

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

FACTORES DE RIESGO PARA EL FRACASO DE IMPLANTES  
DENTALES OSTEOINTEGRADOS EN LA FASE QUIRÚRGICA

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en  
Ciencias Estomatológicas.

Autor: Dr. OVIEDO PÉREZ PÉREZ

Tutor: Prof. Tit., Dr. Eugenio Velasco Ortega, Dr. C

La Habana

2012

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Eugenio Velasco Ortega, por haberme brindado la posibilidad de adentrarme en el fascinante campo de la implantología dental, su estímulo y asesoría ha sido de inestimable ayuda.

Al Dr. Sergio Salvador Alvarez, Estomatólogo y Biestadístico que supo interpretar mi interés de investigación sobre el tema, ayudando, asesorando y brindando el sustento metodológico y científico.

A los pacientes que han cooperado en la realización de esta investigación.

A los profesores de Cirugía Maxilofacial, Prótesis Estomatológica, Periodoncia y a las técnicas de atención estomatológica de la Facultad de Estomatología de Santiago de Cuba y La Habana por el apoyo brindado en la realización de esta investigación.

A los profesores del Máster de Implantología Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, España

## **DEDICATORIA**

A mis hijos y esposa por su apoyo y el impulso constante para realizar la investigación y la tesis.

A mi madre.

A la memoria de mi padre y hermano.

“Porque a mí me enorgullece, no solo todo lo cubano, sino también todo lo que se  
hace en Cuba...”

José Martí

## SÍNTESIS

Se realizó una investigación de la fase quirúrgica en pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba y la Facultad de Estomatología de La Habana en el decenio 2000–2009. En la primera etapa se realizó un estudio descriptivo y de supervivencia. Seguido de un estudio analítico retrospectivo de casos y controles para permitió identificar el efecto de algunas variables como factores de riesgo para el fracaso de los implantes dentales en esta fase. Se encontró asociación significativa de los resultados del tratamiento y de la supervivencia con la edad, hábito de fumar, causa del desdentamiento, localización, sector, volumen, densidad ósea, longitud de los implantes, técnicas asociadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. El análisis de riesgo univariado y la regresión logística permitió identificar que el hábito de fumar, la disminución de la morfología ósea, las técnicas avanzadas y las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias constituyen factores de riesgo para el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica. Se diseñó un modelo predictivo que permite predecir probabilísticamente la influencia de cada uno de los factores identificados en el fracaso de los implantes para aplicar, reproducir y generalizar los resultados obtenidos en este estudio.

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
I. MARCO TEÓRICO	16
1.1. Concepto de osteointegración	16
1.2. Fases de la oseointegración	20
1.3. Titanio	22
1.4. Morfología macroscópica	22
1.5. Superficie de los implantes	25
1.6. Valoración bucal	28
1.7. La valoración médica	30
1.8. Técnicas quirúrgicas	34
1.9. Complicaciones	40
II. MÉTODO	
2.1. Clasificación de la investigación	43
2.2. Universo	43
2.2. Universo	43
2.3. Muestra	43
2.4. Definición de casos	44
2.5. Definición de controles	44
2.6. Criterios de inclusión	44
2.7. Criterios de exclusión	44
2.8. Operacionalización de las variables	51
2.9. Implantes y protocolos quirúrgicos	52

2.10. Procedimientos para el análisis y procesamiento estadístico de la información	53
2.11. Consideraciones éticas	56
III. RESULTADOS	
3.1. Estudio de los resultados obtenidos con el tratamiento con Implantes en la fase quirúrgica	58
3.2. Para establecer la supervivencia de los implantes dentales	65
3.3. Estudio de la posible asociación causal del fracaso con presuntos factores de riesgo	68
IV. DISCUSIÓN	
4.1. Características del tratamiento en la fase quirúrgica	72
4.2. Estudio de la supervivencia de los implantes	94
4.3. Posible asociación de presuntos factores de riesgo con la ocurrencia del fracaso de los implantes dentales	97
4.4. Consideraciones en relación a la aplicación para facilitar la utilización del modelo elaborado.	103
V. CONCLUSIONES	106
VI. RECOMENDACIONES	107
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
VII ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN

Los dientes pueden faltar debido a enfermedades dentales, traumatismos o por causas congénitas. Esta mutilación no sólo afecta a la estética facial sino también a funciones tan vitales como la masticación y la fonación<sup>1-3</sup>.

El estado de ansiedad o depresión, la pérdida de la autoconfianza y el deterioro biológico que provoca la falta de los dientes, significan aspectos negativos importantes para los pacientes. No todas las personas se adaptan a las prótesis removibles, las que tienen factores de rechazo, tanto desde el punto de vista orgánico como funcional o estético<sup>4</sup>.

La introducción de la osteointegración y la consolidación de la implantología como ciencia han aportado a la estomatología una concepción terapéutica basada en la conexión del implante osteointegrado a la supraestructura protésica para rehabilitar los dientes perdidos, y con ello mejorar la función física, además de la comodidad y satisfacción<sup>4, 5</sup>.

La retención y estabilidad que se obtienen con las prótesis totales sostenidas por implantes eclipsaron los intentos de mejorar la adaptación, por medio de innovaciones técnicas y de la cirugía preprotésica. Los implantes osteointegrados pueden ofrecer una mejor alternativa para las personas que han sufrido una pérdida extensa de tejidos bucales y faciales por defectos congénitos, traumatismos o cirugías ablativas por cáncer<sup>1,6</sup>.

La conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado y la superficie del implante, llamada osteointegración, fue descrita por primera vez por Brånemark<sup>7</sup> y ha sido, sin duda, uno de los avances científicos más significativos en la odontología durante los últimos años.

La implantología dental ha experimentado un gran avance en los últimos años; pasando de una era innovadora, a una era científica a finales de los setenta tras los estudios con resultados clínicos presentados por un grupo de investigación en Suecia dirigido por el Dr. Per-Ingvar Brånemark. Sus estudios demostraron de forma concluyente que el titanio puro se integra en el tejido óseo si este se prepara de forma cuidadosa durante la cirugía y que un elemento o pilar transmucoso puede retener una prótesis con resultados predecibles<sup>8</sup>.

El desarrollo de la implantología bucal ha sido extraordinario en sus aspectos quirúrgicos, desde el protocolo clásico de Brånemark<sup>7</sup> y la escuela sueca de Gotemburgo, que preconizaban la inserción de los implantes en dos fases quirúrgicas, hasta la cirugía sin colgajo y los implantes no sumergidos, preconizados por el grupo suizo de Schroeder<sup>9</sup>. A ello se han agregado la utilización de los expansores óseos, la colocación de implantes inmediatos postextracción, la elevación del seno maxilar, la realización de injertos o la utilización de biomateriales en la regeneración ósea guiada<sup>10</sup>.

Los implantes dentales se han desarrollado rápidamente; una vez probada la posibilidad de su funcionamiento gracias a la pureza del titanio, que lo hace

completamente biocompatible y del comportamiento biológico del hueso. El desarrollo ha cambiado su rumbo hacia la estética final que se obtiene con el tratamiento y la simplificación de su uso, que hoy permiten reemplazar los dientes perdidos con un alto grado de satisfacción a nivel funcional y estético para los pacientes<sup>8, 11-14</sup>.

En la actualidad, las tasas de éxito de los implantes dentales osteointegrados y sus rehabilitaciones son similares a los obtenidos con la prótesis convencional. La evolución terapéutica que ha supuesto el empleo de los implantes puede conllevar también a modificaciones en las indicaciones clásicas de la prótesis convencional y de las terapéuticas asociadas<sup>15</sup>.

Existe un cambio de la cultura estomatológica de los estomatólogos y pacientes, en el sentido de restablecer la pérdida dental con rehabilitaciones sobre raíces artificiales que mejoran extraordinariamente la calidad de vida<sup>16</sup>.

La investigación implantológica ha originado importantes cambios o modificaciones en las propiedades de los implantes, sus dimensiones, geometría y superficies, así como en la geometría de la interfase<sup>2,3,11,13,17</sup>.

La técnica quirúrgica puede ser tan o incluso más importante que los materiales e instrumentos usados para colocar los implantes<sup>6</sup>. Una técnica quirúrgica cuidadosa se asocia fuertemente con el éxito del resultado terapéutico, pero también deben otorgarse importancia a las propiedades específicas de los implantes<sup>11</sup>. Además de la composición del material pueden ser relevantes las

características morfológicas, como son la geometría del implante y la topografía superficial<sup>18</sup>.

Se han desarrollado muchas variantes dentro de las técnicas quirúrgicas para la inserción de implantes dentales, minimizando el acceso mucoso mediante el ponchaje, la colocación en el momento de la extracción del diente<sup>19</sup> y en el modo de preparación del hueso en el sitio a implantar. También con el desarrollo de técnicas de aumento óseo mediante injertos<sup>20</sup>, regeneración ósea, distracción del reborde alveolar, el relleno de los senos maxilares y la colocación de implantes usando los arbotantes anatómicos faciales<sup>10</sup>.

Es esencial la cuidadosa planificación interdisciplinaria para combinar en un concepto, los parámetros quirúrgicos, protésicos, restauradores y periodontales.

Algunas condiciones generales o locales pueden contraindicar, temporal o definitivamente, el tratamiento con implantes, y obligar al profesional a elegir una alternativa terapéutica para tratar al paciente comprometido. Sin embargo, en la práctica el desarrollo de la implantología ha posibilitado que cada vez sean tratados con éxito un mayor número de pacientes que presentan algún tipo de enfermedad bucal o general<sup>21-23</sup>.

El fracaso implantológico puede ocurrir durante la fase quirúrgica o una vez que se ha realizado la rehabilitación protésica<sup>4</sup>.

Tiene mucha importancia el conocimiento de los posibles factores de riesgo implicados y de las limitaciones de las técnicas quirúrgicas necesarias para la colocación satisfactoria de los implantes, así como las características del paciente, que pueden enmarcarse dentro de la propia destreza quirúrgica del cirujano. La preparación cuidadosa del lecho del implante con una adecuada refrigeración y las condiciones de asepsia y antisepsia son requerimientos para colocar los implantes dentro del hueso. También se ha sugerido desde una perspectiva clínica o microbiológica que los fracasos de los implantes parecen deberse, principalmente a causas atribuidas al paciente más que a los implantes<sup>11</sup>.

El éxito en implantología dental debería sustituirse por el concepto de calidad del estado de salud, como una continuidad entre salud y enfermedad para describir el estado de los implantes<sup>16</sup>.

La historia de la implantología en Cuba es reciente, en la década del 80 se introduce en el Hospital Universitario General "Calixto García" y en el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. En la década de los años 90 se colocan los primeros implantes en la Facultad de Estomatología de La Habana, en el Hospital Docente "Gustavo Aldereguía", de Cienfuegos y se extiende al Hospital Clínico-Quirúrgico de Santa Clara. En el año 1999 se inicia el tratamiento en Santiago de Cuba. Más tarde, se instaura un Programa Nacional de Implantología que acerca esta modalidad de tratamiento a una mayor cantidad de servicios y lo hace más accesible a la población.

La rehabilitación protésica sobre implantes se institucionaliza mediante proyectos de colaboración en la Facultad de Estomatología de La Habana en el año 2004, que junto al proyecto de generalización de la rehabilitación sobre implantes por parte del Ministerio de Salud Pública, ha tenido un gran impacto al tener acceso la población a esta modalidad de rehabilitación protésica. Esto generó una alta expectativa en la población y en los profesionales de la práctica estomatológica, al poder ofrecer una nueva modalidad de tratamiento con un éxito predecible en la rehabilitación bucal de los pacientes.

No se conoce con certeza la influencia de los factores relacionados con el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica, pues la mayoría de las publicaciones ponderan el éxito del tratamiento con resultados que se refieren a la rehabilitación protésica, pero no hay referencia al análisis sobre los fracasos de los implantes en la etapa quirúrgica<sup>24-27</sup>.

Solo un estudio realizado en pacientes rehabilitados protésicamente, describe factores de riesgo asociados con el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica<sup>28</sup>.

El tratamiento con implantes dentales tiene altos costos para nuestro Sistema Nacional de Salud por lo que su introducción y desarrollo en el país, requiere de investigaciones que caractericen el proceso en nuestras condiciones particulares. No encontramos referencias a estudios quirúrgicos de implantes dentales y la experiencia en su uso permite suponer que existen características

de las técnicas quirúrgicas, los pacientes y los implantes que durante la fase quirúrgica ejercen influencia en la supervivencia o fracaso de estos.

La posible predicción temprana de la supervivencia y fracaso de los implantes es un desafío. Por ello la mejor comprensión de los factores relacionados con el resultado del tratamiento con implantes proporciona datos para planificar futuros estudios, facilitar la toma de decisiones clínicas y aumentar el éxito de los implantes<sup>23, 29</sup>.

Estas reflexiones permitieron formular las siguientes preguntas de investigación, en relación con la fase quirúrgica del tratamiento con implantes dentales osteointegrados:

- ¿Cuáles son las principales características de los pacientes que influyen en los resultados del tratamiento con implantes dentales?
- ¿Qué factores quirúrgicos están relacionados con estos resultados?
- ¿Cuál es la supervivencia media de los implantes dentales previa a la carga funcional?
- ¿Cuáles son los principales factores de riesgo que influyen en el fracaso de los implantes dentales en esta fase?

Estas preguntas permiten formular la siguiente hipótesis:

La determinación de las variables más fuertemente asociadas con el fracaso del tratamiento con implantes dentales, permitirá identificar los factores de riesgo y determinar los pacientes con más vulnerabilidad para que fracase el tratamiento en la etapa quirúrgica.

Los factores de riesgo que influyen en el fracaso de los implantes dentales son:

- La localización maxilar.
- El sector posterior.
- La morfología disminuida de los rebordes óseos.
- La ocurrencia de complicaciones intraoperatorias.
- Si acontecen complicaciones postoperatorias.
- El hábito de fumar.
- La realización de técnicas asociadas.
- La aplicación de técnicas avanzadas.

Para dar respuesta a preguntas e hipótesis se formularon los siguientes objetivos:

1. Describir las principales características de la fase quirúrgica del tratamiento con implantes dentales.
2. Determinar la supervivencia media de los implantes dentales en su fase quirúrgica.
3. Identificar la posible asociación de presuntos factores de riesgo con la ocurrencia del fracaso de los implantes en la fase quirúrgica.
4. Diseñar un modelo predictivo del fracaso de los implantes en la etapa quirúrgica.

El estudio constituye un resultado científico técnico parcial del proyecto ramal “Evaluación clínica y radiográfica de la osteointegración de los implantes dentales para rehabilitación protésica”. Permitió identificar los factores de riesgo en el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica del tratamiento. A partir de ahora los profesionales dispondrán de un mayor conocimiento e información sobre los factores de riesgo que permiten la predicción, el conocimiento de la causalidad, mejorar el diagnóstico y la prevención, para

aumentar la seguridad, efectividad y eficiencia del tratamiento con implantes dentales y con ello mejorar la calidad de vida y satisfacción de los pacientes y profesionales. Se elabora un modelo que permite reproducir y generalizar los resultados obtenidos en este estudio para predecir tempranamente la probabilidad de fracaso de los implantes en los pacientes, ante la presencia de los factores de riesgo identificados que es fácil de aplicar por parte de los equipos multidisciplinarios de implantes. Teniendo en cuenta el tamaño de la población objeto de estudio, la localización geográfica y la metodología aplicada los resultados son aplicables en los servicios que realizan el tratamiento con implantes y es válida para ser reproducida; resulta novedoso al ser aplicada solo en la etapa quirúrgica del tratamiento.

## **I.MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Concepto de osteointegración**

Brånemark<sup>8</sup> definió el término de osteointegración como una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional.

Posteriormente Zarb y Albrektsson<sup>30</sup> aportaron otra definición con un enfoque clínico al considerar que la osteointegración es “el proceso por el cual es lograda y mantenida clínicamente y asintomática la fijación rígida de un material aloplástico en el hueso durante la carga funcional”.

Schroeder<sup>31</sup> usa el término “anquilosis funcional”, para describir la fijación rígida del implante al hueso del maxilar y mandíbula, expresa que “el hueso nuevo se pone en contacto directo con la superficie del implante y que la condición necesaria es la colocación del implante de forma atraumática, con la rotación de los instrumentos cortantes a velocidades menores de 800 rpm con enfriamiento de solución salina estéril y que el implante tenga estabilidad primaria”.

Hasta hoy, existe consenso en que para lograr una adecuada osteointegración o anquilosis funcional el implante debe tener una adecuada fijación inicial o estabilidad primaria una vez colocada en el sitio receptor. Esta estabilidad primaria es el resultado del contacto o fricción que se establece siguiendo la colocación del implante, entre el hueso mineralizado, frecuentemente el hueso cortical, en el sitio receptor y la superficie del implante<sup>32</sup>.

El contacto directo entre el hueso vivo y la superficie del implante dental permite la formación de una resistente matriz extracelular unido a esta interfase, compuesta por proteoglicanos, glicoproteínas y moléculas de adhesión<sup>33</sup>. Esa matriz de unión se fortalece con el tiempo, promoviendo la osteogénesis reparativa en la interfase hueso-implante, resultando la fijación clínica del implante. La renovación de la matriz ósea es regulada por la familia de enzimas extracelulares zinc-dependientes, metaloproteinasas de la matriz (MMPs, por sus siglas en inglés) que comprende colagenasas, gelatinasas, estromelisininas y MMPs de tipo membrana<sup>34</sup>. El desarrollo y remodelación ósea requiere actividad de la MMPs para el mantenimiento y reparación de la matriz, la reabsorción ósea y su combinación para la neoformación ósea.

Se ha sugerido que la MMP-9 (Gelatinasa B) es importante en el control de la diferenciación de los osteoclastos y está involucrada en la remodelación ósea. Ambas la MMP-9 y la MMP-2 (Gelatinasa A) están implicadas en la reabsorción ósea que resulta de la pérdida de las prótesis<sup>35</sup>. La MMP-7 (Matrilisina) degrada los proteoglicanos, el principal sustrato estructural para la adhesión del titanio al hueso. Esta potente proteoglicanasa regula la migración de macrófagos durante la reabsorción a través de la liberación de la citoquina inmunomoduladora factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ , por sus siglas en inglés).

Un número de MMPs libera el TNF- $\alpha$  de su forma precursora y el TNF- $\alpha$  a cambio induce la expresión genética de la MMP, incluyendo la MMP-9. El TNF- $\alpha$  promueve la reabsorción ósea y gobierna el mecanismo intermitente entre

osteoblastos y osteoclastos a través de la regulación endocrina que estimula la reabsorción ósea: la hormona paratiroidea<sup>33</sup>.

La composición química de un implante determina una serie de características superficiales como la naturaleza de la carga superficial, la energía superficial, la presencia de bordes de grano, la química y la estequiometría de los iones superficiales, la cristalinidad de sales y óxidos y el potencial de corrosión. Las características superficiales del material tienen una profunda influencia en el éxito del implante ya que determinan la absorción de proteínas, lípidos, azúcares e iones presentes en los fluidos tisulares y, particularmente, la orientación de las moléculas absorbidas<sup>36</sup>.

Así pues, la interacción entre el titanio y las moléculas orgánicas, de entre las cuales, las proteínas son las más significativas, está regida por las propiedades tanto del metal como de las macromoléculas. La absorción de las proteínas se produce segundos después de la introducción del implante en el hueso. Esa absorción es trascendental para la posterior interacción con las células, pues estas responderán en función de su relación con las capas de proteínas absorbidas. La adhesión de las células sobre la superficie del titanio depende de la presencia de la proteína vitronectina<sup>37</sup>.

Este tipo de unión entre el hueso y el implante, se caracteriza radiográficamente por la ausencia de radiotransparencia alrededor del implante, debido a la íntima relación entre el hueso y el titanio, y por la reducida

pérdida de hueso en el tiempo después de la colocación de la prótesis, confirmado clínicamente por la ausencia de sintomatología<sup>3</sup>.

El tiempo necesario para un proceso de cicatrización, debe ser determinado en relación con la condición del paciente individual y el tejido óseo, aunque se recomendaba de forma empírica tres meses para la mandíbula y seis meses para el maxilar. Unas demandas funcionales prematuras pueden llevar a una pseudointegración acompañada por unas capacidades biomecánicas inadecuadas de la interfase entre los componentes<sup>38</sup>. En la actualidad, la carga inmediata de los implantes constituye un reto permanente de una modalidad rehabilitadora en auge, a través de un correcto diagnóstico y una cuidadosa planificación individualizada, que disminuye el periodo de espera clásico del tratamiento implantológico<sup>39</sup>.

En los casos sin éxito, el tejido conjuntivo no mineralizado constituye un tipo de pseudoartrosis que se establece en el borde y la periferia del implante. Dicho desarrollo puede iniciarse debido a un trauma excesivo en la preparación quirúrgica, infección, o una carga prematura durante el periodo cicatricial antes de que haya tenido lugar una adecuada mineralización y organización del tejido óseo. Una vez perdida la osteointegración no puede ser reconstituida, pues el tejido conectivo, puede llegar a organizarse hasta cierto grado, pero no es un tejido de fijación apropiado debido a sus inadecuadas propiedades mecánicas y biológicas<sup>40</sup>.

## **1.2. Fases de la osteointegración**

Conocer la secuencia de cicatrización del hueso alrededor de los implantes es fundamental para el desarrollo de criterios biológicos de cara a diseñar la superficie de los implantes. La cicatrización periimplantaria del hueso, se traduce en una osteogénesis de contacto por crecimiento del hueso en la superficie del implante, que se puede subdividir en tres fases distintas que pueden registrarse experimentalmente<sup>41</sup>.

La primera fase, osteoconducción, consiste en la migración de células osteogénicas diferenciadoras a la superficie del implante a través de un andamiaje temporal de tejido conectivo. El anclaje de ese andamiaje a la superficie del implante depende del diseño de la superficie del mismo<sup>42</sup>.

La migración celular se produce a través del coágulo de fibrina y ésta se detiene cuando se empieza a formar la matriz ósea. En superficies rugosas tridimensionales, el mecanismo sería, el de adhesión a la superficie de la red de fibrina, en contraposición a las superficies lisas donde la citada red de fibrina sería paralela a la superficie<sup>43</sup>.

El diseño del implante puede influir notablemente en el fenómeno de la osteoconducción mediante el mantenimiento del andamiaje a través del cual las células alcanzan la superficie. El incremento de esta superficie, aumenta el área para la fijación de la fibrina. Además, la composición química de la superficie de los implantes puede aumentar la absorción y retención de macromoléculas del medio biológico, lo cual potencia la osteoconducción<sup>37,38</sup>.

La segunda fase, la formación de hueso nuevo, consiste en una interfase de matriz mineralizada que se deposita en la superficie del implante. El hecho de que el hueso pueda yuxtaponerse a una superficie de implante por diferentes mecanismos, explica que no pueda existir una sola descripción universal de la interfase hueso-implante<sup>43</sup>.

Las células osteogénicas diferenciadas, a su llegada, segregan inicialmente una matriz orgánica sin colágeno que proporciona zonas de nucleación para su posterior mineralización con calcio y fósforo. En esta fase aumenta la secreción de osteopontina y sialoproteína ósea<sup>34,39</sup>.

La tercera fase o de remodelación ósea, ocurre a partir del tercer mes, con la aparición de osteoclastos y estructuras vasculares que nutren y son acompañadas de células perivasculares que rellenan con láminas concéntricas de hueso, lo que da lugar a las osteonas. Es un proceso muy importante en la estabilidad a largo plazo del fenómeno de osteointegración<sup>40,41</sup>.

La carga funcional clásica o convencional que recomendaba un periodo libre de carga de tres a seis meses después de la inserción de los implantes, dependiendo de la mandíbula o el maxilar, ha evolucionado hasta los conceptos de carga precoz e incluso inmediata de acuerdo a la experimentación animal y a los resultados de los estudios clínicos que demuestran que es posible conseguir la osteointegración con menor tiempo de tratamiento<sup>4,12,44,45</sup>.

### **1.3. Titanio**

Es el material empleado en la fabricación de la mayoría de los implantes dentales<sup>46</sup>. Constituye el cuarto elemento más abundante en la Tierra, después del aluminio, el hierro y el magnesio. Tiene un peso molecular de 47,9 kDa y un número atómico de 22. Bioquímicamente se caracteriza porque al contacto con el aire o los líquidos hísticos, se oxida de forma superficial limitando los fenómenos de biocorrosión<sup>47</sup>.

El espesor de esa capa de óxido es de 10 Å a los pocos segundos de su exposición, aumentando a 100 Å en un minuto y después de cierto tiempo a 2000 Å. Esta capa de óxido se compone de varios:  $TiO_2$ ,  $TiO$ ,  $Ti_2O_5$ , aunque el predominante es el  $TiO_2$ . El titanio apenas se degrada, debido a la capa protectora de óxido; aunque en algunos estudios se han encontrado iones de titanio en el hueso periimplantario, mucosa, ganglios linfáticos regionales y órganos como hígado y bazo. La interpretación de esos estudios y su significado médico resultan difíciles de valorar, ya que también pueden proceder de la dieta y hasta la fecha no se ha descrito ningún cuadro clínico semejante a una metalosis relacionada con la colocación de implantes de titanio<sup>48</sup>.

### **1.4. Morfología macroscópica**

Existen múltiples diseños del cuerpo de los implantes dentales. Pueden clasificarse como tipo cilíndrico, cónico, de rosca, impactado, o con una combinación de esas características. Los implantes son diseñados con frecuencia para responder al enfoque o creencia primordial de que el fallo puede provenir de: 1) la cirugía implantológica, 2) complicaciones derivadas de

la placa dentobacteriana o 3) las condiciones de carga protésica. En el pasado el diseño del cuerpo del implante era condicionado por la facilidad quirúrgica para su colocación, en consecuencia debería ser cónico y corto o de inserción a presión<sup>49</sup>.

Actualmente la forma más utilizada en los implantes dentales es la de un tornillo macizo, cilíndrico o en forma de raíz, en el que se pueden diferenciar tres partes: cuerpo, cabeza y porción transmucosa. El cuerpo es la parte fundamental del implante al estar insertada quirúrgicamente en el interior del hueso y sobre la que se produce el fenómeno de la osteointegración, tras conseguir el anclaje o estabilidad primaria<sup>10</sup>.

Según la forma macroscópica del cuerpo se pueden distinguir entre implantes impactados y roscados; cilíndricos, cónicos y anatómicos. El implante impactado tiene una superficie cilíndrica homogénea y su colocación endoósea se realiza por un mecanismo de presión axial o impactación. Su fijación es sencilla, pero presenta mayor dificultad para lograr la estabilidad primaria, necesaria para la osteointegración<sup>10</sup>.

El implante cilíndrico se inserta por fricción y por ende tiene menor riesgo de necrosis ósea por presión durante la colocación. Los resultados publicados después de cinco años de carga incluyen pérdida de hueso crestal y fallos de los implantes. Están relacionados con condiciones de fatiga por sobrecarga y cargas perjudiciales de cizallamiento en el hueso, causando altas tasas de

recambio óseo y a la larga menor porcentaje de contacto implante-hueso y mayor riesgo de fracaso<sup>50,51</sup>.

El implante roscado presenta espiras propias de un tornillo y su colocación se realiza labrando previamente un lecho mediante las fresas adecuadas, directamente de forma manual o mecánica con motor, en el caso de los modernos implantes con capacidad autorroscantes. Requieren un procedimiento quirúrgico algo más complicado que el anterior, aunque garantiza una mejor estabilidad primaria y un mayor contacto hueso implante.

El implante anatómico representa un tipo intermedio porque su cuerpo es más ancho en sus primeras espiras presentando un adelgazamiento progresivo hacia apical imitando la morfología de las raíces dentales para su adaptación a los alvéolos dentarios y su indicación primaria es la colocación inmediata tras la extracción dental<sup>52</sup>. La tendencia general es dotar a la cabeza del implante de un hexágono externo u octágono interno que impida los movimientos rotatorios de la superestructura<sup>53</sup>.

La porción transmucosa o cuello permite la conexión del cuerpo con la superestructura protética. Existen pilares transmucosos de diferentes alturas y diámetros con superficie externa pulida, para contribuir al sellado mucoso. En los implantes con un solo cuerpo el pilar protésico está unido sin solución de continuidad con el cuerpo del implante<sup>10</sup>.

## 1.5. Superficie de los implantes

Se reconoce que la superficie del implante, incluida su topografía superficial, las propiedades clínicas, la carga superficial y la capacidad de aceptar la humedad, son importantes factores que influyen en la osteointegración<sup>54</sup>.

Al principio de la implantología moderna se utilizaron superficies mecanizadas, pero en la actualidad, se imponen las superficies rugosas obtenidas por técnicas de adición, como el plasma de titanio, biocerámicas, iones, polímeros o por técnicas de sustracción como el tratamiento de la superficie con arenado o granallado y grabado con ácidos (Figura 1) o por técnicas de modificación como el bombardeo iónico<sup>21</sup>.

Los estudios experimentales de las nuevas superficies de los implantes demuestran que existe un mejor lecho para la unión ósea y el logro de la osteointegración, se observan altos porcentajes de contacto hueso-implante, conocido en inglés como bone to implant contact(BIC), adyacentes a las microrrugosidades de la superficie.

Basados en esos prometedores resultados obtenidos se han realizado ensayos clínicos con implantes con superficies arenadas y grabadas con ácidos (SLA, por sus siglas en inglés), que demostraron que los períodos de osteointegración eran inferiores a los 3-6 meses usados normalmente en la práctica clínica por las tres décadas anteriores<sup>54</sup>.

En el intento de lograr una rápida osteointegración y acelerar el tiempo de tratamiento, el uso de agentes biomiméticos representa una creciente área de investigación en la implantología dental. Los agentes bioactivos potenciales, que pueden ser aplicados para cubrir la superficie del titanio, se incluyen en cuatro categorías: a) biocerámicas: hidroxiapatitas, fosfato de calcio, b) proteínas bioactivas: proteínas morfogenéticas óseas (BMPs, por sus siglas en inglés), colágeno tipo I, péptido arginina-glicina-ácido aspártico (RGD o Arg-Gly-Asp, por sus siglas en inglés), c) iones: fluoruros y d) polímeros (kitosanos). Algunos como las biocerámicas (sales de fosfatos y calcio) o iones (fluoruros) están comercialmente disponibles y muestran éxitos clínicos.

Las proteínas morfogenéticas se muestran muy prometedoras con un excelente potencial terapéutico. Esos procesos intentan obtener elevados porcentajes de contacto hueso-implante y aumentar la velocidad de osteointegración, lo que ayudaría a vencer muchos desafíos clínicos<sup>55</sup>.

La empresa española Biotechnology Institute (BTI) ha diseñado implantes para adicionarles en la superficie plasma rico en factores de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF, por sus siglas en inglés). Su superficie permite obtener una humectabilidad óptima y posibilita la acción del PDGF lo que incrementaría la superficie de contacto hueso-implante (BIC, por sus siglas en inglés).

Se fundamenta en la utilización del factor de crecimiento transformado- $\beta$  (TGF- $\beta$ , por sus siglas en inglés), factor de crecimiento epidérmico (EGF, por sus siglas en inglés), factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF, por sus

siglas en inglés, factor de crecimiento insulínico (IGF-1, por sus siglas en inglés) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF, por sus siglas en inglés)<sup>56</sup>.

La superficie con flúor de AstraTech®, conocida como TiOBlast™, para sus implantes Osseospeed, se consigue con un chorreado de arenilla de dióxido de titanio y grabado con ácido hidrofúorídrico. Las propiedades de esta superficie pueden contribuir a la regularización de la diferenciación de los osteoblastos por influencia del nivel de genes relacionados con el hueso y los factores de transcripción en células preosteoblásticas mesenquimatosas humanas<sup>57</sup>.

Otras superficies bioactivas, están evidenciadas porque unido a la morfología de la superficie, las propiedades químicas potencian la aposición ósea periimplantaria, influidas por la energía superficial y la hidrofiliidad. Las superficies hidrofílicas como la SLA active son dependientes de la energía superficial e influyen en el grado de contacto con el ambiente fisiológico. Aumentando la hidrofiliidad se consigue una mayor interacción entre la superficie del implante y el ambiente biológico<sup>58</sup>.

La limpieza de la capa de óxido de titanio con agua provoca la hidroxilación del óxido y una alta afinidad por el agua, lo que posibilita mayor interacción entre las superficies con agua y las moléculas, como las proteínas. Las superficies de implantes con alta humectabilidad tienen mayor interacción con las sustancias que la rodean como moléculas inorgánicas e iones calcio y fosfato.

De igual importancia es la interacción por absorción de otras moléculas orgánicas, proteínas, lipoproteínas y péptido con el TiO<sub>2</sub> de la superficie<sup>58</sup>.

### **1.6. Valoración bucal**

La valoración multidisciplinaria del estado de salud bucal del paciente permite obtener una visión de su estado bucodental general, y no limitarse a la zona desdentada. El estudio de los dientes remanentes determina la necesidad de realizar tratamientos conservadores, dentales, periodontales o ambos, basándose en el grado de afectación o plantear una alternativa al tratamiento rehabilitador.

El grado de atrofia, la cantidad y calidad ósea disponible son importantes en la planificación exacta del tratamiento y la selección de la forma, longitud y diámetro los implantes. Después de la pérdida dentaria las dimensiones verticales y horizontales del proceso alveolar están afectadas por un extenso e irreversible proceso de reabsorción. La mayoría de la pérdida ósea ocurre en el primer año después de la extracción y juega un papel importante la causa de la pérdida dental, sea por caries, trauma o enfermedad periodontal.

Deben tratarse las lesiones mucosas como la candidiasis o hiperplasia de los tejidos blandos sobre la cresta ósea, así como las lesiones óseas, infecciones residuales y cuadros dolorosos bucofaciales<sup>10</sup>.

Se deben tener en cuenta las disfunciones de la articulación temporomandibular, el tipo de oclusión, las características de la arcada

antagonista, el espacio interdental o mesiodistal disponible y el espacio interoclusal disponible para rehabilitar protésicamente los implantes.

Esta valoración orienta al profesional respecto al número y distribución de los implantes, siendo importante en este sentido realizar en los modelos de estudio, un encerado diagnóstico prequirúrgico y una férula que tenga una función radiográfica y quirúrgica. La posición ideal de un implante está determinada por los imperativos protésicos, funcionales y estéticos<sup>59</sup>.

El estudio radiológico con la radiografía panorámica extrabucal y las radiografías periapicales intrabucales, son suficientes en la gran mayoría de los casos para la planificación diagnóstica de los casos<sup>60</sup> y son útiles en la evaluación de los resultados del tratamiento (Figura 2).

En otras ocasiones debemos basarnos en técnicas más complejas de diagnóstico por imagen. Cuando la morfología ósea es cuestionable, es imprescindible una evaluación tridimensional de la anatomía que solo nos la posibilita la tomografía axial computarizada<sup>61,62</sup>.

El tejido óseo no debe considerarse como una masa inerte, ya que en su interior existen continuos mecanismos de remodelación donde se combinan fenómenos de osteogénesis y osteólisis; la adaptación del hueso inmediatamente adyacente al implante es esencial para el mantenimiento fisiológico de una integración rígida. En este sentido, la cantidad de hueso o volumen del hueso remanente donde se insertarán las fijaciones o implantes,

viene determinada por la morfología, de acuerdo al grado de reabsorción del hueso alveolar o crestal.

### **1.7. La valoración médica**

El tratamiento con implantes osteointegrados representa una terapéutica estomatológica con unas elevadas expectativas de éxito. Aunque la evaluación general del paciente constituye un requisito imprescindible previo a la inserción de los implantes, pocas veces las condiciones sistémicas contraindican absolutamente, la utilización de los implantes dentales en pacientes con compromiso médico.

Sin embargo, no hay que olvidar que es necesaria una evaluación cuidadosa de estos pacientes para informar las posibles complicaciones, realizar consultas con su médico de familia o especialista, valorar de forma reflexiva, basada en los aspectos científicos actuales y en la experiencia del profesional las ventajas y desventajas del tratamiento en cada paciente de forma individualizada<sup>22,63</sup>.

El tratamiento implantológico exige un diagnóstico integral y planificación clínica previa. En la evaluación global del paciente implantológico son importantes los antecedentes médicos. Algunas de esas condiciones generales pueden contraindicar de forma temporal o definitivamente, el tratamiento con implantes.

Generalmente, esa evaluación es similar a la que se realiza para cualquier intervención quirúrgica de cirugía bucal menor. El principal requisito para

cualquier tratamiento de implantes es que el paciente no presente ninguna condición sistémica que altere su capacidad de cicatrización tisular<sup>23</sup>.

Buser y cols.<sup>64</sup> han clasificado las condiciones generales en dos grupos, los factores de riesgo y factores de riesgo elevado. Es evidente que el tratamiento implantológico quirúrgico ha mejorado notablemente y que presenta una tendencia creciente al éxito a largo plazo en los pacientes especiales, aunque el tratamiento supone un reto mayor para el profesional.

Los diversos tratamientos médicos han mejorado la evolución clínica de las diversas condiciones sistémicas, mejorando la respuesta tisular y por tanto el tratamiento con implantes, aunque los estudios demuestran en estos pacientes menores tasas de éxito. Cuando la inserción de los implantes se realiza en un huésped con una respuesta tisular modificada por su enfermedad general y en los que la relación entre el estado sistémico del paciente y el mantenimiento de los implantes es dinámica; es imposible prever la evolución de la enfermedad y las complicaciones que pueden afectar la osteointegración<sup>65</sup>.

La diabetes mellitus es un trastorno endocrino-metabólico frecuente que puede interferir la cicatrización y afectar la osteointegración de los implantes dentales. Por largo tiempo a los pacientes diabéticos se les negó la posibilidad del tratamiento con implantes dentales por su elevada susceptibilidad a la infección, demora en la cicatrización de las heridas debido a las complicaciones microvasculares propias de la enfermedad<sup>66</sup>.

Parece que la diabetes tipo II tiene un efecto adverso en la supervivencia de los implantes, aunque aún son muy escasos los datos al respecto que permitan confirmar este postulado<sup>67</sup>. La diabetes mal controlada es un factor negativo para la supervivencia de los implantes. Una vez que se ha producido el fracaso de un implante en pacientes diabéticos tipo II, se recomienda que el tiempo de espera para instalar de nuevo un implante en el mismo lugar, sea el suficiente para obtener la curación completa del hueso<sup>68</sup>.

El desarrollo de la implantología dental ha impulsado este tratamiento en pacientes más jóvenes que han perdido algunos de sus dientes por traumatismos o agenesias. Se recomienda posponer este tratamiento para después de la pubertad; a pesar de que las prótesis removibles provisionales y los puentes adhesivos tipo Maryland suelen ser mal tolerados y los pacientes o sus padres presionan al profesional para que se adelante la fecha del tratamiento con implantes.

Cuando se insertan implantes dentales en jóvenes que no han finalizado el crecimiento óseo es necesario tener en cuenta algunas consideraciones importantes; quizás la zona anterior del maxilar superior representa la localización más arriesgada para la inserción de los implantes, pues las expectativas en relación con la dirección e intensidad del crecimiento vertical son continuas durante un mayor tiempo. La inserción prematura de un implante puede necesitar con el tiempo un alargamiento del pilar transgingival con una relación corona implante desfavorable resultando un pobre resultado estético.

La zona posterior del maxilar ofrece un problema similar; el crecimiento vertical y sagital dificulta la inserción de los implantes pero en esta zona las necesidades estéticas son menores y la inserción puede retrasarse hasta el final del crecimiento. En la zona anterior mandibular, los problemas no son tan importantes porque el crecimiento sagital y transversal a este nivel es relativamente temprano. En cambio, a nivel mandibular posterior no se deben colocar implantes hasta que finalice el crecimiento porque los cambios transversales, sagitales, verticales y rotacionales son significativos<sup>65</sup>.

La osteointegración no se ve afectada en los pacientes con edad avanzada, aunque se ha postulado un menor aporte sanguíneo y reducción de la celularidad, que podrían alterar la aposición de hueso. La cicatrización ósea y mucosa después de la inserción quirúrgica de los implantes no constituye un problema importante en los pacientes ancianos<sup>69</sup>.

La terapéutica con implantes con los nuevos diseños y superficies de los implantes unido a los actuales protocolos de carga funcional, mejora las expectativas de los pacientes en relación a la calidad de vida<sup>70</sup>.

El hábito de fumar se ha asociado a una tasa mayor de fracasos en relación con el tratamiento implantológico; probablemente debido a un compromiso en el aporte sanguíneo al hueso durante la fase de cicatrización. Además entre los fumadores existe una tendencia mayor en el nivel de pérdida de hueso marginal e inflamación de la mucosa periimplantaria<sup>66,67</sup>.

Los trastornos cardiovasculares constituyen las condiciones sistémicas más frecuentes en los pacientes adultos. Es lógico pensar, que muchos pacientes que acuden a la consulta dental para un tratamiento con implantes osteointegrados presenten algún tipo de patología vascular como la hipertensión arterial o antecedentes de ictus; enfermedades cardiacas como la insuficiencia o la coronariopatía. En estos casos, es necesario extremar las precauciones utilizando antibióticos en pacientes con valvulopatías y suprimir o modificar el régimen de antiagregantes como la Aspirina o anticoagulantes como el Dicumarol, según el protocolo indicado por su especialista en cardiología, medicina interna o hematología<sup>22</sup>.

En los pacientes que requieren colocación de implantes, antes o después, de un tratamiento de radioterapia, basándonos en los resultados de estudios como los de Colella y cols.<sup>71</sup>, el tiempo de instalación ya sea previo o posterior a la radioterapia no está ligado a una mayor tasa de fracaso. Sin embargo, se observó un menor fracaso en la mandíbula comparada con el maxilar superior en este tipo de pacientes. Respecto a las dosis, se encontró una asociación de los fracasos de implantes con dosis totales mayores a 45 Gy. Sin embargo, no se ha podido establecer una relación significativa entre las dosis de radioterapia y la tasa de fracasos de los implantes<sup>71</sup>.

No obstante, los implantes osteointegrados pueden ser utilizados como una terapéutica alternativa para la rehabilitación bucal en pacientes intervenidos de cáncer bucal que han sufrido una cirugía radical sin posibilidad de un tratamiento protésico convencional<sup>22</sup>.

La rehabilitación con sobredentaduras sobre implantes en el paciente con enfermedad de Parkinson mejora la capacidad masticatoria y puede ser recomendada como tratamiento de elección en aquellos pacientes con movimientos involuntarios que afecten a la lengua y músculos masticatorios que comprometan la estabilidad de la prótesis<sup>65</sup>.

En pacientes con osteoporosis es predecible un mayor riesgo de complicaciones, como la reabsorción ósea, la no integración o un retraso en el tiempo de curación de los injertos de hueso, especialmente en el maxilar superior. La probabilidad de la aparición de complicaciones aumenta en estos casos cuando coincide con el consumo del tabaco, así como el uso de corticosteroides y un abuso en el consumo de alcohol y cafeína<sup>72</sup>.

Los avances en la implantología bucal con técnicas quirúrgicas menos traumáticas y con la incorporación de nuevos diseños autorrosantes y las superficies rugosas de los implantes mediante grabado ácido y chorreado de arena, incrementan la estabilidad primaria de los implantes y aumentan las expectativas de éxito en rebordes con pobre calidad de hueso, lo que permite mejorar el tratamiento implantológico en estos pacientes.

Una de las condiciones básicas para el establecimiento de la osteointegración es la respuesta del huésped al implante. En este sentido, las alteraciones inmunitarias han representado una contraindicación absoluta para esta terapéutica. Algunas de estas condiciones médicas como la infección por virus

de inmunodeficiencia humana (VIH), liquen plano o síndrome de Sjögren, pueden presentar importantes manifestaciones bucales.

El impacto negativo que sufre el sistema inmune humano por la infección por VIH provoca la aparición de múltiples enfermedades que frecuentemente tienen un pronóstico mortal. Con la incorporación de la terapia antirretroviral, el estado inmunitario y la esperanza de vida de estos pacientes han mejorado. Excepto reportes ocasionales, no existen estudios con series de pacientes que avalen el éxito de los implantes osteointegrados en personas infectadas con VIH. Stevenson<sup>73</sup> señala que los implantes son bien tolerados en pacientes infectados con VIH y muestran resultados predecibles, pero donde además del estado inmunitario del paciente influyen también otros hábitos como el consumo de tabaco y el grado de higiene bucal<sup>74</sup>.

Se pueden colocar implantes endoóseos, en pacientes desdentados con epidermólisis bullosa distrófica recesiva para lograr una mejora de su calidad de vida en comparación con las restauraciones protésicas tradicionales. Peñarrocha y cols.<sup>75</sup> señalan que los implantes pueden ser colocados y utilizados con éxito en este tipo de pacientes soportando prótesis dentales tanto fijas como removibles.

### **1.8. Técnicas quirúrgicas**

En 1965 fue tratado el primer paciente desdentado con implantes dentales de titanio. Fue sometido a una intervención de rehabilitación implantológica en dos etapas<sup>7</sup>, basándose en los experimentos exitosos sobre fijación sea, el comportamiento de los tejidos blandos y los dispositivos de titanio.

Albrektsson y colaboradores describieron las pautas para conseguir resultados óptimos en implantología<sup>76</sup>:

1. La remoción de hueso debe de ser lo más atraumática posible y conservar la topografía del maxilar, para que en caso de fracaso del tratamiento, el paciente no quede en un estado peor al que presentaba previo a la cirugía.
2. Es fundamental una forma básica de implante. Después de treinta años de investigación y veinte años de desarrollo en clínica se eligió un implante con forma de tornillo y de titanio puro, con un grosor de 3,7 mm y longitud variable de 7 a 18 mm.
3. Es necesario un periodo cicatrizal de tres a seis meses, dependiendo del trauma a nivel óseo y de la calidad del hueso. Una vez insertados los implantes hay una fase de remodelación en la que se produce una pérdida ósea marginal normal como consecuencia de la cirugía. Por ello no es conveniente cargar los implantes de forma prematura ya que aumenta la pérdida de hueso.
4. Una vez pasado este periodo y tras cargarse los implantes llegamos al estado estable, cuando se produce una pérdida ósea marginal insignificante, como se puede valorar en los estudios radiológicos.

Los implantes pueden ser colocados completamente sumergidos debajo del tejido blando, que se considera en dos fases, pues es necesario exponerlo secundariamente colocando un tornillo de cicatrización para permitir la realización de los procedimientos clínicos de la rehabilitación protésica; o

puede permanecer desde la colocación expuesto al medio bucal, el que se distingue como en una fase o no sumergido<sup>77</sup>.

Adicionalmente a los estudios panorámicos y periapicales se pueden realizar estudios radiológicos con tomografía axial computarizada y con la ayuda de programas informáticos simular la colocación de implantes, elaborando plantillas quirúrgicas que permiten colocar el implante en la posición prefijada durante la simulación, permitiendo la confección de la prótesis antes de la colocación quirúrgica de los implantes<sup>55,73-75</sup>.

La preparación del lecho óseo y el hueso receptor saludable son de importancia crítica en la cicatrización primaria. El fresado del hueso no solo causa daño mecánico, también aumenta la temperatura del hueso directamente adyacente a la superficie del implante. El trauma térmico por calor durante la preparación del lecho es un importante factor que influye en la supervivencia y la osteointegración. La necrosis ocurre cuando la temperatura se excede en 47°C durante un minuto, por eso el daño térmico al hueso tiene que ser minimizado durante este procedimiento, mediante abundante irrigación con solución salina fría<sup>78</sup> durante el fresado secuencial con fresas bien afiladas (Figura 3).

Cuando no hay hueso suficiente se precisa una modificación del plan de tratamiento, que puede incluir el aumento del hueso para alcanzar el plan ideal de tratamiento considerar otras posiciones para los implantes u optimizar el diseño del implante<sup>59</sup>.

La menor calidad ósea, particularmente en el maxilar, compromete la estabilidad primaria de los implantes, situación que ha mejorado con la introducción de la técnica de condensación lateral con osteótomos impactados o roscados (Figura 4), con la ventaja adicional de permitir colocar implantes en sitios con compromiso óseo horizontal y realizar elevaciones del piso sinusal de forma atraumática<sup>32,79</sup>.

La colocación del implante inmediatamente después de la extracción dentaria (Figura 5) parece ofrecer muchas ventajas cuando se compara con la técnica tradicional, el impacto social y económico de la reducción de la cantidad de cirugías y la reducción del tiempo de tratamiento es evidente. Se obtiene un elevado éxito de los implantes colocados y mejores resultados estéticos por la preservación del proceso alveolar y la posición del tejido blando; sin embargo, es objeto de debate el impacto de las infecciones subyacentes, la estabilidad primaria y la necesidad del uso de membranas, sustitutos óseos o ambos<sup>80</sup>.

Se han desarrollado procedimientos individualizados para restaurar el volumen óseo necesario para la colocación de los implantes, reconstruyendo tridimensionalmente la cresta alveolar, mediante injertos fijados rígidamente al hueso maxilar o mandíbula, con los injertos aposicionales u “onlay” (Figura 6) y los interposicionales o “inlays”. Las técnicas de regeneración ósea en el maxilar atrófico con injertos óseos locales y a distancia, han demostrado viabilidad y factibilidad; para la colocación de implantes osteointegrados, siempre que se apliquen técnicas quirúrgicas precisas, se respeten los principios de

cicatrización ósea y se realice correctamente la elección del sitio donante de acuerdo a las necesidades de restauración ósea<sup>81</sup>.

En los segmentos posteriores donde la estética es menos importante, se prioriza la necesidad de insertar implantes lo suficientemente largos y gruesos que incrementen el contacto hueso-superficie del implante y permitan soportar adecuadamente las fuerzas masticatorias a ese nivel. Se describe la colocación de implantes con fijación en la apófisis pterigoides y en el cuerpo del hueso cigomático, la inclinación de los implantes aprovechando el arbotante que separa el seno maxilar de la fosa nasal, y la técnica más universalmente aceptada que es la elevación del seno maxilar (Figura 7). Se ha reservado la osteotomía de Le Fort I e injertos interposicionales para los casos de atrofia total<sup>20</sup>.

Ha ganado adeptos en algunas situaciones la colocación de coronas provisionales inmediatas y la carga inmediata, colocando sobre el implante inmediatamente la rehabilitación protésica<sup>4</sup>.

### **1.9. Complicaciones**

Las más serias y frecuentes complicaciones descritas ocurren durante la cirugía, como resultado de una inadecuada planificación, el fresado excesivo del lecho implantario, la contaminación del implante por incorrecta manipulación, mala orientación del implante o las que se derivan del acto quirúrgico propiamente dicho, como: hemorragias, alteraciones neurosensoriales por lesión a los nervios de la zona, daño a los dientes adyacentes al implante y fractura mandibular<sup>61,62</sup>.

La estabilidad primaria depende básicamente del hueso, el implante y la técnica quirúrgica. La ausencia de estabilidad primaria constituye una de las complicaciones más significativas durante la ejecución de la cirugía y puede implicar el fracaso del implante. La estabilidad primaria se compromete por fresado excesivo, hueso de mala calidad y el uso de implantes de diámetro o longitud inadecuados<sup>82</sup>. El incremento de la temperatura producido por excesiva velocidad de fresado produce necrosis, fibrosis, osteólisis, degeneración e incrementa la actividad osteoclástica. El espesor del área necrótica que aparece rodeando el defecto óseo es directamente proporcional a la cantidad de calor generada durante la cirugía<sup>83</sup>.

Cuando se colocan los implantes en el maxilar en áreas cercanas al seno maxilar o directamente en él, se puede producir la ruptura de la membrana de Schneider (Figura 8), también se describe la hemorragia y el desplazamiento de los implantes al interior del seno maxilar<sup>84</sup>.

La mayoría de los pacientes experimentan dolor de moderado a leve después de la colocación de los implantes, limitando sus actividades por solo cinco días<sup>85</sup>.

Las enfermedades perimplantarias se caracterizan como el proceso inflamatorio alrededor de los implantes; la mucositis, como el proceso inflamatorio reversible alrededor de los implantes y la perimplantitis (Figura 9), cuando adicionalmente hay pérdida de hueso periimplantario<sup>86,87</sup>.El

sangramiento al sondeo es un buen discriminador de la presencia de mucositis perimplantaria, la que resulta frecuente<sup>88</sup>.

Muchos aspectos de la patogénesis de la perimplantitis son aún desconocidos; actualmente, se considera que su origen y perpetuación son debidos a un pequeño grupo de bacterias anaerobias Gram negativo o microaerófilas que colonizan el área. Las bacterias causan la destrucción tisular directamente a través de sus productos tóxicos e indirectamente activando sistemas de defensa en el hospedero<sup>89</sup>.

Estudios clínicos retrospectivos recientes, que evalúan la prevalencia de perimplantitis en pacientes tratados con implantes dentales, con ausencia de enfermedades sistémicas que no requerían cuidados dentales especiales y con seguimiento por 10 años, revelan que la perimplantitis fue un hallazgo frecuente entre los sujetos de la investigación<sup>85,86</sup>.

Las características clínicas de la perimplantitis en muchos aspectos son similares a la gingivitis, e incluye los signos clásicos de la inflamación como el aumento de volumen y el enrojecimiento. Representa una condición clínica que incluye la presencia de lesión inflamatoria en la mucosa y la pérdida de hueso alrededor del implante. Las diferencias en la morfología de la mucosa perimplantaria y la escasa visualización a través del metal, enmascaran los signos de inflamación. La confirmación diagnóstica de la perimplantitis se realiza con el sondeo para verificar el sangramiento<sup>90</sup>.

## **II. MÉTODO**

En este capítulo se muestran los elementos metodológicos empleados para responder y dar salida a las preguntas y objetivos de la investigación. Se incluyen en este capítulo: la clasificación del estudio, la operacionalización de las variables, las técnicas y procedimientos y los aspectos éticos que se tuvieron en consideración.

### **2.1 Clasificación de la investigación**

Se realiza una investigación relacionada con el tratamiento de implantes dentales osteointegrados durante la fase quirúrgica en los pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba y en la Facultad de Estomatología de La Habana en el decenio 2000-2009.

Atendiendo a las características de la investigación según los objetivos que se persiguen, la misma se encuentra dividida metodológicamente en dos etapas. La primera es de carácter descriptivo y abarca aspectos relacionados con características de todos los pacientes incluidos en el estudio incluyendo aspectos relacionados con la supervivencia de los implantes en esta etapa del tratamiento. La segunda etapa es un estudio analítico retrospectivo de casos y controles para la identificación del efecto que ejercen una serie de variables como factores de riesgo en el fracaso de los implantes dentales en la fase quirúrgica.

### **2.2. Universo**

Estuvo constituido por todos los pacientes a los que se les inició tratamiento con implantes dentales en la Clínica Estomatológica Provincial Docente de

Santiago de Cuba y en la Facultad de Estomatología de La Habana en el decenio 2000–2009.

### **2.3. Muestra**

En la primera etapa de la investigación se trabajó con la totalidad de los pacientes que reúnen los criterios para ser incluidos en ella, consistente en los 802 pacientes, por lo cual no se trabaja con muestra.

### **2.4. Definición de casos**

En la segunda etapa, se lleva a cabo el análisis estadístico con la totalidad de los denominados casos, consistente en 97 pacientes, que fueron los pacientes en los que ocurrió fracaso del tratamiento con implantes osteointegrados, desde la colocación del implante hasta los 6 meses, período que abarca la fase quirúrgica del tratamiento con implantes dentales.

### **2.5. Definición de controles**

Aquellos pacientes que recibieron el tratamiento con implantes osteointegrados y que a los seis meses de insertado el implante, al finalizar la etapa quirúrgica, se les examinó clínica y radiológicamente y se demostró la supervivencia de los implantes. Se realiza una selección aleatoria de controles a razón de cuatro por cada caso. Como medida de control del sesgo, se seleccionaron de las respectivas provincias de procedencia de los casos.

### **2.6. Criterios de inclusión**

1. Historia clínica individual completa y legible de forma tal que permitiera la correcta recolección de la información.

2. Pacientes mayores de 16 años, que hayan terminado el crecimiento óseo.
3. Desdentamiento unitario, parcial o total en maxilar o mandíbula.
4. Buena higiene y salud bucal, medida por la ausencia de placa bacteriana e inflamación gingival evaluada por el periodontólogo del equipo multidisciplinario.
5. Suficiente hueso en sentido vertical y horizontal para insertar los implantes y en caso de no existir suficiente hueso, que fuera tributario de las técnicas de expansión ósea, injertos o elevación de senos maxilares.
6. Espacio protésico suficiente para colocar la rehabilitación protésica de seis milímetros en sentido horizontal y siete milímetros en sentido vertical.

### **2.7. Criterios de exclusión**

1. Portadores de enfermedades sistémicas descompensadas.
2. Embarazo.
3. Desórdenes psíquicos.
4. Expectativas no realistas del tratamiento.

### **2.8. Operacionalización de las variables**

A continuación se presenta la forma en que se definieron conceptual y operacionalmente las variables:

En la primera etapa de la investigación o descriptiva:

- Provincia: Según la provincia donde se realizó el tratamiento:
  - Santiago de Cuba.
  - La Habana.

- Edad: La información se obtuvo en años cumplidos en el momento de iniciar el tratamiento y se confeccionaron los siguientes grupos de edades:
  - 16-29
  - 30-39
  - 40-49
  - 50-59
  - 60 y más
- Sexo: Femenino o masculino, según diferencias biológicas.
- Hábito de fumar: Atendiendo a la exposición o no al hábito de fumar.
  - Fumador: Tiene el hábito con independencia del tiempo que lo lleva practicando o ha abandonado el hábito en un período menor de 3 meses antes de recibir el tratamiento.
  - No fumador: Nunca ha fumado o abandonó el hábito en un período de más 3 meses y 1 día antes de recibir el tratamiento.
- Antecedentes patológicos personales: Según la enfermedad general que declara padecer el paciente.
- Causa de la pérdida dentaria: De acuerdo a la causa de la pérdida del o los dientes a rehabilitar.
  - Caries.
  - Trauma dentoalveolar.
  - Enfermedad periodontal.
- Tipo de desdentamiento: De acuerdo a la cantidad de dientes ausentes.
  - Unitario: pérdida de un diente.
  - Parcial: pérdida de dos o más dientes adyacentes.
  - Total: pérdida de todos los dientes de maxilar o mandíbula.

- Localización: Se refiere al sitio de la cavidad bucal donde corresponda el desdentamiento.
  - Mandíbula
  - Maxilar
    - Sector: De acuerdo a la zona desdentada.
      - Anterior (incisivos y caninos).
      - Posterior (premolares y molares).
- Morfología ósea: Se determinó radiográfica y clínicamente por el autor, según los criterios de Lekholm y Zarb<sup>4</sup> en:
  - A: La mayoría del reborde alveolar está presente.
  - B: Ha ocurrido una reabsorción moderada del reborde alveolar residual.
  - C: Ha ocurrido una reabsorción avanzada del reborde alveolar residual y solo queda el hueso basal.
  - D: La reabsorción del hueso basal ha comenzado.
  - E: Ha tenido lugar una reabsorción extrema del hueso basal.
- Densidad: Determinada clínicamente durante la intervención quirúrgica mediante la estimación por el autor del torque de corte y de inserción del implante, según los criterios de Lekholm y Zarb<sup>4</sup>:
  - Tipo I: Casi todo el maxilar o mandíbula está formado por hueso compacto.
  - Tipo II: Una espesa capa de hueso compacto rodea un núcleo de hueso denso trabecular.
  - Tipo III: Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular denso de fortaleza favorable.

- Tipo IV: Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular de baja densidad.
- Técnica quirúrgica: De acuerdo a los procedimientos quirúrgicos empleados:
  - Básica: cuando existía suficiente hueso disponible para colocar los implantes (Figura 10).
  - Avanzada: Cuando no existía suficiente hueso disponible y se realizaron técnicas quirúrgicas avanzadas.
- Técnica quirúrgica avanzada: De acuerdo a la técnica de aumento del reborde alveolar óseo empleada:
  - Elevación de senos maxilares.
  - Injertos óseos.
  - Distracción osteogénica.
- Cantidad de implantes: Según la cantidad de implantes colocados en cada paciente: 1, 2-3, 4-5 y 6 y más.
- Longitud: De acuerdo a la longitud, en milímetros, de los implantes usados: 8, 10, 12,14.
- Diámetro: Según el diámetro, en milímetros, de los implantes usados: 3.30, 3.75, 4.0 y 5.0.
- Profundidad de colocación: Según la profundidad del implante en relación con la mucosa que cubre el reborde alveolar y se clasifica por la visualización o no del tornillo de cierre o cicatrización en la cavidad bucal.
  - No sumergido: El tornillo de cierre o cicatrización queda expuesto a la cavidad bucal, a nivel o por encima de la mucosa alveolar.

- Sumergido: El tornillo de cierre o cicatrización queda cubierto por la mucosa alveolar.
- Técnicas asociadas: La colocación del implante se asoció con una de las siguientes técnicas en el mismo acto quirúrgico:
  - Expansión ósea.
  - Implante inmediato postextracción.
  - Regeneración ósea guiada (Figura 11).
  - Ninguna.
- Complicaciones intraoperatorias: Se recoge la presencia durante la intervención quirúrgica de colocación del implante de:
  - Dehiscencia ósea (Figura 12).
  - Perforación tabla ósea.
  - Hemorragia.
  - Perforación de la membrana.
  - Inestabilidad.
  - Ninguna.
- Complicaciones postoperatorias: Se recoge la presencia de una o varias de las alteraciones en el periodo comprendido desde la colocación de los implantes hasta los siete días:
  - Hematoma.
  - Dolor.
  - Perimplantitis.
  - Dehiscencia mucosa.
  - Parestesia.
  - Mucositis.

- Sepsis (Figura 13)
- Ninguna.
- Resultado del tratamiento:
  - Supervivencia: Se usaron los criterios de éxito y supervivencia recomendados por van Steenberghe y cols.<sup>91</sup>. En este sentido, la supervivencia fue definida como la proporción de implantes que permanecen en su localización aunque no tengan valor clínico, ni causen efectos adversos, a los 6 meses de colocados, que a la exploración manual no muestran movilidad y en la evaluación radiológica con técnica periapical paralelizada no exista pérdida ósea superior a la mitad de la longitud del implante<sup>59</sup>, conocida la longitud del implante y medido con regla milimetrada de la plantilla radiológica del sistema de implantes (Figura 14).
  - Fracaso: Se empleó el criterio de Misch y cols.<sup>49</sup>, que el implante se haya perdido desde la colocación hasta los 6 meses o requiera ser removido por encontrarse movilidad durante la exploración clínica o en la evaluación radiográfica periapical paralelizada exista pérdida de la cresta ósea superior a la mitad de la longitud del implante<sup>92</sup>, conocida la longitud del implante y medido con regla milimetrada de la plantilla radiológica del sistema de implantes (Figura 15).

Para estudiar la supervivencia, se usaron las mismas variables de la etapa descriptiva anterior, con la excepción de que en los antecedentes patológicos personales solo se analiza la diabetes por ser la única enfermedad que se informa relacionada con el resultado del tratamiento con implantes. Las

variables técnicas avanzadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, fueron categorizadas de forma dicotómica en sí y no.

Para la segunda etapa de la investigación, en la cual se realiza el análisis de causa efecto, se revisó la literatura para conocer los factores de riesgo que se describen para el fracaso de los implantes en la etapa quirúrgica, las variables seleccionadas se sometieron a criterios de cinco expertos en el área de la implantología quirúrgica, de ellos dos cubanos y tres españoles seleccionados por su experiencia asistencial, investigativa y docente (Anexo 1), que a través de una encuesta (Anexo 2), otorgaron un puntaje de uno a diez a cada uno de los factores propuestos.

Se usó la moda como medida de resumen, con un valor de diez. Se obtuvo la relación de los factores que se iban a someter a evaluación como posibles factores de riesgo. De 20 factores propuestos se seleccionaron ocho. La selección de las variables confusoras se hizo teniendo en cuenta los criterios de la literatura revisada y del autor.

Las variables seleccionadas fueron categorizadas de forma dicotómica, siempre otorgando el valor cero a la ausencia del factor y uno a la presencia o exposición al factor.

**Variable dependiente:**

- Fracaso: Sí (1) No (0)

**Variables independientes:**

- Localización: Mandíbula (0) Maxilar (1)

- Sector: Anterior (0) Posterior (1)
- Morfología: A-B (0) C-D-E (1)
- Complicaciones intraoperatorias: No (0) Sí (1)
- Complicaciones postoperatorias: No (0) Sí (1)
- Hábito de fumar: No (0) Sí (1)
- Técnicas asociadas: No (0) Sí (1)
- Técnicas avanzadas: No (0) Sí (1)

En las variables relacionadas con las complicaciones y las técnicas, se consideró la presencia del factor cuando se encontraba presente al menos una de ellas.

## **2.9. Implantes y protocolos quirúrgicos**

Se usaron implantes Microdent System®, fabricado por Implant Microdent System, S.L, (Barcelona, España), registrados por el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM) del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de la República de Cuba con el número 227E.

La colocación de los implantes y las técnicas quirúrgicas asociadas y avanzadas se realizaron usando los protocolos quirúrgicos descritos<sup>92</sup>; en todos los casos se indicó antibioticoterapia postquirúrgica. El autor de la investigación realizó la evaluación preoperatoria, postoperatoria y la realización de las técnicas quirúrgicas con la colocación de los implantes.

## **2.10. Procedimientos para el análisis y procesamiento estadístico de la información**

La fuente de información que se empleó fue la historia clínica de cada paciente, los datos se recolectaron mediante un modelo confeccionado al efecto (Anexo 3), con lo que se creó una base de datos automatizada en SPSS versión 15.0 para Windows que permitió realizar los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales requeridos en la investigación, excepto lo concerniente al análisis univariado de riesgo (Odds Ratio puntual y por intervalo, así como el proceso de estratificación) que se realizó con el programa Epi-Info Versión 6.0.

Para evaluar la relación entre las variables se usó el estadígrafo de Chi-Cuadrado, se consideraron significativos los valores de  $p < 0.05$ .

Para estimar la probabilidad de supervivencia, se usó el procedimiento de análisis de Kaplan-Meier que permite examinar la distribución de tiempo-fracaso de los implantes en las diferentes variables, usando la prueba de Log Rank que compara la igualdad de las distribuciones de supervivencia, ponderando todos los tiempos por igual y como prueba de homogeneidad se usó el estadígrafo Chi-Cuadrado, para la identificación de similitud entre los grupos de casos y controles, se consideró que los mismos eran homogéneos si  $p < 0.05$ , las variables se dividieron en demográficas y de los pacientes y las relacionadas con los implantes.

La evaluación de asociación causal individual se realizó mediante el cálculo de la Razón de productos cruzados u Odds Ratio (OR) mediante la fórmula:

$$OR = \frac{A \cdot D}{B \cdot C}$$

Donde: A: Número de casos con el factor

B: Número de controles con el factor

C: Número de casos con factor ausente

D: Número de controles con factor ausente

El resultado del Odds Ratio, expresa el número de veces que es más probable la ocurrencia del fracaso de los implantes, en presencia del factor que en su ausencia. El OR será indicador de riesgo en la medida que esta estimación puntual se aleje más de la unidad, por lo que para su consideración como tal se tendrá en cuenta también la estimación de su intervalo al 95% de confianza, con la siguiente regla:

OR = 1 (no asociación)

OR < 1 y límite superior menor que la unidad [asociación(protección)]

OR < 1 y límite superior mayor que la unidad (no asociación)

OR >1 y límite inferior mayor que la unidad [asociación (riesgo)]

OR >1 y límite inferior menor que la unidad (no asociación)

En el análisis estratificado con el objetivo de controlar posibles efectos confusores, modificadores o ambos, se tomaron en cuenta las siguientes reglas de decisión:

a)- Para el efecto confusor:

OR<sub>C</sub> (Odds Ratio Crudo) y OR<sub>MH</sub> (Odds Ratio de Mantel y Haenszel o Estratificado)

OR<sub>C</sub> ~ OR<sub>MH</sub> No efecto confusor

OR<sub>C</sub> ≠ OR<sub>MH</sub> Efecto confusor

EL ORC es diferente del ORMH siempre que el porcentaje de cambio sea mayor que 10, éste se calculará:

$$\text{Porcentaje de Cambio} = \frac{OR_e - OR_c}{OR_c} \cdot 100$$

b)- Para el efecto modificador:

Se utilizó el Test de Woolf, que cuando reporta un resultado  $p < 0.05$ , se interpreta como que el efecto del factor de riesgo sobre la ocurrencia de la enfermedad se modifica en los diferentes estratos del factor analizado.

Cuando se identifica un efecto confusor se debe considerar como acertado el resultado del  $OR_{MH}$ ; cuando se identifica un efecto modificador se analiza como riesgo verosímil los de cada estrato. En todos los casos en que se estratificó una variable, la probabilidad de Maentel y Haenszel ( $p_{MH}$ )  $< 0.05$  indicó que el alejamiento del OR estratificado es significativo.

En el análisis multivariado se empleó la regresión logística para estimar la probabilidad condicional de que ocurriera el fracaso, dado los valores de un conjunto de variables predictoras, la cual se realiza mediante la siguiente expresión:

$$P_{(Y=vih/ x_1, x_2, \dots, x_k)} = \frac{1}{1 + \exp\{-\alpha - b_1 x_1 - b_2 x_2 \dots - b_k x_k\}} \text{ Siendo:}$$

Y: la variable dependiente (fracaso)

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$  los coeficientes de regresión estimados

$X_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  el vector de variables independientes

El modelo se ajustó mediante un procedimiento de significaciones sucesivas mediante el Test de Wald atrás introduciendo las 8 variables, que estimó la probabilidad de ocurrencia del fracaso de los implantes controlando un conjunto de variables.

El modelo para el cálculo de las probabilidades de ocurrencia del fracaso dado el vector de variables resultante de la aplicación de la regresión logística, se obtuvo a partir de la programación en una hoja de cálculo de MS Excel 2007. El valor de  $\alpha$  corresponde a la constante obtenida de  $\beta$ ; los valores de  $\beta$  resultan convenientes para probar el uso de las variables predictoras, correspondiendo  $\beta_1$  (Fumamod) 1,61800,  $\beta_2$  (Morfmod1) 1,85400,  $\beta_3$  (Avanzmod) -2,18600,  $\beta_4$  (Inomod1) 4,45000 y  $\beta_5$  (Posomo1) 3,58100. En las casillas correspondientes a las X se coloca el valor de uno o cero de acuerdo a la presencia o ausencia del factor y se obtiene el valor de función logística.

Para medir el impacto que sobre la ocurrencia del fracaso tendrían algunos factores de riesgo a evaluar se procedió a calcular la fracción etiológica en expuestos ( $FE_e$ ) y la fracción etiológica poblacional, a través de las fórmulas:

$$FE_e = \frac{OR-1}{OR} \cdot 100$$

$$FE_p = P_c \left( \frac{OR-1}{OR} \right)$$

Donde:

$$P_c = \frac{a}{m_i} \quad (\text{proporción de casos expuestos})$$

### **2.11. Consideraciones éticas**

Se tuvieron en cuenta los principios éticos de la Declaración de Helsinki de la de la 59<sup>na</sup> Asamblea General de la Asociación Médica Mundial para investigaciones médicas en humanos, aprobada en Seúl, en Octubre del 2008<sup>93</sup>, que expresa que es un deber de los médicos que participan en investigaciones médicas proteger la vida, salud, dignidad, integridad, derecho a la autodeterminación, privacidad y confidencialidad de la información personal de los sujetos de investigación, para minimizar el impacto del estudio en la integridad física, mental y social.

Mediante el consentimiento informado (Anexo 4), los pacientes fueron informados por el investigador del protocolo diagnóstico, del tratamiento quirúrgico, rehabilitación protésica y mantenimiento. También conocieron de la responsabilidad de las instituciones, la inexistencia de conflictos de intereses, los beneficios esperados por el tratamiento, posibles complicaciones y los cuidados de que iban a ser objeto. Se aseguró del acceso a la adecuada alternativa de tratamiento rehabilitador en caso de fracasar la terapéutica realizada.

El proyecto de la investigación fue aprobado por los Consejos Científicos y Comité de Ética de las Investigaciones de la Facultad de Estomatología de La Habana y de Santiago de Cuba.

### **III. RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos en la investigación. Se muestran los resultados del tratamiento quirúrgico con implantes dentales, la supervivencia de los implantes dentales en la etapa quirúrgica y la asociación causal del fracaso con los factores de riesgo identificados.

#### **3.1. Estudio de los resultados obtenidos con el tratamiento con implantes en la fase quirúrgica**

Las tablas de contingencia que se muestran relacionan los resultados del tratamiento con implantes en la etapa quirúrgica expresados en supervivencia y fracaso con diferentes variables.

En los 802 pacientes que recibieron tratamiento con implantes dentales sobrevivieron en 705 pacientes para el 87,9% y ocurrió el fracaso en 97 pacientes para el 12,1%. Se colocaron 2 165 implantes, de ellos sobrevivieron 2 055 para el 94,9% y fracasaron 110 que representan el 5,08%.

En la tabla 1 se muestran los resultados según las provincias donde se realizaron los tratamientos, corresponden a La Habana con 619 pacientes y a Santiago de Cuba con 183 pacientes. No se encuentran diferencias significativas del fracaso entre La Habana y Santiago de Cuba con el 11.8% y 11% respectivamente; la supervivencia fue de 84,6% y 84,8%, en el mismo orden. Estos resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p=0,889$ ).

En la tabla 2, se relaciona el resultado del tratamiento con implantes con la edad de los pacientes. La mayor cantidad de pacientes correspondieron a los grupos de 30-49 años y se observa mayor cantidad de fracasos en el grupo de 60 y más años. En los grupos de 40-49 y 50-59 años se produce un incremento de 12,8% a 17,7%. La supervivencia es mayor en el grupo de 16-29 años y disminuye a medida que aumentan las edades de los pacientes. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

La tabla 3 muestra la relación del sexo con los resultados del tratamiento. La mayoría corresponden al sexo femenino con 478 pacientes. Correspondió al sexo masculino la mayor cantidad de fracasos con el 13,9% y la mayor supervivencia con el 86,1%. Los resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,433$ ).

La tabla 4 muestra la relación con el hábito de fumar. La mayoría de los pacientes (624) eran no fumadores. Es notable el predominio del fracaso en los pacientes fumadores anteriormente con el 37,1% y la supervivencia predominó en los no fumadores con el 95,0%. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

Se considera la relación con los antecedentes patológicos personales de los pacientes en la tabla 5. La mayoría de los pacientes no tenían ninguna enfermedad general (609). Las enfermedades más frecuentes fueron hipertensión arterial (65), cardiopatías (42), diabetes mellitus (31). El fracaso ocurrió mayormente en los portadores de cáncer cervicofacial (44,4%),

hipertiroidismo (40,0%), cáncer en otras localizaciones (37,5%) y artritis reumatoidea (28,6%). Las mejores cifras de supervivencias se obtuvieron en los pacientes con liquen plano y coagulopatías con el 100%, y con hipertensión arterial (92,3%), diabetes (80,6%) y cardiopatías con el 78,6%. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,023$ ).

En la tabla 6 se muestra la relación con la causa de la pérdida dentaria. La principal causa de pérdida dentaria fue la caries dental en 455 pacientes. El fracaso ocurrió principalmente en los pacientes que habían perdido sus dientes por enfermedad periodontal con el 25,0%, seguido del trauma con el 22,0%. La supervivencia fue mayor en los pacientes que habían perdido los dientes por caries con el 96,5% y muestra resultados con poca diferencia en los casos de trauma y enfermedad periodontal. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

La tabla 7 expone la relación con el tipo de desdentamiento de los pacientes, predominó el desdentamiento parcial seguido por el unitario. Los fracasos aumentaron a medida que se agrava el estado de desdentamiento desde el 9,2%, en el unitario, hasta el 14,9%, en los totales. La supervivencia fue mayor en los que habían perdido un solo diente con el 90,8% y tiene resultados con poca diferencia en los desdentados parciales y totales. Los resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,226$ ).

La tabla 8 se refiere a la localización, más del doble de los pacientes recibieron tratamiento en el maxilar (597); los fracasos ocurrieron mayormente en el

maxilar con el 14,4% y la supervivencia fue mayor en la mandíbula con el 94,65%. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p=0,001$ ).

Se muestran los resultados en relación al sector en la tabla 9. Se colocaron más implantes en el sector posterior, en 431 pacientes, donde ocurrieron mayormente los fracasos con el 16,5% y una mayor supervivencia en el anterior con el 93,0%. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p=0,000$ ).

La tabla 10 ofrece la relación de los resultados del tratamiento con la morfología ósea. Predominaron los pacientes con reabsorción moderada del reborde alveolar residual (B) en 349 pacientes y una reabsorción avanzada del reborde alveolar residual donde solo queda el hueso basal (C). El fracaso predominó donde ha tenido lugar una reabsorción extrema del hueso basal (E) con el 66,7%, seguido por donde la reabsorción del hueso basal ha comenzado (D) con el 52,7%. La mayor supervivencia se observa en los volúmenes B y C y va disminuyendo a medida que disminuye el volumen del hueso receptor. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p=0,000$ ).

En la tabla 11 se muestra la relación con la densidad ósea. Prevalcieron casos en los que hay una fina capa de hueso cortical que rodea un núcleo de hueso trabecular denso de fortaleza favorable (Tipo III) con 398 pacientes. Y los que tienen una espesa capa de hueso compacto que rodea un núcleo de hueso denso trabecular (Tipo II) con 212 pacientes. El fracaso es notable en la

menor calidad ósea (Tipo IV) con el 32,1% y tiene comportamiento con poca diferencia entre los otros. La supervivencia se muestra con valores con pocas diferencias entre los tipos I, II y III y el menor valor se encuentra en el tipo IV, que corresponde al hueso con una fina capa cortical que rodea un núcleo trabecular de baja densidad. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

Los resultados en relación con la técnica quirúrgica están descritos en la tabla 12. Predominaron los tratamientos con técnicas básicas en 652 pacientes. El fracaso ocurre mayormente entre quienes se aplicaron técnicas avanzadas, pero con poco margen de diferencia con las técnicas básicas. La supervivencia es discretamente mayor en los casos de técnica básica con el 88,5%. Los resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,284$ ).

La tabla 13 expresa los resultados según las técnicas avanzadas aplicadas. Se realizaron técnicas avanzadas en 178 pacientes. La técnica que se realizó con mayor frecuencia fue la elevación de senos maxilares en 147 pacientes; el fracaso fue mayor en los casos de injertos con 32,1%, seguido de las elevaciones de senos maxilares con el 15,0%. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,004$ ).

La cantidad de implantes colocados en relación con los resultados se expone en la tabla 14. En 375 pacientes se colocaron entre dos y tres implantes y en 229 se colocó un implante. El fracaso fue mayor entre los que recibieron cuatro y cinco implantes con el 13,2% y 6 y más con el 12,8%. No hay amplias

diferencias entre los que se le colocaron de uno a tres implantes y la supervivencia disminuye a medida que aumenta la cantidad de implantes colocados, aunque con diferencias de escaso margen. Los resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,954$ ).

En la tabla 15 se relaciona el fracaso con la longitud de los implantes usados. La mayor cantidad de implantes colocados correspondió a las longitudes de 12 mm en 354 pacientes. Los implantes que más fracasaron fueron los de 10 mm (34,9%) y 8 mm (13,1%). La supervivencia aumenta a medida que se incrementa la longitud de los implantes a partir de los 10 mm. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

Se presentan los resultados en relación con el diámetro de los implantes en la tabla 16. El implante más usado fue el de 3,75 mm en 628 pacientes y el fracaso ocurre fundamentalmente con los implantes de 3,30 mm con el 23,7%. La supervivencia se incrementa a medida que crece el diámetro. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,001$ ).

La tabla 17 relaciona los resultados con la profundidad de colocación de los implantes. La mayoría de los implantes se colocaron no sumergidos en 493 pacientes, entre los que resultó mayor la supervivencia con el 13,0% con estrecho margen con los sumergidos con el 10,7%. La supervivencia también tiene poca diferencia con 89,3% en los sumergidos y 87,0% en los no sumergidos. Los resultados no son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,331$ ).

La relación de las técnicas asociadas con el resultado se muestra en la tabla 18. Fueron aplicadas en 400 pacientes, las más usadas fueron la expansión ósea en 178 pacientes y la regeneración ósea en 131 pacientes. El fracaso ocurrió fundamentalmente en los pacientes con regeneración ósea, en el 41,2%, seguidos con la expansión ósea (11,2%) y el implante inmediato postextracción (12,1%). La supervivencia fue mayor en la expansión ósea con el 88,8% seguido del implante inmediato postextracción (87,9%). Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

La relación de los resultados con las complicaciones intraoperatorias se muestran en la tabla 19. Se reportaron complicaciones en 125 pacientes, principalmente la dehiscencia, en 47 casos, y la inestabilidad en 43 pacientes. El fracaso fue mayor en los casos de perforación con el 92,9%, inestabilidad con el 86,0% y la dehiscencia con el 57,4%. En las complicaciones de sangramiento y perforación de membranas se detectaron supervivencias del 100% y la menor supervivencia se relacionó con la perforación (7,1%). Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

La tabla 20 expresa la relación del resultado con las complicaciones postoperatorias. Se presentaron complicaciones en 128 pacientes, mayormente la perimplantitis, con 40 casos, y la mucositis y dolor con 25 pacientes cada una. Es notable que en el 100% de los casos con dolor fracasaron los implantes, seguido de la perimplantitis (72,5%) y la mucositis (52,0%). Los implantes sobrevivieron en todos los casos que presentaron hematoma,

dehiscencia, parestesia y sepsis. Los resultados son significativos según el test de Chi Cuadrado ( $p= 0,000$ ).

### **3.2. Supervivencia de los implantes dentales**

Los resultados se muestran en las tablas y gráficos de supervivencia. La tabla 21, se refiere a factores demográficos y de los pacientes; no existe significación estadística según el chi-cuadrado en las variables: provincia con valor de  $p=0,85$  (Figura 16), sexo con valor de  $p=0,182$  (Figura 17) y la presencia de diabetes con valor de  $p=0,345$  (Figura 18), lo que sugiere que no existen diferencias entre las curvas de supervivencia.

Se encontraron diferencias significativas para la variable fumar según el Chi Cuadrado ( $p=0,000$ ), con estimación de 6.05 meses para los pacientes fumadores y para los no fumadores con 7,86 meses (Figura 19), igual comportamiento mostraron las curvas de supervivencia, según el chi-cuadrado con la edad ( $p=0,000$ ). La menor estimación está en el grupo de 16-29 años (5,76 meses), seguida por los grupos de 50-59 años y 60 años y más, con estrecho margen (6,13 y 6,14 meses respectivamente) y el valor mayor apareció en el grupo de 40-49 años con 7,58 meses (Figura 20).

Las causas de la pérdida dentaria muestran el menor valor con una media de 5,92 meses para el trauma, 6,13 meses para las pérdidas dentarias por enfermedad periodontal y el mayor valor (8,02 meses) en los que la causa fue la caries dental (Figura 21). Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado ( $p=0,000$ ).

Se obtiene la menor estimación según el tipo de desdentamiento (Figura 22) para los desdentados totales (5,96 meses), seguido del parcial (6,14 meses) y el mayor en el unitario. (7,80 meses.) Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado ( $p=0,010$ ).

El resultado que se obtiene en la mandíbula es de 5,82 meses contra 7,64 meses en el maxilar (Figura 23); el análisis del sector, permite determinar un valor de 6,13 meses para el anterior y 7,72 meses para el posterior (Figura 24). El sector anterior tiene un menor resultado (6,13 meses) en relación con el posterior con 7,28 meses. En ambos los resultados son significativos según el Chi Cuadrado ( $p=0,000$ ).

En la morfología ósea (Figura 25) E y D se encuentran los valores más bajos para las medias con 5,63 y 5,95 meses respectivamente, seguido de C (6,17 meses), A con 6,18 meses y el mayor valor para la media corresponde a B con 8,12 meses. Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado. ( $p=0,000$ .)

En relación a la densidad ósea (Figura 26), el menor valor para la media se encontró en los pacientes de la clasificación II con 6,07 meses, seguido de I (6,12 meses), IV (6,15 meses) y el mayor valor para la media correspondió a la III con 7,69 meses. Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado. ( $p=0,000$ .)

La tabla 22 muestra la supervivencia en relación con las características de los implantes. Los resultados no fueron significativos según el chi-cuadrado y por tanto se sugiere que no muestran diferencias entre las curvas de supervivencia para la técnica quirúrgica con valor de  $p=0,613$  (Figura 27), técnicas avanzadas con valor de  $p=0,080$  (Figura 28), cantidad de implantes colocados con  $p=0,985$  (Figura 29), diámetro de los implantes con valor de  $p=0,873$  (Figura 30) y la profundidad de colocación con valor de  $p=0,958$  (Figura 31).

La longitud de 10 mm alcanza una media de 5,95 meses, para el valor más bajo, seguido de los implantes de 8 y 12 mm con media de 6,17 meses y el mayor valor de la media correspondió a la longitud de 14 mm con 7,89 meses (Figura 32). Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado con valor para  $p=0,000$ .

En relación con las técnicas asociadas (Figura 33), se muestra que en los pacientes con regeneración ósea se logra una media de 6,01 meses, seguido de la expansión ósea con 6,06 meses y en los implantes colocados postextracción 7,80 meses. Los resultados son significativos según el Chi Cuadrado con valor para  $p=0,000$ .

Existen diferencias cuando están presentes complicaciones intraoperatorias (Figura 34), que se obtiene una media de 5,81 meses y cuando no están presentes la media es de 8,06 meses; existe un comportamiento similar ante las complicaciones postoperatorias (Figura 35) con una media de 6,06 meses

en contraste con la media de 7,95 meses cuando no hay complicaciones. En ambas, los resultados son significativos según el Chi Cuadrado. ( $p=0,000.$ )

### **3.3. Estudio de la posible asociación causal del fracaso con presuntos factores de riesgo**

Se exponen los resultados del análisis de la posible asociación univariada entre el fracaso y los presuntos factores de riesgo.

En el análisis del hábito de fumar en la tabla 23, se obtiene un OR crudo de 10.98 (6.41; 18.91); no se detectó factor confusor y solo efecto de interacción con la localización, según el test de Wolf con significación de  $p= 0.015$  (chi-cuadrado) lo que demuestra una fuerte asociación con el fracaso de los implantes como factor de riesgo.

En la tabla 24 se muestran las variables relacionadas con los pacientes, la localización con un OR crudo de 4,17 (2,06; 8,63), con efecto confusor para la causa con porcentaje de cambio 328.53 y efecto de interacción según el test de Wolf con el hábito de fumar 5.84 ( $p= 0.015$ ). El análisis del sector refleja un OR crudo de 2.85 (1,69; 4,82), hay efecto confusor para la causa con porcentaje de cambio 31.92 sin interacciones. La morfología presentó un OR crudo de 13.54 (5.83; 33.04), existe efecto confusor con porcentaje de cambio 22.23 y sin interacciones. Todos los casos muestran una fuerte asociación como factores de riesgo con el fracaso de los implantes.

La tabla 25 expone las variables relacionadas con las técnicas quirúrgicas, las técnicas asociadas con OR crudo de 4,71 (2,39;9,47), hay efecto confusor del hábito de fumar y la morfología con porcentaje de cambio de 10.40 y 39.71 respectivamente. No se detectó interacción por las variables; se manifiesta una fuerte asociación como factor de riesgo con el fracaso de los implantes. Las técnicas avanzadas mostraron un OR crudo de 1.28 (0.77; 2.14), no se detectó efecto confusor ni de interacción, pero no cumplen con el requerimiento de tener el límite inferior del intervalo de confianza superior a la unidad, por lo que esta variable no muestra significación como factor de riesgo para el fracaso de los implantes.

Las complicaciones perioperatorias se exponen en la tabla 26. Las complicaciones intraoperatorias con OR crudo de 179.91 (73.90; 453.25), no tienen efecto confusor ni de interacción y las complicaciones postoperatorias con OR crudo de 19.43 (10.88, 34.88) muestran efecto de interacción con la localización, según el test de Wolf con significación  $p=0.049$  (chi-cuadrado). Ambas muestran fuerte asociación como factores de riesgo para el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica.

Estimado el riesgo de cada variable de forma independiente, se pasa al siguiente paso para determinar el riesgo de dicha variable teniendo en cuenta las demás variables utilizando técnicas de regresión múltiple, para controlar el posible efecto confusor o la interacción que ejercen otras sobre el resultado obtenido con la variable principal.

Se realizó el análisis de regresión logística, que muestra los resultados del análisis multivariado en la tabla 27. Para la obtención del modelo conjunto que explique mejor la ocurrencia del fracaso de los implantes dentales, se introdujeron las variables: hábito de fumar, localización, sector, técnicas asociadas, morfología, técnicas avanzadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. Se realizaron cuatro corridas con el método de Wald atrás, y fueron eliminadas las variables localización, sector y técnicas asociadas, en las tres primeras corridas, con lo que el modelo quedó conformado por las variables: hábito de fumar, morfología ósea, técnicas avanzadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.

Se puede interpretar que para un paciente que era fumador tiene una probabilidad de 5.045 veces mayor de fracasar el implante que el no fumador. Los pacientes con morfología ósea correspondientes a las clasificaciones C, D y E tienen una probabilidad mayor de perderlos (6.683) que los que tienen morfología A y B.

En los que se realizan técnicas avanzadas la probabilidad del fracaso es 0.112 veces mayor que si se realiza una técnica básica. En los pacientes con complicaciones intraoperatorias la probabilidad de que ocurra el fracaso es 85.642 veces y en el caso de las complicaciones postoperatorias corresponde a 35.908 veces la probabilidad de que fracasen.

En la tabla 28 se expone el impacto que sobre la ocurrencia del fracaso tendrían los factores de riesgo, calculando la fracción etiológica en pacientes

expuestos. Los resultados muestran, que se espera una reducción en un 99,44% la ocurrencia del fracaso, si se logran eliminar las complicaciones intraoperatorias, un 94,85% al excluir las complicaciones postoperatorias, un 92,61% la morfología, 90,89% el hábito de fumar y 21,87% las técnicas avanzadas.

Con los resultados obtenidos mediante el análisis de regresión logística, se elaboró un modelo predictivo (Anexo 5) mediante una aplicación con el programa Microsoft Office Excel para Windows, versión 2007, con el objeto de facilitar la utilización del modelo elaborado; que permite predecir probabilísticamente la influencia de cada uno de los factores identificados en el fracaso de los implantes. Tiene una interfaz de cálculo de función logística que presenta como atributo un valor  $\alpha = 6,12000$  y valores para  $\beta_1$  (hábito de fumar) = 1,61800, valor de  $\beta_2$  (morfología) = 1,85400, valor de  $\beta_3$  (técnicas avanzadas) = 2,18600, valor de  $\beta_4$  (complicaciones intraoperatorias) = 4,45000 y valor de  $\beta_5$  (complicaciones postoperatorias) = 3,58100, con la función de X en correspondencia con los valores para  $\beta$ , donde se introducen los valores 1 ante la presencia del factor de riesgo y 0 para la ausencia del factor y una función logística, cuyo resultado muestra la probabilidad del fracaso de los implantes a partir de los valores establecidos para cada uno de los predictores. Por ejemplo con valores de 0 para X en todos los casos el resultado es de 0,02% para la probabilidad de fracaso de los implantes, pero al cambiar el valor de X a 1 cambia a 96,0% la probabilidad de perder los implantes.

## **IV. DISCUSIÓN**

### **4.1. Características del tratamiento en la fase quirúrgica**

Hoy en día, las tasas de éxito de los implantes dentales osteointegrados y sus rehabilitaciones son similares a la prótesis convencional. El empleo de los implantes conlleva a modificaciones en las indicaciones clásicas de la prótesis convencional y de las terapéuticas asociadas<sup>15</sup>.

La alta predictibilidad y éxito de los implantes, le han asegurado un lugar como una modalidad estándar de tratamiento. Sin embargo una pequeña cantidad puede fracasar, pues a menudo son precedidos por complicaciones en las diferentes fases de tratamiento, por inexperiencia de los estomatólogos, causas clínicas reconocidas<sup>94</sup> o por circunstancias aún sin precisar.

El aumento de la necesidad y empleo de los tratamientos rehabilitadores protésicos con implantes, se produce por el efecto combinado del envejecimiento de la población con el consiguiente incremento de la pérdida dentaria, las consecuencias del fracaso de las prótesis fijas, las consecuencias anatómicas del desdentamiento, el escaso rendimiento de las prótesis removibles y las consecuencias de su uso, los aspectos psicológicos de la pérdida dentaria y los resultados predecibles y ventajas a largo plazo de las prótesis sostenidas por implantes<sup>16</sup>.

En este estudio se colocaron 2 165 implantes; se obtuvo una supervivencia del 94,9% y fracasaron el 5.08%. En un estudio a los 5 años se reportan supervivencias en esta etapa de 96,2% y fracaso de 4.3%, que ocurre el 57,1%

antes de la carga protésica<sup>95</sup>. Smith<sup>96</sup> reporta un éxito del 94% y se logra un éxito de 97,8% en un estudio con implantes ITI®<sup>97</sup>, aplicando una filosofía de tratamiento prudente y tradicional que compartimos teniendo en cuenta el carácter social de la atención estomatológica en Cuba. Esto evidencia que el tratamiento con implantes es una modalidad segura y con resultados satisfactorios según los resultados del presente estudio.

No se encuentran diferencias en los resultados del tratamiento entre los pacientes de las provincias de Santiago de Cuba y La Habana (Tabla 1), que puede deberse al cumplimiento de los criterios de selección, estar atendidos por el mismo profesional, los niveles similares de educación sanitaria y de accesibilidad a la atención estomatológica en todo el país.

Se encontró mayor cantidad de fracasos en los grupos con mayor edad en nuestro estudio (Tabla 2); sin embargo existe suficiente evidencia clínica de que los pacientes mayores desdentados pueden beneficiarse con esta técnica<sup>22</sup>. Un estudio español reporta éxito de 98,9% en pacientes mayores de 60 años<sup>98</sup>. Para Peñarrocha<sup>15</sup> la edad de los pacientes no constituyó un factor determinante en la supervivencia de los implantes.

Aunque la edad avanzada y la menopausia producen pérdida de la masa ósea, se asume que no contraindican el tratamiento con implantes dentales, pero la evaluación individualizada y multidisciplinaria de las condiciones tanto locales como generales es importante para el logro de la osteointegración, teniendo en cuenta la disminución de la disponibilidad ósea en esas etapas de la vida.

La mayoría de los pacientes que recibieron tratamiento fueron mujeres (Tabla 3), existe evidencia de que las mujeres demandan con mayor frecuencia los tratamientos con implantes<sup>99</sup>; solo hemos encontrado mayor cantidad de implantes colocados en hombres en un estudio realizado en Corea<sup>100</sup>. En la mujer entre 45 y 50 años es mayor la insuficiencia osteoblástica causada por la disminución de las hormonas ováricas, el proceso de aposición y reabsorción más pronunciada en el proceso alveolar que en el hueso basal, lo que justifica su mayor reabsorción<sup>101</sup>.

Manor<sup>102</sup> asocia el fracaso temprano con una pérdida mínima de hueso alrededor de los implantes, en mujeres de edades tempranas con desdentamientos unitarios. El autor del presente trabajo considera que los fracasos son menores en las mujeres que en los hombres quizás por la mayor preocupación por la higiene y como parte de su constante esfuerzo por la imagen de belleza que proyectan socialmente.

Es notable que en los pacientes que habían fumado el fracaso de los implantes fue mayor (Tabla 4). En un estudio en el que se colocaron 121 implantes en fumadores, se perdieron 11 implantes (9,1%) y de los 179 implantes instalados en no fumadores, se perdieron 9 (5.02%)<sup>103</sup>. El tabaco se ha asociado a una tasa mayor de fracasos en el tratamiento implantológico<sup>22</sup>, debido al compromiso del aporte sanguíneo al hueso durante la fase de cicatrización<sup>104</sup>. Actúa como vasoconstrictor periférico, a través de la nicotina aumenta la adhesividad de las plaquetas, incrementando el riesgo de oclusión microvascular y la isquemia.

El hábito de fumar también se asocia con el aumento de las catecolaminas, que aumentan la vasoconstricción y disminuye la perfusión tisular. Se considera que suprime la respuesta inmune del huésped, afectando la respuesta de los neutrófilos, que constituyen la primera línea de defensa contra la infección.

En los fumadores existe una tendencia mayor a la pérdida del nivel de hueso crestal<sup>67,96</sup>. Haffajee<sup>105</sup> muestra una gran diferencia en la prevalencia de los complejos bacterianos rojo y naranja, que incluyen patógenos periodontales, entre fumadores y no fumadores, en las bolsas periodontales, alegando que el hábito de fumar podría modular el fracaso de los implantes influido por la infección bacteriana.

Reibel<sup>106</sup> sugiere que se debe realizar un trabajo más intenso para lograr la suspensión del hábito de fumar como parte del trabajo diario del personal odontoestomatológico brindando igual atención que al control de placa y los consejos dietéticos. En este sentido se proyecta el perfeccionamiento del trabajo de las consejerías de salud que funcionan en nuestras clínicas.

La mayoría de nuestros pacientes fueron sanos (Tabla 5), aunque un grupo de pacientes padecían hipertensión arterial, cardiopatías y diabetes mellitus. Los fracasos se relacionaron con enfermedades como el cáncer cervicofacial, hipertiroidismo, cáncer en otras localizaciones y artritis reumatoidea. Hoy en día los tratamientos médicos han mejorado la evolución clínica de las diversas condiciones sistémicas mejorando la respuesta tisular<sup>57</sup>, lo que favorece la terapéutica con implantes.

No obstante los estudios demuestran que en esos pacientes, las tasas de éxito son menores, condicionadas por el hecho de que la inserción de los implantes se realiza en un huésped con una respuesta tisular modificada por su enfermedad general. La relación entre el estado sistémico del paciente y el mantenimiento del implante es dinámica, lo que hace imposible prever la evolución de la enfermedad del paciente y las complicaciones futuras que pueden afectar la osteointegración<sup>103</sup>.

El uso de los implantes en pacientes tratados de cáncer cervicofacial se basa en el intento de mejorar la estética, retención y estabilidad de las rehabilitaciones protésicas. Una serie reporta éxito de 91,3% y aconseja que los implantes osteointegrados pueden ser considerados parte del tratamiento de los pacientes con cáncer bucal después de la radioterapia<sup>107</sup>.

La revisión de 16 estudios en pacientes tratados de cáncer<sup>108</sup> concluye que a pesar de los efectos negativos de la irradiación en la osteointegración de los implantes, estos pueden osteointegrarse y mantenerse funcionalmente estables. Se sugiere el uso de superficies tratadas, ya que los implantes con superficie maquinada tienen más posibilidades de fracasar que los de superficie rugosa en los pacientes con antecedentes cancerígenos<sup>109</sup>.

Se mantiene como principal causa de las pérdidas dentarias la caries dental (Tabla 6), si se ha realizado la extracción cuidadosa se conserva la mayor cantidad de hueso, que permite colocar los implantes de forma más segura. No ocurre así cuando la pérdida dentaria es de causa periodontal por la mayor

pérdida de hueso en sentido horizontal. Los traumas ocasionan frecuentemente pérdidas masivas de hueso acompañando las raíces dentarias, por lo que los rebordes se mutilan en sentido vestíbulo palatino y ocasionalmente en altura, lo que limita la colocación de implantes y estos pacientes generalmente requieren técnicas quirúrgicas asociadas o de regeneración ósea.

La mayoría de los pacientes tenían desdentamientos parciales y unitarios (Tabla 7), se perdieron los implantes principalmente en los casos con los mayores desdentamientos. Hoy se rehabilitan con implantes todos los tipos de desdentamiento. En todos los casos la posición ideal y el buen manejo de los tejidos blandos permiten lograr perfección en el resultado final<sup>110</sup>.

Los pacientes con desdentamientos unitarios y parciales, que tienen la mayor indicación de tratamientos con implantes, son los más frecuentemente atendidos<sup>99</sup>. Evidentemente en los pacientes con pérdidas de menores cantidades de dientes se conserva mayor cantidad de hueso y esta condición facilita la colocación de implantes más largos y gruesos.

Los pacientes con desdentamientos totales se benefician con el tratamiento con implantes que mejora la retención y estabilidad de las prótesis. Los resultados del estudio de Toronto informan un éxito del 90% en pacientes dentados totales rehabilitados con sobredentaduras<sup>111</sup>.

Nuestro protocolo de tratamiento en los pacientes desdentados totales es la colocación de dos implantes mandibulares y cuatro en el maxilar, colocando

como aditamento de retención las bolas o locators. Se deben aprovechar más las ventajas que confieren los implantes en cuanto a retención y estabilidad, a las sobredentaduras en pacientes adultos mayores.

La afectación estética y funcional que provoca la pérdida dentaria en el maxilar hace que estos pacientes acudan a recibir tratamiento (Tabla 8) y quizás sea esta la causa de que se pierdan más los implantes en esta localización, aunque se asocia a otros factores como la morfología disminuida y la menor densidad del hueso maxilar.

La localización del implante es uno de factores que pueden influir en el éxito o fracaso del tratamiento (Tabla 9). Se describe a la zona anterior del maxilar como la zona traumática por la exposición a los traumas y la posterior de la mandíbula como zona isquémica en el contexto de la irrigación sanguínea, especialmente en los adultos<sup>112</sup>.

Encontramos mayor cantidad de fracasos en los pacientes con reabsorción extrema del proceso alveolar (Tabla 10). El volumen óseo disponible fue el primer factor a tener en cuenta para llevar a cabo el plan de tratamiento. En las áreas con menor disponibilidad ósea se usaron implantes cortos y en menor número y en las de mayor volumen implantes más largos. En la planificación del tratamiento implantológico, actualmente se consideran, en primer lugar, las opciones protésicas definitivas, y después los factores que dependen del paciente.

La siguiente consideración es la densidad ósea (Tabla 11) en las áreas de los futuros implantes<sup>59</sup>. El fracaso fue mayor en los pacientes con menor calidad ósea. La densidad del hueso se asocia frecuentemente con la posición en la arcada<sup>113</sup>. La mayor densidad ósea se encuentra en el nivel anterior mandibular, seguido de la zona anterior maxilar y la zona posterior mandibular. La menor densidad está en la zona posterior maxilar.

Las tasas de mayor fracaso clínico se han encontrado a nivel posterior maxilar, donde la magnitud de la fuerza es mayor y la densidad ósea menor<sup>114</sup>. Se reporta un 3% de fracasos en el hueso tipo III, 28% en el tipo IV y 36% en el tipo IV. Otro autor informa que la mayor cantidad de fracasos ocurren en el maxilar<sup>59</sup>.

La colocación de implantes en un modelo sintético de hueso, encontró correlación entre la estabilidad primaria y la densidad ósea, sugiriendo modificar la técnica quirúrgica para colocar implantes en huesos de baja densidad y usar implantes con una superficie rugosa óptima, con lo que se puede incrementar notablemente la estabilidad primaria<sup>115</sup>.

Las técnicas quirúrgicas básicas se realizaron con más frecuencia (Tabla 12) y dentro de las técnicas avanzadas la que prevaleció fue la elevación de los senos maxilares (Tabla 13); esta técnica está bien documentada, en relación con la supervivencia de los implantes colocados, independientemente de los materiales usados como relleno<sup>116,117</sup>. Las técnicas de aumento de reborde

alveolar no tienen una detallada documentación en estudios a largo plazo, con excepción de la regeneración ósea guiada.

Los procedimientos de aumento de reborde alveolar son muy sensibles a la técnica y experiencia del cirujano, se sugiere que la supervivencia de los implantes, quizás esté más en función del hueso residual que soporta el implante, que en el hueso injertado<sup>111,113</sup>. Estas técnicas quirúrgicas ofrecen buenos resultados si se seleccionan adecuadamente los pacientes, se planifican y realizan los tratamientos correctamente, de acuerdo a los protocolos establecidos.

Se colocaron cantidades variables de implantes en los pacientes (Tabla 14), pero no hay diferencias en los resultados del tratamiento. En los pacientes de este estudio se colocaron los implantes largos con mayor frecuencia y fracasaron principalmente los más cortos (Tabla 15). La longitud del implante está directamente relacionada con el área de superficie total del implante. Cuando el resto de las variables se mantienen constantes, un axioma común ha sido colocar el implante tan largo como sea posible, algo que se corresponde con la altura disponible de hueso en el sitio desdentado.

Las regiones posteriores tienen menores alturas de hueso, en consecuencia, se registran peores tasas de supervivencia, especialmente la zona posterior del maxilar, asociada con la tasa más alta de fracasos<sup>59</sup>. Cuando se comparan las tasas de supervivencia entre los implantes cortos y convencionales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas<sup>118</sup>.

Según Misch<sup>59</sup>, las tasas de fracasos en la mayoría de las publicaciones no se asocian a fallos quirúrgicos o de osteointegración, pues ocurren después de la carga protésica, especialmente entre los primeros 12 a 18 meses. Este autor relaciona cuatro factores que pueden explicar el fracaso de los implantes cortos en los sectores posteriores después de ser cargados: mayores fuerzas de oclusión, densidad ósea de la zona, aumento de la altura de la corona y el diseño del implante.

Sin embargo, un estudio realizado con implantes cortos con superficie rugosa sugiere que el uso de implantes cortos cuando está reducida la altura, pudiera reducir la necesidad de realizar técnicas quirúrgicas invasivas<sup>119</sup>. En estudios de elementos finitos se evaluaron la distribución del estrés producido por la aplicación de cargas a los implantes, demostrando que los implantes cortos pueden ser predecibles y que tienen tasas de éxito similares a las de implantes convencionales, siempre que sean utilizados bajo una cuidadosa planificación de tratamiento y protocolos estrictos<sup>120</sup>, y que la orientación de las fuerzas y la distribución de las cargas sea favorable<sup>59</sup>.

Es razonable que se debe aprovechar la mayor cantidad de hueso disponible para colocar los implantes de la mayor longitud posible para aumentar el contacto hueso implante y de esta forma facilitar el proceso de osteointegración. La selección de pacientes es importante en este aspecto cuando se prevee la colocación de implantes cortos y este aspecto se debe asociar al diámetro del implante seleccionado. Es muy importante una

depurada técnica al colocar el implante corto de manera que se conserve la mayor cantidad de hueso y se logre la adecuada estabilidad.

En este estudio el diámetro de los implantes está relacionado con el resultado del tratamiento con implantes (Tabla 16). Los implantes de diámetro ancho tienen ventajas quirúrgicas, de carga y protésicas, pudiendo una mayor anchura compensar una longitud menor que la ideal. Sin embargo, se muestran tasas de fallos mayores durante el periodo precoz de curación, cuando se usan como rescate en situaciones no óptimas<sup>121</sup>.

La mayoría de los implantes se colocaron no sumergidos (Tabla 17), pero no se encontraron diferencias en los resultados del tratamiento con los sumergidos. La colocación de implantes sumergidos y no sumergidos tiene similares resultados al ser evaluado el nivel de hueso crestral radiográficamente al año de colocados<sup>70, 122,123</sup>.

Se ha sugerido que la interfase pilar-implante y su posible invasión bacteriana podría ser la responsable de la reabsorción de la cresta ósea, tras la producción de infiltrado inflamatorio en la mucosa a nivel de esa interfase. Hay que tener en cuenta que la relación con la mucosa alveolar en los implantes sumergidos o en dos fases se localiza en las interfaces; pilar-implante y pilar-prótesis, mientras que en implantes no sumergidos solo se limita a la interfase implante-prótesis<sup>124</sup>.

Hermann y cols.<sup>123</sup> observaron en un estudio experimental en implantes sin cargar, que los implantes sumergidos presentaban una pérdida ósea de 2 mm apicalmente a la interfase implante-pilar, mientras que esto no se producía en implantes no sumergidos. También establecieron como posibles causantes de la reabsorción los micromovimientos del pilar que se une a los tejidos blandos y el déficit de aporte sanguíneo cuando se realiza la segunda cirugía para conectar los pilares.

Por otro lado los rangos de anchura de la interfase pilar-implante varían según los sistemas desde 5 a 49  $\mu\text{m}$ , teniendo en cuenta que esta interfase puede aumentarse por el aflojamiento de los tornillos del sistema. Debido a que el diámetro promedio de una bacteria es de 2  $\mu\text{m}$ , es fácil pensar en la colonización de esa zona directamente o también a través de las estructuras internas del sistema<sup>125</sup>.

En estudios clínicos se demuestra radiológicamente una pérdida ósea media en el primer año de tratamiento con implantes no sumergidos de 0,78 mm que rebatiría la hipótesis de la colonización bacteriana de la unión implante-pilar como justificante único de la reabsorción crestal<sup>124</sup>.

Los implantes no sumergidos dificultan la obtención de buenos resultados estéticos en el sector anterior, aun con los perfiles de emergencia más adecuados, debido a que es difícil predecir el nivel al que van a quedar los tejidos blandos después de la cicatrización. Esto se intenta solventar con el diseño de cuellos transmucosos más pequeños de 1,8 mm. El uso de las

prótesis parciales removibles puede transmitir carga prematuramente al implante no sumergido durante el periodo de cicatrización. Se ha demostrado también experimentalmente que entre los sistemas no sumergidos y los sumergidos <sup>126</sup> no existen diferencias de los tejidos blandos perimplantarios.

Existen evidencias, en sistemas que utilizan una conexión interna cónica, de reabsorciones de la cresta ósea en el primer año de 0,4 mm, menor a la observada en sistemas con conexión externa; se ha asumido que la conexión interna permite una reducción del microgap y con ello una menor colonización bacteriana <sup>127</sup>.

En casos de implantes con una conexión externa, en donde existe un microgap mayor, se ha observado que si se coloca el cuello del implante de manera supracrestal, la reabsorción no es de 1,5mm como en la colocación habitual, sino solo de 0,5mm. Se desconoce, sin embargo si la menor reabsorción ósea observada en estos estudios se debe a la localización y anchura de la interfase pilar-implante o a la mejor distribución biomecánica al hueso. En cualquier caso las repercusiones clínicas de la invasión bacteriana del microgap son todavía desconocidas <sup>128</sup>.

Los implantes no sumergidos serían preferibles en pacientes con desdentamientos parciales, ya que evitan otra intervención quirúrgica y acortan el tiempo de tratamiento, mientras que los sumergidos podrían estar indicados cuando no se logra la estabilidad primaria óptima del implante o cuando se usan barreras como las membranas en la regeneración ósea guiada. También

cuando se usa una prótesis temporal removible que pueda transmitir una fuerza excesiva sobre el implante<sup>52</sup>.

Preferimos la colocación de los implantes no sumergidos ya que permiten un mejor control clínico del proceso de osteointegración y se evita la segunda cirugía, lo que disminuye las molestias del paciente y los costos del tratamiento y por otro lado se obtienen tejidos perimplantarios más maduros en el momento de la rehabilitación, lo que hace más predecible el resultado estético de la rehabilitación protésica.

Casi la mitad de nuestros pacientes necesitaron técnicas asociadas durante la colocación de los implantes (Tabla 18) y el resultado del tratamiento se relacionó con estas técnicas. El aumento de un volumen óseo, es frecuentemente realizado de forma conjunta a la inserción del implante para conseguir buenos resultados funcionales y estéticos a largo plazo<sup>117</sup>. Los osteótomos o expansores permiten incrementar la anchura ósea aprovechando el módulo de elasticidad del hueso y la inserción de los implantes<sup>74,126</sup>. En un estudio se plantea que alrededor del 50% de los casos necesitan técnicas de aumento de hueso<sup>54</sup>.

La regeneración ósea guiada se ha ido incorporando a la práctica implantológica de manera simultánea a la inserción de los implantes, para favorecer la cicatrización ósea e incrementar el volumen óseo que asegure la estabilidad primaria del implante y su osteointegración. Se recomienda su uso cuando se han producido dehiscencias óseas o pérdida de alguna pared

alveolar durante la extracción, que pudieran comprometer la inserción u osteointegración del implante al quedar espiras expuestas durante la colocación o cuando se han legrado lesiones periapicales quísticas<sup>127,128</sup>.

Adicionalmente se emplea al comprobarse que durante el proceso de osteointegración se ha producido pérdida de hueso, sobre todo en la pared vestibular y se han exteriorizado las espiras del implante, afectando la estética y el pronóstico del tratamiento.

El uso de membranas reabsorbibles o no, unidas a un biomaterial de relleno, parece mejorar los resultados clínicos comparados con la utilización solamente de membranas. Esa afirmación se demuestra en un estudio en el que la posición final del margen de los tejidos blandos en relación al cuello del implante era significativamente más alto entre los pacientes tratados con membranas y material de relleno<sup>117,129</sup>.

Dentro de los límites de una revisión sistemática realizada por Donos<sup>130</sup> se muestra evidencia de que en los sitios donde se realizó técnicas de aumento óseo se obtiene similar supervivencia a las áreas no aumentadas, aunque señala que solo una pequeña cantidad de las investigaciones analizadas cumplían completamente con los criterios de inclusión.

Los resultados de este estudio muestran fracaso de los implantes en el 41,2% de los pacientes en los que se realizaron estas técnicas, por lo que se recomienda limitar el uso de las técnicas de regeneración ósea en defectos

grandes que impidan colocar los implantes, y potenciarlos en zonas donde se puedan colocar los implantes y cubrir fenestraciones o dehiscencias de las corticales que se producen en la colocación del implante o durante la expansión del proceso alveolar con los osteótomos, siempre que no exista compromiso de la estabilidad primaria del implante.

El uso de los osteótomos fue introducido para aumentar la estabilidad primaria de los implantes en la zona posterior del maxilar por Summers<sup>131</sup>. El hueso trabecular se comprime lateralmente, expandiendo el proceso alveolar, adicionalmente permite elevar el piso del seno maxilar a través de un acceso crestal. En contraste con los datos que se ofrecen sobre los cambios óseos, después del uso de los osteótomos, no se ofrecen referencias en relación con la estabilidad primaria de los implantes que se logra en pacientes<sup>132</sup>.

Por un estudio en modelo animal<sup>133</sup> se concluye que existe una disminución de la estabilidad primaria del implante cuando se coloca mediante la técnica de osteótomos, basado en la evidencia histológica de microfacturas del hueso perimplantario. Sin embargo los resultados clínicos demuestran que se obtienen similares resultados a cuando se colocan en zonas con los alveolos cicatrizados<sup>134</sup>.

Botticelli y cols.<sup>135</sup>, instalaron 21 implantes en alveolos frescos postextracción en 18 pacientes; a los cuatro meses de cicatrización, durante la reentrada quirúrgica, se observaron que la mayoría del espacio marginal presente durante la colocación del implante estaba relleno con tejido duro neoforado

y que las dimensiones buco-linguales del reborde estaban marcadamente reducidas, por bucal en 45% y en lingual alrededor del 30%.

Otro estudio determina que los implantes inmediatos cargados a los 5-7 meses tienen un elevado éxito, señalando que a los 6 años no se ha perdido ningún implante y que la medición del nivel óseo mediante rayos X se mantenía o había aumentado. Los sitios donde se colocaron implantes adyacentes a dientes mostraron un incremento de hueso durante el periodo inicial mientras que los que están en relación con espacios desdentados pierden un poco de hueso<sup>136</sup>.

La aplicación de técnicas asociadas a la colocación de los implantes necesita una correcta planificación quirúrgica y el entrenamiento adecuado del cirujano en la técnica aplicada.

En los casos en que se dispone de un lecho óseo insuficiente en cantidad y calidad que compromete la estabilidad primaria de los implantes, es necesario tener las habilidades suficientes y disponer de variedad de implantes y materiales que garanticen no solo la colocación sino también el resultado estético final, quizás sea en estos pacientes que tenga una mayor utilidad la investigación para el uso de las técnicas de implantología bucal guiada asistida por la computadora<sup>137</sup>.

Se encontró relación significativa de la ocurrencia de las complicaciones intraoperatorias y el resultado del tratamiento (Tabla 19). La colocación de

implantes es un procedimiento quirúrgico controlado pero que no está exento de complicaciones quirúrgicas intraoperatorias. En un artículo de revisión<sup>138</sup> se describe que la hemorragia es más frecuente en la región interforaminal, puesto que es la zona de entrada de las ramas vasculares al hueso mandibular. Se describe que es poco frecuente el daño neural a consecuencia de la transposición o lateralización del nervio dentario o por la excesiva intrusión de las fresas o de los implantes en el canal del nervio<sup>139</sup>, siempre que se realice un adecuado diagnóstico y planificación del tratamiento quirúrgico.

La fractura mandibular secundaria a la colocación de los implantes ocurre más fácilmente cuando se colocan implantes en una mandíbula atrófica, aunque ocurre raramente si se planifica de forma adecuada. Ocasionalmente la posición incorrecta o la relativa pérdida del paralelismo durante la colocación, causan daños a los dientes adyacentes.

La ausencia de estabilidad primaria puede ocurrir como resultado del fresado excesivo durante la preparación del lecho, en huesos de pobre calidad y más frecuentemente durante la colocación de implantes inmediatos. Otras posibles complicaciones son la ruptura de la membrana de Schneider, migración de implantes al interior del seno maxilar y el sangramiento.<sup>132, 135</sup>

La estabilidad primaria durante la colocación es un factor crítico para la supervivencia de los implantes, pero hasta que no exista una medida exacta y reproducible de ésta, permanecen indefinidas las magnitudes necesarias para asegurar la supervivencia<sup>140</sup>.

El autor de esta investigación considera que es importante el conocimiento de la anatomía quirúrgica de la zona de la intervención y una correcta planificación quirúrgica para evitar los daños a las estructuras anatómicas del paciente.

Los resultados coinciden con las complicaciones referidas en la bibliografía consultada. La perforación ósea, si bien no la encontramos descrita, asumimos que se puede haber considerado igual a la dehiscencia ósea y encontramos concordancia en la inestabilidad del implante.

Estos son los eventos adversos intraoperatorios más relacionados con el fracaso de los implantes, pues en los estudios consultados es escasa la referencia a complicaciones intraoperatorias.

En la elevación de los senos maxilares la complicación intraoperatoria más frecuente es la perforación o desgarro de la membrana de Schneider. En un porcentaje que oscila entre el siete y el 35% de los casos según diferentes autores<sup>20, 141</sup>, el desplazamiento del implante o del material de injerto al interior del seno maxilar, consecuencia de la perforación de la membrana, conduce a complicaciones tales como la sinusitis maxilar y las fístulas bucosinusales<sup>142</sup>.

Lógicamente, hoy las complicaciones tienden a ser más frecuentes, pues cada día se coloca mayor cantidad de implantes y en sitios más comprometidos, se incrementa la cantidad de estomatólogos y odontólogos con variable experiencia quirúrgica que realizan estos tratamientos y se aplican protocolos quirúrgicos más agresivos, que pueden traer mayores complicaciones.

Por otro lado, muchas publicaciones y conferencistas patrocinados por las empresas productoras de los implantes magnifican los resultados quirúrgicos, protésicos y estéticos; se minimizan las contraindicaciones y riesgos para provocar una impresión positiva en los potenciales pacientes, con la simplicidad y perfección de las técnicas, para así atraerlos a esta modalidad de tratamiento, cuando en realidad son resultados que se obtienen en pacientes seleccionados, realizados por cirujanos expertos con equipos , instrumentales y materiales óptimos.

En este estudio la presencia de complicaciones postquirúrgicas (Tabla 20) también están relacionadas con el resultado del tratamiento con implantes osteointegrados. La movilidad del implante es indicativo de ausencia de osteointegración, que es el signo más común de fracaso en la fase quirúrgica<sup>27</sup>. Sin embargo, no es parámetro indicativo para la detección de enfermedad periimplantaria<sup>143</sup>.

Aunque solo encontramos el reporte del dolor en la Conferencia de Consenso de Pisa<sup>142</sup> en 2008, que le confiere junto a la movilidad un criterio primario de mala calidad del resultado; en este estudio hemos determinado que la sola presencia de dolor es un signo indicativo de fracaso de los implantes, pues se ha podido relacionar la presencia del dolor espontáneo o el provocado en el momento de colocar los tornillos de cicatrización o los postes de impresión con la falla de la osteointegración de los implantes, aún en ausencia de movilidad clínica de los implantes.

La mucositis periimplantaria ocurre en alrededor del 80% de los sujetos<sup>84, 102,142</sup> y del 50% de los sitios restaurados con implantes, mientras que la perimplantitis aparece entre el 28% y 56% de los sujetos y entre el 12 y 40% de los sitios. Los indicadores de riesgo identificados incluyen mala higiene bucal, historia de periodontitis y diabetes mellitus y hábito de fumar<sup>87</sup>.

Un estudio realizado en Suecia<sup>89</sup> refiere la pérdida de hueso no asociada a perimplantitis y una mínima pérdida ósea relacionada con esa enfermedad, incluso en cinco casos la pérdida de hueso excedía un tercio de la longitud de la raíz de un diente sin periodontitis y la misma cantidad tenía perimplantitis, relacionada con dificultad para el control de la placa dentobacteriana y el hábito de fumar.

Varios estudios reportan un incremento de la incidencia de perimplantitis y pérdida de implantes en pacientes con historia de periodontitis comparados con pacientes sin ese antecedente<sup>86,143-145</sup>.

El hábito de fumar, como factor de riesgo, se ha asociado con la perimplantitis<sup>144,146</sup>. Sin embargo se encuentra una alta frecuencia de pacientes con perimplantitis que eran no fumadores<sup>89</sup>, que llegan hasta el 50% de los casos<sup>147</sup>, lo que coincide con los resultados de nuestro estudio.

Se ha observado hipoestesia temporal en un reducido número de pacientes por afectación del nervio alveolar inferior y nervio infraorbitario<sup>99</sup>, en ningún caso

relacionado con fracaso de implantes, al igual que los resultados observados en el presente estudio.

La incidencia de las infecciones después de la colocación de implantes dentales se estima en aproximadamente un 1,14% y el tratamiento con antibióticos de uso común suele ser suficiente para resolverlas. Mucho más frecuente es la dehiscencia de la herida después de una cirugía implantológica, su incidencia oscila entre el 4,6 y el 13,7%<sup>148</sup>.

Son interesantes los resultados de una revisión sistemática sobre las complicaciones de los implantes unitarios<sup>149</sup> que refiere una incidencia del 9,7% de perimplantitis y otras complicaciones de los tejidos blandos. En el 6,3% de los implantes se produce una pérdida de altura ósea perimplantaria de más de 2 mm durante 5 años de seguimiento.

La prevalencia de la mucositis resulta bastante alta por las referencias que lo avalan. Berglundh<sup>149</sup> reporta que ocurre en el 80% de los casos, Roos-Jansaker<sup>150</sup> en el 73%, Fransson<sup>151</sup> en el 90% de los sitios implantados. En todos los casos referenciados resultan más altas que los resultados conseguidos en este estudio. Bornstein<sup>9</sup> refiere que en el 1,5% de los casos ocurrieron signos de inflamación periimplantaria durante el periodo inicial de curación.

Es importante la selección adecuada de los pacientes, la educación sanitaria para el mantenimiento de la higiene una vez colocados los implantes y la

evaluación periódica de los pacientes para poder realizar el diagnóstico precoz y tratamiento temprano de las complicaciones y poder aplicar los protocolos de tratamiento para evitar el fracaso del tratamiento.

#### **4.2. Estudio de la supervivencia de los implantes**

En este estudio se encontraron diferencias significativas en las curvas de supervivencia en las variables: edad, el habito de fumar, la causa de la pérdida dentaria, el tipo de desdentamiento, la localización, el sector, la morfología, la longitud de los implantes, la técnica asociada, las complicaciones preoperatorias y postoperatorias.

En la literatura consultada son escasas las referencias a estudios de supervivencia relacionadas con la fase quirúrgica. Existen investigaciones que se informan como estudios de supervivencia cuando en realidad no se aplican métodos estadísticos para ese fin y solo describen porcentualmente los resultados en términos de éxito y fracaso, lo que no permite comparar los resultados de este estudio consistentemente con otros informes.

Se describe una mayor supervivencia en la mandíbula que en el maxilar<sup>153</sup>, este resultado no se corresponde con el del presente estudio; ocurren mayormente las pérdidas en el sector posterior del maxilar que en la misma localización mandibular (Tabla 21), lo cual tampoco se corresponde con lo encontrado en este estudio. Los resultados de un estudio realizado con implantes ITI® coincide en los resultados obtenidos<sup>154</sup>.

Se informa que la supervivencia de los implantes colocados en hueso regenerado y no regenerado es igual<sup>148-150</sup> y que ningún procedimiento de aumento óseo influye en la supervivencia de los implantes osteointegrados<sup>155</sup>. Se obtiene supervivencia de 91,5% en senos maxilares injertados<sup>116</sup> y de 75,1% en pacientes con injerto en maxilar desdentado<sup>156</sup>.

Sin embargo Meijndert<sup>154</sup> difiere al enunciar que las técnicas quirúrgicas avanzadas ofrecen riesgo de obtener menores tasas de éxito, comparados con los sitios estándares, sin embargo en este estudio no se obtienen diferencias significativas. No existe correspondencia con los resultados del presente estudio, que encontró en los sitios donde se habían aplicado métodos de regeneración ósea una disminución de la supervivencia de los implantes.

Se encuentran resultados diferentes en los estudios en relación con la influencia de la longitud en la supervivencia de los implantes (Tabla 22). Por una parte se reportan bajas supervivencias con el uso de implantes cortos<sup>136,157</sup> y por otro lado hay referencias que proporcionan iguales resultados en relación con la supervivencia independientemente de la longitud<sup>158</sup>.

Nuestros resultados muestran menor supervivencia en los implantes cortos; actualmente se informa que los resultados son iguales independientemente de la longitud, pero se observa que existen diferentes criterios en relación a los criterios para clasificar a los implantes como cortos, de acuerdo a su longitud.

Los implantes cortos se colocan de forma rutinaria en sitios anatómicos con un limitado volumen en altura del hueso alveolar. Cuando la relación entre la longitud y diámetro de los implantes es favorable con el hueso disponible, se obtienen similares resultados en sitios con menores disponibilidades de hueso<sup>159</sup>.

Coincidiendo con los resultados obtenidos en este estudio, no se encuentra relación entre el diámetro de los implantes y la supervivencia, lo que puede ser reflejo del uso de nuevos diseños y superficies de los implantes, la selección más cuidadosa de los casos y el uso de técnicas quirúrgicas más adecuadas<sup>160</sup>. En estos resultados es interesante tener en cuenta el diseño, la morfología, topografía y superficie de los implantes.

Los resultados que se presentan muestran que los volúmenes E y D al igual que la densidad II y IV tienen los valores más bajos de supervivencia. Como fue sugerido por Telleman y cols.<sup>160</sup>, la morfología y la densidad ósea deben ser consideradas como los factores que más influyen en la supervivencia de los implantes. Una tasa de supervivencia de implantes del 96% en hueso de mala densidad<sup>162</sup> y el 94,6% obtenido en el tratamiento en el maxilar con reabsorción severa<sup>159</sup>.

La ocurrencia de complicaciones postoperatorias disminuyeron la supervivencia de los implantes en este estudio. Se encontró referencia en un estudio a complicaciones postoperatorias neurosensoriales en 21% de los casos tratados con transposiciones del nervio alveolar inferior<sup>163</sup> y las relacionadas con la

elevación de senos maxilares que afectan el 10% de los pacientes<sup>164</sup>. Aunque son escasas las referencias en la bibliografía analizada acerca de la influencia de las complicaciones postoperatorias en la supervivencia de los implantes, los resultados que se muestran en este estudio demuestran que la disminuyen.

El autor no encontró reseñas para comparar los resultados que obtuvo en relación a las variables: edad, la causa de la pérdida dentaria, el tipo de desdentamiento, el sector y la ocurrencia de complicaciones intraoperatorias, pero los resultados que se obtuvieron muestran que disminuyen la supervivencia de los implantes colocados.

Es probable que estos factores estén interrelacionados pues el sector más vulnerable que es el anterior, que es el más expuesto a la pérdida dentaria por traumas, donde se encuentra un reborde alveolar reabsorbido, es más frecuente que en ellos se produzcan complicaciones intraoperatorias por el escaso hueso disponible, siendo necesaria la aplicación de técnicas asociadas, igual consideración se aplica a los pacientes con edades avanzadas donde la atrofia ósea limita el volumen de los rebordes alveolares.

#### **4.3. Posible asociación de presuntos factores de riesgo con la ocurrencia del fracaso de los implantes dentales**

El interés de la investigación en implantología ha cambiado de la descripción de los resultados clínicos a la identificación de los factores de riesgo en el fracaso de los implantes. Los resultados de los reportes revisados se basan en

estudios cuando ya se ha realizado la carga protésica de los implantes, de manera que se desestima el valor de la fase quirúrgica.

Es común la publicación de revisiones sistemáticas donde no se explican los métodos estadísticos usados en la detección de los factores relacionados con el fracaso. Un factor crítico en esas revisiones y la interpretación de los resultados es la naturaleza multifactorial de la terapéutica con implantes dentales<sup>139</sup>.

Los resultados que se muestran en la primera etapa, corresponden a un análisis univariado para estudiar la posible asociación de diferentes variables con el fracaso de los implantes dentales, que tiene el inconveniente de que en realidad no ocurre de esta forma, ya que cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas, sean biológicos, ambientales, de comportamiento, socio-culturales, económicos, que se sabe estén asociados con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido, puede modificar el efecto del factor de riesgo sobre la ocurrencia de la consecuencia en la medida en que se cambie de estrato de la tercera variable analizada o confusora.

Por ello la tercera variable estudiada puede interferir en el verdadero efecto del factor de riesgo sobre la ocurrencia de la consecuencia en dos formas diferentes, bien sea modificando su efecto en la medida que se trate de uno u otro estrato diferente de esta variable o confundiendo a partir de la forma en que se mide ese efecto perturbador, o ambas.

A pesar de que se obtuvo en todas las variables un OR superior a uno (Tabla 23), en el caso de las técnicas avanzadas, no cumple con el requerimiento de tener el límite inferior del intervalo de confianza superior a la unidad, lo que hace pensar que las otras seis variables muestran fuerza de asociación causal con la ocurrencia del fracaso.

Los resultados del estudio permiten interpretar que ante la presencia del hábito de fumar se incrementaría la probabilidad de ocurrencia del fracaso en aproximadamente 11 veces, en la localización maxilar en cuatro, en el sector posterior en tres, para la morfología C,D y E en 14, en las técnicas asociadas en cinco, ante las complicaciones postoperatorias en 19 y en las complicaciones intraoperatorias en 180 veces.

Un estudio realizado en 677 pacientes en quienes se colocaron 2 349 implantes, basado en un modelo ajustado multivariado, permitió identificar como factores de riesgo el hábito del tabaco, la longitud de los implantes, la colocación inmediata, el implante en dos fases y el tamaño de los pilares<sup>165</sup>.

Strietzel y cols.<sup>165</sup> coinciden con Levin<sup>167</sup> al señalar un significativo riesgo de complicaciones biológicas entre fumadores y concluyen que constituye un riesgo significativo en la terapéutica de implantes dentales junto a los procedimientos de aumento óseo durante la colocación de implantes.

Es interesante como a pesar de la fuerte evidencia que se reporta sobre la influencia del hábito de fumar en el fracaso de los implantes, Svartzut y cols.<sup>167</sup>

plantean que el uso de tabaco aislado no puede ser considerado un factor de riesgo relacionado con el fracaso temprano de los implantes, sugiriendo la necesidad de realizar investigaciones para detectar otros factores que actúen unidos con este.

Se identifican varias causas del fracaso de los implantes (Tabla 24), incluyendo el trauma quirúrgico por sobrecalentamiento durante la preparación de los neoalveolos en la fase temprana y en las etapas posteriores, la perimplantitis, la sobrecarga oclusal, las condiciones anatómicas, los implantes cortos y el hábito de fumar<sup>156,164</sup>.

Un estudio que realizó Anitua con implantes BTI® en cinco años identificó como factores de riesgo relacionados con el fracaso, a los implantes sumergidos y el uso de técnicas especiales<sup>56</sup>.

Alsaadi y cols.<sup>168</sup> publicaron un artículo en el que analizaron la influencia de los factores locales y sistémicos en el fracaso de los implantes dentales. Enuncian a la radioterapia, el diámetro, la localización, estabilidad primaria del implante, la calidad ósea y la técnica quirúrgica, como factores que afectan de forma significativa a la pérdida del implante (Tabla 25). Los autores afirman que los implantes de diámetro amplio fracasan más que los implantes regulares, además de que la zona anterior mandibular es la localización donde hay menos fracasos de osteointegración y hay más pérdida de implantes en las zonas posteriores y en hueso de tipo IV.

Se producen fracasos tempranos de los implantes en casos donde se colocan simultáneamente con injertos óseos y regeneración tisular guiada o ambos, donde se produce una reacción postquirúrgica a cuerpo extraño<sup>170</sup>. Esa puede ser la explicación del alto porcentaje de implantes con una temprana y progresiva pérdida de hueso en casos donde se han realizado procedimientos de regeneración ósea con hueso o biomateriales en el momento de la colocación de los implantes. Según un estudio realizado en Melbourne<sup>96</sup>, el único factor de riesgo detectado en los análisis univariado y multivariado fue el uso de injertos óseos perioperatorios.

Cosyn<sup>170</sup> solo encuentra como factor de riesgo la aplicación de la carga protésica inmediata y no detecta ningún factor relacionado con la cirugía en el fracaso de los implantes dentales; se sugiere que la aplicación de las nuevas tecnologías de la implantología asistida por computadora minimizaría estos riesgos<sup>172</sup>.

Se ha relacionado el antecedente de periodontitis tratada con el hábito de fumar y concluyeron que este último incrementa el riesgo de perimplantitis y con ello la consecuente pérdida de hueso y el fracaso de los implantes<sup>166,170,171</sup>.

Se detectó un incremento del riesgo de fracaso de los implantes en los sectores posteriores del maxilar en pacientes con hábito de fumar y en quienes se produjeron complicaciones quirúrgicas<sup>141</sup> (Tabla 26).

En una revisión, Heitz-Mayfield<sup>86</sup>, revela que existe una fuerte evidencia de que la mala higiene bucal, la historia de periodontitis y el hábito de fumar son factores de riesgo para la enfermedad periimplantaria y el fracaso de los implantes, lo que se refuerza con los resultados de Lindhe<sup>87</sup> que determina que la mala higiene bucal, la historia de periodontitis, la diabetes y el hábito de fumar son indicadores de riesgo en el tratamiento con implantes.

Susarla y cols.<sup>29</sup> en un estudio en 677 pacientes reconocen como factores de riesgo a la carga inmediata, el hábito del tabaco, los implantes colocados en el maxilar y los implantes cortos.

Los resultados obtenidos con el análisis multivariado (Tabla 27) en este estudio permiten identificar como factores de riesgo para el fracaso de los implantes al hábito de fumar, la morfología ósea, la aplicación de técnicas quirúrgicas avanzadas, las complicaciones quirúrgicas intraoperatorias y postoperatorias.

Se reconoce que el hábito de fumar resulta la variable más expuesta en los estudios consultados y solo se hace referencia en un estudio a la colocación de injertos<sup>96</sup>, aunque al analizar el contexto, se refiere a técnicas de regeneración ósea; Anitua<sup>56</sup> identifica a las técnicas especiales como técnicas avanzadas. Las complicaciones quirúrgicas a que hace referencia Huynh-Ba y cols.<sup>140</sup>, se refieren a pacientes en quienes se realizó elevación de los senos maxilares.

El autor concluye que el estudio ha permitido identificar a la disminución de la morfología ósea como un nuevo factor de riesgo relacionado con el fracaso de

los implantes en la etapa quirúrgica y considera que se sustenta en la influencia del hueso como receptor de los implantes. Es importante tener en cuenta que a medida que progresa la reabsorción ósea después de la pérdida dentaria disminuye progresivamente la posibilidad de colocar implantes de longitud y diámetro mayores, siendo necesario en muchas ocasiones restaurarlo mediante injertos u otros procedimientos de aumento o regeneración ósea o el uso de implantes cortos.

Teniendo en cuenta el impacto que sobre la ocurrencia de los fracasos tienen los factores de riesgo identificados mediante el cálculo de la fracción etiológica en los pacientes expuestos (Tabla 28), se puede, mediante una adecuada selección de los pacientes, realizar la planificación quirúrgica en función de la rehabilitación protésica que se proyecte, seleccionando las técnicas adecuadas y de esa manera prevenir las posibles complicaciones y fracasos.

De acuerdo a los resultados de este estudio y el análisis de la bibliografía analizada el hábito de fumar ejerce un importante efecto como factor de riesgo en el fracaso de los implantes dentales.

#### **4.4. Consideraciones en relación a la aplicación para facilitar la utilización del modelo elaborado**

Se diseñó un modelo para estimar la probabilidad de fracaso de los implantes en los pacientes en la fase quirúrgica del tratamiento con implantes osteointegrados, que se convierte en un instrumento accesible y de fácil uso por el cirujano o estomatólogo, ya que permite aplicar, reproducir y generalizar

los resultados obtenidos en este estudio; mediante la introducción de datos del paciente que reflejen la ausencia o presencia del riesgo, brindando un resultado que predictivamente nos orienta en la probabilidad de que ocurra o no el fracaso de los implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica.

Coincidimos con Chuang<sup>164</sup> y AlGhandi<sup>169</sup> en que la mejor comprensión de los factores asociados con el fracaso de los implantes proporciona datos para planificar futuros estudios, que permitan facilitar la toma de decisiones clínicas y aumentar el éxito de los implantes.

Aunque la introducción del uso de la tomografía axial computarizada permite valorar los diferentes grados de densidad ósea, la anatomía del maxilar o de la mandíbula y la calidad ósea, mejorando así la planificación del tratamiento ya que el profesional puede elegir previamente el tipo de fresado e instrumental más adecuado, así como el modelo de implantes más recomendable para mejorar la estabilidad primaria de los implantes e incluso la planificación y construcción de la prótesis<sup>172</sup>, el tratamiento no está exento de complicaciones en las fases quirúrgicas y protésicas, el autor de este trabajo asume que el juicio clínico multidisciplinario en la valoración integral del paciente y la planificación del tratamiento implantológico no puede ser sustituido por la introducción de las nuevas tecnologías, aunque resultan medios novedosos que sustentan mejores decisiones clínicas y resultados de los tratamientos.

## V. CONCLUSIONES

- El tratamiento con implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica ofrece resultados satisfactorios.
- Existe una fuerte asociación del fracaso del tratamiento con implantes en la etapa quirúrgica con la edad, el hábito de fumar, la causa de desdentamiento, la localización, el sector, la morfología, densidad ósea, la técnica quirúrgica, la longitud, diámetro de los implantes, las técnicas asociadas y las complicaciones pre y postoperatorias.
- Los resultados sugieren relación con las curvas de supervivencia de la edad, hábito de fumar, causa de pérdida dentaria, tipo de desdentamiento, localización, sector, morfología, densidad ósea, longitud de los implantes, técnicas asociadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.
- El hábito de fumar, la disminución de la morfología ósea, las técnicas avanzadas y las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias constituyen factores de riesgo para el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica.
- Se obtuvo un modelo para estimar la probabilidad de fracaso de los implantes osteointegrados en su etapa quirúrgica.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Validar el modelo obtenido con esta investigación en las clínicas y servicios donde se realice el tratamiento de rehabilitación con implantes dentales como alternativa de tratamiento protésico.

2. Realizar estudios para conocer la posible influencia de factores periodontales y protésicos en los resultados del tratamiento con implantes en la población cubana.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bascones, A. Osteointegración: Historia y conceptos básicos. Periodoncia clínica e implantología oral. Madrid : Avances Medico-Dentales S.L, 2001.
2. Binon P.Implants and components : entering the new millenium. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15:76-94.
3. Brunski JB, Puleo DA, Nanci A.Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants:currents status and future developments. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15:15-46.
4. Misch CE. Dental Implants Prothetics. San Luis:Elsevier Mosby, 2005.
5. Branemark PI, Breine U.A intraosseous anchorage. Scan Plast Surg, 1969;3:81-100.
6. Albrektson T.Is surgical Skull more important for clinical sucesess than changes in implant hardware. Clin Implant Dent Relat Res. 2001;3:6-7.
7. Branemark PI, Zarb A, Albrektson T. Prótesis tejido-integradas. La oseointegracion en odontología clínica. Berlin : Quintessenz Verlags.GmbH, 1987.
8. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hállen O, Ohman A.Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg. 1977;11(16 suppl):1-132.
9. Schroeder A. Breve introducción histórica a la implantología. En:Sutter F, Krekeler G,Schroeder A,editores. Implantología Oral. El sistema ITI. Madrid : Médica Panamericana;1993.p.60-65.

10. Chorre RJ, Rodriguez MV, Nakakuki CT. ¿Como mejorar la estabilidad primaria del implante en áreas de baja densidad ósea?. *Vision Dental*. 2005;4(8):1-7.
11. Jokstad A, Braegger U, Brunski J, Carr A, Naert I. Calidad de los implantes dentales. *Rev Int Prot Est*. 2005;3(7):283-317.
12. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15:66-75.
13. Steingenga JT, Al-Shammari HG, Nociti FH, Misch CE. Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant Dent*. 2003;12:306-317.
14. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and sthetic results. *Clin Oral Impl Res*. 2007;18:552-562.
15. Peñarrocha M, Guarinos J, Sanchis JM, Balaguer J. Estudio clínico retrospectivo (1994-99) de 441 implantes ITI® en 114 pacientes con un seguimiento medio de 2,3 años. *Medicina Oral*. 2002;7:144-55.
16. Misch CE, Meffett R. Escala de calidad de salud del implante: evaluación clínica de la continuidad salud/enfermedad. En: Misch CE. *Prótesis dental sobre implantes*. Madrid : Elsevier, 2006.
17. Sahiwal IG, Woody RD, Benson BW. Macro design morphology of endosseous dental implants. *J Prothet Dent*. 2002;87:543-551.
18. Rompen E, Domken O, Degidi M, Farias AE, Piatelli A. The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: a literature review. *Clin Oral Impl Res*. 2006,17(suppl):19-34.

19. Coulthard P, Esposito M, Jokstad A, Worthington HV. Intervenciones para la reposición de piezas dentarias faltantes: técnicas quirúrgicas para la colocación de implantes dentales (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Vol 1, [Internet]. 2008. Oxford: Update Software. [citado 12 Nov 2011]; [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.cochrane.org>
20. Pérez O, Velasco E, González LI, García A, Rodríguez O. Técnicas quirúrgicas complejas en el tratamiento con implantes osteointegrados del maxilar superior. Un seguimiento clínico de 2 años. *Av Perio Impl Oral*. 2006;18(1):41-50.
21. De Maeztu MA, Alava JI, Gay C. Ion implantation: surface treatments for improving the bone integration of titanium and Ti6Al4V dental implants. *Clin Oral Impl Res*. 2003;14:57-62.
22. Velasco E, García A, Pérez O, Medel R, López J. La valoración médica del paciente implantológico. Factores sistémicos de riesgo. *DENTUM*. 2006;6(1):13-18.
23. Neukam F, Flemming T. Local and systemic conditions potentially compromising osseointegration. Consensus group of Working Group 3. *Clin Oral Impl Res*. 2006;17(2 suppl):160-162.
24. Tseng CC, Pang IC, Wen MJ, Huang KC, Chang JC. Clinical effectiveness of international team for oral implantology dental implant treatment in Taiwan: a seven-year longitudinal study. *Implant Dent*. 2009;18(1):67-74.
25. McDermott N, Chuang S, Woo V. Complications of dental implants: identification, frequency, and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18:848-855.
26. Levin L. Dealing with implant failures. *J Appl Oral Sci*. 2008;16(3):171-5.

27. Schwart-Arad D, Laviv A, Levin L. Failure causes, timing, and cluster behavior: An 8-year study of dental implants. *Implant Dent.* 2008;17:.. 2000-7.
28. Serrano E, Martín R. Estudio multicéntrico prospectivo con implantes MG-OSSEOUS a los 2 años de seguimiento. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2009;31(5):295-308.
29. Susarla SM, Chuang SK, Dodson TB. Delayed versus immediate loading of implants: survival analysis and risk factors. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66: 251-5.
30. Zarb G, Albrektsson T. Osseointegration- a requiem for periodontal ligament [editorial]. *International Journal of Periodontology and Restorative Dentistry.* 1991:88-91.
31. Schroeder A, Buser D, Stich T. Tissue response. In: Sutter F, Buser D, Krekeler G, Schroeder A. *Oral Implantology, Basics, ITI Hollow Cylinder System*. New York : Thieme, 1995, págs. 80-111.
32. Fanuscu M, Chang T, Akça K. Effect of Surgical Techniques on Primary Implant Stability and Peri-Implant Bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 2487-91.
33. Shubayev V, Brånemark R, Steinauer J, Myers R. Titanium implants induce expression of matrix metalloproteinases in bone during osseointegration *Journal of Rehabilitation Research & development.* 2004;41(6A):757-766.
34. Sternlicht MD, Werb Z. How matrix metalloproteinases regulate cell behavior. *Annu Rev Cell Dev Biol.* 2001;17: 463–16.
35. Engsig M, Chen O, Vu T, Pedersen A, Therkidsen B, Lund LR, Henriksen et al. Matrix metalloproteinase 9 and vascular endothelial growth factor are

- essential for osteoclast recruitment into developing long bones. *J Cell Biol.*2000;151(4):879–89.
36. Joos U, Wiessmann HP, Szuwart T, Meyer U. Mineralization at the interface of implants. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.*2006;35:783–90.
37. Howlett C, Evans M, Walsh W, Johnson G, Steele J. Mechanism of initial attachment of cell derived from human bone to commonly used prosthetic materials during cell culture. *Biomaterials.*1994;13: 213-22.
38. Lang NP, Bragger U, Hammerle CHF, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration, I. Rationale clinical procedures and 30- month results. *Clin Oral Impl Res.*1994;5: 154-63.
39. Webee D, Morton D, Galluci H, Rocuzzo M, Cordaro L, Grütter L . Consensus statemets and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *Int J of Oral and Maxillof Implants.*2009;24(suppl):201-10.
40. Roberts WE. Bone tissue interface. *J Dent Educ.*1988;52:804-9.
41. Albrektsson T, Johansson C. Quantified bone tissue reactions to various metallic materials with referent to the so-called Osseointegration concept. . In: Davies JE. *The Bone- Biomaterial Interface.* Toronto : University Toronto Press, 1991, págs. 357-363.
42. Dziedzic DM. *Effects of Implant Surface Topography on oseconduction* [Thesis]. Toronto : University Toronto Press, 1995.
43. Young MF. Bone matriz proteins: more than markers. *Calcif Tissue Int.* 2003;72: 2-4.

44. Nienke E, Fenner M. Indications for immediate loading of implants and implant success. *Clin oral Impl Res.* 2006;17(Suppl):19-34.
45. Triplett RG, Schow SR, Laskin DM. Oral and maxillofacial surgery advances in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15: 47-55.
46. Lemons J, Phillips R. Biomateriales para los implantes dentales. En: Misch C. *Implantología contemporánea.* Madrid : Mosby, 1993, págs. 259-278.
47. Steinemann S, Werkstoff P. Las propiedades del Titanio. En: Sutter F, Krekeler G. Schroeder A. *Implantología Oral: El Sistema ITI.* Madrid : Médica Panamericana, 1993, págs. 37-45.
48. Frisken K, Dandie G, Lugowski S, Jordan G. A study of titanium release into body organs following the insertion of single threaded screw implants into the mandibles of sheep. *Australian Dental Journal.* 2002;47:214-17.
49. Misch C, Perel MH, Wang G, Sammartino P, Galindo P, Trisi P, et al. Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologist (ICIOI) Pisa Conference. *Implant Dent.* 2008;17:5-15.
50. McKibbin B. The biology of fracture healing in long bone. *J Bone Joint Surg.* 1978; 60:150-154.
51. Lanyon L. Osteocytes, strain detection, bone remodeling and remodeling. *Calcified Tissue Int.* 1993;53:102-107.
52. Esposito M, Grusovin M, Chew Y, Coulthard P, Worthington H. Interventions for replacing missing teeth: 1-versus 2-stage implant placement. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet]. 2007;3:CD006698. [citado 12 Nov 2011]; [aprox.6 p.]. Disponible en: <http://www.cochrane.org>
53. Esposito M, Murray-Curtis L, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants.

Cochrane Database Syst Rev. [Internet].2007;17:CD003815. [citado 12 Nov 2011]; [aprox.6 p.]. Disponible en: <http://www.cochrane.org>

54. Bornstein M, Halbritter S, Harnisch J, Webee H, Buser L. A retrospective analysis of patient referred to implant placement to specialty clinic. Indications, surgical procedures and early failures. *Int J Oral Maxillofac Implants.*2008; 23:1109-16.
55. Avila G, Misch K, Galindo P, Hom-Lay W. Implant Surface Treatment Using Biomimetic Agents. *Implant Dentistry.* 2009;18:13-7.
56. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Ardanza B, Andía I. 5-year clinical experience with BTI dental implants: risk factors for implant. *J Clin Periodontol.*2008;35(8):724-32.
57. Masaki C, Schneider GB, Zaharías R, Seabld D, Stanford C .Effects of implant surface microphotography on osteoblast gene expression. *Clin Oral Impl Res.* 2005;16:650-656.
58. Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk R. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res.*2004;83:529-33.
59. Misch C, Strong T, Warren M. Fundamentos científicos para el diseño de los implantes dentales. En: Misch C. *Implantología contemporánea.* Barcelona : Elsevier, 2009, pág. 200.
60. Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP . Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin. Oral Impl. Res.* 2008;19: 81–85.
61. Velasco E, Pato J, López J, Poyato M, Lorrio JM .La cirugía guiada y carga inmediata en implantología oral. Consideraciones oclusales y

- prostodoncias. Rev Esp Odontoestomatologica de Implantes.2008;16: 221-8.
62. Velasco E, García A, Segura JJ, Medel R, España A. La cirugía guiada y carga inmediata en implantología oral. Consideraciones diagnósticas y quirúrgicas. Rev Esp Odontoestomatologica de Implantes. 2008;16:211-18.
63. Velasco E, Velasco C, Monsalve L. Las urgencias médicas en la consulta dental. En:Medicina Bucal Práctica. Ceballo A, Bullón P, Gándara J, Chimenos E, Blanco A, Martínez-Sahuquillo A, Garcia A. Santiago de Compostela. Asoprogaio 2000
64. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. Clin Oral Implant Res. 2000;1(11Suppl):59-68.
65. Heckmann S, Heckmann J, Weber H. Clinical outcomes of three Parkinson's disease patients treated with mandibular implant overdentures. Clin Oral Impl Res. 2000;11: 566-71.
66. Tawil G, Younan R, Azar P, Sleitati G. Conventional and advanced implant treatment in the type II Diabetic patient: Surgical Protocol and long term clinical results. Int Oral Maxillofac Implants.2008;23:744-52.
67. Klokkevold PR, Han TJ. How do smoking, diabetes, and periodontitis affect outcomes of implant treatment?. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22 (Suppl):173-201.
68. Park J. Bone healing at a failed implant site in a type II diabetic patient: clinical and histologic evaluations: A case report. Oral Implantol.2007; 33: 28-32.

69. Pérez O. Sobredentaduras en pacientes geriátricos. Ciudad de La Habana. Cámara Cubana del Libro. Código ISBN 959-7. [CD ROM] Ciudad Habana,Cuba:Mayo de 2004.
70. Velasco E, Pérez O, Medel R, Segura JJ, Torres R . Carga precoz de los implantes no sumergidos con superficie grabada con ácidos en sobredentaduras mandibulares. Archivos de Odontoestomatología.2003;19(5): 308-16.
71. Colella G, Cannavale R, Pentenero M, Gandolfo S.Oral implants in radiated patients: A systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22:616-22.
72. Erdogan O, Shafer D, Taxel P, Freilich M.A review of the association between osteoporosis and alveolar ridge augmentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.2007;104:738-13.
73. Stevenson GC, Riano PC, Moretti AJ, Nichols CM, Engelmeier RL, Flaitz CM. Short-term Success of Osseointegrated Dental Implants in HIV-positive Individuals: A Prospective Study. J Contemp Dent Pract.2007;8(1):1-10.
74. Shetty K, Achong R. Dental implants in the HIV-positive patient--case report and review of the literature. Gen Dent. 2005; 53:434-7.
75. Peñarrocha M, Carrillo C, Boronat A,Marti E. Early loading of 642 Defcon implants: 1 year follow up. J Oral Maxillofac Surg.2007;65:2317-20.
76. Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone anchorage in man. Acta Orthop Scand. 1981;52: 155-170.
77. Esposito M, Grusovin MG, Achille H, Coulthard P,Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: Different times for loading dental

- implants. Cochrane Database Syst Rev. [Internet].2009;1:CD003878. [citado 12 Nov 2011]; [aprox.8 p.]. Disponible en: <http://www.cochrane.org>
78. Sener A, Cem B, Dergin G, Gursoy B, Kelesoglu E, Slih I .Effects of irrigation temperature on heat control in vitro at different drilling depths. Clin Oral Impl. Res .2009; 20:294-98.
79. Velasco E, Pérez O, Pato J, Lorrio JM, Cruz JM. La expansión ósea en la implantología oral. Av Perio Impl Oral. 2008;20:95-101.
80. Quirynen M, van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome?.Int J Oral Maxillofac Implants.2007;22 (Suppl):203–23.
81. Pérez O, Díaz D, Lahera J, Leyva M, Rodriguez O, González LI, Alvarez F .Injertos óseos en cirugía preimplantaria. Estudio de 5 años. Cámara Cubana del Libro. Código ISBN 959-7. [CD ROM] Ciudad Habana,Cuba:Mayo de 2004.
82. Mesa F, Muñoz R, Noguerol B, Luna J, Galindo G, O'Valle F.Multivariate study of factors influencing primary dental implant stability. Clin. Oral Impl. Res.2008;19:196–200.
83. Merheb J, Coucke W, Jacobs R, Naert I, Quirynen M. Influence of bony defects on implant stability. Clin. Oral Impl. Res. 2010;21: 919-23.
84. Pelayo J, Peñarrocha M, Martí E, Peñarrocha M.Intraoperative complications during oral implantology. Med Oral Patol Oral Cir Bucal.1998;1(13):239-43.
85. Hashem A, Claffey N, O Conell B. Pain and anxiety following placement of dental implants. Oral Maxillofac Implants.2006; 21:943-50.

86. Heitz-Mayfield L, Huunh Ba. History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(Suppl): 39-68.
87. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Peri-implant diseases: Consensus Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*. 2008;35 (Suppl. 8):282-85.
88. Lindhe J, Lang N, Karring T. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. V Edition. Oxford : Blackwell Munksgaard, 2008.
89. Serino G, Stróm C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin. Oral Impl. Res*. 2009; 20:169-74.
90. Berglundh T, Lindhe J, Lang N. Peri-implant mucositis y perimplantitis. In: Lang N, Karring T Lindhe J. *Clinical Periodontology and implant dentistry*. Oxford : Blackwell Munksgaard, 2008.
91. Van Steenberghe D, Quirynen M, Molly L, Jacobs R. Impact of systemic diseases and medication on osseointegration. *J Periodontol*. 2003;33: 163-171.
92. Misch C. *Implantologia contemporanea*. Barcelona : Elsevier España, S.L., 2009.
93. WMA General Assembly Declaration of Helsinki. WMA, World Medical Association. Seoul : 59th, 2008.
94. Deas DE, Mikotowicz JJ, Mackey SA, Moritz AJ. Implant failure with spontaneous rapid exfoliation: case reports. *Implant Dent*. 2002;11: 235-42.

95. García S, Bravo M, Subirá C, Echeverría JJ. Retrospective Study of the Long-Term Survival of 980 Implants Placed in a Periodontal Practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2010;25:613-9.
96. Smith L, Ng M, Grubor D, Chandu A. Outcomes of dental implants placed in a surgical training programme. *Aust Dent J*. 2009;45(4):363-367.
97. Balandron J, Junquera L. Los implantes MG-Osseous. Estudio multicéntrico retrospectivo. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*. 2006;28(6):349-52.
98. Noguerol B, Muñoz R, Mesa F, Luna JD, O´Valle F. Early implant failure. Prognostic capacity of Periotest: retrospective study of a large sample. *Clin Oral Impl Res*. 2006;17:459-464.
99. Bornstein M, Valderrama P, Jones A, Wilson T, Seibl R, Cochran D. Bone apposition around two different sandblasted and acid-etched titanium implant surfaces: a histomorfometric study in canine mandibles. *Clin Oral Imp Res*. 2008;19:233-41.
100. Ko S, Le J, Eckert S, Choy Y. Retrospective multicenter cohort study of clinical performance of 2-stage implants in South Korea populations. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2006;21:785-88.
101. Esposito M, Grusovin M, Coulthard P, Worthington H. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. [Internet].2006;21:696-710. [citado 10 Jun 2011]; [aprox.7p.]. Disponible en: <http://www.cochrane.org>
102. Manor J, Oubaid S, Mardinger O, Chaushu G, Nissan J. Characteristics of early versus late implant failures: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 77(12): 2649-52.

103. Turkyilmaz I, McGlumphy E. Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study. *BMC Oral Health*.2008. E. 32, , doi:10.1186/1472-6831-8-32. PubMed PMID: 19129567; PubMed Central PMCID: PMC2615154.
104. Bain C. Implant installation in smoking patient. *J Periodontol*. 2003;33: 185-93.
105. Haffajee A, Socransky S. Relationship of cigarette smoking to the subgingival microbiota. *J Clin Periodontology*. 2001;28:377-88.
106. Reibel J. Tobacco and oral diseases. Update on the evidence, with recommendations. *Tobacco and oral diseases. Update. Medical Principles and Practice*. 2003;12: 22-32.
107. Nagy J, Seres L, Novák P, Nagy K. Osseointegration of dental implants after radiotherapy for oral cancer. *Fogorv Sz*.2009;102(1):7-11.
108. Javed F, Al-Hezaimi K, Al-Rasheed A, Almas K, Romanos G. Implant survival rate after oral cancer therapy: a review. *Oral Oncol*. 2010; 46(12):854-9.
109. Buddula A, Assad D, Salinas T, Garces Y, Volz J, Weaver A. Survival of turned and roughened dental implants in irradiated head and neck cancer patients: A retrospective analysis. *J Prosthet Dent*. 2011;106(5):290-96.
110. Pedrola F. Pautas para el éxito de implantes unitarios. *Rev Int Prot Estomat*. 2005;5(7):518-23.
111. Attard N, Zarb G. Resultados terapéuticos a largo plazo en pacientes desdentados con sobredentaduras sobre implantes: El estudio de Toronto. *Rev Int Prot Estomat*. 2005;7(2):131-39.

112. Tolstunov L. Implant zones of the jaws:implant location and related success rate. *J Oral Implantol*.2007;33(4):211-20.
113. Morris H, Ochi S, Crum P. AICRG. Part I: a 6-years multicentered multidisciplinary clinical study of a new inovative implant desing. *J Oral Implantol*. 2004;30:125-33.
114. Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2005; 20:220-30.
115. Tabassum A, Meijer G, Wolke J, Jansen J.Influence of the surgical technique and surface roughness on the primary stability of an implant in artificial bone with a density equivalent to maxillary bone: a laboratory study. *Clin. Oral Impl. Res*.2009;20:327-32.
116. Aghaloo T,Moy P. Which hard tissue augmentation techniques are the most succesfull in furnishing bony support for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* .2007;22 (suppl):49-70.
117. Brugnami F,Caiazzo A,Leone C. Local Intraoral Autologous Bone Harvesting for Dental Implant Treatment:Alternative Sources and Criteria of Choice. *Keio J Med*. 2009;58(1):24-28.
118. Sánchez M, Costa X, Gay C. Short Implants: A Descriptive Study of 272 implants. *Clin Impl Dent and Related Research*.2010.doi:10.1111/j.1708-8208.2010.00301.x. PubMed PMID: 19129307; PubMed Central PMCID: PMC2615549.
119. Pommer B,Frantal S,Willer J, Posch M, Watzek G, Tepper G. Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-analysis of observational

- studies. *J Clin Periodontol.* 2011. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01750.x.  
PubMed PMID: 19129459; PubMed Central PMCID: PMC2615534.
120. Cabosmalón N, Buera B, Martínez J, Celemín A. Evaluación clínica y biomecánica del uso de implantes cortos. Revisión bibliográfica. *Rev Int Prót Est.* 2010;4(12): 289-95.
121. Attard N, Zarb G. Implant prothodontic management of partially edentulous patient missing posterior teeth: the Toronto experience. *J Prothet Dent.* 2003;89:352-59.
122. Astrand P, Engquist B, AnzCn B, Bergendal T. Nonsubmerged and Submerged Implants in the Treatment of the Partially Edentulous Maxilla. *Clin Implant Dent and Related Research.* 2002; 4(3):115-27.
123. Hermann J, Cochran D, Nummikoski J, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997; 68(11):1117-30.
124. Martínez J, Cano J, Campo J, Martínez M, García F. Diseño de los implantes dentales: Estado actual. *Av Periodon Implantol.* 2002; 3(14): 129-36.
125. O'Mahony A, MacNeill H, Cobb C. Rasgos del diseño que pueden influir en la retención de placa bacteriana. Análisis retrospectivo de implantes fracasados. *Quintessence.* 2000;1(14):27-35.
126. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The perimplant hard and soft tissues at different implant system. *Clin Oral Impl Res.* 1996; 7:212-19.

127. El Helow K, El Askary A. Regenerative Barriers in Immediate Implant Placement: A Literature Review. *Implant Dent.*2008;17:360-371.
128. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu J. Apical-coronal implant position: recent surgical proposal. Technical note. *Int J Oral Maxillofac Impl.*2000; 6(15):865-72.
129. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Impl Res.* 2006; 17(Suppl. 2):136-59.
130. Donos N, Mardas N, Chadha V. Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier membranes, bone grafts, split osteotomy). *Clin Periodontol* .2008;35(8 Suppl):173-202.
131. Summers R. The osteotome technique:part 2-the ridge expansion osteotomy (REO)procedure. *Compendium of Continuing Education in Dentistry.* 1994;15:422-26.
132. Neukamm F, Nienke E, Kloss F, Wiltfang J, Schultze Mos. Gau S Radespiel-Tröger M. Histomorphometric and fluorescence microscopic analysis of bone remodelling after installation of implants using an osteotomie technique. *Cinical Oral Implants Research.* 2002;13:595-99.
133. Büchter A, Kleinheinz J, Wiesmann HP, Kersken J, Nienkemper M, Weyhrother H, et al. Biological and biomechanical evaluation of bone remodelling and implant stability after using an osteotome technique. *Clin. Oral Impl. Res.*2005;16:1-8.

134. Chen S, Wilson T, Hammerle C. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biological basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2004;19 (suppl):12-25.
135. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontology*.2004; 31:820-28.
136. Botticelli D, Renzi A, Lindhe J, Berglundh T . Implants in fresh extraction sockets: a prospective 5-year follow-up clinical study. *Clin. Oral Impl. Res*. 2008;19:1226–32.
137. Lamas J, Peñarrocha M, Martí E, Peñarrocha M. Intraoperative complications during oral implantology. *Oral Patol Oral Cir Bucal*.2008;4(13):239-43.
138. Hegedus F, Diecidue R. Trigeminal nerves injuries after mandibular implants placement. Practical knowledges for clinicians. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21:111-16.
139. Martin W, Lewis E, Nicol A. Local risk factors for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(Suppl):28-38.
140. Huynh-Ba G, Friedberg J, Vogiatzi D, Ioannidou E. Implant failure predictors in the posterior maxilla: a retrospective study of 273 consecutive implants. *J Periodontol*.2008,12(79): 2256-61.
141. Anavi Y, Allon D, Avishai G, Calderon S. Complications of maxillary sinus augmentations in a selective series of patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.2008;106:34-38.
142. Lang N, Berglundh T, Heitz-Mayfield L, Pjetursson B, Salvi G, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding

- implant survival and complications. *Int J Oral Implant Maxillofac Implants* . 2004;19 (Suppl):150-4.
143. Alberto M, Palty A, Pikos M, Schwartz-Arad D, Choukroun J, Gutierrez J, Marenzi G, Valavanis D. Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*. 2008; 17(1):5-15.
144. Zitzmann N, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontology*. 2008;35: 286–291.
145. Heitz-Mayfield L, Salvi G, Botticelli D, Mombelli A, Faddy M, Lang N. On Behalf of the Implant Complication Research Group (ICRG). Anti-infective treatment of periimplant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clin. Oral Impl*. 2011; 22: 237–41.
146. Anner R, Grossman Y, Anner Y, Levin L. Smoking, Diabetes Mellitus, Periodontitis and supportive periodontal treatment as factor associated with dental implants survival: a long term retrospective evaluation of implants followed follow up to 10 years. *Implant Dent*. 2010; 19:57-64.
147. Sánchez M, Costa X, Gay C. Revisión bibliográfica de Implantología Bucofacial del año 2008. *Av Periodon Implantol*. 2008; 23 (1): 29-47.
148. Jung R, Pjetursson B, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang N. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implant Res*. 2008;19:119-30.
149. Berglundh T, Persson L, Klinge, B. A systematic review on the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *Proceeding for the 4th*

- European Workshop of Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* .2002;29(Suppl):197-212.
150. Roos-Jansaker, A; Lindahl, C; Renvert, H; Renvert, S. Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J of Clin Periodontol*. 2006;33:296–301.
151. Fransson C, Wenneström J, Berglundh T. Clinical characteristics at implant with a history of progressive bone loss. *Clin Oral Impl Res*.2007; 21: 441-6.
152. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Lezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin. Oral Impl. Res*.2009;20: 254-61.
153. Gokcen-Rohlig B, Yaltirik M, Ozer S, Tuncer ED, Evlioglu G. Survival and Success of ITI Implants and Protheses: Retrospective Study of Cases with 5-Year Follow-Up. *Eur J Dent*.2009;3:42-49.
154. Meijndert L, Raghoobar G, Meijer H, Vissink A. Clinical and radiographic characteristics of single tooth replacements preceded by local ridge augmentation: a prospective randomized-clinical trial. *Clin Oral Impl. Res*.2008,19:1295–1303.
155. Becktor J, Isaksson S, Sennerby L. Survival analysis of endosseous implants in grafted and nongrafted edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2004;19:107-15.
156. Sun HL, Huang C, Wu YR, Shi B .Failure Rates of Short ( $\leq$  10 mm) Dental Implants and Factors Influencing Their Failure: A Systematic Review.*Int J Oral Maxillofac Implants*.2011;26(4):816-25.

157. Lemmerman K, Lemmerman N. Osseointegrated dental implants in private practice: a long-term case series study. *J Periodontol.* 2005;76: 310-19.
158. Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Impl Dent Rel Research.* 2005;7(Suppl 1):104-10.
159. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin. Oral Imp. Res.* 2006;17(Suppl 2):35–51.
160. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJR, Meijer HJA. A systematic review of the prognosis of short (<10mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 667–676. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01736.x. PubMed PMID: 19129123; PubMed Central PMCID: PMC2615126
161. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles S, Stach R. Five-year survival distributions of short-length (10mm or less) machined surfaced and Osseotite implants. *Clin Implant Dent Rel Res.* 2004; 6:16–23.
162. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20:610-20.
163. Pérez O, Velasco E, García A, López J, Medel R. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes oseointegrados. *Archivos de Odontoestomatología.* 2005;21(8):463-70.
164. Chuang S, Wei L, Douglass C, Dodson T. Risk Factors for Dental Implant Failure: A Strategy for the Analysis of Clustered Failure-time Observations. *J Dent Res.* 2002;81(8):572-77.

165. Strietzel F, Reichrt P, Kale, A. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2007;34:523-544.
166. Levin L, Schwartz-Arad D. The effect of cigarette smoking on dental implants and related surgery. *Implant Dentistry.* 2005;14:357-361.
167. Sverzut A, Stabile G, de Moraes M, Mazzone R, Moreira, R. The influence of tobacco on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;5(66):1004-9.
168. Alsaadi G, Quirynen M, Koek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. *Clin Oral Implant Res.* 2008;19:670-76.
169. Al Ghamdi A. Successful Treatment of Early Implant Failure: A Case Series. doi: 10.1111/j.1708-8208.2009.00267. PubMed PMID: 19129128; PubMed Central PMCID: PMC2615235.
170. Cosyn J. Factors associated with failure of surface-modified implants up to four years of function. *Clin Impl Dent Rel Research.* 2010;4(54): 361-367.
171. Heitz-Mayfield L. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008;35(Suppl): 292-304.
172. Velasco E, García A, Segura JJ, Medel R, España A. Implantología oral guiada asistida por ordenador en el tratamiento del paciente edéntulo mandibular. *Av Periodon Implantol.* 2010; 22:105-13.

## ANEXO 1

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS EXPERTOS

**Campo de aplicación:** Docencia, asistencia, investigación

**Criterio de desempeño:** Profesor, director de programa de postgrado

**Evidencia de desempeño:** Publicaciones, presentaciones de trabajos científicos, conferencias, cursos de postgrado

**Conocimientos:** Especialidad de postgrado, máster, doctorado

**Actitudes:** Responsabilidad, laboriosidad, creatividad, desinterés

#### **Relación de expertos:**

##### Cuba

- Dr. Julio Romero Rodriguez. Profesor Auxiliar de Cirugía Maxilofacial. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Hospital Gustavo Aldereguia.
- Dr. Bienvenido Mesa Reinaldo. Profesor Auxiliar de Cirugía Maxilofacial. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Hospital Gustavo Aldereguia.

##### España

- Dr. Juan Manuel Aragonese Lamas, Dr.C  
Director del Máster de Cirugía, Periodoncia e Implantología. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- Dr. Rafael Gómez Font, Dr.C  
Profesor Titular de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. Director del Máster de Cirugía Oral. Universidad Europea de Madrid.
- Dr. Alvaro Jiménez Guerra, MSc, Dr.C  
Profesor Colaborador de Odontología Integrada de Adultos. Facultad de Odontología. Profesor del Máster de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

**ANEXO 2**  
**ENCUESTA A EXPERTOS**

Nombre: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_

Grado científico: \_\_\_\_\_

Experiencia docente: \_\_\_\_\_

Experiencia investigativa: \_\_\_\_\_

<b>Posible factor de riesgo</b>	<b>Puntaje que le otorga</b>
Provincia de procedencia	
Edad	
Sexo	
Habito de fumar	
Antecedentes patológicos personales	
Causa perdida dentaria	
Tipo de desdentamiento	
Localización Maxilar-Mandibular	
Sector	
Volumen óseo	
Densidad ósea	
Técnica quirúrgica	
Técnicas avanzadas	
Cantidad de implantes	
Longitud de los implantes	
Diámetro de los implantes	
Profundidad de colocación	
Técnicas asociadas	
Complicaciones intraoperatorias	
Complicaciones postoperatorias	

**Instrucciones:**

1. Seleccione los posibles factores de riesgo para el fracaso de los implantes dentales en la fase quirúrgica.
2. Otorgue un valor de 1 a 10 de acuerdo a la magnitud de la influencia en el fracaso, 1 será el menor y 10 el mayor.

## ANEXO 3

### PLANILLA DE RECOLECCION DE DATOS

Paciente: \_\_\_\_\_

Historia clínica: \_\_\_\_\_

Edad: 16-29            ()

          30-39            ()

          40-49            ()

          50-59            ()

          60 y más        ()

Provincia:

          Santiago de Cuba   ()

          Ciudad Habana    ()

Sexo:

          Femenino    ()

          Masculino   ()

Antecedentes diabéticos:

          Si        ()

          No       ()

Causa de la pérdida dentaria:

          Caries.                ()

          Trauma dentoalveolar.   ()

          Enfermedad periodontal.   ()

Hábito de fumar:

          Sí        ()

          No       ()

Localización:

          Maxilar                ()

          Mandíbula            ()

• Sector:

          Anterior.    ()

          Posterior.   ()

- Tipo de desdentamiento:
  - Unitario: ( )
  - Parcial: ( )
  - Total: ( )
- Técnica quirúrgica:
  - Básico ( )
  - Avanzado. ( )
- Profundidad de colocación:
  - No sumergido: ( )
  - Sumergido: ( )
- Cantidad de implantes:
  - 1 ( )
  - 2-3 ( )
  - 4-5 ( )
  - 6 y más. ( )
- Longitud:
  - 8 ( )
  - 10 ( )
  - 12 ( )
  - 14 ( )
- Diámetro:
  - 3.3 ( )
  - 3.75 ( )
  - 4 ( )
  - 5 ( )
- Volumen óseo:
  - A ( )
  - B ( )
  - C ( )
  - D ( )
  - E ( )



**ANEXO 4**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_, en mi condición de paciente estoy dispuesto a participar de forma voluntaria en la investigación para identificar los factores de riesgo en el resultado del tratamiento con implantes dentales osteointegrados para la rehabilitación protésica de los dientes ausentes.

**Declaro:**

1. Que los investigadores me han explicado que los implantes que se usan están aprobados por el del Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM) de la República de Cuba.
2. Me han explicado las ventajas y desventajas del tratamiento.
3. He sido informado de las complicaciones que pueden existir durante y después de la operación y con la rehabilitación protésica.
4. Me han explicado que si fumo o he sido fumador anteriormente puedo tener más complicaciones y fracasos del tratamiento que los que nunca han fumado.
5. Que los profesionales están debidamente preparados para enfrentar las mismas y cuentan con los medios necesarios y que en caso necesario se me realizará otra alternativa de tratamiento protésico para no quedar desprotegido de tratamiento rehabilitador.
6. La información relacionada con mi tratamiento será tratada con la debida confidencialidad y ética médica y será manejada sólo por el personal especializado que participa en la investigación.
7. No he sido coaccionado ni influenciado en relación al tratamiento y si así lo deseo me puedo retirar de la investigación y recibiré el tratamiento alternativo más adecuado.
8. Se me ha otorgado el tiempo suficiente para decidir y he tenido la oportunidad de preguntar acerca de los detalles de la investigación para decidir mi participación.

Firma paciente: \_\_\_\_\_ Firma investigador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## ANEXO 5

### MODELO PREDICTIVO

#### CÁLCULO DE FUNCIÓN LOGÍSTICA

Valor de $\alpha$	-6,12000	
Valor de $\beta_1$ (Fumamod)	1,61800	Valor de X1
Valor de $\beta_2$ (Morfmod1)	1,85400	Valor de X2
Valor de $\beta_3$ (Avanzmod)	-2,18600	Valor de X3
Valor de $\beta_4$ (Inomod1)	4,45000	Valor de X4
Valor de $\beta_5$ (Posomo1)	3,58100	Valor de X5
		0
		0
		0
		0
		0
<b>Función Logística</b>	<b>0,00219</b>	

#### CÁLCULO DE FUNCIÓN LOGÍSTICA

Valor de $\alpha$	-6,12000	
Valor de $\beta_1$ (Fumamod)	1,61800	Valor de X1
Valor de $\beta_2$ (Morfmod1)	1,85400	Valor de X2
Valor de $\beta_3$ (Avanzmod)	-2,18600	Valor de X3
Valor de $\beta_4$ (Inomod1)	4,45000	Valor de X4
Valor de $\beta_5$ (Posomo1)	3,58100	Valor de X5
		1
		1
		1
		1
		1
<b>Función Logística</b>	<b>0,96072</b>	

## FIGURAS

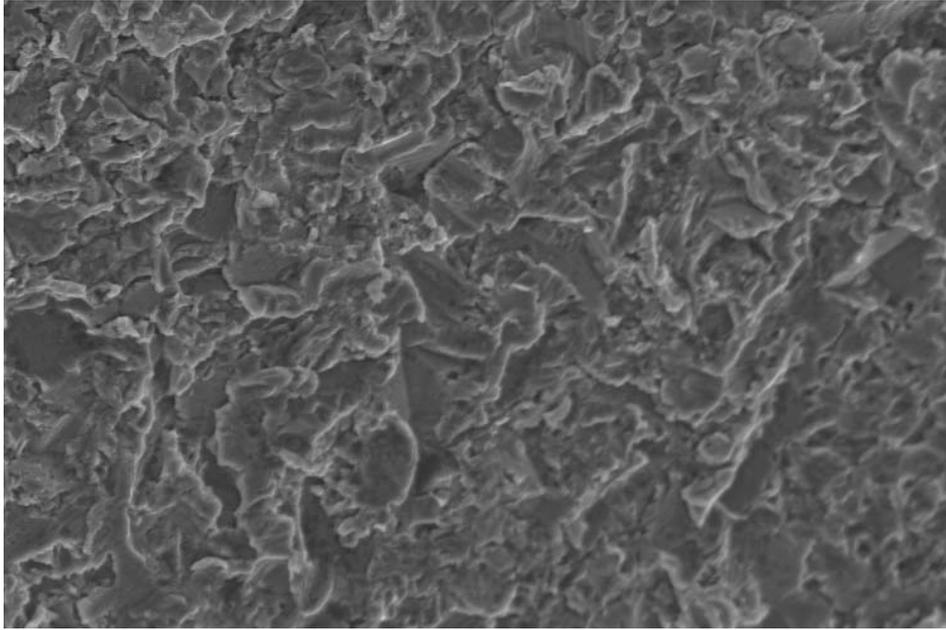


Figura 1. Tratamiento de superficie de implante con arenado y grabado ácido (Cortesía de Implant Microdent System, S.L, Barcelona, España)

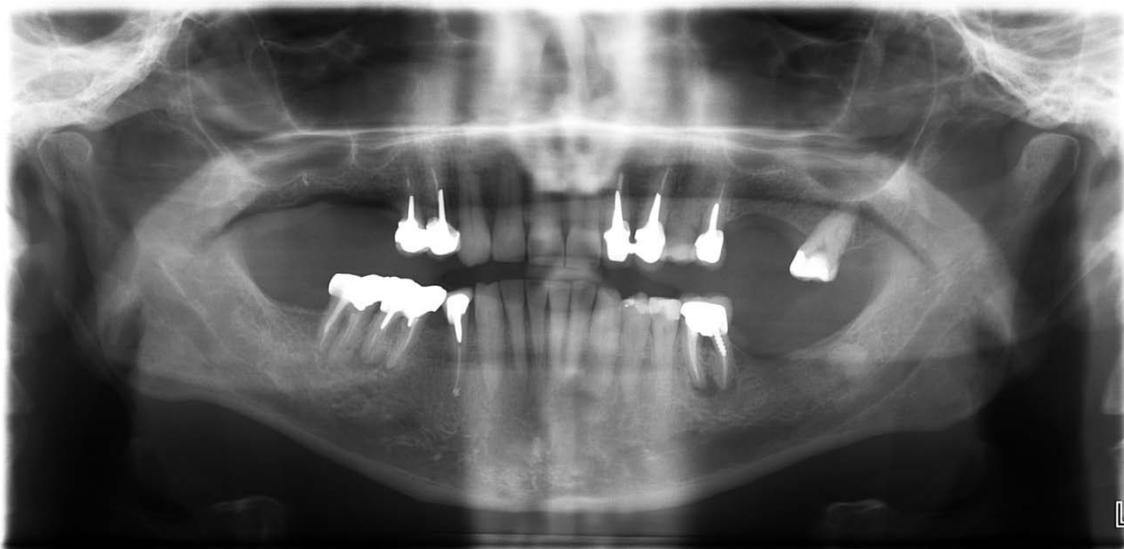


Figura 2. Radiografía vista panorámica.



Figura 3. Preparación del lecho óseo para colocar el implante.

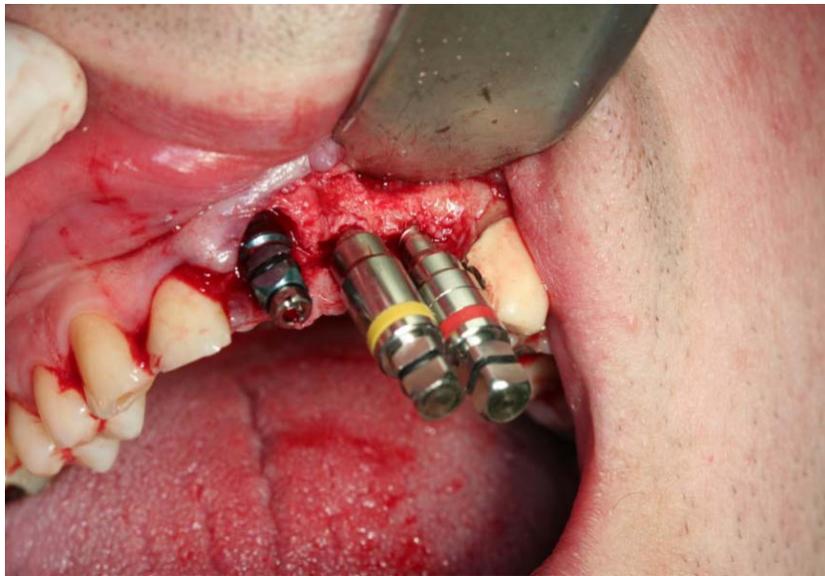


Figura 4. Uso de expansores óseos roscados.

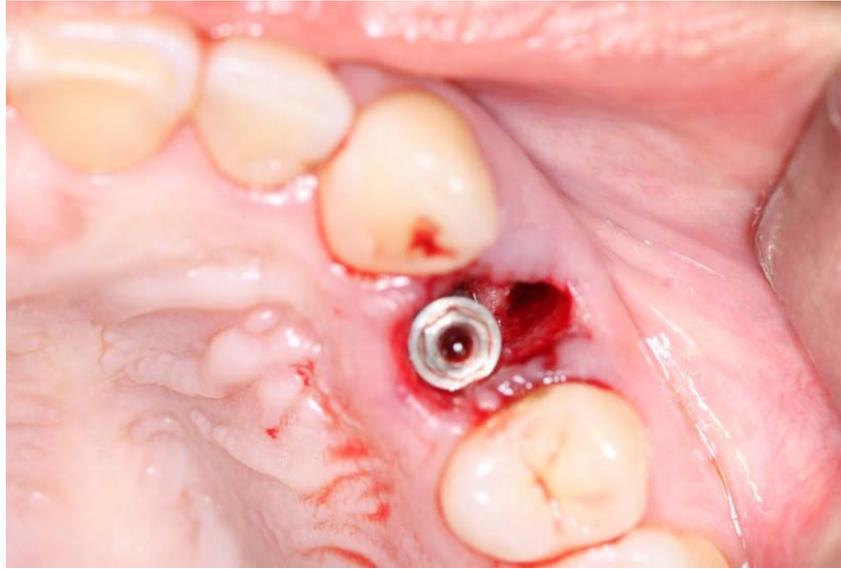


Figura 5. Colocación de implante inmediato postextracción en zona de 24.

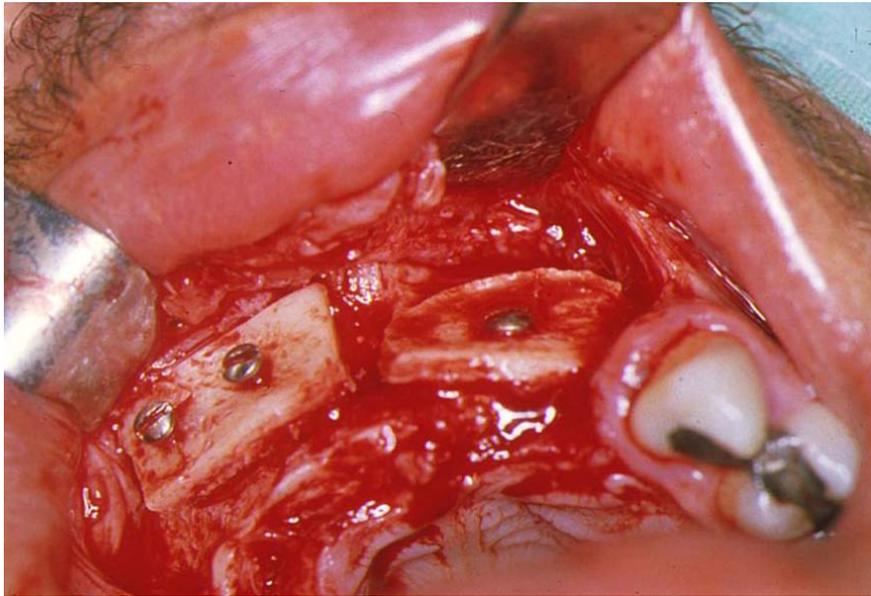


Figura 6. Injerto en sector anterior maxilar con hueso de mentón.

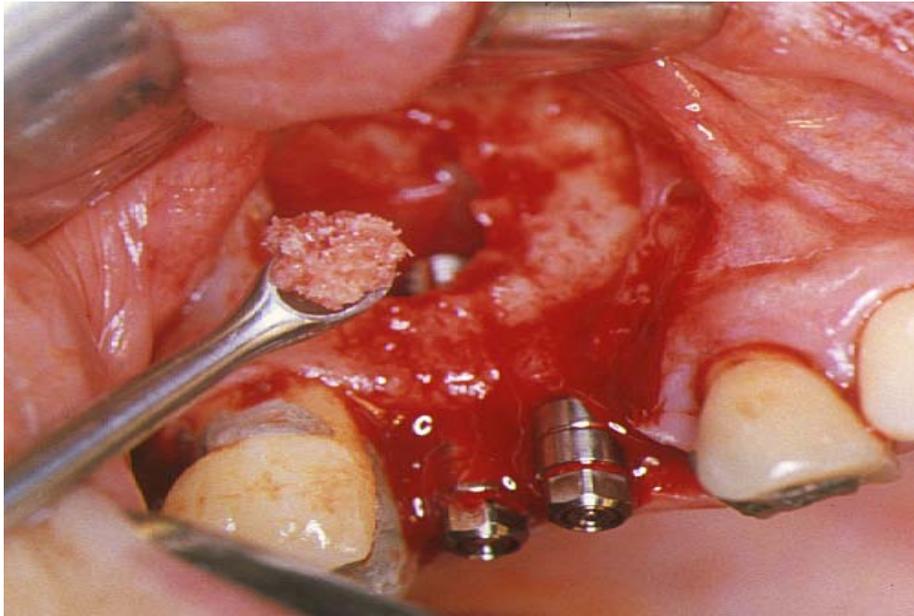


Figura 7. Elevación del seno maxilar.

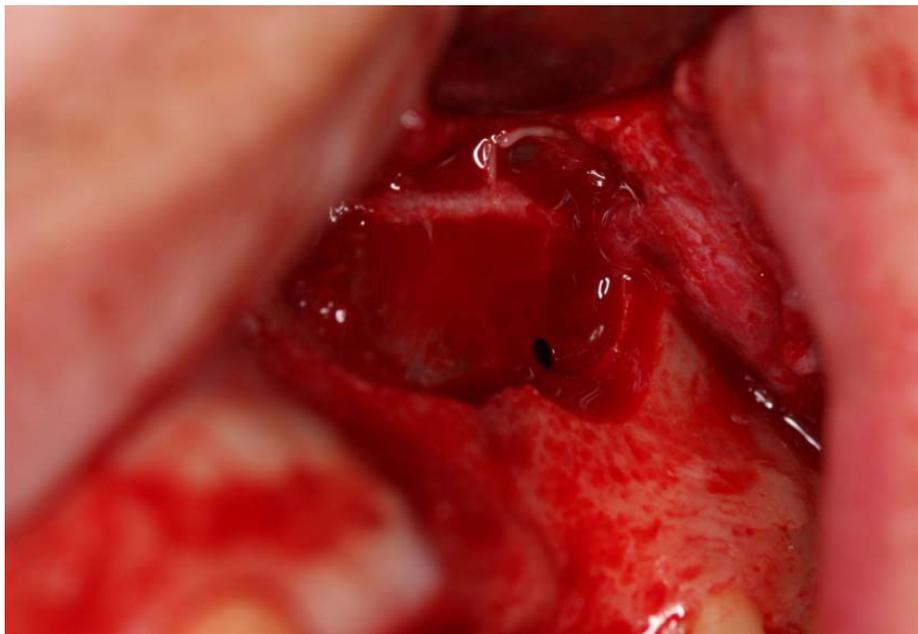


Figura 8. Perforación de la membrana sinusal durante la realización de la elevación de seno maxilar.



Figura 9. Fracaso de implantes por perimplantitis.



Figura 10. Colocación de implante dental con técnica básica.



Figura 11. Regeneración ósea con biomaterial, hueso autólogo y membrana absorbible.

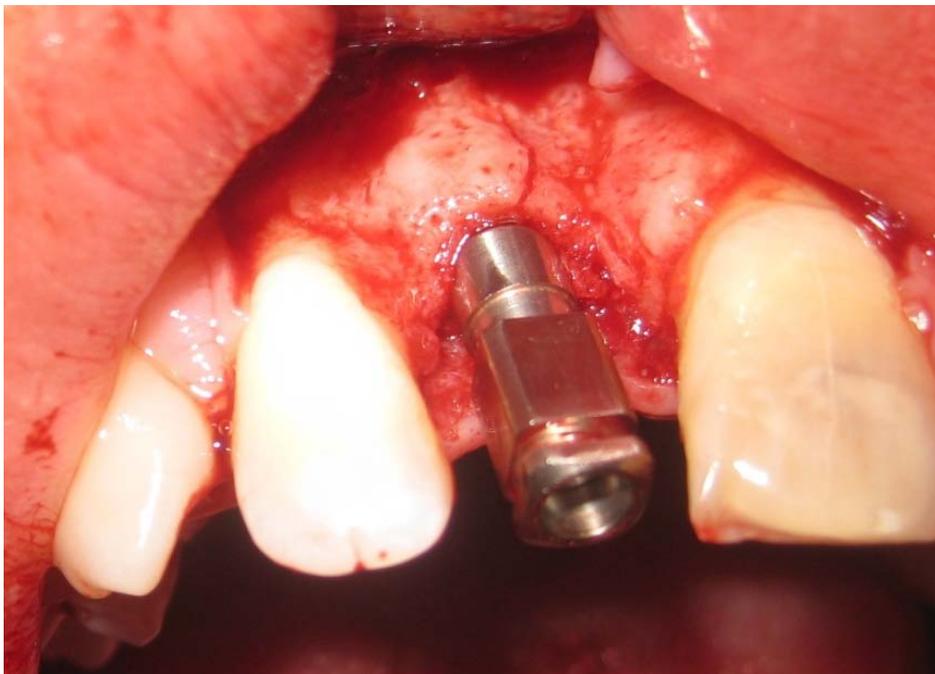


Figura 12. Dehiscencia en la pared ósea vestibular durante la colocación del implante.



Figura 13. Absceso localizado en el ápice de un implante en zona de 14.



Figura 14. Radiografía periapical de implante con éxito del tratamiento.

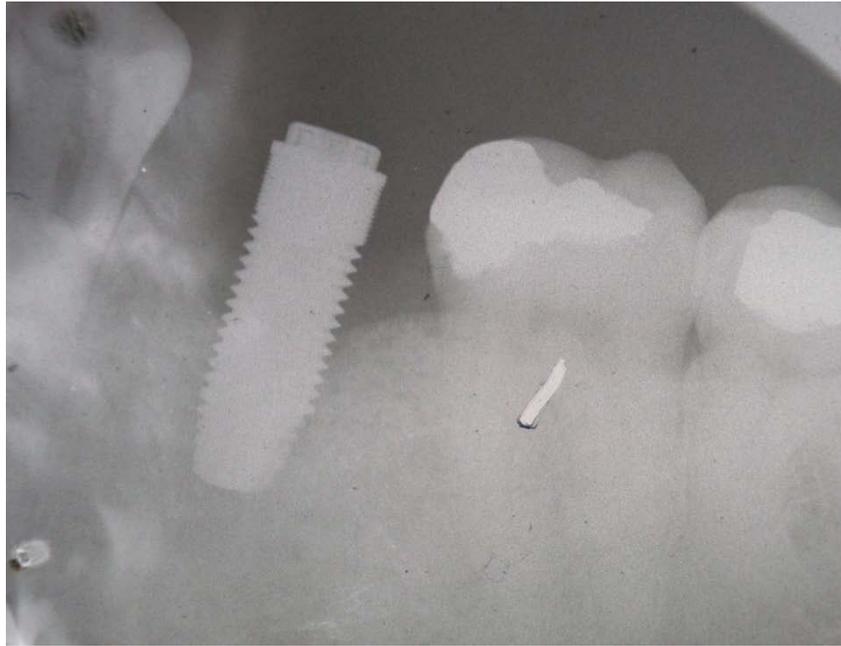


Figura 15. Radiografía periapical de implante con fracaso del tratamiento.

## FIGURAS

### Gráficos de supervivencia

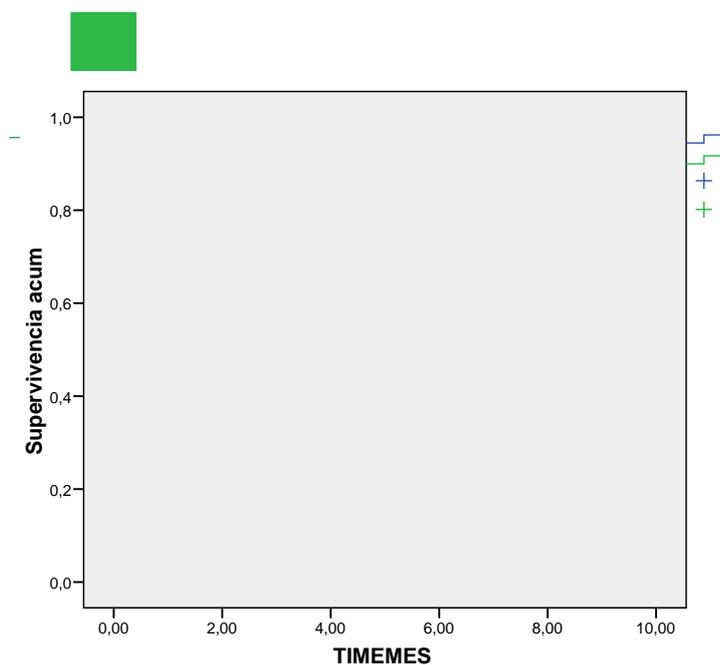


Figura 16. Análisis de supervivencia según provincia.

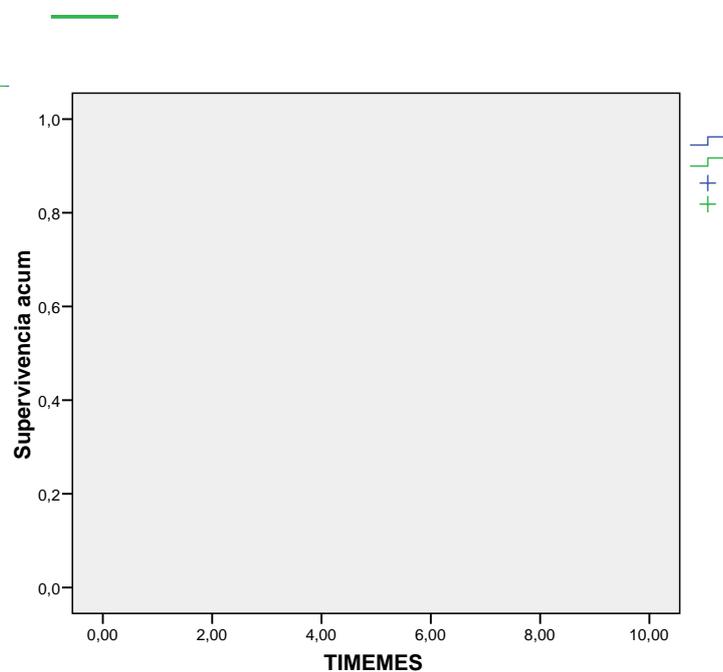


Figura 17. Análisis de supervivencia para el sexo.

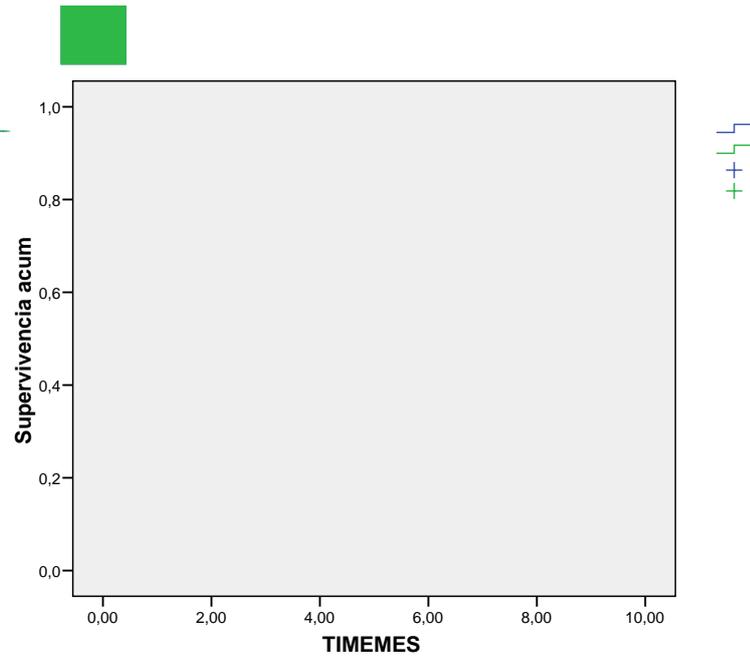


Figura 18. Análisis de supervivencia para la diabetes.

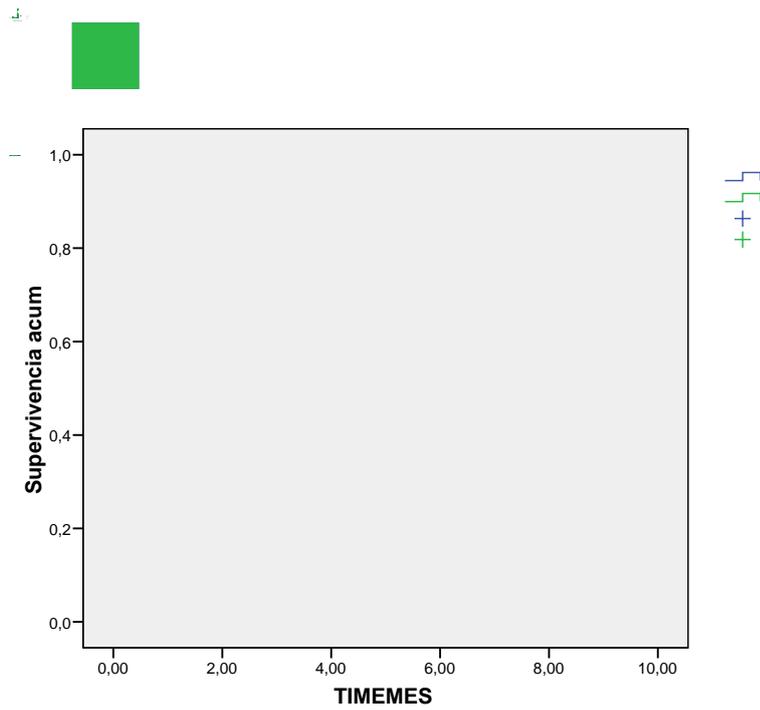


Figura 19. Análisis de supervivencia para el hábito de fumar.

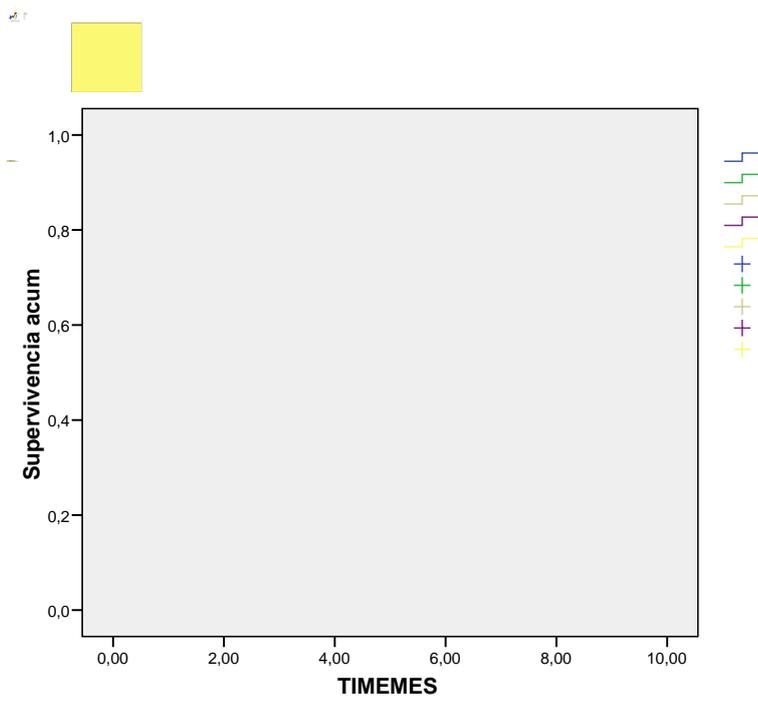


Figura 20. Análisis de supervivencia según edad.

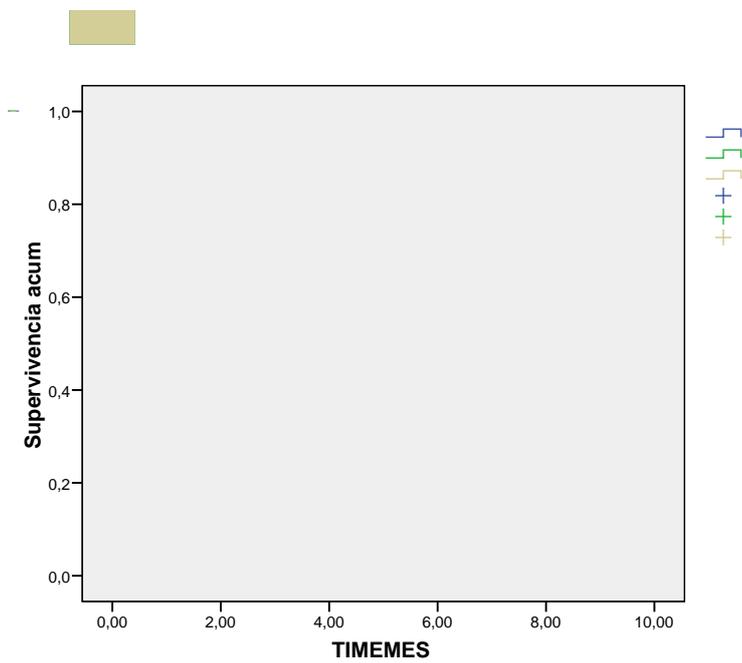


Figura 21. Análisis de supervivencia para la causa de la pérdida.

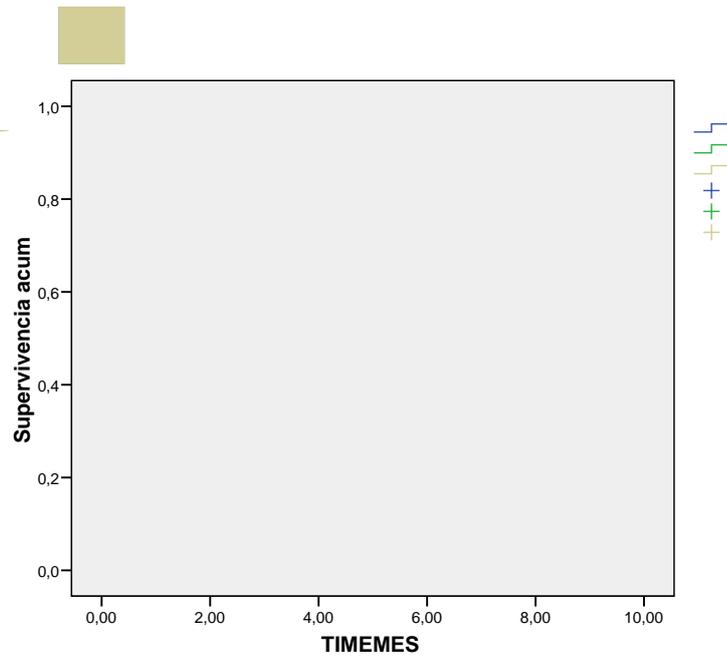


Figura 22. Análisis de supervivencia según tipo de desdentamiento

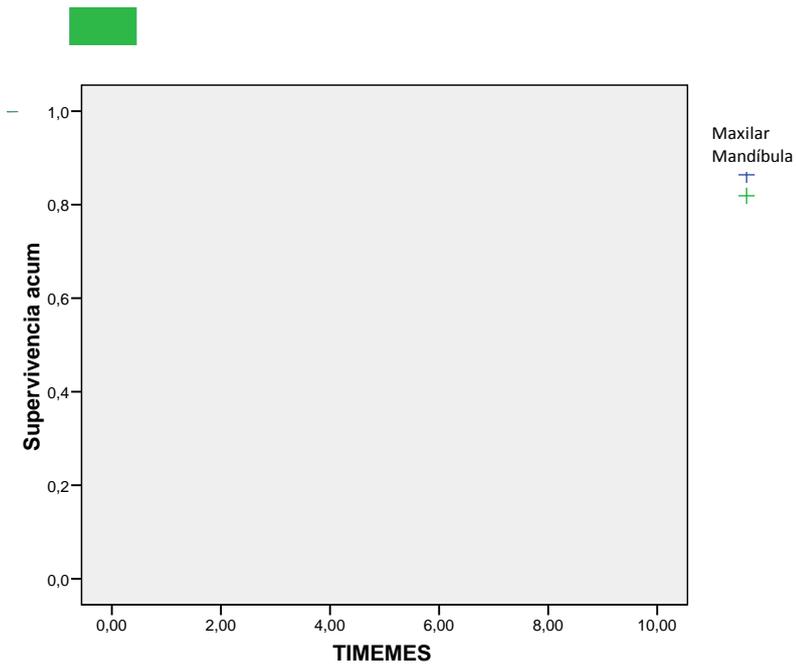


Figura 23. Análisis de supervivencia para la localización

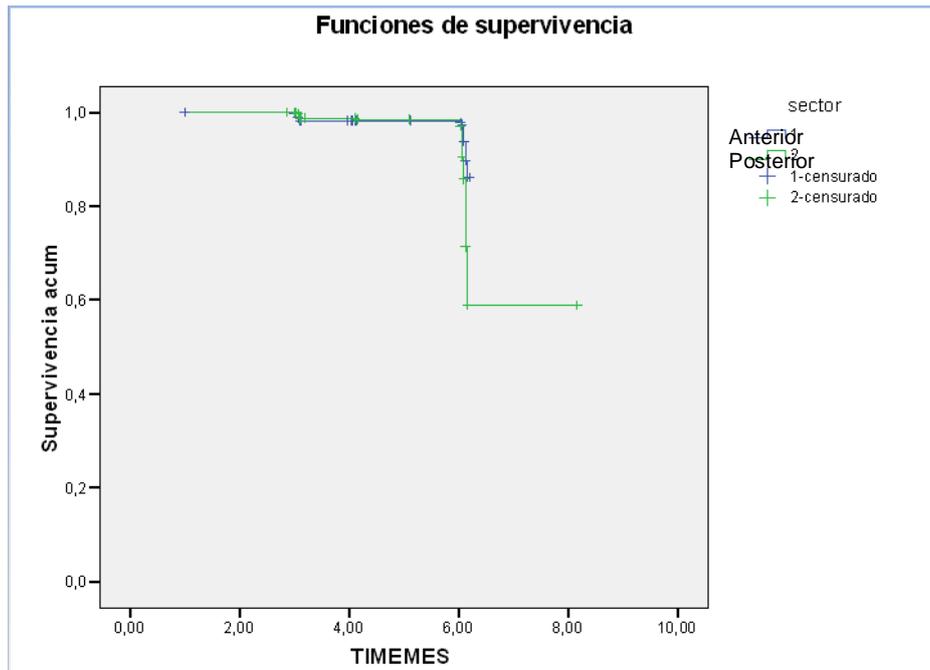


Figura 24. Análisis de supervivencia para el sector

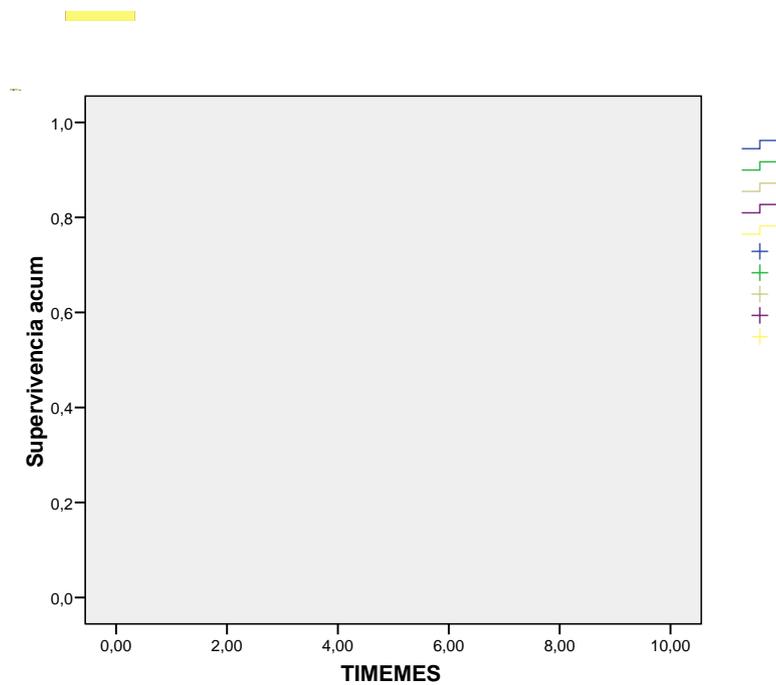


Figura 25. Análisis de supervivencia para la morfología ósea.

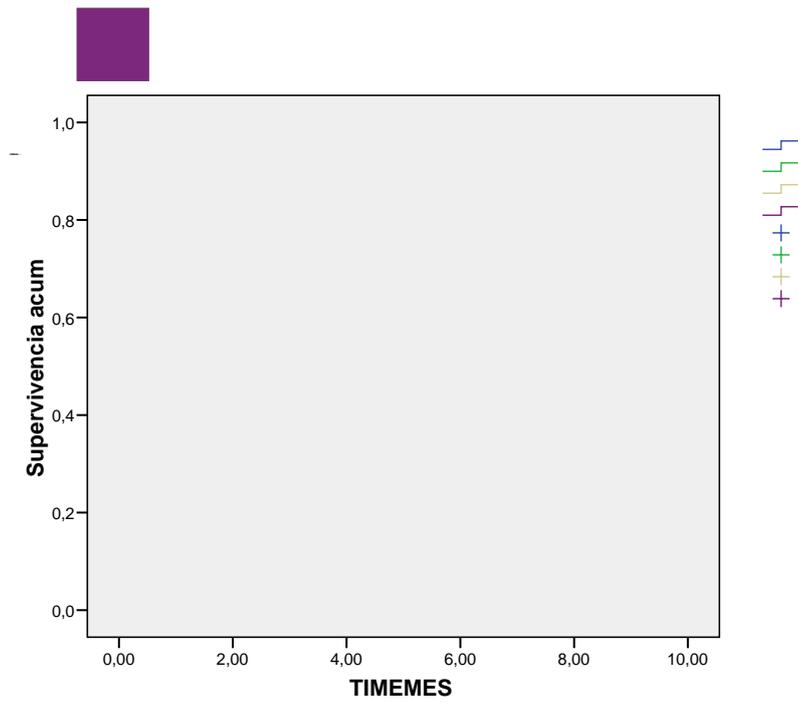


Figura 26. Análisis de supervivencia para la densidad ósea.

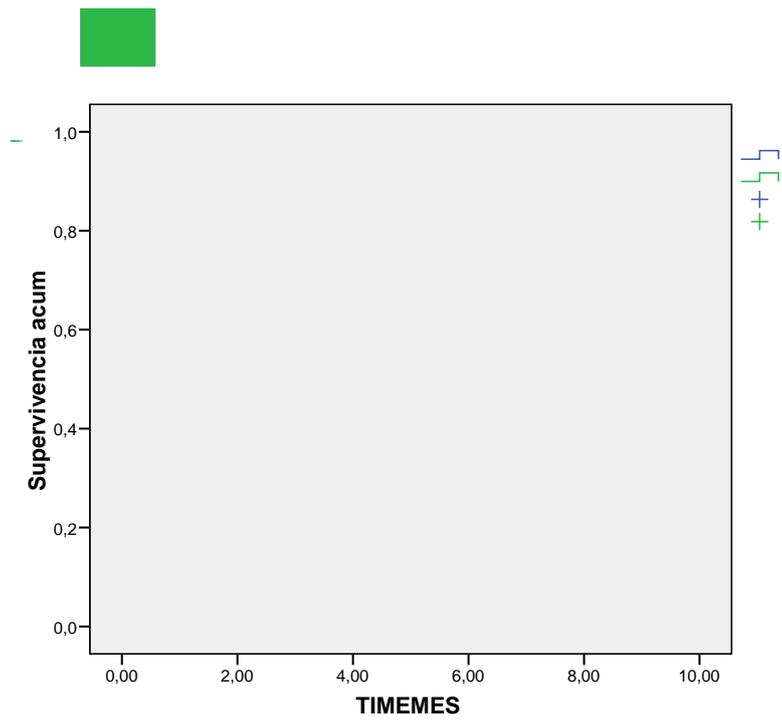


Figura 27. Análisis de supervivencia para las técnicas quirúrgicas.

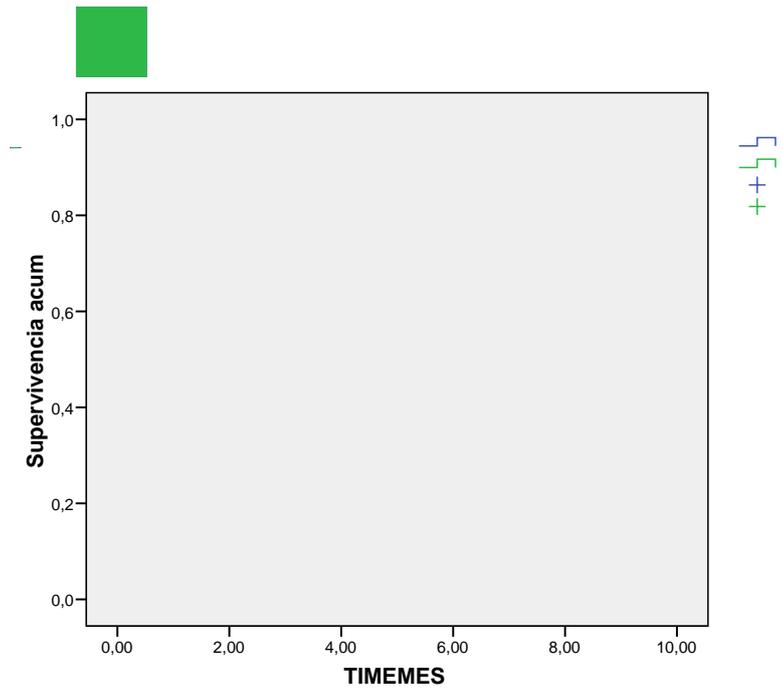


Figura 28. Análisis de supervivencia para técnicas avanzadas

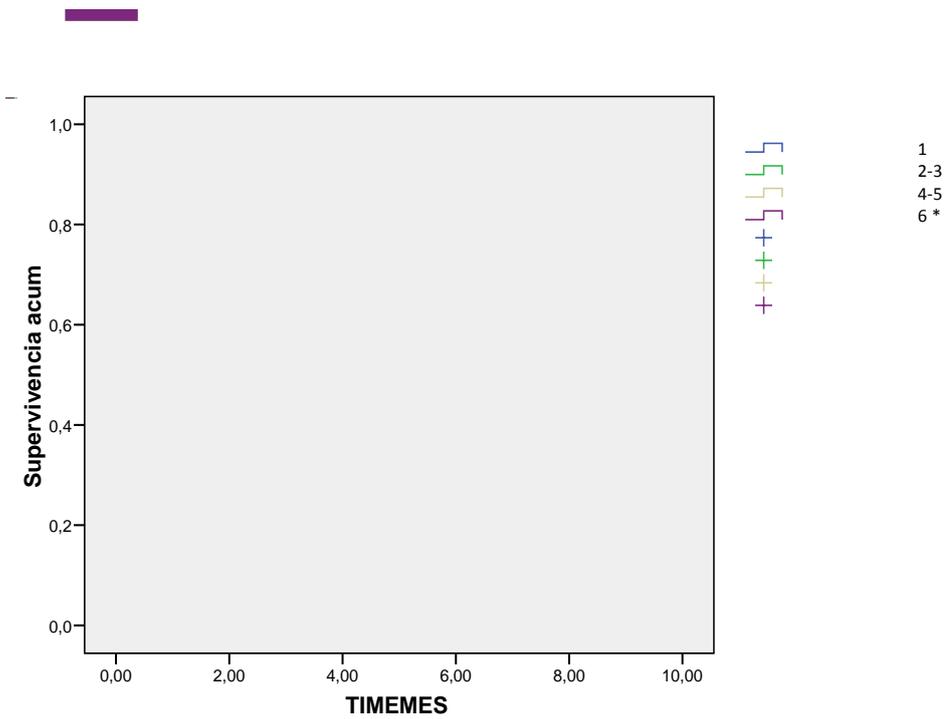


Figura 29. Análisis de supervivencia según cantidad de implantes.

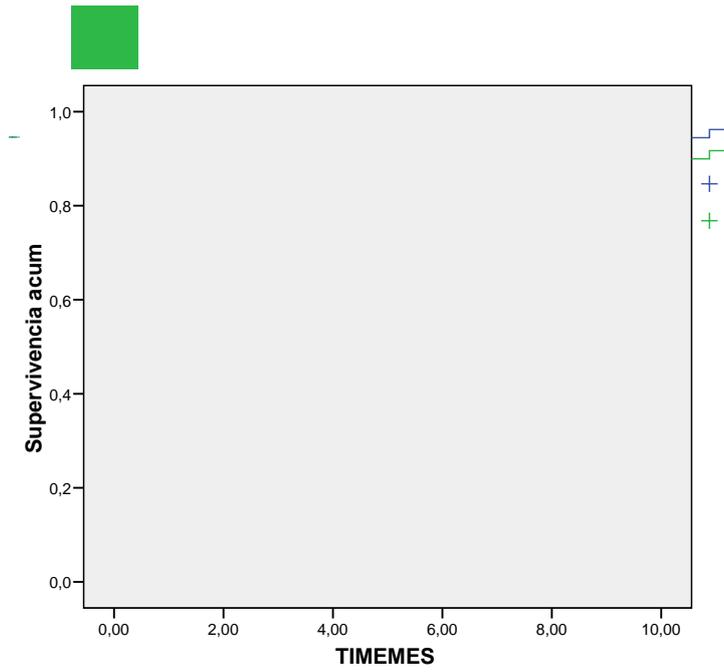


Figura 30. Análisis de supervivencia según el diámetro.

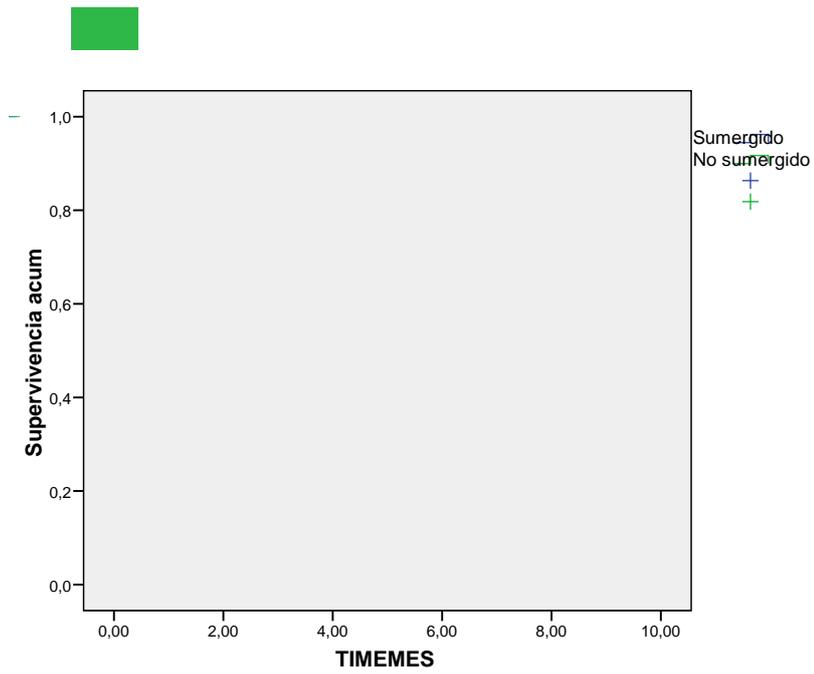


Figura 31. Análisis de supervivencia para la profundidad de colocación.

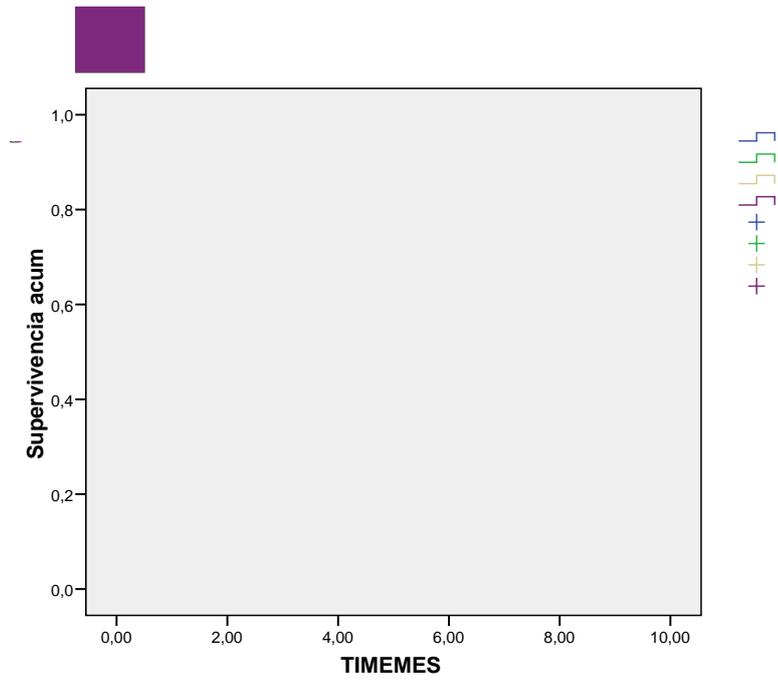


Figura 32. Análisis de supervivencia para la longitud de los implantes.

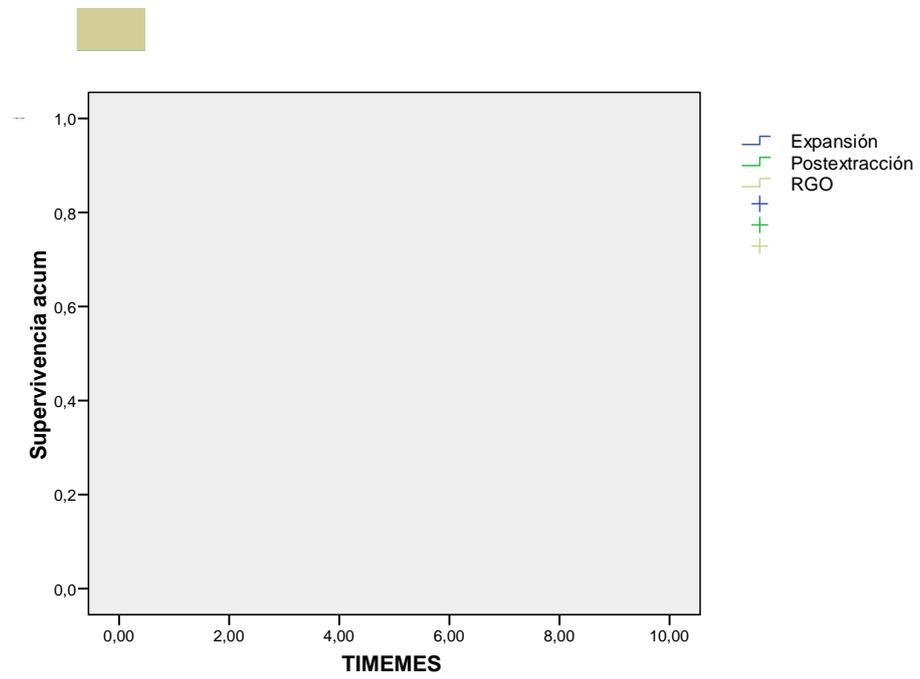


Figura 33. Análisis de supervivencia para las técnicas asociadas.

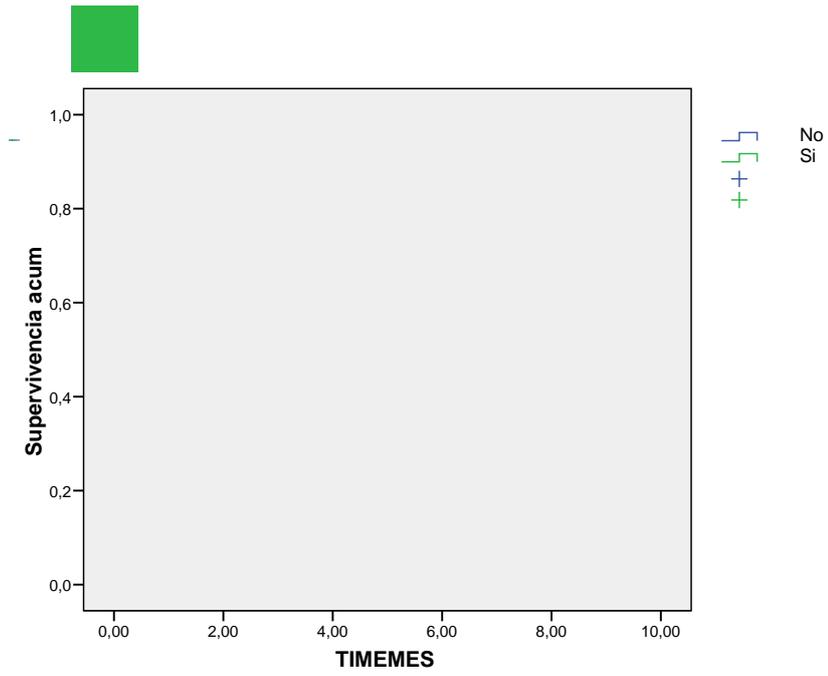


Figura 34. Análisis de supervivencia para las complicaciones intraoperatorias.

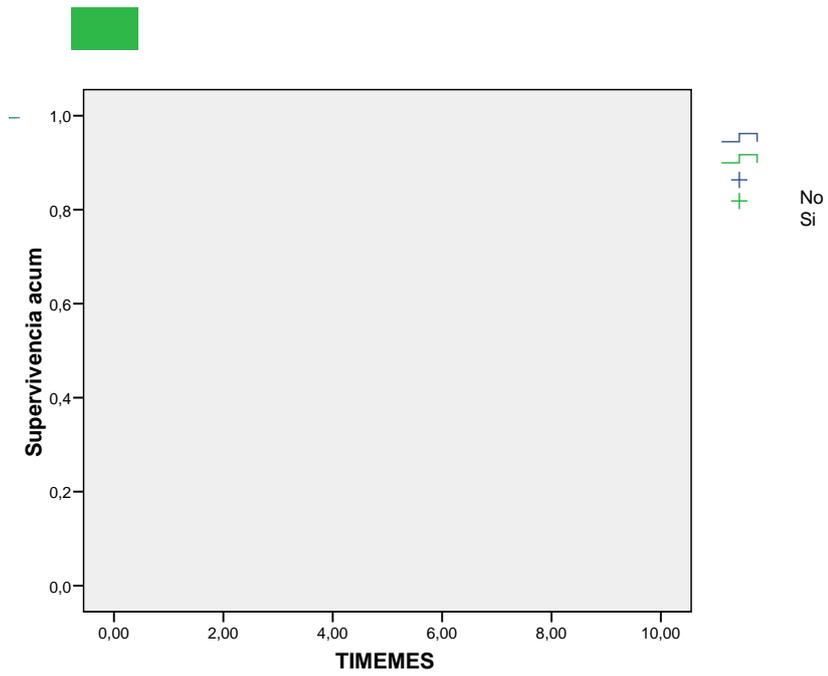


Figura 35. Análisis de supervivencia para las complicaciones postoperatorias.

## CÁLCULO DE FUNCIÓN LOGÍSTICA

Valor de $\alpha$	-6,12000
Valor de $\beta_1$ (Fumamod)	1,61800
Valor de $\beta_2$ (Morfmod1)	1,85400
Valor de $\beta_3$ (Avanzmod)	-2,18600
Valor de $\beta_4$ (Inomod1)	4,45000
Valor de $\beta_5$ (Posomo1)	3,58100
<b>Función Logística</b>	<b>0,00219</b>

Valor de X1	
Valor de X2	
Valor de X3	
Valor de X4	
Valor de X5	

## TABLAS

**Tabla 1. Resultados del tratamiento según provincia**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Santiago de Cuba	21	11,0	162	84,8	183	100
La Habana	76	11,8	543	84,6	619	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,889

**Tabla 2. Resultados del tratamiento según grupos de edades**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>16-29</b>	10	6,8	138	93,2	148	100
<b>30-39</b>	11	5,1	204	94,9	215	100
<b>40-49</b>	28	12,8	191	87,2	219	100
<b>50-59</b>	26	17,7	121	82,3	147	100
<b>60 y +</b>	22	30,1	51	69,9	73	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 3. Resultados del tratamiento según sexo**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Masculino	45	13,9	279	86,1	324	100
Femenino	52	10,9	426	82,8	478	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,433

**Tabla 4. Resultado del tratamiento en relación con hábito de fumar**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
No fumador	31	5,0	593	95,0	624	100
Fumador	66	37,1	112	62,9	178	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 5. Resultado del tratamiento en correspondencia con los antecedentes patológicos personales.**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Diabetes	6	19,4	25	80,6	31	100
Cardiopatías	9	21,4	33	78,6	42	100
Hipertensión arterial	5	7,7	60	92,3	65	100
Hipertiroidismo	2	40,0	3	60,0	5	100
Hipotiroidismo	3	37,5	5	62,5	8	100
Coagulopatías	0	0	3	100	3	100
Osteoporosis	5	41,6	7	58,4	12	100
Artritis reumatoidea	2	28,6	5	71,4	7	100
Cáncer cervicofacial	4	44,4	5	55,5	9	100
Cáncer otras localizaciones	3	37,5	5	62,5	8	100
Liquen plano	0	0	3	100	3	100
Sanos	58	9,5	551	90,5	609	100
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>12,1</b>	<b>705</b>	<b>87,9</b>	<b>802</b>	<b>100</b>

p 0,023

**Tabla 6. Resultados del tratamiento según causa de pérdida dentaria**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Caries	16	3,5	439	96,5	455	100
Trauma	42	22,0	149	78,0	191	100
Enfermedad periodontal	39	25,0	117	75,0	156	100
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>12,1</b>	<b>705</b>	<b>87,9</b>	<b>802</b>	<b>100</b>

p 0,000

**Tabla 7. Resultado del tratamiento según tipo de desdentamiento**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Unitario	21	9,2	207	90,8	228	100
Parcial	55	12,7	378	87,3	433	100
Total	21	14,9	120	85,1	141	100
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>12,1</b>	<b>705</b>	<b>87,9</b>	<b>802</b>	<b>100</b>

p 0,226

**Tabla 8. Resultado del tratamiento según localización.**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Maxilar	86	14,4	511	85,6	597	100
Mandíbula	11	5,4	194	94,6	205	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,001

**Tabla 9. Resultado del tratamiento según sector.**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Anterior	26	7,0	345	93,0	371	100
Posterior	71	16,5	360	83,5	431	
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 10. Resultado del tratamiento según volumen óseo del reborde alveolar desdentado.**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
A	3	5,7	50	94,3	53	100
B	4	1,1	345	98,9	349	100
C	4	1,7	236	98,3	240	100
D	78	52,7	70	47,3	148	100
E	8	66,7	4	33,3	12	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 11. Resultados del tratamiento según densidad ósea**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
I	17	12,2	122	87,8	139	100
II	23	10,8	189	89,2	212	100
III	40	10,1	358	89,9	398	100

IV	17	32,1	36	67,9	53	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 12. Resultado del tratamiento según técnica quirúrgica**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Básica	75	11,5	577	88,5	652	100
Avanzada	22	14,7	128	85,3	150	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,284

**Tabla 13. Resultado del tratamiento según técnica quirúrgica avanzada**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Distracción	0	0	3	100	3	100
Elevación senos	22	15,0	125	85,0	147	100
Injertos	9	32,1	19	67,9	28	100
No	66	10,6	558	89,4	624	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,004

**Tabla 14. Resultado del tratamiento según cantidad de implantes**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
1	26	11,4	203	88,6	229	100
2-3	45	12,0	330	88,0	375	100
4-5	20	13,2	131	86,8	151	100
6 y +	6	12,8	41	87,2	47	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,954

**Tabla 15. Resultado del tratamiento según longitud de los implantes**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
8 mm	8	13,1	53	86,9	63	100
10 mm	53	34,9	99	65,1	152	100
12 mm	28	7,9	326	92,1	354	100

14 mm	8	3,4	227	96,6	235	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 16. Resultado del tratamiento según diámetro de los implantes**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
3.30 mm	22	23,7	71	76,3	93	100
3.75 mm	71	11,3	557	88,7	628	100
4.00 mm	0	0	18	100	18	100
5.00 mm	4	6,3	59	93,7	63	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,001

**Tabla 17. Resultados del tratamiento según profundidad colocación**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Sumergido	33	10,7	276	89,3	309	100
No sumergido	64	13,0	429	87,0	493	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,331

**Tabla 18. Resultado del tratamiento según técnica asociada**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Expansión ósea	20	11,2	158	88,8	178	100
Implante inmediato	11	12,1	80	87,9	91	100
Regeneración ósea	54	41,2	77	58,8	131	100
No	12	3,0	390	97,0	402	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 19. Resultado del tratamiento según complicaciones**

**intraoperatorias**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Dehiscencia	27	57,4	20	42,6	47	100
Perforación	26	92,9	2	7,1	28	100
Sangramiento	0	0	3	100	3	100
Rotura membrana	0	0	4	100	4	100
Inestabilidad	37	86,0	6	14,0	43	100

No complicaciones	7	1,0	670	99,0	677	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 20. Resultado del tratamiento según complicaciones postoperatorias**

	Fracaso		Supervivencia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Hematoma	0	0	5	100	5	100
Dolor	25	100	0	0	25	100
Perimplantitis	29	72,5	11	27,5	40	100
Dehiscencia	0	0	8	100	8	100
Parestesia	0	0	11	100	11	100
Mucositis	13	52,0	12	48,0	25	100
Sepsis	0	0	14	100	14	100
No complicaciones	30	4,5	644	95,5	674	100
<b>Total</b>	97	12,1	705	87,9	802	100

p 0,000

**Tabla 21 Análisis de supervivencia de implantes en relación con factores demográficos y del paciente.**

Variable	Operacionalización	Estimación	Log Rank (Mantel-Cox)	
			Chi cuadrado	Sig.
Provincia	Santiago de Cuba	7,33	2,966	0,85*
	La Habana	6,13		
Edad	16-29	5,76	98,807	0,000
	30-39	6,17		
	40-49	7,58		
	50-59	6,13		
	60 y +	6,14		
Sexo	Femenino	7,58	1,778	0,182*
	Masculino	6,14		
Fumar	No	7,86	152.465	0,000
	Si	6.05		
Diabetes	Si	5,95	0,892	0,345*
	No	7,56		
Causa perdida	Caries	8,02	131.647	0,000
	Trauma	5,92		
	Periodontal	6,13		
Tipo desdentamiento	Parcial	6,14	13.329	0,010
	Total	5.96		
	Unitario	7,80		
Localización	Maxilar	7,64	48,538	0,000
	Mandíbula	5,82		
Sector	Anterior	6,13	24,495	0,000
	Posterior	7,28		
Morfología	A	6,18	282,190	0,000
	B	8,12		
	C	6,17		
	D	5,95		
	E	5,63		
Densidad	1	6,12	15,872	0.001
	2	6,07		
	3	7,69		
	4	6,15		

**Tabla 22 Análisis de supervivencia de factores relacionados con los implantes.**

Variable	Operacionalización	Estimación	Log Rank (Mantel-Cox)	
			Chi cuadrado	Sig.
Técnica quirúrgica	Avanzada	6,17	0,255	0,613*
	Básica	7,63		
Técnicas avanzadas	No	7,68	3,060	0,080*
	Si	6,14		
Cantidad implantes	1	6,07	0,154	0,985*
	2-3	7,57		
	4-5	6,15		
	6 y +	6,17		
Longitud	8mm	6,17	76,029	0,000
	10mm	5,95		
	12mm	6,17		
	14mm	7,89		
Diámetro	3.30-3,45mm	6,05	0,126	0,873*
	3,75-4,20mm	7,56		
Profundidad	Sumergido	6,15	0,003	0,958*
	No sumergido	7,57		
Técnicas asociadas	Expansión cresta	6,06	75,585	0,000
	Postextracción	7,80		
	Regeneración ósea	6,01		
Complicaciones intraoperatorias	No	8,06	425,722	0,000
	Si	5,81		
Complicaciones postoperatorias	No	7,95	169.546	0,000
	Si	6,06		

**bla 23 Riesgo univariado para el fracaso de los implantes relacionado con el hábito de fumar.**

<b>Variables OR Crudo Cornfield 95%</b>	<b>Factor confusor</b>	<b>OR Mantel-Haenszel</b>	<b>% cambio</b>	<b>Efecto confusor</b>	<b>Test Woolf Chi cuadrado (p)</b>	<b>Interacción o efecto modificador</b>
Habitudo de fumar 10.98 (6.41; 18.91)	Localización	10.89 (6.53; 18.14)	- 0,81	No	5,84 (p 0.015)	Sí
	Sector	10.11 (6.05;16.89)	-7,92	No	1,22 (p 0.270)	No
	Morfología	9.36 (4.56;19.22)	-14,75	No	-	Indefinido
	Complicaciones intraoperatorias	5.99 (2.23;16.14)	-45.44	No	-	Indefinido
	Complicaciones postoperatorias	9.44 (4.72;18.87)	-14.02	No	-	Indefinido

**bla 24 Riesgo univariado para el fracaso de los implantes dentales relacionado con características del paciente.**

<b>Variables OR Crudo Cornfield 95%</b>	<b>Factor confusor</b>	<b>OR Mantel-Haenszel</b>	<b>% cambio</b>	<b>Efecto confusor</b>	<b>Test Woolf Chi cuadrado (p)</b>	<b>Interacción o efecto modificador</b>
Localización 4,17 (2,06;8,63)	Habitudo de fumar	3.59 (1.83;7.05)	-67.30	No	5.84 (p 0.015)	Sí
	Sector	3.59 (1.83;7.05)	-13.90	No	1.10 (p 0.293)	No
	Causa	17.87 (8.10;39.42)	328.53	Sí	-	Indefinido
	Técnicas asociadas	2.61 (1.36;4.98)	-37.41	No	-	Indefinido
	Técnicas avanzadas	4.29 (2.18;8.46)	2.87	No	-	Indefinido
	Complicaciones intraoperatorias	2,27 (0.70;7.39)	-45.56	No	-	Indefinido
	Complicaciones postoperatorias	2.14 (1.02;4.48)	-48.68	No	-	Indefinido
Sector 2.85 (1,69;4,82)	Habitudo de fumar	2.08(1.21;3.56)	-27.01	No	1.22 (p 0.27)	No
	Causa	3.76 (2.19;6.45)	31.92	Sí	-	Indefinido
	Localización	2.45 (1.48;4.06)	-14.03	No	1.10 (p 0.293)	No
	Morfología	2.32 (1.22;4.41)	-18.59	No	-	Indefinido
	Complicaciones intraoperatorias	2.04 (0.79;5.22)	-28.42	No	-	Indefinido
Morfología 13.54 (5.83;33.04)	Sector	12.52 (5.64;27.80)	-7.53	No	0.27 (p 0.601)	No
	Causa	14.03 (6.26;31.44)	3.61	No	1.50 (p 0.473)	No
	Asociada	16.55 (6.88;39.84)	22.23	Sí	-	No
	Técnicas avanzadas	12.88 (5.88;28.21)	-0.04	No	-	Indefinido
	Complicaciones intraoperatorias	15.80 (3.43;72.81)	0.16	No	-	Indefinido
	Complicaciones postoperatorias	13.01 (4.46;37.93)	-0.03	No	-	Indefinido

**bla 25 Riesgo univariado para el fracaso de los implantes dentales relacionado con las técnicas quirúrgicas.**

<b>Variables OR Crudo Cornfield 95%</b>	<b>Factor confusor</b>	<b>OR Mantel-Haenszel</b>	<b>% cambio</b>	<b>Efecto confusor</b>	<b>Test Woolf Chi cuadrado (p)</b>	<b>Interacción o efecto modificador</b>
Técnicas asociadas 4,71 (2,39;9,47)	Habito de fumar	5.20 (2.59;10.43)	10.40	Sí	0.27 (p 0.603)	No
	Sector	5.16 (2.66;9.99)	9,55	No	-	Indefinido
	Morfología	8.81 (3.86;20.11)	39.71	Sí	-	Indefinido
	Complicaciones intraoperatorias	2.33 (0.63;8.62)	-50.53	No	-	Indefinido
	Complicaciones postoperatorias	3.80 (1.62;8.90)	-19.32	No	-	Indefinido
Técnicas avanzadas 1.28 (0.77; 2.14)*	Sector	1.22 (0.75;1.99)	-4,68	No	1.82 (p 0.177)	No
	Localización	1.03 (0.63;1.70)	-19,53	No	0.32 (p 0.570)	No
	Morfología	0.93 (0.56;1.56)	-27,34	No	0.52 (p 0.470)	No
	Complicaciones intraoperatorias	1.04 (0.42;2.57)	-18,75	No	-	Indefinido
	Complicaciones postoperatorias	0.45 (0.18;1.11)	-64,84	No	-	Indefinido

**bla 26 Riesgo univariado para el fracaso de los implantes dentales relacionado con las complicaciones intraoperatorias.**

<b>Variables OR Crudo Cornfield 95%</b>	<b>Factor confusor</b>	<b>OR Mantel-Haenszel</b>	<b>% cambio</b>	<b>Efecto confusor</b>	<b>Test Woolf Chi cuadrado (p)</b>	<b>Interacción o efecto modificador</b>
Complicaciones intraoperatorias 179.91 (73.90;453.25)	Sector	171.35 (74.70;393.04)	-4,75	No	0.01 (p 0.917)	No
	Localización	140.81 (62.05;319.53)	-21,73	No	-	Indefinido
	Morfología	96.56 (32.76;284.60)	-46,32	No	-	Indefinido
	Asociada	113.84 (48.14;269.22)	-36,72	No	3.54 (p 0.315)	No
Complicaciones postoperatorias 19.43 (10.88, 34.88)	Sector	18.94 (10.91;32.88)	-2,52	No	0.51 (p 0.473)	No
	Localización	17.82 (10.22;31.07)	-8,28	No	3.85 (p 0.049)	Sí
	Morfología	4.91 (2.50;9.62)	-74,72	No	-	Indefinido
	Asociada	20.87 (11.31;38.50)	7,41	No	8.10 (p 0.043)	Sí

**Tabla 27. Análisis multivariado para el análisis del fracaso de los implantes dentales.**

**Variables en la ecuación**

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1	fumamod	1.629	.503	10.509	1	.001	5.100
	locmod1	.047	.622	.006	1	.940	1.048
	sectomod	.203	.532	.146	1	.703	1.225
	asocimod	1.025	.650	2.486	1	.115	2.786
	morfmmod1	2.044	.728	7.895	1	.005	7.724
	avanzmod	-2.203	.682	10.431	1	.001	.110
	inomod1	4.388	.539	66.171	1	.000	80.519
	posomo1	3.840	.748	26.380	1	.000	46.512
	Constante	-7.337	1.253	34.267	1	.000	.001
Paso 2	fumamod	1.635	.497	10.798	1	.001	5.128
	sectomod	.211	.521	.165	1	.685	1.235
	asocimod	1.023	.649	2.485	1	.115	2.780
	morfmmod1	2.039	.724	7.932	1	.005	7.686
	avanzmod	-2.198	.678	10.510	1	.001	.111
	inomod1	4.388	.540	66.105	1	.000	80.482
	posomo1	3.847	.741	26.968	1	.000	46.859
	Constante	-7.307	1.187	37.876	1	.000	.001
Paso 3	fumamod	1.651	.497	11.059	1	.001	5.213
	asocimod	.986	.640	2.376	1	.123	2.681
	morfmmod1	2.100	.706	8.851	1	.003	8.163
	avanzmod	-2.196	.673	10.635	1	.001	.111
	inomod1	4.421	.537	67.789	1	.000	83.220
	posomo1	3.861	.738	27.340	1	.000	47.492
	Constante	-7.225	1.166	38.412	1	.000	.001
Paso 4	fumamod	1.618	.492	10.811	1	.001	5.045
	morfmmod1	1.854	.652	8.079	1	.004	6.383
	avanzmod	-2.186	.654	11.169	1	.001	.112
	inomod1	4.450	.528	70.949	1	.000	85.642
	posomo1	3.581	.681	27.633	1	.000	35.908
	Constante	-6.120	.821	55.579	1	.000	.002

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: fumamod, locmod1, sectomod, asociomod, morfmmod1, avanzmod, inomod1, posomo1.

**Tabla 28. Impacto sobre la ocurrencia del fracaso.**

<b>Variable</b>	<b>OR Crudo</b>	<b>%</b>
Habito de fumar	10.98	90,89
Morfología	13.54	92,61
Técnicas avanzadas	1.28	21,87
Complicaciones intraoperatorias	179.91	99,44
Complicaciones postoperatorias	19.43	94,85