



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APLICACIÓN DE LA  
ORTOPANTOMOGRFÍA EN EL  
TRATAMIENTO DE IMPLANTES DENTALES  
ÓSEO INTEGRADOS

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ROSALBA ROSALES NAVA

DIRECTOR: C.D. RICARDO MUZQUIZ Y LIMÓN  
ASESORES: C.D. MARINO AQUINO IGNACIO  
CMF.GUILLERMO BAÑOS APARICIO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Josefa Novo

FECHA: 14- Octubre -2002

FIRMA: [Firma]

## DEDICATORIA

**A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, por dejarme formar parte de ella.**

**A mi madre, por que siempre fue un apoyo para mí, lo es y siempre lo será. Te quiero muchísimo**

**A mi padre, con todo y su carácter serio y poco atento. También te quiero mucho.**

**A Dios por estar siempre cerca de mí y no abandonarme cuando más lo necesitaba**

**A todas las personas que me ayudaron para que ésta meta se realizara, ya sea con su apoyo moral o económico.**

**Pero sobre todo, se la dedico a dos seres inmensamente queridos por mí, que me han alentado a seguir y no rendirme. Emilio y gordito (a) Los amo**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradezco enormemente al Doctor Guillermo Baños, por las facilidades que me dio para la realización de éste proyecto, y brindarme en todo momento su ayuda incondicional.**

**Al Doctor Ricardo Muzquíz, por guiarme en éste trabajo y depositar su confianza en mí. Muchas muchas gracias Doc.**

**A mis hermanos Rolando y Carlos, pues todo hubiera sido mas difícil sin su ayuda.**

**A mi mamá por siempre estar al pendiente de mí.**

**A Mireya por ser mi modelo, a Adriana por ser mi fotógrafa estrella, a Esther por darme sus tips, y a Bony por facilitarme su cámara.**

**Un agradecimiento aparte se merece alguien que siempre estuvo conmigo, no se que hubiera hecho sin él. Gracias Jorge Emilio.**

## INDICE

	PAGINA
Protocolo de investigación	1
<b>CAPITULO 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b>	
1.1 Descubrimiento de la radiación	6
1.2 Aspectos históricos de la ortopantomografía	8
<b>CAPITULO 2 ORTOPANTOMOGRAFÍA</b>	
2.1 Definición	11
2.1.1 Aplicaciones generales	11
2.1.2 Limitaciones	12
2.2 Principios básicos para la obtención de la imagen ortopantográfica	13
2.3 Procedimiento para la exposición radiográfica	
2.3.1 Antes de la exposición	16
2.3.2 Durante la exposición	18
2.3.3 Errores producidos por una incorrecta posición del paciente	20
2.4 Interpretación de estructuras anatómicas normales	
2.4.1 Estructuras anatómicas normales identificables en la ortopantomografía	24
2.4.2 Factores que alteran la interpretación	25
2.5 Tipos de aparatos	28
<b>CAPÍTULO 3 IMPLANTES DENTALES</b>	
3.1 Antecedentes	30
3.2 Definición de implante dental e implantología	31
3.3 Clasificación	32
3.4 Materiales utilizados para implantes dentales	34
<b>CAPITULO 4 OSEOINTEGRACIÓN E IMPLANTES</b>	
4.1 Definición de oseointegración	38
4.2 Conformación ósea	38
4.3 Proceso de oseointegración	39
4.3.1 Factores que condicionan la oseointegración	41
4.3.2 Factores que alteran la oseointegración	41
4.4 Tipos de material del implante y oseointegración	42
4.5 Indicaciones y contraindicaciones en la colocación de implantes	42
4.5.1 Contraindicaciones generales	43
4.5.2 Contraindicaciones locales	44

<b>4.5.1 Contraindicaciones generales</b>	<b>43</b>
<b>4.5.2 Contraindicaciones locales</b>	<b>44</b>

## **CAPITULO 5 LA ORTOPANTOMOGRAFÍA Y SU UTILIDAD EN IMPLANTOLOGIA DENTAL**

<b>5.1 Indicaciones de la Ortopantomografía antes del tratamiento</b>	<b>46</b>
<b>5.2 Indicaciones de la Ortopantomografía posterior al tratamiento quirúrgico</b>	<b>47</b>
<b>5.3 Contraindicaciones</b>	<b>47</b>
<b>5.4 Ventajas</b>	<b>47</b>
<b>5.5 Desventajas</b>	<b>48</b>
<b>5.6 Otras técnicas radiológicas usadas en implantología dental</b>	<b>50</b>

<b>TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS</b>	<b>54</b>
--	-----------

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
---------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>
---------------------	-----------

# **PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

## **TÍTULO**

### **APLICACIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRFÍA EN EL TRATAMIENTO DE IMPLANTES DENTALES ÓSEO INTEGRADOS**

## **INTRODUCCIÓN**

La Ortopantomografía es una técnica mediante la que se obtiene en una sola radiografía, la imagen de diversas estructuras faciales, incluyendo las dos arcadas maxilar y mandibular, y sus estructuras de soporte. Es una exploración de gran valor a la hora de realizar un análisis en conjunto de la boca a tratar.

En relación a los casos de implantes, la Ortopantomografía nos permite evaluar de forma global, las zonas edéntulas y la disponibilidad ósea, los dientes vecinos y su periodonto, las estructuras anatómicas vecinas de interés, como son: el suelo y paredes de las fosas nasales y de los senos paranasales, así como sus neumatización, las tuberosidades, el conducto dentario inferior con su emergencia a efectos del agujero mentoniano, y la ubicación de las corticales óseas y su grosor.

Además, nos ayuda a descartar pacientes con patología que contraindique o que modifique el plan de tratamiento.

El éxito o fracaso de un tratamiento de implantes dentales, depende en gran medida, de un adecuado diagnóstico radiológico, sin descartar por supuesto la

importancia en la elaboración de una historia clínica completa, exploración bucal, obtención de modelos de estudio, etc.

El propósito de ésta investigación, es evaluar una de las técnicas radiológicas utilizadas en el tratamiento de Implantes dentales, la ortopantomografía. Los resultados que se obtengan de ésta investigación, nos ayudarán a decidir si se incluye como único método de diagnóstico en implantología dental, si se incluye, pero debe complementarse con otras técnicas radiológicas o, definitivamente, si se descarta y se opta por otro método más eficaz.

## PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

¿Es útil la ortopantomografía en la planeación y realización de una implantación ósea?

## JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La realización de éste estudio, se fundamenta en la controversia que existe por parte de mucho autores, de si la ortopantomografía tiene o no aplicaciones importantes, antes y después de la colocación de implantes dentales.

Se justifica éste proyecto, en virtud de contar con los implementos necesarios, para lograr esclarecer ésta controversia.

## HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La ortopantomografía es uno de los métodos radiológicos más utilizados antes y después de la colocación de implantes dentales óseo integrados.

## **HIPÓTESIS NULA**

La Ortopantomografía no es una alternativa radiológica importante en la colocación de implantes dentales óseo integrados.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la aplicación de la Ortopantomografía en la colocación de implantes dentales óseo integrados, de acuerdo con los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica y de los casos clínicos en estudio.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica, por medio de la cual, obtendremos datos concernientes a la ortopantomografía, y su relevancia diagnóstica en la colocación de implantes dentales.

Describir todas las técnicas radiográficas que se utilizan como auxiliares de diagnóstico en implantología Dental, para así ofrecer una visión más amplia del papel que desempeña la Ortopantomografía como tal.

Dar a conocer los resultados obtenidos, después de haber realizado la revisión de expedientes clínicos, de pacientes pre candidatos y posterior a la implantación dental.

Establecer la relevancia de la Ortopantomografía pre y post tratamiento de implantes dentales, y determinar el papel que tienen en conjunto ésta y las demás proyecciones radiográficas, usadas como método diagnóstico, para la colocación de implantes dentales óseo integrados.

## **METODOLOGÍA**

### **MATERIAL Y MÉTODO**

La recopilación de datos, se realizará en un consultorio de Cirugía Maxilofacial de práctica privada, del C.M.F. Guillermo Baños Aparicio.

Se considerarán a aquellos pacientes, a los cuales se les hayan colocado implantes dentales en el consultorio antes mencionado.

Para la recopilación de datos, se tomará en cuenta el historial clínico de cada paciente y los estudios radiológicos que les fueron practicados, antes y después de su tratamiento.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA**

Se conformará un grupo general, constituido por aquellos pacientes, a los cuales se les haya colocado Implantes dentales dentro del consultorio.

La muestra se tomará en base al número de casos encontrados, hombres y mujeres de 18 a 75 años, con expediente completo.

### **TIPO DE ESTUDIO**

- Observacional
- Retrospectivo
- Transversal
- Descriptivo

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### Criterios de inclusión

- Pacientes que se les haya colocado implantes dentales
- De entre 18 y 75 años de edad.

- Ambos sexos.
- Con estudios radiológicos pre y post tratamiento.

#### Criterios de eliminación y no inclusión

- Pacientes a los cuales se les realizó el tratamiento pero el material radiológico no se localizó en su expediente.
- Pacientes con tratamiento inconcluso

#### Criterios de exclusión

Expedientes encontrados con estudios radiológicos pero sin historia clínica.

## **CAPITULO 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

**1.1 DESCUBRIMIENTO DE LA RADIACIÓN:** De Roentgen a la toma de la primera radiografía dental.

Gran parte de la experimentación con los efectos de corrientes eléctricas cuando pasan a través de tubos de vacío, se realizaba en Alemania, mucho tiempo antes de que fueran descubiertos los Rayos X.

En 1938, Heinrich Geissler, un soplador de vidrio Alemán, construyó el primer tubo al vacío, un tubo de vidrio sellado al cual le saco todo el aire. <sup>(2)</sup>

En 1870 Johann Hittorf, Médico alemán, descubrió los rayos catódicos, a partir de la utilización de un tubo al vacío para estudiar la fluorescencia. El observó que las descargas emitidas del electrodo negativo del tubo, viajaban en línea recta, producían calor y una fluorescencia verdusca. A final del decenio de 1870, William Crookes, Químico ingles, diseñó un tubo al vacío, modelo que fue utilizado años mas tarde por Roentgen para sus estudios.

Wilhelm Conrad Roentgen, un día de 1895, mientras realizaba experimentos en el Instituto de Física en Würzburg Alemania, notó que una hoja de papel recubierta con platinocianuro de bario, se iluminaba cada vez que una corriente eléctrica pasaba a través del tubo. Roentgen prosiguió su investigación, poniendo la mano entre el papel y el tubo, y enchufando y desenchufando el tubo de forma intermitente, con lo que descubrió que podía hacer que el papel resplandeciera según su voluntad. Roentgen concluyó que la fluorescencia que producía el platinocianuro de bario, se debía a algún rayo poderoso, que denominó x por ser desconocido.

Roentgen comenzó a producir imágenes en una pantalla. Colocó accidentalmente la mano entre el tubo y la pantalla, y vio el débil perfil de los huesos de su mano. Entonces empezó a exponer y a producir imágenes con

placas fotográficas. Algunas de las primeras radiografías que realizó, fueron las de la mano de su esposa Bertha, y de su escopeta. En cada caso aparecía en la película, una imagen sombreada del objeto. Roentgen publicó su descubrimiento y varios años después, los rayos se denominaron rayos Roentgen, en honor a quien los descubrió, y por lo cual se le otorgó el premio Nobel de Física en 1901.

Sólo catorce días después de que Roentgen diera a conocer su descubrimiento, el Doctor Otto Walfhoff de Braunschweig, Alemania, realizó la primera exposición radiográfica dental en dientes de cadáveres.

Las primeras Radiografías intraorales se tomaron en 1896. Al doctor Edmun Kells se le reconoció en general, por haber tomado la primera radiografía intraoral. W. J. Morton y William Rollins también fueron pioneros en éste trabajo. <sup>(11)</sup>

Personas como Weston A. Price, quien introdujo la técnica de Bisectriz en 1904; Franklin W. McCormack, que utilizó la técnica de planos paralelos en la práctica dental en 1947; Howard Riley Raper, que dio a conocer la técnica interproximal en 1925, son algunos de los que contribuyeron al mejoramiento y desarrollo de nuevas técnicas radiológicas. <sup>(6)</sup>



figura 1 (Precursor de la radiología )

Posteriormente, se hizo evidente la falta de una técnica radiológica que registrara la mayor cantidad de órganos dentarios en una sola imagen, y si fuese posible en una sola exposición.

De ésta manera surge la ortopantomografía.

## **1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA**

El Dr. Numata, de Japón, fue el primero en proponer y experimentar con el método rotatorio de la radiografía panorámica.

Lo hizo colocando una película, en la cara lingual de los dientes, la cual iba doblada, para mayor adaptación a las superficies dentales, y usó un haz de rayos estrecho, el cual giraba alrededor de los maxilares del paciente para exponer la película.

Doce años después, en 1946, el Dr. Yrjo Veli Paatero, propuso, experimentó y demostró, un método similar al propuesto por Numata: mientras el paciente se movía en una silla giratoria, la radiografía se exponía a un estrecho haz de rayos Roentgen, emitido a través de un colimador, pero la fuente de radiación era estacionaria. Paatero llamó a ésta técnica parabológrafo y posteriormente parabólica.

En 1949, Paatero observó que la radiografía panorámica, podía tomarse con la técnica parabólica. En este método, la película radiográfica y el paciente, giraban con la misma velocidad en un sólo eje vertical, mientras la fuente de radiación permanecía estacionaria.

El Dr. Paatero llamó a ésta técnica pantomografía, una reducción de las palabras panorámico, que significa "una vista completa de una región en cada dirección", y tomografía, que significa "una técnica radiográfica para obtener capas de tejido profundas, sin la interferencia de tejido sobre y debajo de ese nivel".

La pantomografía, como la denominó el Dr. Paatero, es una tomografía lineal.

En 1950, el Dr. Robert J. Nelson, asistido por John W. Kumpula, desarrolló una técnica panorámica similar a la Parabólica intraoral del Dr. Paatero. Nelsen llamó a su método "radiografía panográfica intraoral".

Utilizaron para tal método, una película curva; para cada arco dentario, se realizaban 3 exposiciones, la primera para los dientes anteriores, la segunda para premolares y molares derechos, y la tercera para premolares y molares izquierdos. Al poco tiempo, ésta técnica fue abandonada.

El Dr. Paatero estaba inconforme con la radiografía obtenida mediante el pantomógrafo, ya que por ser una tomografía lineal, se obtenía una imagen borrosa y poco nítida, por lo que comenzó en 1950 un nuevo proyecto. Una unidad panorámica ortorradial, la cual utilizaba dos ejes rotatorios excéntricos en los lados de los maxilares y un solo eje rotatorio concéntrico en el segmento anterior. La proyección resultante fue ortorradial, (es decir, una proyección en la cual, los rayos penetran los dientes perpendicularmente, eliminando la superposición de imágenes).

En 1958, el Dr. Paatero construyó un prototipo en miniatura de éste aparato y empezó experimentando con los cráneos secos. Los resultados tuvieron tanto éxito que denominó a éste método pantomógrafo ortorradial.

En 1958, el Dr. Eiko Sairenji de la Universidad de Nihon, en Japón, sugirió al doctor Paatero, con quien había mantenido contacto desde 1954, el nombre de ORTOPANTOMOGRAFÍA, al método que éste último había creado.

Sairenji pensó, ya que el prefijo orto significa directo o correcto, sería un buen término descriptivo para la nueva técnica del pantomógrafo. Poco después de esto, el Dr. Paatero adoptó el término ortopantomografía para su técnica.

Dos años antes, en 1956, Donald Hudson y John Kumpula realizaron un Ortopantomógrafo que utilizaba dos centros de rotación excéntricos, que tiempo después fue comercializado con el nombre de Panorex.

El Dr. Paatero, realizó el primer Ortopantomógrafo conveniente para la toma de radiografías a paciente en 1959, en colaboración con el ingeniero Timo Nieminen, quienes demostraron la eficacia clínica del aparato (1960).

El primero que se comercializó fue el OP-3, disponible en 1961.

El Ortopantomógrafo es fabricado por Palomex Oy de Finlandia y comercializado por Siemens S.A. de Erlangen, Alemania Oriental.

El Ortopantomografo 5 se presentó al mercado dental en el año de 1979.

El ortopantomografo, (OP-10) se introdujo por el otoño de 1984.

Erkki H. Tammissalo, colega y amigo de Paatero (junto con otros) después de la muerte de éste, continuó esforzandose en las investigaciones sobre la técnica.

La Ortopantomografía ha recorrido un largo camino, desde los años 40s, cuando el Dr. Paatero comenzó experimentando un método radiográfico rotatorio para obtener radiografías panorámicas de los maxilares. Este nos provee de un excelente auxiliar de diagnóstico para la Medicina y la Odontología. <sup>(16)</sup>

## **CAPITULO 2 ORTOPANTOMOGRAFÍA**

### **2.1 DEFINICIÓN**

La ortopantomografía es una técnica mediante la que se obtiene, en una sola radiografía, la imagen de diversas estructuras faciales, incluyendo las dos arcadas maxilar y mandibular, y sus estructuras de soporte. <sup>(1)</sup> Rodeando la convexidad de los maxilares, recorre las arcadas desde una articulación temporomandibular a la otra. <sup>(9)</sup>

Es una exploración de gran valor a la hora de realizar un análisis de conjunto de la boca del paciente a tratar. <sup>(1)</sup>



figura 2 (Ortopantomografía)

#### **2.1.1 APLICACIONES GENERALES**

La ortopantomografía tiene un gran valor diagnóstico en implantología, cirugía bucal, ortodoncia, periodoncia, patología bucal y enfermedades dentales.

Con ella se pueden identificar alteraciones congénitas y adquiridas de los dientes incluyendo caries, enfermedad pulpar y periapical, enfermedad periodontal, etc., las cuales se confirman mediante la obtención de radiografías dentoalveolares.

Se puede utilizar para la planificación de tratamientos, evaluación de anomalías y seguimiento de los casos quirúrgicos y traumáticos.

Asimismo, determina la morfología de estructuras importantes adyacentes, como el suelo de la cavidad nasal y del seno maxilar, el conducto mandibular y el orificio mentoniano, así como alteraciones de los senos paranasales y de la articulación temporomandibular, entre muchos otros.<sup>(5)</sup>

### **3. LIMITACIONES**

Entre los inconvenientes o limitaciones de ésta técnica radiográfica, se pueden mencionar los siguientes:

Presencia de una imagen bidimensional de un objeto tridimensional.

Los cambios en los tejidos blandos son invisibles a excepción de las calcificaciones.

La superposición de estructuras, resulta inadecuada para el análisis de las corticales linguales o vestibulares.

Limitada valoración en los segmentos anteriores del maxilar y la mandíbula por sobre posición de la columna cervical.

Superposición de los espacios interproximales en regiones de premolares y molares.

Deformación o magnificación de las estructuras radiografiadas.<sup>(5)</sup>

## **2.2 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA IMAGEN ORTOPANTOMOGRÁFICA**

### PRINCIPIO DE FORMACIÓN DEL RAYO

La ventana por donde emerge la radiación es longitudinal, y no circular, por lo que el haz producido, muy estrecho, se dirige perpendicularmente sobre cada punto de la tangente del segmento de la mandíbula y el maxilar considerados.<sup>(9)</sup> Por lo tanto, se puede decir que un estrecho y vertical haz de rayos, es usado en la técnica ortopantomográfica.<sup>(16)</sup>

### PRINCIPIO DE FORMACIÓN DE LA IMAGEN

La ortopantomografía es única en que el enfoque de la proyección en la dimensión horizontal, es diferente del enfoque de la proyección vertical.

En la dimensión horizontal, el centro de rotación del haz de rayos, sirve como el enfoque funcional. La proyección vertical, por otro lado, es una proyección radiográfica convencional con la fuente de radiación sirviendo como enfoque.

En la dimensión horizontal, el objeto está siendo simultáneamente proyectado en la película y explorado por el haz de rayos que va girando.

En la dimensión vertical, ésta no es afectada por la rotación del haz de rayos en el plano horizontal.<sup>(16)</sup>

### EL PAPEL DE LA PELÍCULA MÓVIL

En la ortopantomografía, la película no es estacionaria. Al contrario, la película se une al sistema de rotación y se mueve al igual que el haz de rayos, aunque a una velocidad más lenta.<sup>(16)</sup> La correcta velocidad de la película, es dada por las direcciones opuestas en las que el haz y la película giran simultáneamente, alrededor de un objeto estacionario (los maxilares).<sup>(15)</sup>

El resultado de los movimientos simultáneos de la película radiográfica y de la fuente de radiación durante la rotación, es la reducción en la superposición de sombras. <sup>(9)</sup>

### LOS CENTROS DE LA ROTACIÓN.

Una combinación de tres centros de la rotación pueden usarse, dos ejes rotatorios excéntricos en los lados de los maxilares y un solo eje rotatorio concéntrico en el segmento anterior, todo ello para producir una imagen continua y sin superposición de imágenes. <sup>(16)</sup>

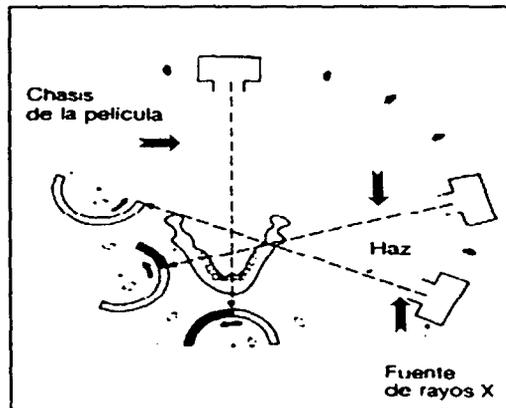


figura 3 (La flecha roja indica el eje de rotación concéntrico y las flechas azules, los ejes excéntricos)

### APARATOS CON UN CENTRO DE ROTACIÓN

Se trata de aparatos poco utilizados actualmente. Exploran por separado cada hemiarcada, creando artificialmente un segundo centro geométrico de rotación, a expensas de la traslación lateral del paciente; durante ella, se interrumpe la emisión de radiación, y una vez terminada, se reinicia en un segundo disparo la siguiente emisión de rayos, para el estudio de la otra hemiarcada. <sup>(9)</sup>

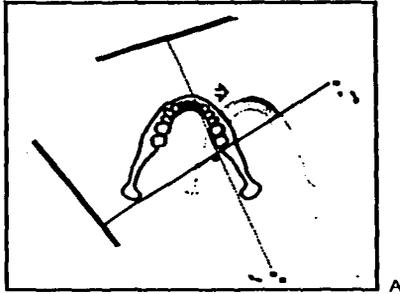


figura 4 A ( un solo centro de rotación )



B

Figura 4 B (Resultado de la exposición de las dos hemiarcadas por separado con aparatos de un solo centro de rotación)

### APARATOS CON CENTROS DE ROTACIÓN MÚLTIPLES

Son con los que se trabaja actualmente. Permiten un cambio progresivo de los ejes de rotación para explorar sin interrupción los maxilares. <sup>(9)</sup>

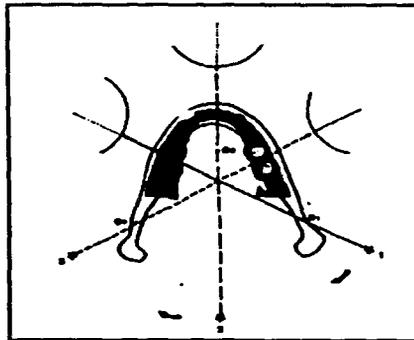


Figura 5 (Centro de rotación múltiples)

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la ortopantomografía presenta tres características importantes:

Corte tomográfico: La imagen se va registrando en pequeños cortes

Movimiento rotacional: Que gira, no es estacionario el Ortopantomógrafo.

Movimiento elipsoidal: Que sigue la forma de la cara

Y por lo tanto se puede determinar que:

La tomografía lineal: Da una imagen borrosa (Obsoleta)

La tomografía rotacional: Da una imagen más nítida (Ortopantomografía)

## 2.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN RADIOGRAFICA

### 2.3.1 ANTES DE LA EXPOSICIÓN

Realizar un examen oral y facial al paciente, para determinar características bucales y desarmonías faciales.

El paciente debe quitarse todos los objetos metálicos, ya que éstos se registrarán en la radiografía como radioopacidades que alteraran el valor diagnóstico:

- cadenas, collares, aretes, anteojos, etc.



Figura 6 (Las flechas indican algunos de los objetos que deben ser retirados antes de la exposición )

- Otros objetos no metálicos pero que pueden proyectarse hacia la radiografía, como audífonos, los broches para el pelo, las gomas de mascar, y suéteres de cuello de tortuga con broches de metal o cremalleras.
- Las prótesis (total o parcial) también deben quitarse de la cavidad oral, debido a la superposición del metal o porcelana encima de los dientes restantes.



Figura 7 (Imagen deficiente obtenida por no retirar la prótesis antes de la exposición)

- El paciente debe quitarse la chaqueta o el suéter voluminoso. Esto facilitará el libre recorrido del aparato al girar.
- Se recomienda colocarle al paciente un delantal del plomo durante la exposición radiográfica; pero si se coloca inadecuadamente, por ejemplo demasiado alto, se producirá efectos radioopacos en la radiografía. <sup>(16)</sup>



Figura 8 (Colocación inadecuada del delantal de plomo)

### 2.3.2 DURANTE LA EXPOSICIÓN

El paciente debe estar con la espalda recta, sentado o de pie según lo requiera el aparato.



Figura 9 (Correcta posición de la espalda del paciente durante la exposición)

La línea tragus-borde infraorbitario, se toma de referencia para la obtención de un plano horizontal que debe estar paralelo al piso (plano de Frankfort).

Se acomoda la cabeza del paciente, de manera que el plano sagital medio y la línea media vertical queden alineadas, posteriormente, se cierran las guías laterales para posicionar la cabeza y evitar el movimiento de la misma.

El paciente debe morder con los dientes anteriores de ambas arcadas, un bloque de plástico llamado pin interdentario. Esto ayudará a prevenir el traslape vertical, que disimularía los procesos cariosos y defectos de las coronas de los dientes.



Figura 10

Plano de Frankfort



Línea media



Posición los labios



Pin interdentario



Si se quiere que la relación oclusal se observe en la película, por ejemplo para los propósitos ortodóncicos, el pin interdentario debe quitarse; el paciente debe morder en oclusión céntrica.

Los labios del paciente deberán cerrarse después de que éste haya mordido el pin interdentario. La lengua deberá orientarla contra el paladar. Si esto no se

hace durante la exposición, una sombra radiolúcida evitará el poder observar los ápices de los dientes anteriores superiores. <sup>(16)</sup>

Una vez que el paciente se encuentra en correcta posición, se le pide permanezca inmóvil durante el tiempo que el aparato gire, para así poder obtener una buen registro de la imagen. <sup>(16)</sup>

### 2.3.3 ERRORES PRODUCIDOS POR UNA INCORRECTA POSICIÓN DEL PACIENTE.

Cuando la cabeza del paciente está colocada muy atrás, y los dientes no están mordiendo el pin interdentario, una imagen poco nítida de los dientes anteriores se proyectará.

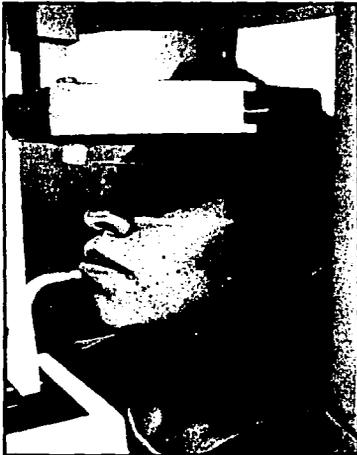


Figura 11, 12 (La inclinación de la cabeza hacia arriba da como resultado una imagen ensanchada)

Cuando el plano sagital medio de la cabeza no está en el centro de la unidad, se magnifican las imágenes. <sup>(16)</sup>

Las guías laterales del aparato ortopantomografico ayudan a mantener la cabeza en el centro cuando éstas están cerradas. Si los dientes incisivos centrales del paciente están mordiendo el pin interdentario correctamente en el centro, pero las guías laterales quedan abiertas, la parte posterior del cráneo puede quedar fuera del centro produciendo una posición torcida, provocando imágenes poco reales, borrosas, traslapos, etc.

La angulación descendente de la cabeza (línea ala-tragus mayor que  $5^\circ$ ) da como resultado una severa alteración en el plano de oclusión.

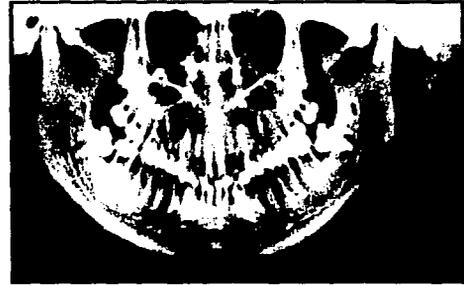
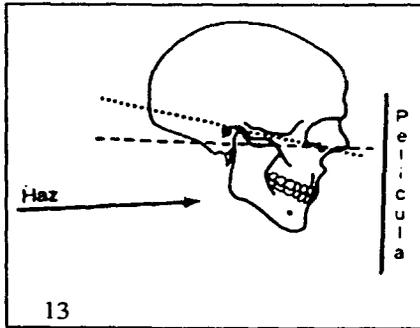


Figura 13,14 (La inclinación de la cabeza hacia abajo da como resultado una imagen comprimida)

El paciente debe colocarse de manera que su Columna vertebral quede totalmente recta. Si la columna no queda en la posición correcta, la radiación será absorbida por dicha columna, obteniendo como resultado una imagen deficiente. <sup>(16)</sup>



Figura 15 (inclinación de la espalda)

Si el paciente se mueve durante la exposición, una serie de artefactos o efectos de distorsión pueden producirse, entre los que podemos mencionar los siguientes:

a. Si mueve la cabeza muy lentamente, siguiendo la dirección del haz de rayos, y no permite que éste haz recorra toda la superficie, una misma área será expuesta durante un tiempo prolongado, la dimensión horizontal se aumenta y la imagen resultante se verá alargada.

b. Si mueve la cabeza lentamente, en dirección opuesta al movimiento del haz, la dimensión horizontal de la imagen en la región en la cual éste movimiento ocurrió, disminuye.

c. Si hace un movimiento rápido, en la misma dirección que el haz de rayos, la imagen se vera doble.

d. Si hace un movimiento rápido en dirección opuesta al haz de rayos, parte de la imagen puede no aparecer en la radiografía, y esto significa que el paciente se salió del punto de corte tomográfico. <sup>(16)</sup>

e. Si el paciente mueve la cabeza hacia abajo o hacia arriba durante la exposición, el resultado, que dependerá de la rapidez con la que se realicen dichos movimientos, es una línea radiolúcida en el borde inferior de la mandíbula, que se puede confundir con una fractura.<sup>(16)</sup>

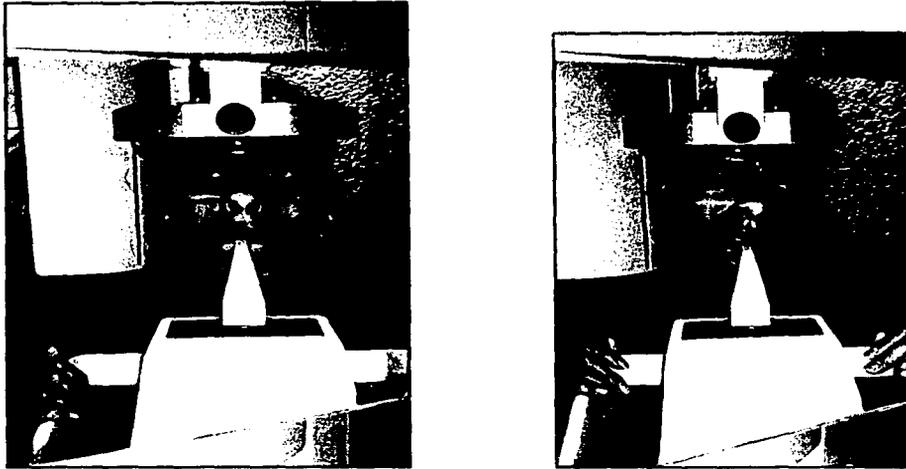


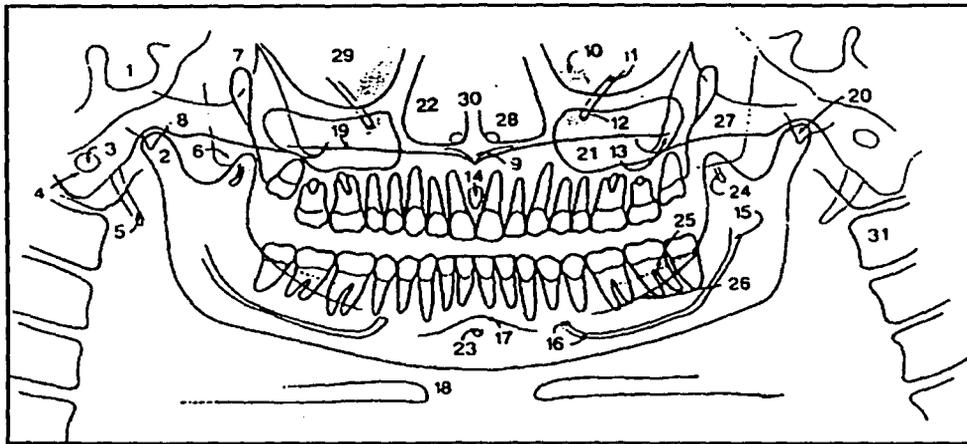
Figura 16,17 (Movimiento del paciente durante la exposición)

## 2.4 INTERPRETACION DE ESTRUCTURAS ANATÓMICAS NORMALES

La característica principal de la ortopantomografía, es el poder observar en una sólo proyección, muchas estructuras anatómicas, las cuales, con otra técnica radiográfica, sería imposible. Ésta característica debe ser tomada en cuenta, para que todo clínico, cuyo diagnóstico se base en una ortopantomografía, tenga amplio conocimiento del tema, e identifique las relaciones estructurales normales. Al conocer lo normal, será más fácil identificar lo anormal. <sup>(16)</sup>

## 2.4.1

## ESTRUCTURAS ANATÓMICAS NORMALES IDENTIFICABLES EN LA ORTOPANTOMOGRAFÍA.



- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Silla turca                    | 17. Sínfisis mentoniana           |
| 2. Cóndilo mandibular             | 18. Hueso Hioides                 |
| 3. Meato auditivo                 | 19. Techo del paladar             |
| 4. Proceso Mastoideo              | 20. Espina angular del esfenoides |
| 5. Ligamento estiloideo           | 21. Seno maxilar                  |
| 6. Pared Pterigoidea              | 22. Fosas nasales                 |
| 7. Fosa Pterigomaxilar            | 23. Agujero lingual               |
| 8. Eminencia articular            | 24. Proceso Hamular               |
| 9. Espina Nasal anterior          | 25. Línea oblicua interna         |
| 10. Senos etmoidales              | 26. Línea oblicua externa         |
| 11. Conducto lagrimal             | 27. Arco cigomático               |
| 12. Agujero del conducto lagrimal | 28. Conducto nasal                |
| 13. Cuerpo del cigomático         | 29. Orbitas                       |
| 14. Agujero Incisivo              | 30. Septum nasal                  |
| 15. Espina de Spix                | 31. Vertebrales cervicales        |
| 16. Orificio mentoniano           |                                   |

## 2.4.2 FACTORES QUE ALTERAN LA INTERPRETACIÓN

### FORMACIÓN DE IMÁGENES FANTASMA

Una imagen fantasma se forma cuando un objeto se interpone entre el haz de rayos y el centro de rotación. Este tipo de imágenes tienen las siguientes características:

La imagen fantasma tiene la misma forma que la imagen real

La imagen fantasma aparece en el lado opuesto y superior a la imagen real.

Es más borrosa que la imagen real.

En el plano vertical la imagen fantasma se alarga, mientras que en el plano horizontal puede o no hacerlo.

Regiones anatómicas pueden producir imágenes fantasma, como lo son la barbilla, hueso hioides, columna cervical, borde inferior de la mandíbula, etc. Además de objetos tales como las cadenas con las que se sujeta el campo para cubrir al paciente, gargantillas, collares. <sup>(16)</sup>



Figura 18 (Imágenes fantasmas provocadas por objetos metálicos no retirados antes de la exposición)

## FORMACIÓN DE SOMBRAS.

En las Ortopantomografías pueden identificarse tres categorías de sombras:

1. Las estructuras localizadas en el interior del pasillo focal forman unas imágenes diferenciadas denominadas sombras primarias. Las estructuras que quedan por fuera del pasillo, y cuyos ejes longitudinales son perpendiculares a la dirección del movimiento del haz, también forman sombras primarias. Ej., vómer columna cervical, etc.
2. Las estructuras densas, localizadas por fuera del pasillo focal y cuyos ejes longitudinales son perpendiculares a la dirección del haz, forman imágenes indiferenciadas denominadas sombras secundarias.
3. La superposición de las sombras primarias y secundarias puede producir imágenes radiolúcidas aparentes, debidas al contraste. Estas imágenes se denominan también sombras falsas, dado que carecen de una base anatómica.

Las arcadas dentarias sólo forman sombras primarias. Sin embargo, la rama ascendente, la apófisis coronoides y el cóndilo mandibular pueden mostrar tanto sombras primarias como secundarias.

La aparición de estas sombras se explica de la siguiente forma: cuando el haz de rayos atraviesa simultáneamente las hemicarcadas mandibulares derecha e izquierda, la hemiarcada más cercana a la placa forma sombras primarias, mientras que la más cercana a la fuente de radiación, produce sombras secundarias.

El aumento de densidad aportado por la sombra secundaria puede tener como resultado destellos que enmascaren los detalles de la imagen. <sup>(15)</sup>

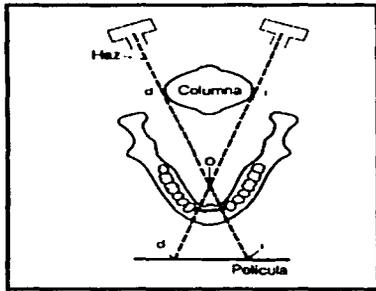


Figura 19 (El esquema representa el proceso de formación de sombras, mientras que en la radiografía se pueden observar dichas sombras.)

## REDUCCIÓN DE SOMBRAS

El estrecho haz de rayos giratorio, emite sombras móviles de los maxilares. Si la película se encuentra en una posición estática durante la proyección, todas las sombras aparecerán tan borrosas como su movimiento, con respecto a la superficie de la radiografía. En contraste, cuando se emplea el movimiento tanto de la película como del haz, se logra la separación de sombras. Mientras que el movimiento aislado del haz sólo deja algunas sombras menos difuminadas que otras, el movimiento combinado de la película radiográfica y del haz, proporciona una difuminación controlada. <sup>(15)</sup>

Es importante separar las sombras originadas de las partes del ortopantomógrafo. Estos componentes son de plástico, y radiográficamente se observan con una densidad a la del tejido blando, pero son con frecuencia, fácilmente identificados, debido a sus formas geométricas o a sus líneas de configuración. <sup>(16)</sup>

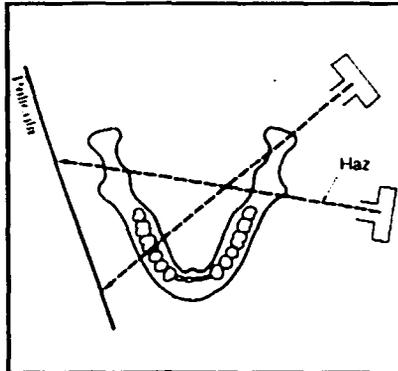


Figura 20 (El movimiento simultáneo de película - haz de rayos, reduce en gran medida la formación de sombras)

## 2.5 TIPOS DE APARATOS

Existen diversos tipos de aparatos para la obtención de ortopantomografías. Cada uno de ellos tiene sus características especiales, pero en general, lo que debemos de tomar en cuenta de cada uno de ellos son:

### LA CALIDAD DE LA IMAGEN

Todos los aparatos ortopantomográficos existentes, producen imágenes aceptables clínicamente, cuando la posición del paciente es la correcta. Sin embargo, el usuario puede preferir el tipo de imagen que produce un aparato, a la de otro. Las imágenes varían entre los varios modelos de aparatos, debido a las diferencias en la amplificación de la imagen, nitidez y tipo de película radiográfica usada. <sup>(16)</sup>

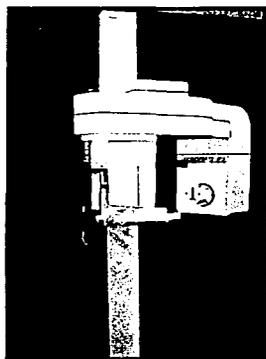
## LA AMPLIFICACIÓN

El factor de amplificación de la imagen varía según el aparato que se tenga. Es importante que el paciente sea colocado en la posición correcta, para evitar que ésta amplificación sea aún mayor. En general, la amplificación no es crítica en la ortopantomografía, pero el odontólogo debe estar consciente de su efecto en la imagen. <sup>(16)</sup>

## EL POSICIONAMIENTO PACIENTE

Paciente sentado o de pie.

El aparato debe ajustarse a las necesidades del Odontólogo y de sus pacientes. Si éste trata la mayoría de las veces con niños o con ancianos, o personas que tengan alguna limitación física, lo más cómodo para ellos es estar sentados. Si no es así, un ortopantomógrafo en donde la posición del paciente sea de pie, está indicado. <sup>(15)</sup>



a



b

Figura 21 ( a )ortopantomografo OP 10 de la marca Palomex; b )PC-1000 de Panoramic Corporation

## **CAPITULO 3 IMPLANTES DENTALES**

### **3.1 ANTECEDENTES**

Desde tiempos muy remotos el hombre ha intentado sustituir los dientes perdidos, ya sea por caries, traumatismos o enfermedad parodontal, por otros elementos que restaurasen la función y la estética.

La primera prótesis de la que se tiene constancia es una implantación necrósica realizada durante el Neolítico (hace unos 9000 años).

Los restos implantológicos más antiguos, de implantes dentales colocados en vivo, son los de la cultura maya, que datan del año 600 d.C. El Arqueólogo Wilson Popenoe, en 1931, descubrió en la Playa de los Muertos de Honduras, un cráneo que presentaba en la mandíbula tres fragmentos de concha, introducidos en los alvéolos de los incisivos. Los estudios radiológicos determinaron la formación de hueso compacto alrededor de los implantes, haciendo suponer que dichos fragmentos se introdujeron en vida.

Como se puede entender, la idea de tomar el alvéolo como soporte de dientes artificiales es muy antigua. En diferentes épocas y culturas, la sustitución de dientes fue concebida de muy diversas maneras. Así, en el medievo, los cirujanos barberos, ante las exigencias de los nobles y militares de rango, pusieron de moda los trasplantes dentales, utilizando como donantes a los plebeyos, sirvientes y soldados. Posteriormente, ésta práctica fue abandonada por los continuos fracasos.

Los siglos XVII y XVIII se vieron dominados por múltiples intentos de trasplantes dentarios.

A principios del siglo XIX, se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intraalveolares, destacando autores como Maggiolo,

dentista que en 1809 introdujo un implante de oro en el alvéolo de un diente recién extraído.

E.J. Greenfield utilizó, en 1919, una cesta de iridio y oro de 24 quilates, que introducía en el alvéolo. Este último autor podría ser considerado como el científico que documentó en 1915 las bases de la implantología moderna.

A partir de éste momento, se realizaron con mayor frecuencia investigaciones, estudios, trabajos y técnicas referentes al tema, desarrollados todos estos por especialistas interesados en el mismo. Entre ellos podemos mencionar a Dahl, Stock, los americanos Gerschhoff y Goldberg, Pascual Vallespín, Salagary, Branemark, quien demostró que podía lograrse la oseointegración, etc.

Durante la década de los años noventa, la implantología dental consiguió consolidarse como una nueva disciplina quirúrgica dentro del campo de la Odontología.

Hoy día, el tratamiento con implantes dentales en pacientes con edentulismos totales o parciales, se considera un procedimiento opcional de rehabilitación quirúrgico-Prostodóncico. <sup>(5)</sup>

### **3.2 DEFINICIONES**

Implante dental: Un implante es un pequeño dispositivo mecánico, de tamaño muy reducido y de fabricación muy variable. Se coloca dentro de hueso para sustituir un diente que se ha perdido utilizarlo como pilar para la reconstrucción protésica, a fin de restaurar la función masticatoria, estética y fonética. <sup>(14)</sup>

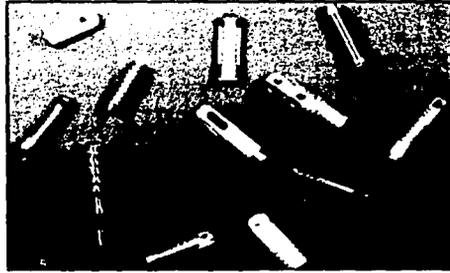


Figura 22 (Implantes)

**Implantología:** Rama de la cirugía maxilofacial, que se encarga de la colocación de implantes dentales, para sustituir los dientes perdidos, de la forma más parecida posible a un diente natural. <sup>(18)</sup>

Involucra directamente la inserción quirúrgica en el hueso de un injerto aceptable de metal o cerámica, sobre los que luego se elaboran coronas o puentes de porcelana. <sup>(17)</sup>

### 3.3 CLASIFICACIÓN

No hace mucho tiempo, los implantes eran clasificados en 4 grupos:

- A). Endóseos
- B). Subperiósticos
- C). Estabilizadores endodóncicos
- D). Materiales sustitutos del hueso <sup>(2)</sup>

En la actualidad están desechados los implantes subperiósticos y en lámina, siendo los endóseos (con morfología externa que recuerda a la raíces) los usados por la mayoría de los sistemas de implantes. <sup>(5)</sup>

## A) ENDÓSEOS

Los implantes dentales endóseos deben reunir una serie de características fisicoquímicas en cuanto a biocompatibilidad, estabilidad química, rigidez y elasticidad, para favorecer su integración ósea y permitir situaciones de carga funcional. <sup>(5)</sup>

De acuerdo a su forma, los implantes endóseos se clasifican en:

I. Cilíndricos: Es el tipo de tornillo más utilizado. Los hay lisos, roscados y anatómicos.

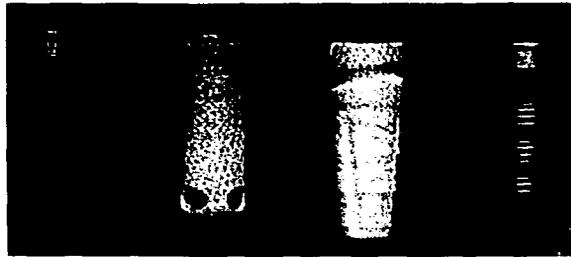


Figura 23 (Ejemplos de implantes cilíndricos)

II. Transóseos: Éstos implantes son de una sola pieza. Es necesaria una incisión cutánea submental en un ambiente quirúrgico. La ventaja de éste tipo de implantes es la duración. <sup>(5)</sup>

## B) SUBPERIOTICOS

Ya no se usan

## C) ESTABILIZADORES ENDODÓNCICOS

Son implantes para alargar raíces dentarias. Permiten un tratamiento en una fase para estabilizar dientes con una mala relación corona-raíz. <sup>(2)</sup>

## D) MATERIALES SUSTITUTOS DE HUESO

Estos materiales pueden usarse en técnicas de conservación de reborde alveolar tras extracciones, en regeneración periodontal o periimplantaria, y en cirugía maxilofacial, cuando es necesario reposición de hueso. Dentro de éstos materiales podemos mencionar al fosfato tricálcico reabsorbible y la hidroxiapatita no reabsorbible. <sup>(2)</sup>

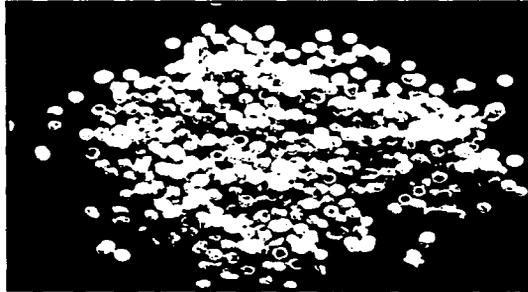


Figura 24 (Material sustituto de hueso en partículas)

### **3.4 MATERIALES UTILIZADOS PARA IMPLANTES DENTALES**

Todos los materiales utilizados clínicamente en la odontología, se evalúan considerando los factores siguientes:

#### Compatibilidad mecánica

Los materiales utilizados en implantología óseo integrada, transmiten las fuerzas que inciden sobre ellos al lecho tisular, por lo tanto, deben disponer de suficiente resistencia mecánica.

### Aspectos funcionales

El implante que se utilice en clínica, debe mostrar un resultado estético favorable y facilitar las medidas de higiene bucal; además, estos materiales han de ser radioopacos.

### Aspectos prácticos

El implante debe ser de fácil manipulación, y fácilmente extraíble, (si fuera necesario), y esterilizable.

### Compatibilidad biológica

Todo material de implantación debe producir una reacción lo más fisiológica posible con los tejidos que lo rodean (hueso, tejido conjuntivo, epitelio). <sup>(4)</sup>

La biocompatibilidad puede definirse como la capacidad de unión de cualquier material (extraño) con el organismo vivo. Ésta se evalúa en base a la reacción del hueso y de la mucosa, frente al material del implante. <sup>(18)</sup>

Los biomateriales se encierran en las siguientes categorías:

- Metales y aleaciones metálicas
- Cerámicas
- Polímeros sintéticos
- Metales y aleaciones metálicas

Los materiales metálicos que se utilizan en Implantología bucal incluyen el titanio, tantalio y aleaciones de de titanio, aluminio, vanadio, cobalto, cromo, molibdeno, hierro y níquel, entre otros. <sup>(6)</sup>

Los implantes actuales se confeccionan básicamente con titanio, debido a su gran biocompatibilidad. <sup>(12)</sup>

El plasma de titanio y la hidroxiapatita se utilizan para recubrir la superficie externa del cuerpo de los implantes, y de ésta manera se crea una superficie rugosa, para aumentar el grado de unión con el hueso, y favorecer la oseointegración.

El proceso de recubrimiento con plasma de titanio, se utiliza tanto para metales como para cerámicas. <sup>(5)</sup>

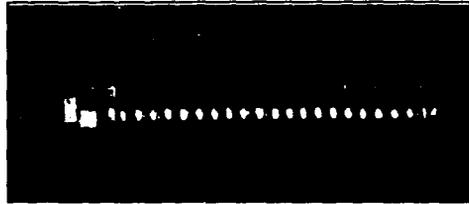


Figura 24 (Implante de titanio)

- Cerámicas

Engloba a todos los cuerpos sólidos fabricados a partir de materiales inorgánicos, no metálicos obtenidos mediante tratamiento térmico. <sup>(4)</sup>

Las cerámicas son tan resistentes o más fuertes que los metales y aleaciones metálicas, pero tienden a ser muy frágiles. La hidroxiapatita es representativa de éstos materiales. <sup>(12)</sup>



Figura 25 (Implante con recubrimiento de hidroxiapatita)

- **Polímeros Sintéticos**

En comparación con los metales y la cerámica, los polímeros son débiles y por lo general, flexibles; ejemplos de éstos materiales para implantes dentales incluyen el polimetilmetacrilato, el hule de silicón, polietileno, polisulfona y politetrafluoroetileno.

El uso más frecuente de éste tipo de materiales, es en aplicaciones no sujetas a carga en reconstrucción maxilofacial. <sup>(1)</sup>

## **CAPITULO 4. OSEOINTEGRACIÓN E IMPLANTES**

En 1952, P. I. Branemark, traumatólogo e investigador, comenzó a realizar una investigación con estudios microscópicos in vitro, de la médula ósea en el peroné de conejo, para conocer mejor la vascularización tras practicar traumatismos óseos. El estudio se llevó a cabo, introduciendo una cámara óptica de titanio en el hueso de un conejo; tiempo después, al tratar de retirar la cámara, comprobó que no podía retirarla del hueso, ya que la estructura de titanio se había incorporado completamente a él. A éste hecho se le denominó oseointegración, la cual después de numerosos estudios y experimentos, dio pauta para el desarrollo de nuevas técnicas en el campo de la Implantología dental. <sup>(5)</sup>

### **4.1 Definición de Oseointegración**

Es la conexión directa, estructural y funcional entre el hueso vivo ordenado y la superficie de un implante sometido a carga funcional (Branemark y col.). <sup>(1)</sup>

### **4.2 CONFORMACIÓN ÓSEA**

Para comprender el fenómeno de oseointegración, es importante conocer la biología elemental del hueso.

Éste hueso presenta distinto comportamiento según se trate de hueso compacto o de hueso esponjoso. <sup>(5)</sup>

#### **El hueso compacto**

Consta de capas de una matriz formada por componentes orgánicos (colágeno, glucosaminoglucanos y proteínas adhesivas), y por componentes inorgánicos (hidroxiapatita). Se trata de un hueso laminar que por su conformación microscópica es denso y duro.

Está cubierto por el periostio, el cual aporta fibras de colágeno, osteoblastos y osteoclastos (células encargadas de su remodelación), por medio de aposición y resorción, respectivamente. <sup>(5)</sup>

### Hueso esponjoso

Está formado por una red tridimensional de trabéculas óseas. Es cavernoso, mucho menos denso que el cortical y, por ello, menos duro que él. Las trabéculas dejan espacios (por los que atraviesan vasos sanguíneos) con grandes superficies en las que se hallan abundantes osteoblastos y osteoclastos.

Este tipo de hueso no es una base estable para la fijación primaria, sólo el hueso compacto proporciona una base estable para la fijación.

El hueso esponjoso mandibular es más denso que el maxilar, por lo que el tiempo de oseointegración es más largo en el maxilar, donde por la calidad del hueso es imprescindible la obtención de una fijación primaria adecuada para alcanzar una oseointegración eficaz. <sup>(5)</sup>

## **4.3 PROCESO DE OSEOINTEGRACIÓN**

La oseointegración requiere la formación de hueso nuevo alrededor del implante, proceso resultante de la remodelación en el interior del tejido óseo. La remodelación (aposición y resorción simultáneas) no cambia la cantidad de masa ósea. <sup>(1)</sup>

Las fuerzas de masticación en el hueso esponjoso, actúan de estímulo sobre las células óseas que se diferencian a osteoclastos, las cuales participan en las superficies trabeculares. Ese mismo estímulo actúa sobre las células osteoprogenitoras, que se modulan hacia osteoblastos, participando en la remodelación con aposición de tejido óseo. <sup>(5)</sup>

En el hueso compacto, tras la implantación, por cuidadosa que sea la técnica quirúrgica, se produce una zona de necrosis ósea alrededor de éste, existiendo diversas posibilidades de reacción del hueso dañado, pudiendo darse una remodelación con formación de tejido fibroso, formación de un sequestro óseo o producción de un hueso de cicatrización. <sup>(5)</sup>

Los elementos que intervienen en una reparación ósea adecuada y una buena oseointegración son las células específicas (osteocitos, osteoblastos y osteoclastos). <sup>(1)</sup>



Figura 26 a) Se observa una conexión directa entre el hueso y el implante. ADECUADA OSEOINTEGRACIÓN

b) Se observa gran interfase hueso-implante (formación de tejido conectivo como respuesta a una reacción inflamatoria). NO HUBO OSEOINTEGRACIÓN

#### **4.3.1 FACTORES QUE CONDICIONAN LA OSEOINTEGRACIÓN**

- Se deben cumplir ciertos requisitos para conseguir una buena oseointegración, y son los siguientes:
- Utilización de una técnica quirúrgica atraumática, con la menor producción de necrosis ósea.
- Asepsia en todo el proceso implantológico.
- Tipo de biosuperficie (calidad y cantidad de hueso).
- Presencia de encía queratinizada que asegure una buena salud periimplantaria.
- Higiene de los elementos implantados y estructuras dentales y protésicas.
- Tipo de materiales utilizados.<sup>(5)</sup>

#### **4.3.2 FACTORES QUE ALTERAN LA OSEOINTEGRACIÓN**

- Inadecuada aportación vascular, dada generalmente por una técnica quirúrgica agresiva que provoca necrosis ósea. <sup>(1)</sup>
- Movimientos del implante, por una falta de fijación primaria, por mala calidad ósea o por una carga precoz del mismo. <sup>(5)</sup>
- La sobrecarga, puede terminar con el éxito del implante. <sup>(1)</sup>

- Los subproductos metabólicos elaborados por las bacterias de la placa dental, desencadenan una reacción inflamatoria, que estimula la actividad de los osteoclastos y favorece la destrucción del hueso. <sup>(5)</sup>

#### **4.4 TIPO DE MATERIAL DEL IMPLANTE Y OSEOINTEGRACIÓN**

Los materiales de implantación son sustancias extrañas que se colocan en un sistema biológico. <sup>(4)</sup>

La introducción de un implante en el hueso sano podría desencadenar una reacción a cuerpo extraño con formación de tejido de granulación, anticuerpos y reacción inflamatoria. <sup>(5)</sup>

Para evitar esto, se deben emplear materiales biocompatibles; los implantes actuales se confeccionan básicamente con titanio, pues éste material ha demostrado ser bioinerte, estable y con una gran tolerancia por los tejidos blandos, es decir, que no ha presentado reacciones tóxicas e irritativas sobre los tejidos vivos. <sup>(12)</sup>

Para lograr una mayor adaptación e integración del implante al hueso, se recubre la superficie externa de dicho implante con materiales que proporcionen tales ventajas.

El plasma de titanio y la hidroxiapatita son los materiales utilizados actualmente. <sup>(5)</sup>

#### **4.5 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES EN LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES**

##### **INDICACIONES**

Se debe recurrir a la implantología si la solución protésica posee desventajas claras para el paciente con respecto a: aspectos estéticos y funcionales; protección de la dentición remanente e impacto psicológico. <sup>(18)</sup>

Ante un paciente sano, con hueso suficiente, el tratamiento con implantes puede resolver los siguientes problemas:

- Casos de edentulismo parcial, sobre todo extremos libres
- Casos de brechas desdentadas muy grandes en que los pilares existentes no son suficientes para el perfecto funcionamiento de una prótesis removible.
- Casos de sustitución de un solo diente. <sup>(14)</sup>

## **CONTRAINDICACIONES**

### **4.5.1 CONTRAINDICACIONES GENERALES:**

Se refieren al estado general del paciente

#### **Temporales:**

- Infecciones transitorias. <sup>(18)</sup>

#### **Absolutas:**

- Discrasias sanguíneas <sup>(14)</sup>
- Infecciones crónicas <sup>(14)</sup>
- Alteraciones de corazón <sup>(18)</sup>
- Reumatismo <sup>(14)</sup>
- Cirrosis hepática <sup>(18)</sup>
- Insuficiencia inmunológica <sup>(18)</sup>
- Condiciones alérgicas <sup>(18)</sup>
- Sinusitis <sup>(14)</sup>

Estos factores deben ser evaluados, ya que los pacientes que presenten alguna o algunas de éstas alteraciones, pueden considerarse como candidatos a implantes si se hallan bajo un estricto control sistémico (Feigel).<sup>(18)</sup>

#### **4.5.2 CONTRAINDICACIONES LOCALES:**

##### Disponibilidad inadecuada de hueso.

Se debe tener en cuenta que el implante debe estar totalmente cubierto de hueso en las tres dimensiones largo, ancho y profundidad.<sup>(18)</sup>

##### Condiciones anatómico-topográficas desfavorables:

Desplazamiento craneal del canal mandibular debido a una atrofia extrema de la mandíbula, o una extensión demasiado grande del seno maxilar.<sup>(18)</sup>

##### Estado anatómico-patológico del hueso:

Como son osteoporosis, osteítis, osteomielitis, existencia de restos radiculares, piezas incluidas, quistes, infecciones, existencia de cuerpos extraños, etc.<sup>(14)</sup>

Número de pieza remanentes y su estado parodontal: Se debe tener especial cuidado en éste aspecto, para equilibrar adecuadamente las fuerzas oclusales. Calcular si serán capaces de soportar las presiones a que serán sometidas.<sup>(14)</sup> Observar la mucosa oral para descartar hiperplasias, estomatitis herpética, estomatitis protésica, cándida, etc.<sup>(10)</sup>

##### Malos hábitos de higiene bucal

## **CAPITULO 5 LA ORTOPANTOMOGRAFÍA Y SU UTILIDAD EN IMPLANTOLOGÍA DENTAL**

No se puede planear y colocar un implante dental intraóseo, sin que exista una apropiada documentación radiológica, dado que sólo con la ayuda de éste tipo de estudio, se puede tener una idea de la estructura ósea de la zona a implantar. Entre muchas otras características que proporciona una imagen radiológica, esta el poder observar a través de ella, posibles cambios patológicos y muestra la altura y espesor de la sustancia ósea presente, las estructuras del entorno de la zona a implantar (p. ej., vasos y nervios) y la relación con la nariz y los senos paranasales en el caso del maxilar superior. <sup>(18)</sup>

Los estudios radiológicos aplicados en la colocación de implantes, permiten valorar tanto las posibilidades de ubicación de los implantes dentales, como sus proceso normal de oseointegración. <sup>(5)</sup>

La ortopantomografía es una exploración radiológica básica en implantología oral. Ofrece una visión completa de la zona a tratar, aunque sólo en dos dimensiones. <sup>(1)</sup>

Representando una curva correspondiente al arco dental con la proyección ortorradiar (Paatero), se obtiene una panorámica adecuada de las condiciones topográficas que interesan y de las áreas vecinas. <sup>(18)</sup>

Existen muchas indicaciones de la ortopantomografía, para ser usada en la colocación de implantes, en contraposición con las pocas o nulas contraindicaciones.

## **5.1 INDICACIONES DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA ANTES DEL TRATAMIENTO**

Durante la fase de diagnóstico, un estudio radiológico basado en la ortopantomografía permite:

- Evaluar las zonas edentulas y observar la calidad y cantidad de hueso receptor, pudiendo así confirmar en la mayoría de los casos la posibilidad de implantación. <sup>(1)</sup>
- Valorar la altura de la cresta ósea, especialmente sobre el nervio dentario inferior y por debajo del seno maxilar, para verificar la viabilidad de la colocación del implante. <sup>(13)</sup>
- Identificar y evaluar los dientes vecinos y sus tejidos de soporte.
- Facilitar la localización de estructuras tales como senos maxilares, suelo y paredes de las fosas nasales, las tuberosidades, conducto del nervio dentario inferior, agujero mentoniano, la ubicación de las corticales óseas y su grosor, etc. <sup>(1)</sup>
- Observar las condiciones patológicas presentes en el complejo dentoalveolar como pueden ser: existencia de restos radiculares, dientes incluidos, quistes, infecciones, presencia de cuerpos extraños. <sup>(14)</sup>

## **5.2 INDICACIONES DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA POSTERIOR AL TRATAMIENTO QUIRURGICO**

Se aconseja realizar controles radiológicos mediante ortopantomografías al mes, 2 3, 6 y 12 meses, el primer 1er año y cada 12 meses en años sucesivos. <sup>(5)</sup> Esto se realiza para poder:

- Observar la correcta oseointegración y la evolución de los implantes. <sup>(5)</sup>
- Verificar que la zona de resorción ósea fisiológica se encuentre en los límites aceptados, para el éxito del implante. <sup>(5)</sup>
- Estar al tanto de la aparición de episodios inflamatorios agudos
- Detectar la presencia de de mucositis,
- Detectar la presencia de Peri-implantitis
- Observar posicionamientos inadecuados de los implantes. <sup>(3)</sup>

### **5.3 CONTRAINDICACIONES**

Son pocas las veces en que la ortopantomografía está contraindicada.

Las razones principales de esto no se deben a la posibilidad de un perjuicio al paciente. Generalmente, se debe a que hay personas con impedimentos físicos y mentales, que no pueden controlar sus movimientos o que simplemente no cooperan, para poder situarse en la posición adecuada, y mantenerse inmóviles durante la exposición. Ejemplo de ello son las personas con mal de Parkinson.

### **5.4 VENTAJAS**

- Identificación de las estructuras dentarias y anatómicas en un solo registro y con mayor facilidad.
- La altura vertical del hueso puede evaluarse con suficiente exactitud si el factor de magnificación del aparato radiográfico es conocido. <sup>(7)</sup>

- El paciente se expone a una dosis de radiación relativamente baja. <sup>(7)</sup>
- El procedimiento para la exposición de ésta radiografía, es rápido, fácil y cómodo para el paciente.
- El precio de una ortopantomografía es relativamente bajo comparado con otras técnicas radiográficas que pueden ser utilizadas en la colocación de implantes.
- Una vez colocados los implantes, permite realizar seguimientos de los mismos y de la adaptación de las supraestructuras. <sup>(5)</sup>

## **5.5 DESVENTAJAS**

- Muestra una imagen bidimensional de un objeto tridimensional. <sup>(5)</sup>
- Distorsión de la imagen por incorrecta posición del paciente (proyección errónea). <sup>(4)</sup>
- Sobreposición de estructuras anatómicas. <sup>(8)</sup>
- Factor de magnificación (diferentes aumentos del tamaño de la imagen) de 25% o más. <sup>(2)</sup>

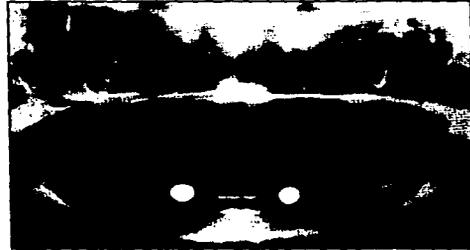
## **DISMINUCIÓN DEL FACTOR DE MAGNIFICACIÓN**

Para compensar ésta desventaja, debe realizarse previamente una férula radiográfica, hecha de acrílico transparente, con indicadores de distorsión (esferas metálicas), situadas lo más próximo posible a la zona gingival receptora del implante.

Al realizar la exposición radiográfica, éstas esferas aparecen en la radiografía en forma de sombras opacas, y ya que su diámetro es conocido, mediante una regla de tres, se establecen matemáticamente el espacio mesiodistal y la profundidad disponible para la colocación del implante dental.



a



b

Figura 27 (a) Férula acrílica con esferas metálicas que ayudan a estimar la altura real del hueso; b) Imagen radiológica de las esferas

Una vez obtenida la radiografía, y al disponer de plantillas de acetato prefabricadas en donde están impresos los distintos tamaños de los implantes, en función del grado de distorsión, pueden superponerse sobre la radiografía, consiguiendo con ello una visión bidimensional de la posible ubicación del implante elegido. <sup>(5)</sup>

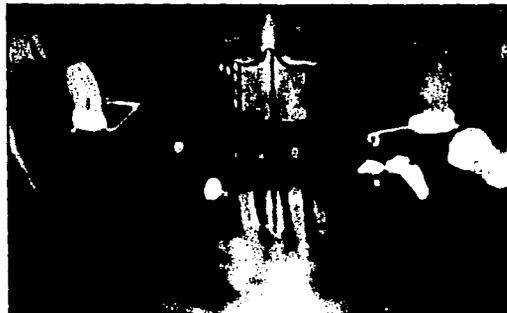


Figura 28 (Con ayuda de las plantillas que se suponen a la ortopantomografía y muestran un aumento de los implantes, se puede obtener una idea de la disponibilidad ósea real)

## 5.6 OTRAS TÉCNICAS RADIOLÓGICAS USADAS EN IMPLANTOLOGÍA DENTAL

Radiografía oclusal: Colocada en forma convencional, y si se proyecta el haz de rayos por debajo del mentón, permite determinar las corticales vestibular y lingual, además de la posición de los implantes en dicha zona con respecto a éstas. <sup>(5)</sup>



Figura 29 (Ejemplo de radiografía oclusal)

Telerradiografía lateral: Proporciona datos complementarios en la ubicación de los implantes, al poder observar con nitidez, sobre todo en pacientes totalmente edéntulos, la zona correspondiente a la sínfisis mentoniana, determinando la angulación mandibular, el grosor de la cortical, la morfología del hueso trabecular situada entre ambas corticales, así como el espacio disponible en sentido vertical. <sup>(5)</sup>

Su limitación más frecuente es que sólo ofrece información del reborde a nivel de la línea media; No tiene utilidad diagnóstica para los tratamientos con implantes en los pacientes parcialmente desdentados. <sup>(8)</sup>



Figura 30 (La imagen telerradiográfica ofrece una visión adecuada del corte óseo transversal en el plano sagital medio)

Tomografía: La tomografía muestra un corte óseo de un determinado lugar del maxilar.<sup>(4)</sup> Su principal característica es la reproducción, casi sin superposiciones, de estructuras. En ella el chasis y el foco de radiación se encuentran en movimiento. Es una exploración útil, siempre que se conozca el factor de magnificación.

Tomografía computarizada: Con ésta técnica, se puede visualizar el área desdentada, prevista para la implantación, en tres dimensiones. Aunque la proyección, como sucede con la tomografía, se realiza desde el punto de vista técnico en un solo plano, gracias a un ordenador y a un programa especial de tratamiento de la imagen (configuración en varios planos) se pueden elaborar cortes en las tres dimensiones del espacio. Por consiguiente, el terapeuta dispone de una visión de conjunto, transversal y panorámica de las distintas situaciones óseas clínicas.<sup>(4)</sup>



Figura 31 (TAC muestra la calidad y cantidad de hueso)

**Radiovisiografía:** Basado en el procesado informático de una radiografía intraoral, permite ampliar la imagen, modificar el contraste, realizar mediciones lineales, cuantificar la densidad de una zona determinada y, además, reducir la dosis de radiación en el 80% al compararlo el procedimiento intraoral. <sup>(5)</sup>

**Radiografías intraorales:** La apreciación global de ambos maxilares que ofrece la ortopantomografía, suele indicar la necesidad de obtener radiografías dentoalveolares, ya que la ventaja de éstas últimas radica en representar con mayor nitidez zonas concretas de estudio, antes, durante o después del acto quirúrgico, y así poder observar detalles no visibles en la ortopantomografía.



Figura 32. La ventaja de la radiografía dentoalveolar es observar con mayor detalle, aspectos poco visibles en la Ortopantomografía.

La telerradiografía, la tomografía convencional y computarizada, así como el radiovisiografía, sólo se utilizan en casos muy específicos, cuando una ortopantomografía o una radiografía dentoalveolar, no proporcionen los datos necesarios para la realización de un adecuado diagnóstico que lleve a la realización de un buen plan de tratamiento y como consecuencia, a la obtención de buenos resultados de dicho tratamiento implantológico.

Las razones por las cuales la TC, la TAC y el radiovisiografo, no se utilizan con frecuencia durante el tratamiento de implantes dentales, es principalmente por su elevado precio, que aumenta en gran medida, el costo del tratamiento implantológico.

Sin embargo, la necesidad de obtener una radiografía adicional, ya sea dentoalveolar, o de cualquier otro tipo, puede reducirse significativamente cuando se utiliza un dispositivo panorámico que proporciona una mejor calidad de la imagen debido al espesor de la capa perfeccionado. <sup>(5)</sup>

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio que a continuación se presenta, de tipo retrospectivo y transversal, se realizó tomando en cuenta los datos obtenidos a través de la historia clínica de los expedientes analizados de cada paciente, así como la evaluación de los estudios radiológicos que les fueron realizados. Todo ello para determinar el papel que desempeña la ortopantomografía en el tratamiento implantológico.

Del periodo comprendido del año 1994 a junio del 2002, se recopilaron 56 expedientes de pacientes con tratamiento de Implantes dentales, tomando en cuenta los 56 para el desarrollo de ésta investigación.

### **OBTENCIÓN DE DATOS GENERALES**

Al realizar la revisión de los expedientes clínicos se obtuvieron los siguientes datos:

- a) 36 de los 56 expedientes correspondieron a pacientes de sexo femenino (64%)
- b) 20 expedientes correspondieron a pacientes de sexo masculino (36%)

El rango de edades es muy variable, encontrándose los siguientes porcentajes:

Edad	No. Expedientes	Porcentaje
18 años	2	3.5%
21 a 30 años	3	5.3%
31 a 40 años	10	18.0%
41 a 50 años	24	43.0%
51 a 60 años	8	14.2%
61 a 70 años	8	14.2%
71 años	1	1.7%

## **RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA**

Al evaluarse los métodos radiológicos utilizados en cada paciente, se obtuvieron los siguientes resultados:

### **I. Técnicas radiológicas utilizadas como método de diagnóstico.**

Dentro de los 56 expedientes estudiados, se encontraron las siguientes técnicas radiológicas utilizadas con mayor frecuencia para un diagnóstico en implantología.

Ortopantomografía con un 98%

Radiografía dentoalveolar con un 2%.

La radiografía oclusal, la telerradiografía, la tomografía axial computarizada y mucho menos la radiovisiografía, se encontraron en ésta parte de la evaluación.

Las tablas que se presentan en la siguiente página, representan con claridad, los datos anteriormente citados.

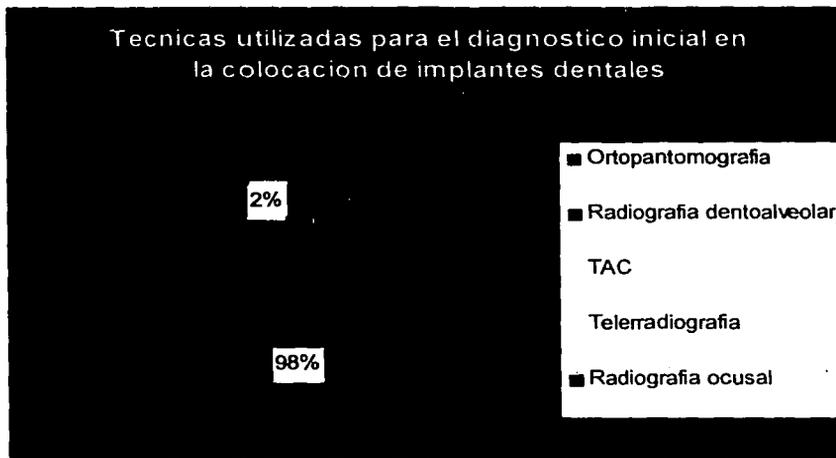


TABLA 1. LA GRÁFICA MUESTRA LA INDUDABLE APLICACIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA EN EL TRATAMIENTO DE IMPLANTES DENTALES

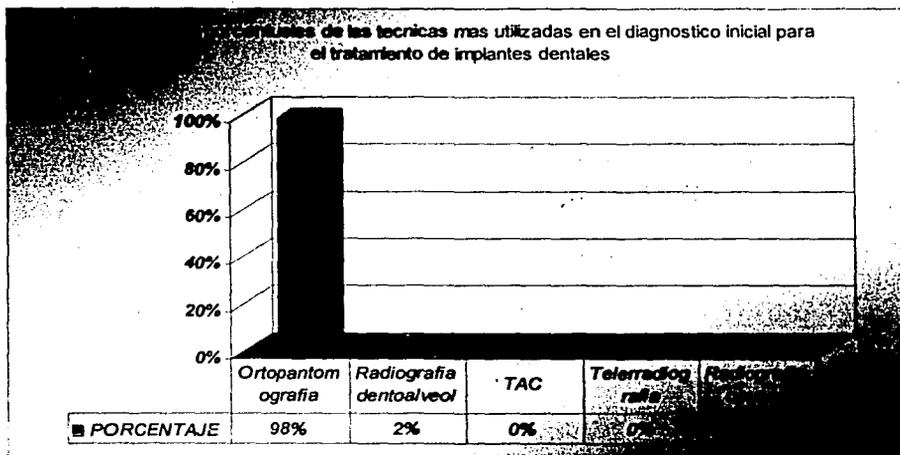


TABLA 2. APRECIACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LA GRÁFICA DE BARRAS

II. Técnicas utilizadas como método de control radiológico, posterior al tratamiento.

La ortopantomografía nuevamente alcanza el mayor porcentaje, esta vez con un 71% de los casos, seguida por la radiografía dentoalveolar con el 25%, posteriormente la tomografía axial computarizada (TAC) con el 2%. La combinación de ortopantomografía- técnica dentoalveolar, también tiene el 2% de utilidad.

A excepción de la inclusión de la TAC en ésta parte del estudio, la radiografía oclusal, y la telerradiografía continúan si tener relevancia dentro del tratamiento de implantes óseointegrados

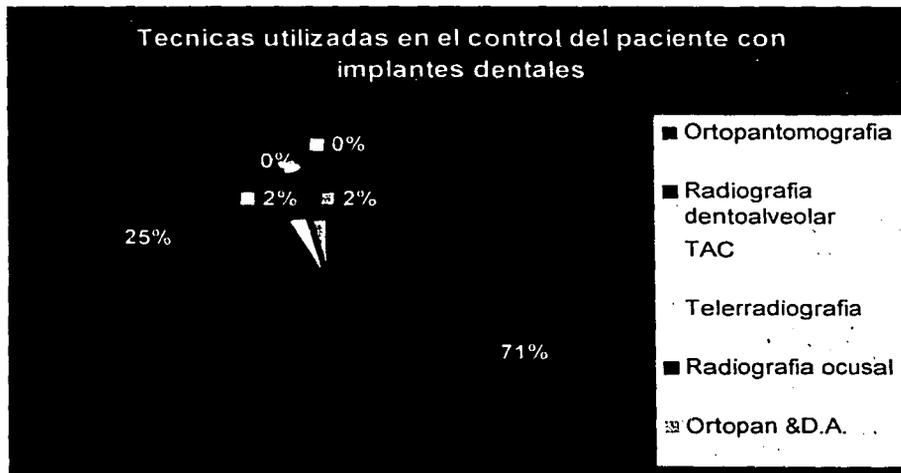


TABLA 3.

ALGUNOS CASOS EVALUADOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN  
REPRESENTATIVOS DE CADA EDAD

Paciente masculino  
26 años



RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

Paciente femenino  
34 años



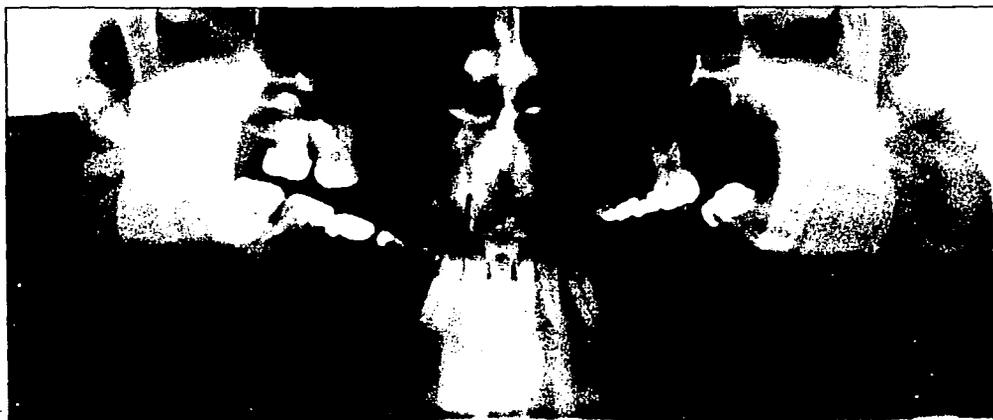
RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



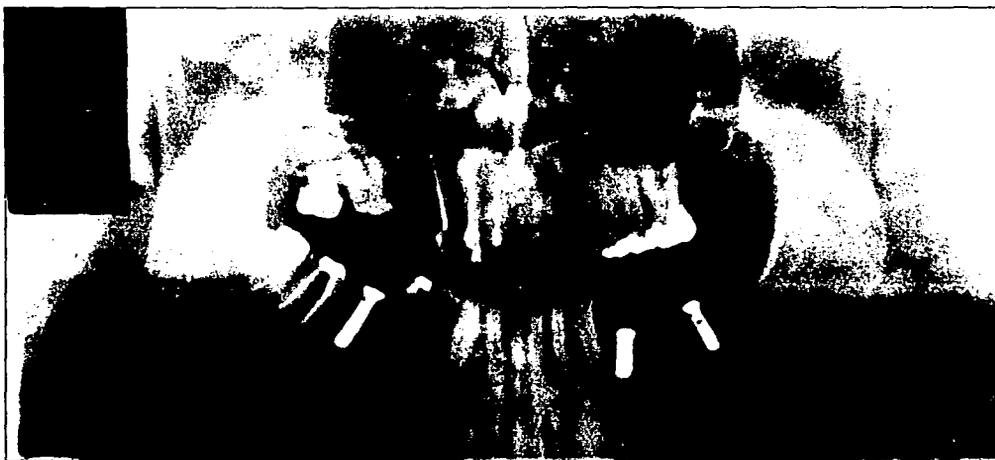
RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Paciente masculino  
42 años



RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

Paciente femenino  
53 años



RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

Paciente masculino

62 años



RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

Paciente masculino  
70 años



RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA



RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA

## **CONCLUSIONES:**

A través de los resultados obtenidos, después de haber evaluado los estudios radiológicos practicados al grupo en estudio, se observó la enorme importancia que la ortopantomografía tiene en el tratamiento integral de implantes dentales óseo integrados.

Simplemente, como radiografía inicial, para la realización del diagnóstico, obtuvo un porcentaje del 98% de utilidad, seguido por la radiografía dentoalveolar, con un 2%.

Para el seguimiento y control del tratamiento con implantes, también la ortopantomografía superó con un 71%, a la radiografía dentoalveolar, la TAC y a la combinación de ortopantomografía-radiografía dentoalveolar, conformando estas técnicas en conjunto, el restante 29%.

Se puede observar, además que la radiografía oclusal, la telerradiografía, y la radiovisiografía, no fueron utilizadas en ninguno de los casos.

A pesar de los resultados, la ortopantomografía sigue siendo una técnica radiológica poco recomendada dentro del campo de la implantología, indicando para dicho tratamiento, técnicas que en algunos casos son más sofisticadas y complejas.

Esto se debe posiblemente al desconocimiento que existe de la técnica, falta de información acerca de la misma, no han intentado utilizarla, o no lo han hecho adecuadamente, por lo que no han encontrado las grandes ventajas que ésta técnica puede proporcionar.

## BIBLIOGRAFIA

1. Dr. López Rubín Hernán A., Dr. López Rubín Fernando M. Bases para una Implantología segura; Editoriales Odontológicas Latinoamericanas; Pp. 61-70; 1ª edición; Caracas Venezuela 1996.
2. Norman Cranin A., Klein Michael, Simons Alan : Atlas de Implantología Oral; Editorial Panamericana; P.p. 3-7, 21-33, 291-295; 1ª edición; España 1995.
3. Bianchi Andrea; Prótesis Implantosoportada; Editorial Amolda; P.p. 251, 437-463; 1ª edición; Caracas Venezuela 2001.
4. Dr. Spiekermann Hubertus; Atlas de Implantología; Editorial Masson S.A; P.p. 11-24, 66-70, 72-74. 1ª edición; Barcelona España 1995.
5. Peñarrocha Diagu Miguel; Implantología Oral; Editorial Ars Médica. P.p. 3-10, 11-30, 54-72, 267-268., 1ª edición; Barcelona España 2001.
6. Langland Olaf. E., "Early pioneers of oral and maxillofacial radiology"; Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology; Editorial Mosby; Volumen 80, Numero 5, Noviembre 1995.
7. Dr. Dula Karl, Dr. Mini Roberto; "The radiographic Assesment of Implant Patients: Decision-marking criteria"; The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants; Volumen 16, número 1; 2001.
8. Herrero Climent Mariano, Herrero Climent Federico; Atlas de Procedimientos Clínicos en Implantología Oral; P.p. 44-52.

9. Beumer III John, G. Lewis Steven; Sistema de Implantes Branemark; editorial Espaxis, Barcelona 1990.
10. Harring; Radiología dental " principios y técnicas"; Editorial Mc Graw Hill, 3ª edición; México 1997.
11. J. Kasle Myron; Principios de Radiología bucal; Editorial el Manual Moderno, 10ª edición; México 1984.
12. Babbush Charles; Implantes Dentales; Editorial Interamericana, McGraw Hill; P.p. 18-20, 32-40; 1ª edición en español; México 1994.
13. Renouard Franck; Factores de Riesgo en Implantología Oral; Editorial Quintessence; P.p. 13-27, 143-174; Barcelona 2000.
14. Borell Ribas Antonio; Práctica de la Implantología; P.p. 37-52; 1983.
15. G. Chromenko Alex; Atlas interpretativo de la Pantomografía Maxilofacial; Ediciones Doyma; 2ª edición; España 1990.
16. Olaf E. Langland; Panoramic Radiology; Editorial Leagnd Gebiger; 2ª edición; USA 1989.
17. Misch E. Carl; Contemporary Implant Dentistry; Editorial Mosby; P.p. 19,20, 3-31; USA, 1993.
18. Schroeder Andree, Sutter Franz; Implantología Oral; Editorial Médica Panamericana; P.p.3, 5, 276-280, 331-343; 1ª edición; España 1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN