col 2.005, con relación a la colocación de implantes en alvéolos frescos se presenta un alto grado de estabilidad de acuerdo con las medidas ISQ, revelando todo el tiempo un incremento leve por encima de 60 Becker y col 2.005, tan poco se encontraron diferencias significativas en los patrones de estabilidad ni cambios entre los diferentes tipos de hueso después de la semana 5 de cicatrización Berawal 2.003.

Los estudios in-vivo e in-vitro concluyen que el RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración y que la densidad y calidad ósea es otro factor que influye en el tratamiento con implantes Huang y col 2.002 - 2.003, corroboran estas conclusiones los estudios de Friberg y col 1.999. quienes anotan que en huesos menos densos se pueden alcanzar los mismos valores ISQ. De igual modo los resultados expresan que la modificación de las superficies del implantes producen una estabilidad primaria aumentada en regiones mandibulares con hueso tipo IV Friberg y col 2.003.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los protocolos de carga utilizados, los diferentes estudios incluidos en esta revisión de literatura demuestran que los valores de ISQ (Cociente de estabilidad de implante) son variables. Rabah Nedir y cols, en el 2004 luego de cargar implantes bajo dos protocolos diferentes reportaron que el valor promedio de ISQ para todos los implantes fue mayor o igual a 47; los implantes que recibieron carga inmediata presentaron un ISQ de 54 en promedio y los implantes cargados después de tres meses (carga tardía) mostraron un ISQ de 49 concluyendo que los valores de ISQ obtenidos al utilizar resonancia magnética sistema Osstell pueden orientar al clínico en la escogencia del protocolo de carga, y que este, permite monitorisar los cambios de estabilidad del implante durante la cicatrización. Similares resultados fueron reportados por Ostman y cols, en el 2005; quienes muestran valores de RFA de 62.9 ISQ en el momento de la colocación de los implantes y 64.5 ISQ después de 6 meses para los implantes cargados inmediatamente y 61.3 ISQ y 62.6 ISQ para los cargados a dos estadios. El Farzad en el 2004; en una muestra de treinta y cuatro pacientes que se trataron con puentes implanto-soportados en la región mandibular posterior según un protocolo de dos estadios, obtuvo valores ISQ entre 59 a 90 (media, 70.05) expresando la estabilidad total de los implantes, así mismo encontró diferencias significativas superiores ($p < .024$) en los implantes (3) que eran pilares de puentes comparados con los (2) que eran pilares de otros puentes; sin encontrar ninguna diferencia en los valores de ISQ entre los implantes colocados en posiciones de molares y premolares, los tipos de implante, diámetros y longitudes concluyendo que puede alcanzarse una estabilidad del implante alta en la mandíbula posterior, y que los puentes fijos son más estables cuando están soportados en tres que en dos implantes. De igual manera Gallucci en el 2004; al evaluar 78 implantes instalados en 11 arcos edéntulos, en un periodo de seguimiento de 8 - a 20 meses (14 meses en promedio), encontró dos implantes que no fueron cargados inmediatamente debido a una estabilidad primaria inadecuada, en los dos implantes de 8-mm que estaban perdidos después de las 5 semanas de carga funcional, el cociente de estabilidad de implante fallido era 60 ± 4.1 unidades (rango 51 a 72 unidades de ISQ) para los implantes maxilares y 65 ± 6.5 unidades (rango 47 a 74 unidades de ISQ) para los mandibulares.

Los reportes de Payne 2002, con implantes ITI revestidos con arena a presión sandblasted large-grit acid-etched e instalados en la mandíbula en el área interforaminal, siguiendo un protocolo quirúrgico estandarizado

no sumergido, presentaron después de 2 años al RFA para el control valor 6797 Hz el cociente de estabilidad (ISQ) = 64.77 y para la prueba 6670 Hz (ISQ = 62.0). Con lo cual demuestra que los períodos cortos de carga para estos implantes de ITI no causan diferencias significantes en la oseointegración o en los parámetros peri-implantarios, estableciendo que implantes ITI con superficie tratada SLA pueden ser cargados con sobredentaduras mandibulares 6 semanas después de la cirugía. Así mismo Payne 2.003 al utilizar dos sistemas de implantes diferentes: (ITI Straumann AG, Waldenburg, Suiza; y Sistema Southern, Sur Africa); al hacer (RFA) indicó una estabilidad primaria superior en el momento de la cirugía para el grupo de implantes Southern que para el grupo ITI, encontrando que la RF valora entre el día de la cirugía y 6 semanas después era significativamente mayor para el grupo Southern. El RFA también indicó oseointegración establecida entre 6 a 12 y 12 a 52 semanas, sin ningún participante que mostrara disminución con el tiempo en los valores ISQ, estableciendo que los participantes con hueso tipo 3 muestran una mejora significativa en la RF valorada entre las semanas 12 y 52 coincidiendo aquéllos resultados con los valores de pacientes con hueso tipo 2; concluyendo que usando sólo los criterios estrictos de selección del paciente los datos obtenidos en el seguimiento a 1 año indican que la carga funcional temprana de implantes ITI y Southern con dos implantes mandibulares para sobredentaduras convencionales es posible en 2 semanas después de la cirugía del implante.

Con respecto a la calidad ósea; los resultados de los estudios incluidos en la presente investigación; reportan que los valores registrados mediante el sistema de resonancia magnética (Osstell) son mayores en calidades óseas tipo I y II; y que estos valores tienden a ser menores en calidades óseas tipo III y IV. Barewal en el 2003 aplicando un test comparativo en grupos de diferentes calidades óseas; reveló una diferencia altamente significativa ($P = .0009$) de la estabilidad en implantes entre los huesos tipo I y IV; y una moderada diferencia significativa entre los huesos tipo II, III y tipo IV ($P = .08$); demostrando un valor ISQ bajo en la estabilidad de implantes a las 3 semanas de su inserción en todos los tipos de hueso, y siendo este efecto estadísticamente significativo y mas pronunciado en hueso tipo IV, coincidiendo con los resultados reportados por Becker en el 2005; donde se demuestra que la estabilidad primaria para el maxilar superior tiende a ser un poco mas baja con respecto al maxilar inferior, ya que los valores presentados con RFA para la estabilidad primaria fueron de 62.0 (Rango 43 a 83 ISQ), y para la estabilidad secundaria de 64.0

(Rango 40 a 89). Hallma en el 2.005, reportó en 108 implantes instalados después de 6 meses de cicatrización de injertos, que la media de la pérdida del hueso marginal era 1.3 ± 1.1 mm después de 3 años. El RFA mostró en un implante fallido cociente de estabilidad (ISQ) de 66 ± 4.1 después de 3 años sin diferencia significativa entre la unión hueso-implante; de igual manera Brechter en el 2.005, en un estudio clínico experimental con 200 implantes de titanio oxidado (Mk III, Ti Unite, Biocare Nobel, AB, Goteborg, Suecia) instalados en 47 pacientes junto con la realización de 6 procedimientos secundarios reconstructivos ya que el volumen óseo era insuficiente y evaluando la estabilidad por RFA reporta, 199 implantes considerados oseointegrados en el momento de cirugía, y, dos implantes no estables. Tres implantes (1.5%) fracasaron luego de la carga a 12-mes.

Los estudios de O'Sullivan 2.004 utilizando implantes de diferentes manufacturas standard Branemark System implants (Nobel Biocare AB, Gothenburg, Sweden) y Branemark Mk IV, permiten establecer una diferencia estadísticamente significativa en la torsión para la inserción de implantes en hueso tipo IV y ninguna para huesos tipo II y III respectivamente, ya que el valor de frecuencia de resonancia normal encontrado para hueso tipo IV fue ($p < .05$), requiriendo para todos los tipos del implante una diferencia significativa en la energía de torsión al instalarlos, siendo mas significativa la diferencia entre los huesos tipo IV que para los tipo II y III, el más bajo requisito de energía se encuentra en implantes Mk IV Y en el hueso tipo IV, determinando a su vez que dentro de las limitaciones de este estudio, los resultados están de acuerdo con las demandas del fabricante cuando se compararon los implantes normales, el implante Mk IV aumenta la estabilidad primaria con una reducción en la energía que se imparte en el hueso en el sitio del implante.

Los periodos de cicatrización y oseointegración muestran valores de ISQ menores en las primeras etapas de cicatrización (3 primeras semanas) y estos valores tienden a aumentar durante el proceso de oseointegración. Ostman en el 2005 reporta valores del RFA de 62.9 ISQ en el momento de la colocación de los implantes y 64.5 ISQ después de 6 meses para implantes cargados inmediatamente, comparados con 61.3 ISQ y 62.6 ISQ para los cargados en dos estadios; concordando con Ersanli quien en el mismo año reporta disminución considerable de los valores ISQ entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalaron los implantes ($P < 0.01$), recobro su nivel inicial al tiempo

de ser cargados (3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior) ya que ningún implante fue cargado inmediatamente después de su instalación, lo cual permite establecer que el aumento de la estabilidad de los implantes está relacionado con la formación de hueso alrededor de los implantes; observación también hecha por Cochran en el 2.002.

Los estudios anteriores Huang en el 2.003, presentaron resultados demostrando que unas condiciones precarias iniciales de estabilidad contribuyen a unos valores iniciales bajos de frecuencia de resonancia (IRF) permitiendo concluir que el RFA es un método fiable y preciso para una valoración temprana del proceso de oseointegración; como también lo reportan los estudios de Ostman 2.005, quien presenta al RFA valores de 62.9 (SD 4.9) de cociente (ISQ) al momento de la instalación y 64.5 (SD 4.8) ISQ después de 6 meses para los implantes cargados inmediatamente y 61.3 (SD 8.8) ISQ y 62.6 (SD 7.0) ISQ para los cargados en dos estadios; por lo cual es recomendado el uso de seis a siete implantes cargados inmediatamente en un puente provisional como una opción viable para el tratamiento del maxilar edéntulo cuando una buena estabilidad primaria del implante puede asegurarse. Así mismo el reporte de Vanden Bogaerde en el 2.005 de ninguna falla en 50 implantes colocados en alvéolos frescos, permite concluir, que los procedimientos de colocación inmediata de implantes en alvéolos frescos combinados con función inmediata al parecer crean un sello fuerte entre hueso e implante y el procedimiento es fiable al seguir un protocolo estricto.

De lo anteriormente anotado con relación a los diferentes tipos y superficies de implantes, la utilización conjunta de implantes con técnicas reconstructivas, el empleo de diferentes protocolos de carga, oseointegración, y factores relacionados con periodo de cicatrización, y densidad ósea, se puede concluir que el RFA es un método diagnóstico que ha demostrado tener mucho éxito relacionándolo con fracasos de implantes que se predicen fiablemente antes de que aparezca cualquier señal clínica de problemas; permitiendo al profesional medir la estabilidad y calidad del hueso durante la colocación del implante y también proporciona información que indica si el implante puede cargarse seguramente de acuerdo con los tiempos de carga pueden ser inmediato o tardío relacionado con la cicatrización y cambios alrededor de un implante.

CONCLUSIONES.

Los parámetros que pueden usarse para evaluar la presencia de salud peri-implantar y severidad de enfermedad peri-implantar incluyen la valoración de placa, condición de la mucosa peri-implantar, sondaje de la profundidad y anchura de la mucosa queratinizada peri-implante análisis de fluido del sulcus, supuración, movilidad, análisis de frecuencia de resonancia y evaluación radiográfica.

El RFA para la estabilidad primaria fue de 62.0 (SE 1.1; Rango 43 a 83 ISQ) para la estabilidad secundaria fue 64.0 (SE 1.2; Rango 40 a 89) con un incremento de (P0.07); la estabilidad primaria para el maxilar superior tiende a ser un poco mas baja con respecto al maxilar inferior.

El valor de ISQ disminuye considerablemente entre las semanas 3 y 6 Postquirúrgica con relación a las medidas del día en que se instalan los implantes ($P<0.01$) y recobra su nivel inicial al tiempo de ser cargados los implantes 3 meses para el maxilar inferior y 6 meses para el maxilar superior.

Osstell es un medio diagnóstico para evaluar la estabilidad de implantes y la medida sensitiva en él expresada puede estar relacionada con la movilidad del implante.

Los implantes que muestran disminución continua de estabilidad fracasan; de igual manera niveles disminuidos al RFA luego de 1- 2 meses indican un riesgo mayor en el futuro fracaso del implante.

Los protocolos de carga inmediata deben ser utilizados durante el proceso de cicatrización en los dos primeros meses.

La utilización de criterios estrictos en la selección del paciente indican la carga funcional temprana de implantes en sobredentaduras convencionales 2 semanas después de colocar los implantes.

La colocación inmediata de implantes en alvéolos frescos combinados con función inmediata crean un selle fuerte y el procedimiento es fiable al seguir un protocolo.

La colocación tardía de implantes luego de injertos autógenos onlay produce una mejor integración y estabilidad.

La resonancia magnética se perfila como el método de elección en el uso de medidas de estabilidad y oseointegración de implantes y la evidencia científica es la encargada de ratificar este concepto.

RECOMENDACIONES.

Los nuevos diseños, superficies y variaciones en los protocolos quirúrgicos en la técnica de colocación de implantes han aumentado su éxito y supervivencia; con la utilización de resonancia magnética es posible prevenir el fracaso desde el mismo momento de la cirugía siendo necesarios más estudios que corrijan las dificultades en la instalación del transductor para los diferentes tipos de conexión.

colocación de implantes han aumentado su éxito y supervivencia; con la utilización de resonancia magnética es posible prevenir el fracaso desde el mismo momento de la cirugía siendo necesarios más estudios que corrijan las dificultades en la instalación del transductor para los diferentes tipos de conexión.

REFERENCIAS

1. **Adell.** A 15- year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 10:387- 416, 1.981.
2. **Mombelli.** Monitoring disease around dental implant during supportive periodontal treatment. *Periodontology* 2.000 vol 12, 1.996: pag 60- 68.
3. **Loe y silness.** Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity, *Acta Odontol Scand* 21:533, 1.963.
4. **Lang, Toneti.** Monitoring disease during supportive periodontal treatment by bleeding on probing. *Periodontology* 2.000 vol 12, 1.996: Pag 44- 48.
5. **Bragger.** Use of radiographs in evaluating success the implant stability and failure in implants dentistry. *Periodontology* 2.000 vol 17. 1.988: pag 77- 88.
6. **Nilson H, Sennerby L.** Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency analysis. A clinical study from implant placement to 6 months of loading. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Jan;34(1):45-51.
7. **Ostman PO, Hellman M, Sennerby L.** Direct implant loading in the edentulous maxilla using a bone density-adapted surgical protocol and primary implant stability criteria for inclusion. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:S60-9
8. **Becker W, Sennerby L, Bedrossian E, Becker BE, Lucchini JP.** Implant stability measurements for implants placed at the time of extraction: a cohort, prospective clinical trial. *J Periodontol.* 2005 Mar;76(3):391-7.
9. **Nkenke E, Lehner B, Fenner M, Roman FS, Thams U, Neukam FW, Radespiel-Troger M.** Immediate versus delayed loading of dental implants in the maxillae of minipigs: follow-up of implant stability and implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 Jan-Feb;20(1):39-47.
10. **Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL.** Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 Sep-Oct;18(5):641-51.
11. **Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S.** A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. *Clinical, radiographic and resonance frequency analysis.* *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005 May;34(3):273-80.
12. **Glauser R, Sennerby L, Meredith N, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, Hammerle CH.** Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. Successful vs. failing implants. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Aug;15(4):428-34.
13. **Nkenke E, Hahn M, Weinzierl K, Radespiel-Troger M, Neukam FW, Engelke K.** Implant stability and histomorphometry: a correlation study in human cadavers using stepped cylinder implants. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Oct;14(5):601-9.
14. **Bischof M, Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J.** Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Oct;15(5):529-39.
15. **Calandriello R, Tomatis M, Rangert B.** Immediate functional loading of Branemark System implants with enhanced initial stability: a prospective 1- to 2-year clinical and radiographic study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:10-20.
16. **Meredith N, Book K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L.** Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun;8(3):226-33.
17. **Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U.** A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Aug;28(4):297-303.
18. **O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N.** Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000;2(2):85-92.
19. **Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B.** Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period. *J Periodontol.* 2005 Jul; 76(7):1066-71.
20. **Buchter A, Kleinheinz J, Wiesmann HP, Kersken J, Nienkemper M, Weyhrother H, Joos U, Meyer U.** Biological and biomechanical evaluation of bone remodelling and implant stability after using an osteotome technique. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Feb;16(1):1-8.
21. **Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ.** A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 Jul-Aug;20(4):584-94.
22. **De Smet E, Jacques S, Vandamme K, Vander Sloten J, Naert I.** Positive effect of early loading on implant stability in the bi-

- biomechanical, and imaging study. *Bone*. 2005 Sep 7.
25. Gedrange T, Hietschold V, Mai R, Wolf P, Nicklisch M, Harzer W. An evaluation of resonance frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Aug;16(4):425-31.
 26. Monov G, Fuerst G, Tepper G, Watzak G, Zechner W, Watzek G. The effect of platelet-rich plasma upon implant stability measured by resonance frequency analysis in the lower anterior mandibles. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Aug;16(4):461-5.
 27. Vanden Bogaerde L, Rangert B, Wendelhag I. Immediate/early function of Branemark System TiUnite implants in fresh extraction sockets in maxillae and posterior mandibles: an 18-month prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S121-30.
 28. Brechter M, Nilson H, Lundgren S. Oxidized titanium implants in reconstructive jaw surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S83-7.
 29. De Smet E, Jaecques S, Vandamme K, Vander Sloten J, Maert I. Positive effect of early loading on implant stability in the bi-cortical guinea-pig model. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Aug;16(4):402-7.
 30. Goransson A, Wennerberg A. Bone formation at titanium implants prepared with iso- and anisotropic surfaces of similar roughness: an in vivo study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(1):17-23.
 31. Akkocoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Apr;16(2):202-9.
 32. Nkenke E, Lehner B, Fenner M, Roman FS, Thams U, Neukam FW, Radespiel-Troger M. Immediate versus delayed loading of dental implants in the maxillae of minipigs: follow-up of implant stability and implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 Jan-Feb;20(1):39-47.
 33. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:116-27.
 34. Sjöström M, Lundgren S, Nilson H, Sennnerby L. Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency analysis. A clinical study from implant placement to 6 months of loading. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Jan;34(1):45-51.
 35. O'Sullivan D, Sennnerby L, Jagger D, Meredith N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2004;6(1):48-57.
 36. Hure G, Aguado E, Grizon F, Basie MF, Chappard D. Some biomechanical and histologic characteristics of early-loaded locking pin and expandable implants: a pilot histologic canine study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2004;6(1):33-9.
 37. Farzad P, Andersson L, Gunnarsson S, Sharma P. Implant stability, tissue conditions, and patient self-evaluation after treatment with osseointegrated implants in the posterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2004;6(1):24-32.
 38. Bischof M, Nedir R, Szmukier-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin Oral Implants Res*. 2004 Oct;15(5):529-39.
 39. Nedir R, Bischof M, Szmukier-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability. *Clin Oral Implants Res*. 2004 Oct;15(5):520-8.
 40. da Cunha HA, Francischone CE, Filho HN, de Oliveira RC. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Jul-Aug;19(4):578-85.
 41. Gallucci GO, Bernard JP, Bertosa M, Belser UC. Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: the pickup technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Jul-Aug;19(4):524-33.
 42. O'Sullivan D, Sennnerby L, Meredith N. Influence of implant taper on the primary and secondary stability of osseointegrated titanium implants. *Clin Oral Implants Res*. 2004 Aug;15(4):474-80.
 43. Buchter A, Kleinheinz J, Joos U, Meyer U. Primary implant stability with different bone surgery techniques. An in vitro study of the mandible of the minipig. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 2003 Nov;7(6):351-5. Epub 2003 Oct 24.
 44. Barewal RM, Oates JW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Sep-Oct;18(5):641-51.
 45. Payne AG, Tawse-Smith A, Thompson WM, Kumara R. Early functional loading of unsplinted roughened surface implants with mandibular overdentures 2 weeks after surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(3):143-53.
 46. Friberg B, Jisander S, Widmark G, Lundgren A, Ivanoff CJ, Sennnerby L, Thoren C. One-year prospective three-center study comparing the outcome of a "soft bone implant" (prototype Mk IV) and the standard Branemark implant. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(2):71-7.
 47. Nkenke E, Hahn M, Weinzierl K, Radespiel-Troger M, Neukam FW, Engelke K. Implant stability and histomorphometry: a correlation study in human cadavers using stepped cylinder

- implants. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Oct;14(5):601-9.
48. Huang HM, Chiu CL, Yeh CY, Lin CT, Lin LH, Lee SY. Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Aug;14(4):437-43.
49. Stenport V, Johansson CB, Sawase T, Yamasaki Y, Oida S. FGF-4 and titanium implants: a pilot study in rabbit bone. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Jun;14(3):363-8.
50. Stenport V, Johansson CB. Enamel matrix derivative and titanium implants. *J Clin Periodontol.* 2003 Apr;30(4):359-63.
51. Rocci A, Martignoni M, Burgos PM, Gottlow J, Sennerby L. Histology of retrieved immediately and early loaded oxidized implants: light microscopic observations after 5 to 9 months of loading in the posterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:88-98.
52. Olsson M, Urde G, Andersen JB, Sennerby L. Early loading of maxillary fixed cross-arch dental prostheses supported by six or eight oxidized titanium implants: results after 1 year of loading, case series. *Int Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:81-7.
53. Calandriello R, Tomatis M, Vallone R, Rangert B, Gottlow J. Immediate occlusal loading of single lower molars using Branemark System Wide-Platform TiUnite implants: an interim report of a prospective open-ended clinical multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:74-80.
54. Payne AG, Tawse-Smith A, Duncan WD, Kumara R. Conventional and early loading of unsplinted ITI implants supporting mandibular overdentures. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Dec;13(6):603-9.
55. Balleri P, Cozzolino A, Ghelli L, Momicchioli G, Varriale A. Stability measurements of osseointegrated implants using Osstell in partially edentulous jaws after 1 year of loading: a pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2002;4(3):128-32.
56. Sul YT, Johansson CB, Jeong Y, Wennerberg A, Albrektsson T. Resonance frequency and removal torque analysis of implants with turned and anodized surface oxides. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Jun;13(3):252-9.
57. Huang HM, Lee SY, Yeh CY, Lin CT. Resonance frequency assessment of dental implant stability with various bone qualities: a numerical approach. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Feb;13(1):65-74.
58. Stenport VF, Olsson B, Morberg P, Tornell J, Johansson CB. Systemically administered human growth hormone improves initial implant stability: an experimental study in the rabbit. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2001;3(3):135-41.
59. Hallgren C, Reimers H, Gold J, Wennerberg A. The importance of surface texture for bone integration of screw shaped implants: an in vivo study of implants patterned by photolithography. *J Biomed Mater Res.* 2001 Dec 15;57(4):485-96.
60. Rasmusson L, Kahnberg KE, Tan A. Effects of implant design and surface on bone regeneration and implant stability: an experimental study in the dog mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2001;3(1):2-8.
61. Rasmusson L, Stegersjo G, Kahnberg KE, Sennerby L. Implant stability measurements using resonance frequency analysis in the grafted maxilla: a cross-sectional pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 1999;1(2):70-4.
62. O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000;2(2):85-92.
63. Huang HM, Pan LC, Lee SY, Chiu CL, Fan KH, Ho KN. Assessing the implant/bone interface by using natural frequency analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Sep;90(3):285-91.
64. Rasmusson L, Meredith N, Kahnberg KE, Sennerby L. Effects of barrier membranes on bone resorption and implant stability in onlay bone grafts. An experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 1999 Aug;10(4):267-77.
65. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Aug;28(4):297-303.
66. Friberg B, Sennerby L, Linden B, Grondahl K, Lekholm U. Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Aug;28(4):266-72.
67. Meredith N. A review of nondestructive test methods and their application to measure the stability and osseointegration of bone anchored endosseous implants. *Crit Rev Biomed Eng.* 1998;26(4):275-91.
68. *Proc Inst Mech Eng [H].* 1996;212(4):265-72.
69. Cawley P, Paviakovic B, Alleyne DN, George R, Back T, Meredith N. The design of a vibration transducer to monitor the integrity of dental implants. *Proc Inst Mech Eng [H].* 1996;212(4):265-72.
70. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 May;19(5):493-8, 500, 502; quiz 504.
71. Rasmusson L, Meredith N, Kahnberg KE, Sennerby L. Stability assessments and histology of titanium implants placed simultaneously with autogenous onlay bone in the rabbit tibia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Jun;27(3):229-35.
72. Meredith N, Book K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency