

**CORRELACIÓN ENTRE TORQUE DE INSERCIÓN Y EL ISQ EN IMPLANTES
DENTALES.**

POR: JUAN PABLO AGUILERA BAEZA

Tesina presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad del
Desarrollo para optar a la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial.

PROFESOR GUÍA

Prof. Dr. VLADIMIR DEDIC

Mayo, 2023

CONCEPCIÓN.

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

Dedicada a mi esposa Francisca Del Pino Soto por su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO

A mis compañeros, tens, enfermera y docentes por su buena voluntad de ayudarme a registrar las mediciones realizadas en pabellón.

Tabla de contenidos

1. Portada.	i
1.1 Título del Trabajo	i
1.2 Autor.....	i
1.3 Facultad	i
1.4 Profesor Guía.....	i
1.5 Fecha y Lugar.....	i
1.6 Logotipo.....	i
2. Partes Preliminares.....	ii
2.1 Permiso de reproducción, uso y archivo	iii
2.2 Dedicatoria	iv
2.3 Agradecimientos	v
2.4 Tabla de contenidos	vi
2.5 Lista de abreviaturas	vii
2.6 Resumen (Abstract).....	viii
3. Texto de la obra	9
3.1 Introducción.....	9
3.1.1 Pregunta de Investigación	9
3.1.2 Objetivo General	9
3.1.3 Objetivos Específicos.....	9
3.1.4 Justificación	10
3.1.5 Viabilidad	10
3.1.6 Deficiencias del Conocimiento	10
3.2 Cuerpo de la Obra.....	11
3.2.1 Marco Teórico	11
3.2.2 Materiales Y métodos	23
3.2.3 Resultados.....	25
3.2.4 Discusión	27
4. Partes Finales	
4.1. Conclusiones	28
4.2. Bibliografía	29

2.5. **Lista de abreviaturas**

- Cociente de estabilidad del implante (Implant stability Quocient, ISQ)
- Frecuencia de resonancia (RFA)
- Mesio distal (MD)
- Torque de Inserción (TI)
- Vestíbulo Palatino (VP), Vestibulo Lingual (VL)

2.6. Resumen (Abstract)

Antecedentes: Hasta el momento no se ha podido medir de manera exacta el torque de inserción (TI) del implante obtenido por los motores quirúrgicos como parámetro para determinar estabilidad primaria.

Objetivo: Determinar correlación entre TI medido con motor Ichiro pro ® y el ISQ obtenido con Osstell ® en implante insertados quirúrgicamente en pacientes operados por alumnos de la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial en las clínicas de la Universidad del Desarrollo Concepción 2019.

Materiales y Métodos: 43 implantes dentales fueron insertados quirúrgicamente (TSV Zimmer ® 3.7mm diámetro y JD Evolution Plus ® 3.7mm diámetro) con motor Ichiro Pro Bien Air ® controlado por una aplicación para iPad ® (Apple Inc, apple.com) el cual, al finalizar cada cirugía, la aplicación arroja un informe detallado incluyendo TI final del implante. Como control se realiza la medición de ISQ con Osstell ® (gold standart).

Resultados: Existe una correlación positiva moderada entre TI y el ISQ Promedio (Vestíbulo lingual y Mesio Distal)

Conclusión: Este estudio nos permitiría concluir que podemos obtener una medida cuantitativa inmediata de la estabilidad primaria de un implante insertado quirúrgicamente utilizando el motor quirúrgico Ichiro pro ®, prescindiendo de otro instrumento adicional como lo es el Osstell ®, sin embargo, creemos que nuestro N es muy pequeño para obtener conclusiones definitivas y se requiere más estudios.

3.1. Introducción

En el presente manuscrito se realizó una revisión bibliográfica de la importancia clínica de la estabilidad primaria y secundaria de los implantes dentales, sus métodos de medición y aplicación.

Además realizamos un estudio observacional comparando 2 de los métodos más utilizados para medir estabilidad primaria en implantología oral; Torque de Inserción utilizando el motor Ichiro pro Bien air ® versus ISQ con el Osstell® considerado hasta hoy como el Gold Stándar.

3.1.1 Pregunta de investigación:

¿Existe correlación entre el Torque de Inserción (TI) registrado por el motor Ichiro pro y el ISQ medido con Osstell en implantes TSV Zimmer y JD evolutions plus insertados quirúrgicamente en pacientes operados por alumnos de la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial en las clínicas de la Universidad del Desarrollo Concepción 2019?

3.1.2 Objetivo general:

Determinar correlación entre TI medido con motor Ichiro pro y el ISQ obtenido con Osstell en implante TSV Zimmer y JD evolutions plus insertados quirúrgicamente en pacientes operados por alumnos de la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial en las clínicas de la Universidad del Desarrollo Concepción 2019.

3.1.3 Objetivos específicos:

- Medir el torque de inserción (Ichiro pro) y el ISQ (Osstell) al momento de la inserción quirúrgica del implante TSV Zimmer y JD evolutions plus.
- Determinar correlación entre torque de inserción y el ISQ de los implantes TSV Zimmer y JD Evolutions plus insertados quirúrgicamente.

3.1.4 Justificación

Este estudio tiene la motivación de comparar la medición del torque de inserción que nos entrega el nuevo motor Ichiro® pro con el ISQ medido con Osstell® (Gold Standar) para así validar un nuevo instrumento de medición de estabilidad primaria en implantología oral.

3.1.5 Viabilidad

Este estudio es viable, ya que se realizará con la colaboración de los alumnos y docentes del postgrado de Implantología Oral año 2019 de la Universidad del Desarrollo Concepción y se realizará con los pacientes que son atendidos en la clínica de la Universidad. Se cuenta con los implantes dentales, con el motor Ichiro pro y Osstell.

3.1.6 Deficiencias en el conocimiento.

Una de las principales deficiencias es que hasta el momento no se ha podido utilizar de manera exacta la medición del torque de inserción del implante obtenido por los motores quirúrgicos como parámetro para determinar estabilidad primaria. Con el nuevo motor Ichiro pro, los fabricantes establecen que es posible medir el torque de inserción real con el cual se inserta el implante.

3.2. Cuerpo de la obra

3.2.1 Marco Teórico

El reemplazo de piezas dentales ausentes con rehabilitación sobre implantes dentales son actualmente procedimientos de rutina en la práctica odontológica. Los fundamentos de estos logros fueron forjados en los años 1960 y a inicio de los 1970 a través de los experimentos realizados por Branemark, Schroeder y colaboradores. (1)

Gracias a Brånemark, se observó que los implantes se mantenían unidos al hueso y eran difíciles de eliminar, lo que le hizo concluir que los implantes se anclaban al tejido óseo. Lo cual era contrario a lo que se pensaba en esos días, donde veían imposible una unión directa entre el hueso a especímenes metálicos. (2)

La primera vez que se sugirió un anclaje óseo directo de los implantes orales fue en 1969, pero en el momento no se utilizó ningún término específico para el supuesto contacto directo hueso-implante. La primera vez que el término “oseointegración” fue utilizado en la literatura estaba en el trabajo de Brånemark, donde era el término utilizado en el título del artículo, pero no se definió con precisión. (2)

Con el tiempo, muchos investigadores intentaron definir la oseointegración desde puntos de vista biológico, mecánico y químico hasta que se llegó a la definición más aceptada hoy en día. **“Conexión directa, estructural y funcional entre un hueso vivo y ordenado con la superficie del implante sometido a carga”**. (1)

Gracias a este descubrimiento, se han desarrollado variados tipos de implantes con el objetivo de mejorar la calidad de la oseointegración y reducir los tiempos de cicatrización. Se han confeccionado implantes con una macro estructura cónica y con distintos tipos de roscas, para mejorar la estabilidad primaria del implante, además de las modificaciones en la superficie que ha sido el mayor foco de investigación en los últimos años en la implantología, ya que se ha demostrado que los implantes con superficie tratadas influyen en la oseointegración, generando un mayor porcentaje de contacto hueso implante en tiempos mas breves, reduciendo así los tiempos de cicatrización ósea y por ende de la rehabilitación. (1)

Estabilidad del implante

La estabilidad del implante se puede dividir en 2 etapas. Primero, la **estabilidad primaria** la cual es un resultado quirúrgico que es exclusivamente una trabazón mecánica, ya que corresponde a la resistencia y rigidez entre la unión hueso implante al momento de su inserción y está influenciado por la técnica quirúrgica y por las características del dispositivo y del lecho receptor (3,4,9 y 10).

Una estabilidad primaria exitosa, implica ausencia de movilidad clínica en el momento de la inserción, y esto tiene un papel importante hoy en día en el éxito de la carga inmediata, lo que se ha vuelto cada vez más popular por la demanda de los pacientes (9 y 10).

Posteriormente, a medida que esta estabilidad primera comienza a disminuir por el proceso de remodelación ósea, va aumentando la **estabilidad secundaria** o estabilidad biológica, la cual se produce por la nueva aposición ósea en contacto directo con la superficie del implante (1 y 3).

La estabilidad primaria del implante es un requisito importante para el éxito de la oseointegración y además para saber cuándo someterlos a carga e iniciar el proceso de rehabilitación, sin afectarla (1, 3, 5 y 6).

Se ha demostrado que diferentes factores como el tipo y calidad de hueso, longitud y tipo de implante además de la técnica quirúrgica pueden interferir en la estabilidad primaria (5,6,9,10,12 y 13).

Una baja estabilidad primaria necesitan períodos de cicatrización más largos para lograr una ganancia suficiente en la estabilidad secundaria (6), o en su defecto, puede generar micro movimientos en el proceso de cicatrización del implante, lo que puede provocar un encapsulamiento fibroso y consecuente fracaso (6, 9 y 13). Una alta estabilidad primaria, puede permitir periodos de cicatrización más cortos.

Por estas razones, es altamente importante tener un método cuantitativo para establecer la estabilidad primaria de un implante en el momento de la colocación. Dicha información puede usarse para predecir el período de curación óptimo y el punto en el que un implante puede ser adecuado para la carga (21).

Métodos de medición de la estabilidad

Generalmente los clínicos han evaluado la estabilidad primaria utilizando pruebas de percusión o solo utilizando su propia percepción durante la cirugía, sin embargo, esto lleva a una falta de precisión, lo que ha generado la necesidad de desarrollar métodos de medición objetivas para evaluar la estabilidad primaria, para así implementar tratamientos con protocolos de carga inmediata, como también controlar la estabilidad en las distintas etapas de la cicatrización para determinar el mejor momento para la rehabilitación (1, 6, 21).

Existen distintos métodos para cuantificar la estabilidad de los implantes osteointegrados. Métodos invasivos como los histológicos y microscópicos, que representan el Gold Standard, pero carecen de reproductibilidad clínica, ya que requieren la toma de un espécimen con posterior análisis histológico e histomorfométricas para valorar la interfase Hueso-Implante. Esta técnica por motivos éticos no se realiza en humanos. Otro método invasivo y poco aplicable

clínicamente, es el torque de remoción, el cual tiene el objetivo de medir la fuerza necesaria para romper la interfase hueso-implante.

Por otro lado, están los métodos o test clínicos no invasivos para valorar la estabilidad de los implantes. Entre estos encontramos el Torque de Inserción (TI), la respuesta a la percusión el cual se basa en el Periotest® y el Análisis de Frecuencia de Resonancia, en inglés Resonance Frequency Analysis, RFA. (3,6, 9, 10 y 13)

El Periotest® (Siemens AG, Bens- heim, Germany) fue diseñado por Schulte y cols. para estudiar movilidad dentaria, sin embargo, su aplicación no fue de gran valor y se comenzó a estudiar en implantología. Autores mencionan que es un método preciso y predecible, en donde el valor Periotest indica la amortiguación periodontal (o en el caso de implantes oseointegrados, de la interfase hueso-implante) y que se correlaciona estrechamente con movilidad clínica del diente (Implante). (18)

El instrumento posee una varilla controlada electrónicamente que pesa 8g. la cual golpea el implante cuatro veces por segundo a una velocidad constante. La varilla se desacelera cuando toca el implante. Cuanto mayor es la solidez del implante, mayor es la desaceleración y, por lo tanto, mayor es el efecto de amortiguación de los tejidos circundantes. La medición se basa en una escala numérica que varía de - 8 a + 50. En donde valores de Periotest (vpt) negativos indican una unión dura en la interfase hueso-implante, mientras que los estudios clínicos han sugerido que los vpt de +5 o más pueden indicar un problema potencial y la falta de osteointegración (18,19). Este método fue muy estudiado y se comprobó su precisión, sin embargo es un instrumento susceptible a las variables del operador.(20)

Torque de Inserción

Por otro lado, tenemos el Torque de Inserción (TI), que es la forma más común de medir clínicamente la estabilidad primaria en el momento de insertar quirúrgicamente el implante (4,5,6,11). Esta medida se traduce en la resistencia de fricción encontrada por el implante mientras se desplaza apicalmente a través de un movimiento giratorio sobre su eje (4,5 y 6). Autores han determinado que una buena estabilidad primaria lo valoran con un TI mínimo de 30Ncm (10), otros consideran que para poder realizar una carga inmediata el valor más utilizado y considerado el más seguro y terapéutico es un TI de 40Ncm (11).

Estudios han desarrollado la medición del torque de corte durante la preparación de la osteotomía a bajas revoluciones, permitiendo medir la resistencia que ofrece cada tipo de hueso al trabajo de la pieza de mano. Expresa la densidad ósea en función de la energía requerida para cortar por unidad del volumen óseo. Así, una densidad ósea baja (tipo IV según Lekholm & Zarb) necesitaría menos de 30 Ncm para la colocación del implante, la densidad ósea media (tipo 2 y 3 según Lekholm & Zarb) oscila entre 30 y 40 Ncm y la densidad alta (tipo 1 según Lekholm & Zarb) supera los 40 Ncm. Para cargar implantes de forma inmediata se recomienda un torque de inserción comprendido entre 35 y 45 Ncm. (26)

Análisis de Frecuencia de Resonancia

En el caso del Análisis de frecuencia de resonancia (RFA), se ha desarrollado para mejorar la capacidad de monitorear la estabilidad del implante en el tiempo. Permite evaluar la estabilidad en el momento de inserción, así como también en cualquier etapa de la oseointegración y rehabilitación protésica (5, 10 y 11).

Autores mencionan que se podría detectar un aumento o disminución sustancial en la estabilidad del implante con este método que de otro modo no se podría percibir clínicamente (20).

El RFA es una prueba para evaluar la estabilidad de implantes mediante la medición de la frecuencia de la oscilación de este, dentro del tejido óseo a través de un instrumento llamado Osstell® (Osstell; Integration Diagnostics, Göteborg, Suecia) desarrollado por el Dr. Neal Meredith (21). El implante es sometido a una ligera fuerza lateral, que ocasiona un desplazamiento lateral de éste, debido a la deformación elástica del hueso. La medición se efectúa mediante una barra de metal de medidas estándar llamada Smartpeg (similar a un pilar protésico) que actúa como transductor y se atornilla directamente al implante con una fuerza de 10Ncm, que se consigue con la mano. En su porción superior, posee un imán que es excitado por impulsos magnéticos producidos por el mismo aparato de medición. Esta frecuencia de resonancia se expresa de forma electromagnética como un cociente de estabilidad del implante (Implant stability Quocient, ISQ) con unidades que van desde 1 a 100, donde valores bajos indican inestabilidad y valores altos mayor estabilidad. Este valor representa la rigidez de la interfase implante-hueso. Clásicamente, se ha encontrado que el ISQ varía entre 40 y 80 (3,4,10,11, 21).

Meredith, N. (1998). mencionan que, en su experiencia, los valores de ISQ inferiores a 40 implican situaciones de alto riesgo para el implante mientras que valores superiores a 55 son considerados favorables, sin embargo, no evalúa valores predecibles para carga inmediata. (21)

En un estudio del año 2004 por Nedir y colaboradores, evaluaron el Osstell® como una herramienta diagnóstica de la oseointegración en implantes con carga diferida (3 meses) y con carga inmediata. En el estudio determinaron un valor umbral de corte del coeficiente de estabilidad que podría predecir la oseointegración, concluyeron que después de 1 año de seguimiento, todos los implantes con carga diferida (a los 3 meses) con un ISQ >49 y todos los implantes con carga inmediata con un ISQ > 54 lograron y mantuvieron la osteointegración. Con valores inferiores a ISQ 49 al momento de inserción del implante, también se podría obtener oseointegración, sin embargo, requerirá otros procedimientos correctivos y más tiempo de cicatrización, pero podrían presentar un gran riesgo de complicaciones (20).

Actualmente, según el fabricante (Osstell a WyH Company) (22), la escala ISQ tiene una correlación inversa con la micromovilidad del implante (25) y han establecido que una alta estabilidad significa un valor ISQ superior a 70; entre 60 y 69, considera una estabilidad media, mientras que un valor ISQ inferior a 60 indica una baja estabilidad. (22)

En la práctica clínica, autores recientemente (2016) mencionan que es posible realizar la carga temprana de implantes con valores ISQ superiores a 64. Los implantes con valores ISQ inferiores a 64 deben utilizar la carga tradicional. (23).

Otros estudios especifican que, en implantes unitarios, si el valor de ISQ en el día para cargar es <65 , se recomienda un período de curación adicional de 3 semanas, hasta alcanzar el valor de ISQ requerido, el cual, para el profesor Daniel Buser es ≥ 70 ISQ. (24)

Clínicamente, el TI y el RFA son los métodos mas utilizados a nivel mundial, en donde los valores de ISQ se han correlacionado con cambios en la estabilidad durante la cicatrización ósea. Por lo que se piensa y así lo demuestran algunos estudios (10), que los valores de TI e ISQ tienen una correlación positiva, sin embargo, el obtener un TI elevado puede no ser siempre sinónimo de alta estabilidad primaria, ya que la cantidad y calidad del hueso varía significativamente entre cada paciente. (6)

Otros estudios no demostraron correlaciones estadísticamente significativas entre TI e ISQ (4) e incluso algunos investigadores concluyen que ambos métodos son independientes e incomparables para medir la estabilidad primaria (11).

iCHIRO-pro Bien Air ®

Actualmente, existen en el mercado muchos tipos de motores quirúrgicos para uso implantológico. En la mayoría de estos equipos podemos programar entre otras cosas el torque de inserción con el cual queremos colocar el implante, sin embargo, esto no nos garantiza que el implante vaya a quedar con ese torque de inserción, por múltiples factores ya mencionados como la técnica quirúrgica, calidad de hueso, tipo de implante, etc.

Ichiropro de Bien Air es la única unidad electrónica de control de torque en el mercado. (7)

Este motor quirúrgico funciona en base a un sistema digital controlado por una aplicación para iPad (Apple Inc, apple.com). Nos permite modificar en cualquier momento durante la operación la información relativa a la densidad ósea del paciente, con esto, los ajustes de velocidad y torque de inserción se realizan de forma instantánea y garantizan una intervención adaptada a las necesidades de cada paciente. Al finalizar cada cirugía, la aplicación arroja un informe detallado de la cirugía que incluye indicadores como por ejemplo la densidad ósea específica en la zona del implante y la fuerza utilizada para su colocación. (8)

Sistemas de implantes.

En la actualidad, existen un sin número de tipos y marcas de implantes con sus características propias como lo demuestran en sus Revisiones, Esposito M., et. al 2003, y Balendra S. et. al. 2015. Cada sistema de implantes tiene diferentes formas en su macroestructura, fabricados de diferentes materiales, diferentes tratamientos de superficies e indicaciones (14,15). Hoy en día se encuentran alrededor de 1300 diferentes tipos de implantes en el mundo (15).

En este estudio, nos referiremos al implante Tapered Screw-Vent® de la empresa Zimmer Biomet.

La marca, en sus “Datos de archivos se Zimmer Biomet dental” (16) registran tasas de supervivencia clínica de 98,7% documentadas para 1.553 implantes *Tapered Screw-Vent* con superficie *MTX*.

Las características de su diseño son (16):

1.- Superficie *MTX*:

Los catálogos de Zimmer Biomet indican que la superficie microtexturada *MTX* es capaz de conseguir altos niveles de contacto entre hueso e implante (cerca del 90%).

2.- Hay disponibles tres configuraciones de la superficie coronal:

- Cuello mecanizado de 1,0 mm *Modelo TSV, con superficie MTX.*
- Cuello mecanizado de 0,5 mm con micro-surcos crestales *MTX. Modelo TSVM.*
- Microtexturado total *MTX* con micro-surcos crestales *MTX. Modelo TSVT.*

3.- Conexión Hexágono Interno

Implante con conexión hexagonal interna patentada (Tecnología platform plus TM), de 1,5 mm de profundidad que distribuye las fuerzas oclusales hacia el interior del implante, presenta un bisel interno que reduce las fuerzas horizontales. Esta conexión utiliza pilares con tecnología friction-fit (soldadura en frío) de Zimmer Dental, lo cual protege la cresta ósea de las continuas fuerzas oclusales.

4.- Cuerpo de implante cónico

Diseñado para conseguir estabilidad primaria.

5. Diseño screw -vent

Ápice con roscas de corte autoroscante.

6.- Roscas de triple filo

- Proporciona estabilidad mecánica para colocaciones inmediatas.
- Permiten una velocidad de inserción del implante 3 veces mas rápido que implantes con roscas estándar de un solo filo.
- El protocolo quirúrgico para hueso blando permite cierta compresión ósea que proporciona una estabilidad adicional en sitios de mala calidad.
- El protocolo de hueso denso prepara un diseño de osteotomía escalonada ligeramente mayor para ayudar a mejorar el anclaje inicial.

7. En implante TSV de Zimmer Biomet en su presentación se dispone de diámetros de:

- 3.7mm, 4.1mm que comparten una plataforma de 3.5mm de diametro.
- 4.7mm que posee una plataforma de 4.5mm de diámetro
- y 6mm que tiene una plataforma de 5.7mm de diámetro.

Y sus longitudes son de 8mm, 10mm, 11,5mm, 13mm y 16mm.

El otro implante utilizado en este estudio es el JD evolutions plus ® de la marca JD CARE.

Las características de su diseño son: (27)

1. Superficie

El implante evolutions plus de jd care presenta un tratamiento de superficie de SLA además de un cuello de 1.5mm de altura anodizado el cual permite tener una capa de óxido de titanio homogénea. Esto mejora la limpieza de residuos orgánicos e inorgánicos de la superficie del implante, mejora la resistencia a la corrosión, disminuye la liberación de iones de titanio al medio fisiológico y aumenta la dureza superficial y la resistencia al desgaste. (28)

2. Conexión

El implante evolutions plus de JD care, tiene una conexión hexagonal interna con un bisel en la entrada del hexágono. Esta conexión es única y universal para todos los diámetros de los implantes evolutions plus. Esta conexión, según el fabricante es compatible con la plataforma 3.5mm de Zimmer.

3. Macroestructura del implante

Este implante posee un cuello coronal anatómico y que continúa con un cuerpo interior cónico en expansión. Además es un implante con características autorroscantes que permiten cambio de dirección al momento de su inserción con sus roscas apicales cortantes.

Las ventajas de la macroestructura de este implante son que reduce el estrés en la cresta ósea, maximiza el volumen óseo alrededor del cuello del implante manteniendo mayor estabilidad de tejido duro y blando.

Estas características hacen lograr una gran estabilidad primaria.

4. Presentaciones de evolutions plus de JD care:

Este implante tiene diámetros de 3.7mm, 4.3mm, 5mm y 6mm que comparten la misma plataforma protésica. Y sus longitudes son de 8mm, 10mm, 11.5mm, 13mm y 16 mm, además para los diámetros de 4.3, 5 y 6mm se agrega un implante de 6mm de longitud.

En el presente estudio, se analizarán las mediciones obtenidas en los Implante TSV de Zimmer Biomet de plataforma 3.5mm de diámetro y en evolutions plus de JD Care en sus diferentes longitudes.

3.2.2. Materiales y Métodos

Materiales:

- 1- Osstell®
- 2- iChiropro Bien-Air Dental ®
- 3- Computador y planilla Excel para registro de datos.
- 4- Implantes TSV Zimmer ®.
- 5- Implantes JD Evolution Plus ®.

Muestra:

El universo del estudio se constituirá por los implantes TSV Zimmer y JD Evolutions Plus insertados quirúrgicamente con motor Ichiropro Bien Air por los alumnos del postgrado de Implantología de la Universidad del Desarrollo Concepción año 2019.

Criterios de elegibilidad:

Los criterios de inclusión de este estudio son:

- Hombres y mujeres mayores de 18 años atendidos por estudiantes de la especialidad de implantología bucomaxilofacial de la Universidad del Desarrollo Concepción.
- Pacientes que requieran tratamiento con implantes dentales.
- Estado de salud general que los haga aptos para tratamiento quirúrgico y protésico.
- Pacientes a los cuales se planificó cirugía con implantes TSV Zimmer diámetro 3.7mm y JD Evolutions plus diámetro 3.7mm.
- Planificaciones de implantes en mandíbula y/o maxilar.
- Implantes que fueran insertados según protocolo de colocación tipo IV (Etapa Tardía), establecido en el consenso de la ITI (17).

Los criterios de exclusión de este estudio son:

- Pacientes fumadores pesados (más de 10 cigarrillos diarios)
- Pacientes con patología de base no controlada.
- Paciente con diabetes mellitus no controlada
- Pacientes con infección y/o inflamación en el sitio quirúrgico
- Pacientes con historia terapéutica de radiación de cabeza y cuello.
- Paciente con necesidad de injerto óseo en el sitio quirúrgico.

Procedimientos de recolección de información

En primer lugar, todos los pacientes que fueron sometidos a cirugía de implantes dentales en el centro de Clínicas de la Universidad del Desarrollo sede Concepción firmaron un Conocimiento Informado previo al ingreso al pabellón.

Se registrarán en una planilla Microsoft Excel (Anexo 1) la cantidad de pacientes intervenidos, número de implantes insertados que estén dentro del criterio de inclusión, tipo de hueso de la zona intervenida la cual será descrita según la apreciación del operador, pieza dentaria a reemplazar por el implante y longitud del implante.

Al insertar quirúrgicamente los implantes TSV Zimmer y JD Evolutions plus con motor Ichiropro Bien Air, la aplicación controlada mediante iPad arroja un informe completo de todo el acto quirúrgico, entre esto, el Torque de Inserción con el cual fue insertado el implante. Además, se medirá en el mismo momento quirúrgico el ISQ mediante Osstell.

Ambos datos (TI y el ISQ) también son registrados en la planilla Microsoft Excel.

Análisis estadístico.

El análisis biodemográfico de la población y de la muestra (implantes) se llevará a cabo mediante estadística descriptiva.

Se realizará la comparación de datos cuantitativos de valores de TI y el ISQ vestíbulo palatino (VL), mesiodistal (MD) y promedio, determinando si existe correlación mediante la prueba estadístico Coeficiente de Correlación de Pearson.

3.2.3 Resultados.

Análisis Descriptivo:

Se logró analizar un N total de 43 implantes, los cuales cumplían con los criterios de elegibilidad.

De los 43 implantes, 18 fueron de la marca Zimmer y 25 implantes de la marca JD care.

Las longitudes de los implantes utilizados fueron desde 8mm hasta 13 mm con un promedio de longitud de 10mm.

Los implantes estudiados fueron instalados quirúrgicamente en huesos tipo I, II, III y IV de los cuales 21 zonas fueron clasificadas según el criterio del operador como hueso tipo III, 17 hueso tipo II, 3 sitios como hueso tipo IV y 2 sitios hueso tipo I.

El promedio de TI para hueso tipo I fue de 56ncm, hueso tipo II fue de 43,7 ncm, para hueso tipo III 31,2ncm y para hueso tipo IV 26,6ncm.

La media del TI de los 43 implantes fue de 36,76ncm, del ISQ VL fue de 70,44 y MD de 74,53.

Análisis Cuantitativo:

Para analizar la correlación entre las mediciones de Torque inserción con ISQ vestíbulo palatino - lingual (VL), ISQ mesio distal (MD) e ISQ promedio se utilizó el estadístico de correlación r de Pearson.

Los resultados indican que existe una correlación positiva moderada entre TI y las variables ISQ VL e ISQ Promedio. En contraparte, no se observa una correlación estadísticamente significativa entre ISQ MD y TI. (tabla 1)

Tabla 1.

Variable	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	1	2	3	4
1. Torque	43	36,74	12,82	-			
2. ISQ VL	43	70,44	9,50	.398*	-		
3. ISQ MD	43	74,53	8,33	.251	.456*	-	
4. ISQ Promedio	43	72,49	7,61	.386**	.873*	.832*	-

* $p < .01$; ** $p < .05$

3.2.4 Discusión

Para este estudio se logró analizar un N total de 43 implantes, de los cuales consideramos un número de bajo impacto para determinar conclusiones definitivas, sin embargo, nos da una visión inicial de la comparación entre el TI obtenido con el motor Ichiro pro y el gold estándar Osstell para medir estabilidad primaria.

En relación a las marcas de los implantes utilizados, se sugiere para estudios futuros, aumentar el N de la muestra y comparar la diferencia que habría entre las marcas, ya que los implantes Zimmer y JD tienen una macro estructura muy diferentes y según el estudio Saied Nokar (9) concluyen que la estabilidad primaria de los diferentes sistemas de implantes no es comparable por las diferencias en su macro y microestructuras; sin embargo, en nuestro estudio no se observó diferencias significativas entre las mediciones obtenidas para Zimmer y JD plus.

Con respecto a las mediciones de TI e ISQ en los distintos tipos de hueso, como se esperaba se observó que en los huesos tipo I y II se obtenía valores más altos de estabilidad primaria en comparación con los huesos tipo III y IV, sin embargo, en nuestro estudio la clasificación del tipo de hueso del sitio quirúrgico se determinó solo según la apreciación del operador, por lo que se sugiere en estudios futuros, estandarizar la clasificación del tipo de hueso para obtener resultados más concluyentes.

Por otro lado, los resultados obtenidos para esta muestra, en el análisis cuantitativo para comparar la correlación entre el TI del motor Ichiro pro y el ISQ obtenido por el Osstell, se pudo verificar que hay una correlación positiva estadísticamente significativa, lo que responde a nuestra hipótesis inicial.

4. Partes Finales

4.1 Conclusiones

Esto nos permitiría concluir que podemos obtener una medida cuantitativa inmediata de la estabilidad primaria de un implante insertado quirúrgicamente utilizando el motor quirúrgico Ichiro pro, prescindiendo de otro instrumento adicional como lo es el Osstell, sin embargo creemos que nuestro N es muy pequeño para obtener conclusiones definitivas y se requiere más estudios.

4.2. BIBLIOGRAFÍA

1. Bosshardt, D. D., Chappuis, V., & Buser, D. (2017). Osseointegration of titanium, titanium alloy and zirconia dental implants: current knowledge and open questions. *Periodontology* 2000, 73(1), 22–40. <https://doi.org/10.1111/prd.12179>
2. Albrektsson T, Chrcanovic B, Jacobsson M, Wennerberg A (2017) Osseointegration of Implants – A Biological and Clinical Overview. *JSM Dent Surg* 2(3): 1022.
3. Gahona Gutiérrez, Osvaldo, Granic Marinov, Xenia, Antúnez Chelmes, María Cristina, Argandoña Pozo, Juan, de la Fuente Ávila, Matteo, Domancic Alucema, Stefan, & Díaz-Narváez, Víctor. (2016). Evaluación y Comparación de la Estabilidad de Implantes Dentales en el Maxilar y la Mandíbula en Tres Tiempos Distintos, Mediante Análisis de Frecuencia de Resonancia. *International journal of odontostomatology*, 10(3), 475-481. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2016000300015>).
4. Baldi, D., Lombardi, T., Colombo, J., Cervino, G., Perinetti, G., Di Lenarda, R., & Stacchi, C. (2018). Correlation between Insertion Torque and Implant Stability Quotient in Tapered Implants with Knife-Edge Thread Design. *BioMed Research International*, 2018, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/7201093>.
5. Luiz Carlos Magno Filho, et al, 2014. Assessment of the Correlation Between Insertion Torque and Resonance Frequency Analysis of Implants Placed in Bone Tissue of Different Densities. *Journal of Oral Implantology*. Vol. XL/No. Three/2014).

6. Bayarchimeg D, Namgoong H, Kim BK, Kim MD, Kim S, Kim TI, Seol YJ, Lee YM, Ku Y, Rhyu IC, Lee EH, Koo KT. Evaluation of the correlation between insertion torque and primary stability of dental implants using a block bone test. *J Periodontal Implant Sci.* 2013 Feb;43(1):30-36. <https://doi.org/10.5051/jpis.2013.43.1.30>).
7. Patel, N. (2014). The iChiropro from Bien-Air. *DENTAL ECONOMICS*, (2), 82. Retrieved _____ from <http://search.ebscohost.com.suscripciones.udd.cl:2048/login.aspx?direct=true&db=edsbl&AN=RN349898689&lang=es&site=eds-live>
8. https://dental.bienair.com/es_latino/products/oral-surgery-implantology/advanced/ichiropro-ultimate-implantology.html
9. Saied Nokar, Amirali Reza Rasouli-Ghahroudi, Elham Shidvash, & Faezeh Atri. (2019). Comparative investigation of primary stability of four different dental implants in low-density bone model. *Dental Research Journal*, 16(1), 18–23. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.249557>
10. Hasan Sarfaraz, Shefali Johri, P Sucheta, & Sripathi Rao. (2018). Study to assess the relationship between insertion torque value and implant stability quotient and its influence on timing of functional implant loading. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 18(2), 139–146. https://doi.org/10.4103/jips.jips_203_17
11. Lages, F. S., Douglas-de Oliveira, D. W., & Costa, F. O. (2018). Relationship between implant stability measurements obtained by insertion torque and resonance frequency analysis: A systematic review. *CLINICAL IMPLANT DENTISTRY AND RELATED RESEARCH*, 1, 26.

12. Sciasci, P., Casalle, N., & Vaz, L. G. (2018). Evaluation of primary stability in modified implants: Analysis by resonance frequency and insertion torque. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(3), 274–279. <https://doi.org/10.1111/cid.12574>
13. Luca Comuzzi, Giovanna Iezzi, Adriano Piattelli, & Margherita Tumedei. (2019). An In Vitro Evaluation, on Polyurethane Foam Sheets, of the Insertion Torque (IT) Values, Pull-Out Torque Values, and Resonance Frequency Analysis (RFA) of NanoShort Dental Implants. *Polymers*, 11(6), 1020. <https://doi.org/10.3390/polym11061020>
14. Esposito, M., Coulthard, P., Worthington, H., Jokstad, A., & Wennerberg, A. (2003). Interventions for replacing missing teeth: Different types of dental implants. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 3(1), 54.
15. Balendra Pratap Singh, & Hemant Jivanani. (2015). Intervention for replacing missing teeth: Different types of implants - evidence summary of updated Cochrane review. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 15(3), 268–275. <https://doi.org/10.4103/0972-4052.165340>
16. https://www.zimmerbiometdental.com/en-US/wps/wcm/connect/dental/daae07-a732-489b-8c9a-e96ef55cce1a/ZB0046ES_REV_A_TSV_Implant_Brochure_final_SECURED.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_10041002L8PAF0A9JPRUH520H7daae07-a732-489b-8c9a-e96ef55cce1a
17. Gallucci, G. O., Hamilton, A., Zhou, W., Buser, D., & Chen, S. (2018). Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 29 Suppl 16, 106–134. <https://doi.org/10.1111/clr.13276>

18. Drago, C. J. (2000). A Prospective Study to Assess Osseointegration of Dental Endosseous Implants with the Periotest Instrument. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 15(3), 389.
19. Olivé, J., & Aparicio, C. (1990). The Periotest Method as a Measure of Osseointegrated Oral Implant Stability. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 5(4), 88.
20. Nedir, R., Bischof, M., Szmukler, M. S., Bernard, J., & Samson, J. (2004). Predicting osseointegration by means of implant primary stability. *Clinical Oral Implants Research*, 15(5), 520–528. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01059.x>
21. Meredith, N. (1998). Assessment of Implant Stability as a Prognostic Determinant. *International Journal of Prosthodontics*, 11(5), 491–501.
22. <https://www.osstell.com/es/clinical-guidelines/the-isq-scale/>
23. Baltayan, S., Pi-Anfruns, J., Aghaloo, T., & Moy, P. K. (2016). The Predictive Value of Resonance Frequency Analysis Measurements in the Surgical Placement and Loading of Endosseous Implants. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 74(6), 1145–1152. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.01.048>
24. Bornstein, M. M., Hart, C. N., Halbritter, S. A., Morton, D., & Buser, D. (2009). Early Loading of Nonsubmerged Titanium Implants with a Chemically Modified Sand-Blasted and Acid-Etched Surface: 6-Month Results of a Prospective Case Series Study in the Posterior Mandible Focusing on Peri-Implant Crestal Bone Changes and Implant Stability

Quotient (ISQ) Values. CLINICAL IMPLANT DENTISTRY AND RELATED RESEARCH, 4, 338.

25. The relationship between resonance frequency analysis (RFA) and lateral displacement of dental implants: an in vitro study. (2013). Journal of Oral Rehabilitation, 40(3). <https://doi.org/10.1111/joor.12024>
26. Concejo Cútoli, C., & Montesdeoca García, N.. (2005). Carga inmediata en implantes dentales. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 27(5), 255-269. Recuperado en 04 de mayo de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582005000500001&lng=es&tlng=es.
27. https://www.identalcare.com/sites/default/files/JDEVOLUTIONPLUS_CAT_ALOGO_DE_PRODUCTOS.pdf
28. F. J. GARCÍA-SABÁ, F. T. GIL, J. Á. PLANELL. Anodization of titanium implants in order to improve chemical degradation resistance. *Biomecánica*, VI, 11 (98-IOZ), 1998.

Anexo 1

REGISTRO QUIRURGICO IMPLANTES

PACIENTE	Patología base	Tipo de hueso	Implante	Pza dental tratada	Torque inserción (Ichiropro)	ISQ (Osstell)	Fuma