

120
21.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**APLICACION DE LA IMAGENOLOGIA
EN LA IMPLANTOLOGIA ORAL**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
HERNANDEZ CASTELLANOS LILIANA



MEXICO, D.F. 1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**APLICACION DE LA IMAGENOLOGIA EN LA
IMPLANTOLOGIA ORAL**

*Dr. Marino Acuña
17 XI 97
V. Bo.
[Signature]*

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA: Hernández Castellanos Liliana**

México, D.F. 1997

Agradecimientos

A la Memoria de mi Papá:

Sr. Simón Hernández Hernández ya que gracias a su esfuerzo y su cariño he logrado cada una de mis metas.

A mi Mamá :

Sra. Guadalupe Castellanos de Hernández gracias a tu apoyo ,tu cariño y confianza este trabajo es un logro más.

Con Amor a mí Esposo:

Dr. J. Mauricio Calzada López por haber cedido gran parte de tu tiempo en la ayuda de este trabajo; por que sé que en cada meta que me propongo tú estas conmigo y por todo tu amor mil gracias.

A Francisco, Hugo Efren, Lizbeth, Dany y Panchito gracias por ser mi apoyo y gran parte de mis alegrías.

Al Dr. Marino Aquino Ignacio Por su asesoramiento y apoyo en la realización de este trabajo.

Al Dr. Leonardo Sierra Por su valiosa colaboración en en la asesoría de este trabajo.

A Todos lo Doctores y Pacientes que formaron parte de mis estudio.

A la Universidad Nacional Autónoma De México por el apoyo que como estudiante me brindo.

A la Facultad de Odontología ya que gracias a su enseñanza hoy se logra este trabajo.

INDICE

	Pag.
Indice General.....	2
Indice de Figuras.....	4
Indice de tablas.....	5
Introducción.....	6
♦ Capítulo 1 Antecedentes Históricos de la implantología.	7
1.1 Era Antigua.....	8
1.2 Periodo Medieval	9
1.3 Periodo de Fundación.....	11
1.4 Era PreModerna	11
1.5 El amanecer de la Era Moderna.	12
1.5.1 Implantes Endoóseos (Etapa I).	13
1.5.2 Implantes Subperiósticos.	13
1.5.3 Implantes Endoóseos (Etapa II).	15
1.6 Implantología Oral Contemporánea.	18
Estado Profesional.	22
♦ Capítulo 2 Clasificación Osea en Implantología.	23
♦ Capítulo 3 Proyecciones Radiográficas Intraorales.	25
Periapical o Dentoalveolar.	
3.1 Descripción General.	25
3.2 Ventajas.	25
3.3 Desventajas.	25
Radiografía Oclusal	
3.4 Descripción General	29
3.5 Ventajas	29
3.6 Desventajas.	29
♦ Capítulo 4 Proyecciones Radiográficas Extraorales.	30
Cefalografía Lateral	
4.1 Descripción General.	30
4.2 Ventajas.	30
4.3 Desventajas.	30

Ortopantomografía	
4.4 Descripción General.	32
4.5 Ventajas.	32
4.6 Desventajas.	33
◆ Capítulo 5 Técnicas Tomográficas	37
Lineal o de Barrido	
5.1 Descripción General.	37
5.2 Ventajas.	37
5.3 Desventajas.	38
Multidireccional	
5.4 Descripción General.	40
5.5 Ventajas.	40
5.6 Desventajas.	41
Axial Computarizada	
5.7 Descripción General.	43
5.8 Ventajas.	43
5.9 Desventajas.	45
◆ Capítulo 6 Radiografía Digital.	
6.1 Descripción General.	50
6.2 Ventajas.	50
6.3 Desventajas.	51
◆ Capítulo 7 Nuevos Programas de Computación.	
7.1 Descripción General.	53
7.2 Ventajas.	53
7.3 Desventajas.	53
Conclusiones.	58
Bibliografía.	59

INDICE DE FIGURAS.

Pag.

Figura No. 1 Estabilización con alambre de oro.	7
Figura No. 2 Aparato que data de 400 años a.C.	9
Figura No. 3 Bandas de oro con Pónticos de animales.	11
Figura No. 4 Implante oral insertado por Maggilio.	11
Figura No. 5 Inserción de un implante en iridio-platino.	12
Figura No. 6 Implantes endodónticos de Strock.	13
Figura No. 7 Diseño de Dahl.	14
Figura No. 8 Diseño de Lew.	14
Figura No.9 Alambre desarrollado por Formiggini.	15
Figura No. 10 Diseño del implante de Goldberg y Gershkoff.	16
Figura No. 11 Implantes endoóseos de Lee.	16
Figura No. 12 Modificación de Lew.	17
Figura No. 13 Implante Vent Plant de Linkow.	17
Figura No.14 Implante de lámina.	18
Figura No. 15 Implante ITI.	20
Figura No. 16 Desarrollo del implante IMZ.	20
Figura No. 17 Implante Core Ven.	21
Figura No. 18 Implante Bio-Vent.	21
Figura No. 19 Radiografía mostrando el tamaño del implante.	26
Figura No. 20 Radiografía que muestra la colocación del implante.	26
Figura No. 21 Radiografía con implantes cerca de fosas nasales.	27
Figura No. 22 Radiografía de mala calidad inferior.	27
Figura No. 23 Radiografía con implantes en zona anterior.	28
Figura No. 24 Radiografía que muestra el grosor óseo.	29
Figura No. 25 Radiografía con implantes en maxilar superior e inferior.	31
Figura No. 26 Radiografía lateral de paciente edéntulo.	31
Figura No. 27 Ortopantomografía con distorción en zona del mentón.	33
Figura No. 28 Ortopantomografía con sobreposición de imagen.	34
Figura No. 29 Ortopantomografía muestra la relación de oseointegración.	34
Figura No. 30 Ortopantomografía con sobreposición.	35
Figura No. 31 Ortopantomografía con magnificación.	35
Figura No. 32 Ortopantomografía de paciente edéntulo.	36
Figura No. 33 Ortopantomografía que muestra la oseointegración.	36
Figura No. 34 Tomografía Lineal que muestra un corte sagital.	38
Figura No. 35 Tomografía Lineal.	39
Figura No. 36 Tomografía Multidireccional que muestra la altura ósea.	42
Figura No. 37 Tomografía Axial Computarizada con tomograma.	45
Figura No. 38 Tomografía Axial Computarizada con cortes numerados.	46
Figura No.39 Tomografía Axial Computarizada tridimensional.	47
Figura No. 40 Tomografía Axial computarizada con vista frontal.	48
Figura No.41 Tomografía Axial Computarizada muestra calidad ósea.	49

Figura No. 42 Radiografía Digital de inicio.	52
Figura No. 43 Del Programa SIM PLANT exploración.	54
Figura No. 44 Del programa SIM PLANT muestra escalas de gris.	55
Figura No. 45 Simulación del implante y su orientación.	55
Figura No. 46 Realiza simulación del implante.	56
Figura No. 47 El programa simula la colocación del implante.	57

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Morfología Osea.....	23
Tabla No.2 Calidad Osea.	24

INTRODUCCION

El objetivo del dentista moderno es restaurar el contorno normal, la función, la comodidad, la estética, el habla y la salud, así como tratar atrofiás, enfermedades y heridas del sistema estomatognático. De aquí surge como una modalidad el tratamiento con implantes dentales oseointegrados. A la oseointegración la definimos como "una conexión estructural y funcional directa entre el hueso vivo y la superficie de un implante que soporta una carga".

Para la selección de un paciente como candidato para colocación de implantes oseointegrados se deben tener en cuenta varios factores:

1. - El paciente debe tener buena salud general. Los implantes no deben colocarse a pacientes con enfermedades crónicas hasta realizar estudios clínicos y de laboratorio adecuados y hasta haber controlado cualquier estado de enfermedad.

2. - Todo paciente sano debe tener suficiente hueso en donde se vayan a colocar los implantes. El hueso de esa zona debe ser suficientemente denso para que el anclaje inicial del implante sea adecuado.

3. - Es conveniente que este cubierto de mucosa adherida queratinizada.

Para determinar estas características óseas el examen radiográfico sigue siendo uno de los más valiosos medios de diagnóstico, ya que se identifican estructuras vitales adyacentes, como el piso de la cavidad nasal, piso del seno maxilar, conducto mandibular y el foramen mentoniano. Además de que nos orienta con respecto a la calidad y cantidad de hueso.

Para seleccionar el tipo de implante se requiere cierto número de exámenes y tratamientos previos, uno de ellos es el examen radiográfico que es necesario tanto en el preoperatorio como durante la intervención quirúrgica. Son igualmente indispensables para los controles periódicos de los implantes y sirven de base principal para los estudios clínicos a largo plazo.

◆ Capítulo1 HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGIA DENTAL

Desde la época del hombre primitivo, la humanidad ha sufrido de enfermedad periodontal y caries. Algunos estudios de dientes de hombres primitivos revelan una forma extrema de caries y desgaste dental debido a su dieta abrasiva.

La caries dental ha sido tratada históricamente por los babilonios y el dios EA 500 a.C. La leyenda de gusanos en los dientes revela ser la causa de caries dental. Durante el viejo Reino Egipcio Hesi-Ra fue reconocido como el primer practicante dental y como el mejor de los "Dienteros" y de los médicos. El arte del dentista fue enriquecido durante este período en el Código de Hammurabi 1900 a.C., documento individual que muestra la extracción de un diente.

Por ello, sabemos que la caries, la enfermedad periodontal y la pérdida traumática de dientes es una plaga humana desde el amanecer del hombre, y con esto ha nacido el deseo de crear un sustituto artificial como reemplazo para la pérdida o enfermedad dental. Congdon en 1915 define la implantación como un término usado para "designar la operación de introducir cualquier raíz natural o artificial en el alvéolo artificial hecho en el proceso alveolar".



Fig. (1): Los fenicios en el año 500 a.C. estabilizaban con alambre de oro los dientes con problemas periodontales.

Para comprender mejor la historia de la implantología McKinney la divide en seis distintas eras:

- 1.- La era antigua (a mediados 1000 D.C)
- 2.- Período medieval (1000-1799)
- 3.- Período funcional (1800-1910)
- 4.- Era premoderna (1910-1930)
- 5.- El amanecer de la era moderna (1935-1978)
- 6.- Implantología oral contemporánea (1978 al presente)

1.1 LA ERA ANTIGUA

La implantación intraósea de dientes animales y dientes artificiales hechos en marfil fue llevada a cabo en la corte femenina de la antigua dinastía egipcia.

Mientras excavaba en la playa de los muertos en el Río Ulúa Valle de Honduras en 1931, Wilson Popenoe descubrió un cráneo con un diente artificial esculpido en piedra negra. Este verdadero aparato artificial sustituye el diente natural, y fue usado para reemplazar el lugar dejado por una segunda incisión. Datos del año 600 D.C., afirman que este cráneo tiene tres piezas dentales con forma de diente que fueron implantados en el alvéolo dejado por la incisión. Las radiografías muestran la formación de hueso compacto alrededor de dos implantes, sugiriendo que esos implantes estuvieron el tiempo suficiente para permitir algún tipo de cicatrización en el hueso.

Los mayas practicaban la implantación incrustando piedras preciosas, practicaban la mutilación dental por razones estéticas y supersticiosas.



Fig. (2): La implantación oral puede ser también un vestigio histórico del medio oriente. En 1862 Gaillardot escarbo en una cueva situada cerca de la vieja ciudad de Sidón y descubrió un aparato protodóntico que data de 400 años a.C. consta de 4 dientes inferiores en medio de ellos, 2 dientes esculpidos en marfil que servían para reemplazar los dientes faltantes, unidos ambos por un alambre de oro.



Fig. (3): En el año 500 a.C., los etruscos usaban bandas de oro soldadas a las que incorporaban púnticos de animales.

1.2 PERIODO MEDIEVAL

La implantación dental en la era medieval fue primeramente considerada con la transplatación de un diente por Albucasis (también conocido como Abul Kasim) un cirujano árabe (936-1013) que describe el proceso de transplatación fabricando implantes hechos con hueso de Buey.

En Japón durante el siglo XV y XVI la prótesis dental fue diseñada en función de una corona en forma de paloma. El alfiler de la prótesis fue insertado en el conducto de la raíz del diente no vital cuya corona fue perdida. Esto es una evidencia de un implante endodóntico antiguo sustentando la prótesis. La transplatación fue una moda en Europa, practicada por los cirujanos de la era.

Un prominente cirujano de los años 1500's Ambroise Paré enfatiza las ventajas de la transplatación. Morse toma la descripción de Paré en 1530 diciendo que escuchó de una persona fiable que vió que a una dama de la nobleza le extrajeron un diente "podrido" y le implantaron un diente sano de uno de sus criados; al mismo tiempo de ser sustituido e insertado se veía muy firme ya que podía masticar con él igual que con los demás dientes. Esto se volvió popular en la nobleza y en los oficiales militares. "Si un oficial de alto rango tenía un diente dañado se tenía que extraer por lo tanto en la fila de soldados uno cuyo diente igualara al del oficial en términos de tamaño y color". En 1700 el transplante dental podía permitir el traslado de la enfermedad y aún de la muerte.

1.3 PERIODO DE FUNDACION

El implante endoóseo oral empezó en el siglo XIX. Maggilio en 1809 insertó un implante de oro en el alvéolo fresco de un diente, describiendo el proceso de inserción de raíces de oro para sostener los dientes.

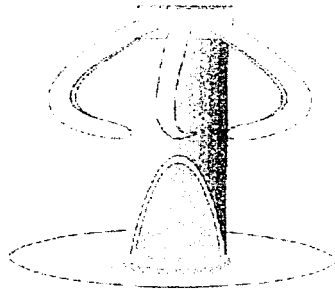


Fig. (4): El implante se construía con tres piezas de oro soldadas, guardando una proporción aproximada con el hueco que dejaba la extracción del diente al cual se sustituiría.

Driskell comenta: este implante no era verdaderamente sumergido, pero el tejido estaba listo para sanar colocando después una corona.

Harris reportó en el Cosmos Dental en 1887 que él implantó una corona de porcelana en un diente artificial en la mandíbula de un chino en el Valle de Grass, California. La corona de porcelana fue fijada en un poste de platino y alrededor de esta fue derretido plomo en un molde para aparentar la raíz del diente siendo ligeramente áspero para proporcionar retención al tejido nuevo del alvéolo.

Berry en 1888, escribió sobre la necesidad de obtener un diente libre de peligro y enfermedad, una respuesta al peligro de la implantación de un diente natural, en estos escritos hay dos importantes consideraciones: primero el propósito inicial necesario para el implante era cerrar el tejido; segundo el uso de un biomaterial seguro (plomo).

1.4 ERA PREMODERNA

En esta era destacan dos clínicos innovadores R.E Payne y E.J Greenfield que dominan las dos primeras décadas del siglo XX; Payne presenta su técnica de implantación capsular a los clínicos del Tercer Congreso Internacional Dental que se reporta en el Cosmos Dental en 1901.

En 1903 en la escuela de Pennsylvania implantan un diente de porcelana con raíz corregida de porcelana.

Greenfield fue el primero que en un documento describe un procedimiento de implantación original en la literatura científica acompañada con fotografías y diagramas; considerando a la implantología como el eslabón perdido del dentista; también sugirieron los peligros de la operación si no son tomados los cuidados para tener todo higiénico y estéril durante el ejercicio y ejecución de alguna operación.

Burton Lee Thorpe escribió "he examinado un paciente del DR. Greenfield en cuya boca implantó una raíz artificial hace 18 meses, la raíz esta firme en el hueso mandibular y el tejido es perfectamente saludable alrededor del margen cervical". Greenfield sugiere que el implante puede estar reposando por 6 u 8 semanas para permitir que el tejido del hueso forme lugar a la raíz antes de poner el puente o la corona.

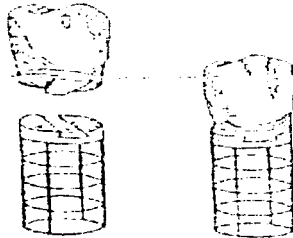


Fig. (5): En 1911 Greenfield describe la fabricación e inserción de un implante endoóseo; entonces se introducía iridio -platino, soldado con oro de 24 quilates.

1.5 EL AMANECER DE LA ERA MODERNA

Esta empezó en 1930 con los trabajos de Venable, Strock, Dahl, Gershkoff y Goldberg. En 1937 Venable revela el molde cobalto- cromo- molibdeno la aleación conocida ahora como VITALLIUM. Esta aleación metálica fabricada es posiblemente la innovación de implantes.

1.5.1 Implantes Endoóseos- Etapa 1

El Vitallium lo usó por primera vez Venable con un tipo de tornillo dental implantado por Alvin y Moses Strock a principios de 1939.



Fig. (6): Strock desarrolla implantes endodónticos endoóseos (transendodónticos) verdaderos en los 40's, proporcionando un servicio satisfactorio por arriba de 17 años; en el cual se colocaban un tornillo de vitalio para proporcionar anclaje y sustituir al diente perdido; del mismo modo presenta evidencia histológica de posible unión de hueso al implante después de períodos de uso. Esta fue la primera evidencia histológica de oseointegración o aposición de hueso.

1.5.2 Implantes Subperiósticos

Se comienzan a utilizar con Dahl en 1941; el cual los patentó subsecuentemente. Estos implantes fueron realizados fuera de la boca; sobre modelos de yeso sacados de impresiones de la mucosa y trabajados simulando la posible morfología ósea; con la lógica inexactitud en la adaptación. Isaiah Lew es acreditado como el descubridor de impresiones directas de hueso en 1951.

A finales de los años 1970 James recomendó usar la superficie bucal de ambas ramas de soporte del armazón subperióstico. Recientemente, James incursionó en el uso de Tomografía Computarizada (TAC) como un mecanismo que revela los modelos mandibulares del implante subperióstico, así eliminaron un procedimiento quirúrgico para el paciente.



Fig. (7): Diseño de Dahl bastante grueso, de pilares planos y tornillos sobre la cresta alveolar.

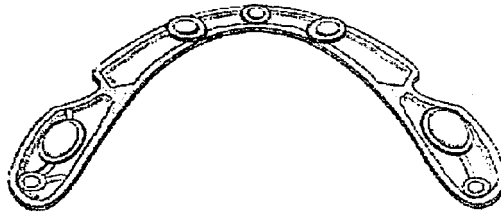


Fig. (8): Diseño de Lew en 1952 describió el uso de una técnica directa de impresión. Además la estructura tenía menos arbotantes sobre la cresta alveolar de la estructura.

1.5.3 Implantes Endoóseos- Etapa II

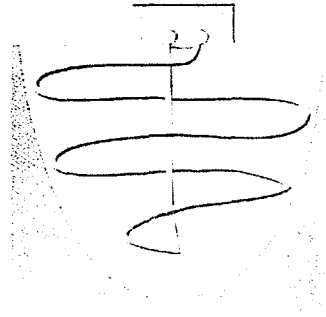


Fig. (9): Los diseños de implantes endoóseos se revelaron a finales de los 40's, 50's, y 60's. Formiggini en 1947 desarrolla el sólo un alambre espiral implantado hecho de un acero limpio o tantalio; este no era preformado se construía antes de la cirugía

Años más tarde Marziani desarrolla un implante usando raíces de porcelana y acrílico, para soportar la dentadura perdida y el poste diseñado por Lee. El poste central de Lee fue estrecho con pequeñas extensiones las cuales concordaban con Smollon, "permitió la formación de elementos de sangre y hueso logrando rodear la mayor parte del implante."



Fig. (10): En 1948, Goldberg y Gershkoff hicieron más fino el diseño del implante subperióstico y extendieron la estructura hasta la región oblicua externa. El período de los 50's y 60's fue un período de prueba y error en el desarrollo y diseño de los implantes.



Fig.(11): A mediados de los 50's Lee introdujo el uso de implantes endoóseos con un poste central y extensiones circulares.

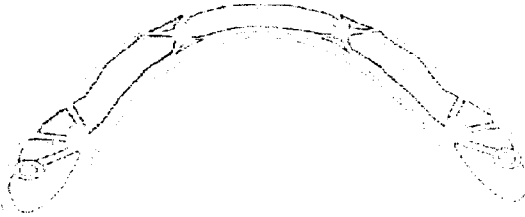


Fig. (12): En 1959, Lew modifica la estructura para los implantes logrando máxima resistencia con un mínimo de grosor. Como pilares transmucosa utilizando pilares afilados o en forma de huso.

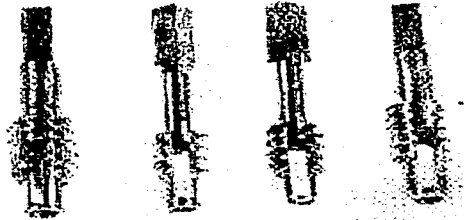


Fig. (13): Linkow desarrolla el implante Vent Plant, un implante que dominó los años 60's y 70's y principios de 1980, el tornillo de este implante endoóseo era enroscable.

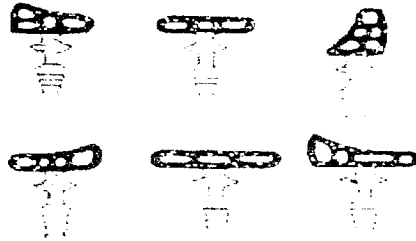


Fig.(14): A mediados de los 60's Linkow introdujo el implante de láminas. Este tipo de implante endoóseo de "placa" se diseñó originalmente para utilizar el alvéolo en "borde de cuchillo". El diseño de este implante lo adaptó a la mayoría de situaciones clínicas.

Durante los años 70's la implantología oral crece con el desarrollo de la grapa mandibular después de estudios experimentales en animales en 1966 y 1967; posteriormente se emprenden clínicas experimentales con humanos. Small y Misiak en 1986 reportan una evaluación de 16 años de investigación de la grapa mandibular. En 1974 Bodine reportó una evaluación de 27 implantes mandibulares Subperiósticos en su sitio por 15 a 20 años.

1.6 IMPLANTOLOGIA ORAL CONTEMPORANEA

Esta se origina en la Conferencia de 1978 en Harvard patrocinada por el Instituto Nacional de la Salud. Los procedimientos de la conferencia criticaron con descripción los beneficios y riesgos inherentes de los sistemas de implantes en uso en ese entonces.

En 1980 se originan 3 factores continuos de crecimiento de la implantología oral:

1.- Los resultados de 1978 de la conferencia de consenso de NIH- Harvard. El grupo Goteborg en Suiza comenzó estudios experimentales desde 1951, pero sus colegas americanos se enteraron completamente de sus contribuciones cuando las investigaciones se presentaron en revistas en los años de 1981 y 1982. Estudios experimentales en animales documentaron biocompatibilidad del sistema de implantes primero conocido como el Biotex y ahora como el implante Nobel Pharma.

Estudios hechos en hueso vivo mostraron posibles grados de necrosis ósea debido al calor producido por la pieza de mano; y estudios posteriores mostraron la necesidad de cuidar la asepsia quirúrgica, un concepto hecho primero por Greenfield en 1915.

2.- Las causas de emoción por los resultados de Goteborg.

El grupo Goteborg también presentó los resultados de estudios clínicos humanos largos. Adell y colegas reportaron una muestra de 2768 implantes colocados en 410 mandíbulas de 371 pacientes. El tamaño de la muestra fue tomado en la comunidad dental de Norte America y tuvo lugar una conferencia en oseointegración en clínica dental en Toronto Canadá en 1982. Esta investigación evaluada clínicamente en humanos y animales fue criticada por validez interna y externa. Sin embargo; los datos compuestos por el grupo Branemark y Albrektsson presentaron numerosos reportes no previstos en la literatura de implantes dentales. Este fue un factor que ayudó a estimular la emoción y el interés en los implantes dentales que dominaron los años 90's.

3.- El crecimiento de 2 repasos científicos de investigación de implantes.

El tercer factor que proporcionó enorme interés en implantología oral contemporánea es el aumento en la cantidad de preguntas científicas dentales concernientes a las bases de respuesta biológica del tejido oral y clínicas humanas verdaderas de implantes dentales. Estudios contemporáneos reportaron aceptable respuesta del tejido a los implantes dentales. La adhesión epitelial se documentó con los implantes cerámicos, Vitallium y de titanio, estos proporcionaron un sellado de protección biológica del soporte apical en los sistemas implantados. El hueso mostró adecuada relación al implante, proporcionándole estabilidad estructural sirviendo como límite de la corona y la prótesis. Estos datos desarrollaron la implantología en la década de los 80's y 90's.

Como un resultado de este aumento se comenzaron a fabricar numerosos sistemas de implantes. El ITI Swiss hollow basket implantado por Sutter y colegas del instituto Straumann siendo de bajo desarrollo en 1974 y siguiendo los conceptos diseñados por Greenfield.

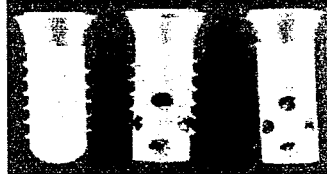


Fig. (15): Este implante de cilindro y tornillo con spray de plasma esta diseñado de forma que se puedan colocar en una operación de una sola fase. Se diseñaron con el sistema original de los años 70's; introducido en 1985 por la compañía Straumann.



Fig. (16): Kirsch desarrolló el implante IMZ que es usado en clínicas alemanas desde 1978 e incorporó dos características. En primer lugar la película de la superficie era de spray de plasma de titanio, para aumentar la superficie de la interfase. En segundo lugar se incorporó un elemento intramóvil en el pilar para que imitara la movilidad de los dientes naturales. Se decía que estos implantes podían conectarse en dientes naturales sin riesgo de que se rompieran los componentes del implante ni la interfase hueso - implante.

A principios de 1970 Kawahara después de positivos estudios experimentales en animales desarrollo un implante cilíndrico cerámico, compuesto de un cristal simple alfa óxido aluminio. Después de estas pruebas en Japón el implante se introdujo en América primero por Johnson y Johnson y por la Corporación Kyocera en 1980 pasando por estudios clínicos y experimentales. Más implantes cilíndricos se desarrollaron en 1981 por Branemark en Estados Unidos.

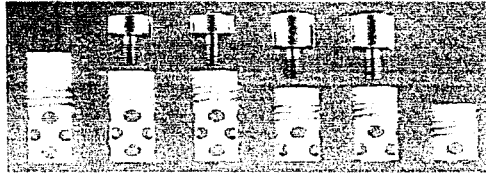


Fig. (17): El implante Core Vent es una modificación del implante de canasta introducido por Niznick en 1982. Este implante con el cuerpo hueco tiene una pieza roscada para fijarse en el hueso. Se recomendaba para cuadrantes mandibulares posteriores

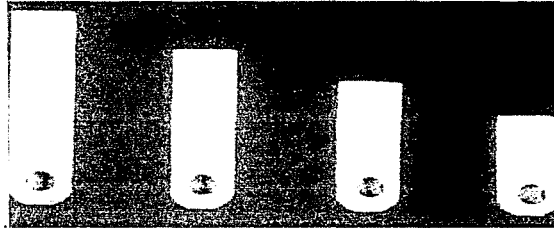


Fig. (18): Bio-Vent es un implante con una capa de hidroxiapatita. Indicado en mandíbula anterior.

Estudios hechos en hueso vivo mostraron posibles grados de necrosis ósea debido al calor producido por la pieza de mano; y estudios posteriores mostraron la necesidad de cuidar la asepsia quirúrgica, un concepto hecho primero por Greenfield en 1915.

ESTADO PROFESIONAL

La A.D.A en 1974 mencionó que los implantes dentales endoóseos serían considerados como existentes en la nueva fase técnica y como necesidad de continuar con la pregunta científica. El consejo más común en implantología fue que estos implantes endoóseos no son recomendados a este tiempo como práctica clínica rutinaria. Estas recomendaciones enfatizaron la falta de suficiente información relacionada al éxito y fracaso así como a la falta de información al tipo de educación necesaria de los implantólogos. En 1980 y 1981 la A.D.A proporciona criterios de aceptación provisional de los aparatos de implantes en este tiempo. La posición del consejo recomienda los implantes en la práctica clínica de rutina acumulando evidencias, cuando son evaluados los riesgos y beneficios del implante con el paciente.

Fue hasta 1986 que sólo un implante como el biotes (Nobel Pharma) fue aceptado como provisional.

Como vemos los implantes primero actuaron como un sustituto de la pérdida o enfermedad del diente y pasaron eventualmente a la adecuación, y posteriormente fue necesitada para restauración, estética y dentición funcional. Los pioneros de implantes como Greenfield, Dahl, Lew, Strock, Linkow, Craning, James y Branemark hubieran logrado el cambio de buen estado físico de sus pacientes con protocolos de implantología innovados. Ya entrados en la década de los 90's la profesión dental y las asociaciones apropiadas están tomando un puesto más consciente y están entregando en una nueva era, una era de práctica dental basada en resultados biológicos y clínicas básicas.


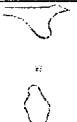
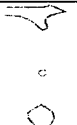
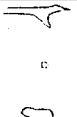

Capítulo 2

MORFOLOGIA OSEA EN IMPLANTES



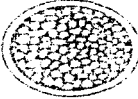

En pacientes total y parcialmente edéntulos, los dos factores más importantes a tener en cuenta en la selección del paciente son la cantidad (morfología) y calidad ósea (densidad ósea).

Lekholm y Zarb en 1985 hicieron una clasificación de mandíbula y maxilar edéntulo que sirve de guía para selección de paciente.

MORFOLOGIA OSEA

CLASIFICACIÓN	CALIDAD DE HUESO	
A	Esta presente la mayor parte de la cresta alveolar.	
B	Ha tenido lugar una reabsorción residual moderada.	
C	Ha tenido lugar una reabsorción avanzada de la cresta residual y queda el hueso basal.	
D	Ha comenzado algo de reabsorción de hueso basal.	
E	Ha tenido lugar una reabsorción extrema de hueso basal.	

DENSIDAD OSEA

CLASIFICACION	CALIDAD DE HUESO	
1	Casi todo el maxilar esta compuesto de hueso compacto homogéneo.	
2	Una espesa capa de hueso compacto rodea un núcleo de hueso trabecular denso de dureza favorable.	
3	Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular denso de dureza favorable.	
4	Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular de baja densidad.	

◆ Capítulo 3 RADIOGRAFIA PERIAPICAL O DENTO ALVEOLAR

3.1 Descripción General:

Estas radiografías aportan principalmente datos sobre la trabeculación del hueso y permite apreciar la densidad, eventuales lagunas o densidades patológicas (20); así como detallada información con respecto a las dimensiones de longitud y altura de hueso disponible en pequeñas secciones. Son indispensables para el diagnóstico del parcialmente desdentado y para la evaluación postoperatoria del hueso que rodea los implantes.

3.2 VENTAJAS

- 1.- La proyección de planos paralelos descrita por MC Cormack para dientes en 1920 se usa cuando sólo tenemos películas periapicales. El procedimiento es modificado si la película de rayos X es puesta paralela al final del cuerpo del implante; esta técnica minimiza distorsiones geométricas, proporciona mejor resolución y produce imágenes anatómicas verdaderas (23).
- 2.- Es útil para el uso transquirúrgico en la colocación de implantes, pues es de gran utilidad para paralelizar con dientes vecinos; así como de bajo costo (20).
- 3.- Es útil para evaluar el área en que un sólo implante es colocado (29).

3.3 DESVENTAJAS

- 1.- La posición correcta de la radiografía es más difícil en regiones edéntulas de la boca.
- 2.- Las condiciones anatómicas comprometidas pueden causar significativo escorramiento de la imagen e impedir visualización de los puntos de referencia opuestos al sitio desdentado como resultado, la altura del implante es muchas veces cortado incorrectamente con radiografías periapicales.
- 3.- La localización del canal mandibular es difícil al primer corte en la región molar de la mandíbula y el foramen mentoniano es únicamente visible el 50% de estas películas (23).
- 4.- El uso de líneas milimétricas sobre radiografías periapicales no permite una verdadera evaluación de la calidad de hueso (23).
- 5.- El detalle anatómico llega a ser más difícil de interpretar (23), presenta dificultad si la apertura está restringida, si la arcada es pequeña y si el hueso cigomático es grande puede obstruir la vista.
- 6.- No exhiben la verdadera distancia entre las estructuras anatómicas; así como la distancia entre la cresta alveolar y canal mandibular, si la estructura no está en el mismo plano perpendicular de la radiación directa (15,29).
- 7.- Muestran sólo del 50 al 80% de las patologías orales (13).



Fig. (19): En esta radiografía se puede observar el tamaño real del implante; así como la altura del hueso y pérdida de la cresta.

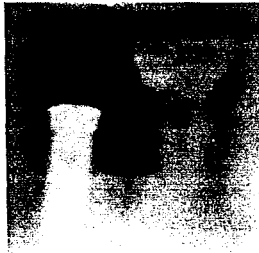


Fig.(20):Se observa la colocación del implante, su tamaño real. Esta radiografía es útil cuando se colocan uno o dos implantes en la misma zona.

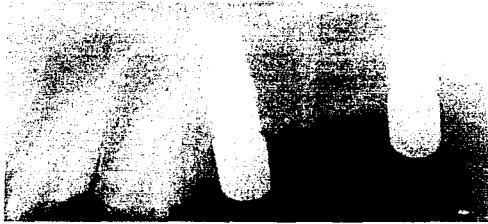


Fig.(21): Se observa cercanía con raíces y fosas nasales,tamaño real del implante y altura de hueso.

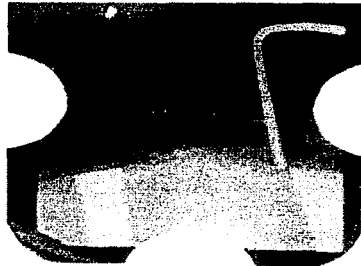


Fig.(22): Radiografía de mala calidad debido a la mala posición dentro de la boca del paciente; por lo que no se observan los implantes colocados.

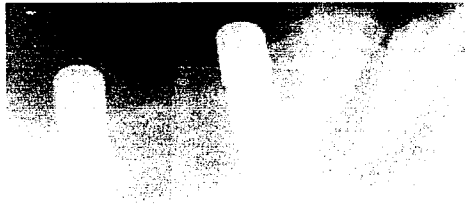


Fig. (23): Se observa sólo el tamaño real del implante de la zona anterior, no así el de la zona posterior; angulación incorrecta del implante

RADIOGRAFIAS OCLUSALES

3.4 Descripción General

Una proyección oclusal es una técnica radiográfica intraoral usada para visualizar el maxilar y la mandíbula. Esta película es colocada en la boca del paciente paralela al piso; es capaz de capturar la imagen entera del proceso alveolar del maxilar o mandíbula^(2,23) además es de alta resolución espacial para detección de estructuras pequeñas como restos de raíz e infecciones residuales⁽⁸⁾. El uso de esta película colocada en la región de la sínfisis da una interpretación dimensional exacta de esta área.

3.5 VENTAJAS

1.- Entre las ventajas que nos proporciona esta técnica es que da una imagen detallada, siendo un buen proceso para la evaluación del área en que un reemplazo implantado de un sólo diente es colocado.

2.- Es Disponible.

3.- De bajo costo.

4.- Exposición mínima de radiación⁽²⁾ siendo capaz de capturar la imagen entera del proceso alveolar del maxilar o mandíbula⁽²⁾.

5.- Además es de alta resolución espacial para detección de estructuras pequeñas como restos de raíz e infecciones residuales⁽⁸⁾.

3.6 DESVENTAJAS

Al igual que las películas periapicales presentan desventajas:

1.- Proporciona una pequeña área de hueso, nos da el total del grosor óseo sobreponiendo hueso basal con hueso alveolar.

2.- La verdadera posición del canal del nervio alveolar puede no ser aparente⁽²⁾.

3.- Sólo revelan de un 50 a 80% de patologías orales, esto indica que la capacidad de diagnóstico es más baja que las películas extraorales.

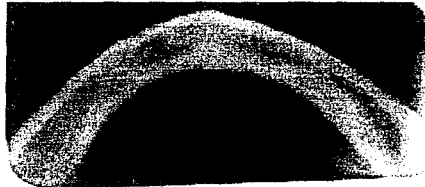


Fig.(24): Radiografía oclusal que nos muestra el grosor óseo para la colocación de los implantes.

◆ Capítulo 4 RADIOGRAFIAS EXTRAORALES

CEFALOGRAFIA LATERAL

4.1 Descripción General

Esta película es muy útil cuando el grosor del hueso disponible es lo más importante en un tratamiento; la angulación del hueso también es muy importante ya que en otro tipo de radiografías tradicionales no pueden ser obtenidas.

Siendo un examen muy útil para la zona de implantes anteriores tanto mandibulares como maxilares, las deformaciones son nulas, pudiéndose obtener un perfil con las dimensiones exactas de los huesos maxilares en las regiones anteriores, el espesor de las corticales óseas y la densidad del hueso esponjoso trabecular (23,20,24)

La altura del hueso disponible y el eje del implante con relación a las tablas vestibular y lingual son fáciles de medir, de igual modo se puede observar la forma de la cresta ósea en el punto de inserción y calcular la recesión ósea necesaria cuando el implante tiene forma de hoja. Se mide la anchura indispensable para la inserción del implante; se obtiene así la altura del hueso que hay que reseca y la longitud del implante que debe seleccionar.

4.2 VENTAJAS

1.- Una cefalografía o proyección lateral de cráneo se usa como un tomograma de la región media sagital del maxilar y mandíbula (23).

2.- Es un examen útil para los implantes de las zonas anteriores mandibulares como maxilares, se obtiene un perfil con las dimensiones exactas de los huesos maxilares en las regiones anteriores, el espesor de las corticales óseas y la densidad del hueso esponjoso trabecular (20, 2).

3.- En suma, una proyección lateral de cráneo puede ayudar a evaluar una pérdida de dimensión vertical anterior, una proporción de implante de corona, así como bajo costo, y exposición radiográfica baja (2,20).

4.3 DESVENTAJAS

1.- Esta radiografía no tiene interés para controles periódicos y de igual modo la utilización en región incisal es una desventaja (2,20,29).

2.- Sólo nos da el grosor total (29).

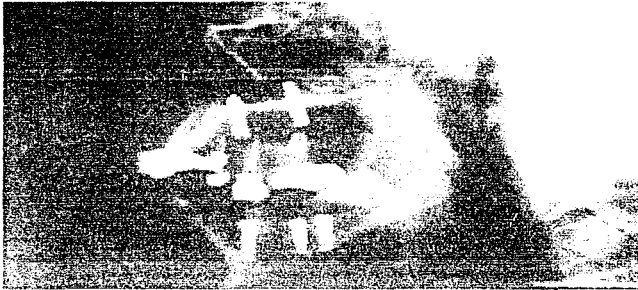


Fig. (25): Radiografía lateral simple en donde se observa el tamaño real de los implantes inferiores; los superiores se observan en seno.



Fig. (26): Radiografía de paciente edéntulo en la cual podemos observar la altura disponible para la colocación de los implantes; siendo de utilidad para conocer la angulación de la sínfisis mentoniana.

ORTOPANTOMOGRAFIA

4.4 Descripción General

La radiografía panorámica es una tomografía en la que el plano de corte está estadísticamente calculado para pasar por los dientes; produce una imagen individual del maxilar y la mandíbula y sus estructuras soportadas en un plano frontal (23), dándonos información inicial en pantalla (29). Siendo el examen preoperatorio principal; mostrando el volúmen óseo disponible; obstáculos anatómicos (senos, fosas nasales, nervio dentario inferior); la trabeculación general del hueso y las patologías óseas eventuales (quistes, dientes incluidos, etc).

La radiografía ortopantomográfica conocida también como radiografía panorámica funciona basada en el principio de la tomografía en el cual participan tres elementos que son el paciente, tubo de rayos X y película radiográfica; dos de los cuales registran movimiento y el otro es fijo siendo en este caso el paciente (20). Por ello el verdadero nombre de este estudio es el de TOMOGRAFIA ROTACIONAL.

4.5 VENTAJAS

- 1.-Puntos de referencia que son localizados fácilmente (9).
- 2.-La altura vertical de hueso inicialmente puede ser evaluada (8,23).
- 3.-El paciente es expuesto a una dosis relativamente baja de radiación (2,3,10,23).
- 4.-El procedimiento es ejecutado con conveniencia, comodidad y velocidad (3,23).
- 5.-La anatomía de la mandíbula y maxilar da resultados relacionados con patologías las cuales pueden ser evaluadas (9,23,29).
- 6.-La posición exacta de los implantes se puede precisar en este tipo de radiografías (20).
- 7.-A diferencia de técnicas como: Tomografía Axial Computarizada y cortes tomográficos múltiples da menor dosis de radiación a sitios anatómicos (2,3,5,8,9,13,14,20,23).
- 8.-Se observa el canal alveolar inferior en dos dimensiones superior y anteroposterior (32).

4.6 DESVENTAJAS

La dificultad de interpretación de estas radiografías es debido al gran número de estructuras que se pueden observar en ella siendo confundidas en muchas ocasiones estructuras anatómicas normales con patologías (38)

1.-La imagen no resuelve la nueva anatomía que se está viendo con otro tipo de radiografías (2,3,20,23)

2.-No revelan la dimensión exacta de las estructuras anatómicas que aparecen deformadas en el sentido de aumento de sus proporciones (32)

3.-No da amplificación uniforme (23)

4.-Tiene distorsión geométrica (2,3,9,18,23,29,31)

5.-Suoerpone imágenes (23)

6.-No da información exacta de la estructura interna de hueso (2,5, 20,23)

7.-Las zonas de implantación son generalmente más linguales y la localización de los obstáculos anatómicos puede verse modificada (20)

8.-No sirve para controles periódicos de implantes ya colocados, pues se ha visto que su plano de corte está estadísticamente calculado para pasar por los dientes; por ello la información que aporta esta radiografía no se presta para análisis serio de los resultados (9,20)

9.-La radiografía panorámica sólo muestra el hueso (altura) y no el hueso disponible (volumen) de la inclinación de la cresta alveolar (8), no revelan forma y dimensión de l aspecto bucolingual del proceso alveolar (8,27)

10.-El canal alveolar Inferior no se observa en dimensión bucolingual (9,10)

11.-Presenta 40% de margen de error en la localización del canal alveolar inferior (9,32)

12.-Es difícil identificar el canal mandibular en la región premolar y molar (11)

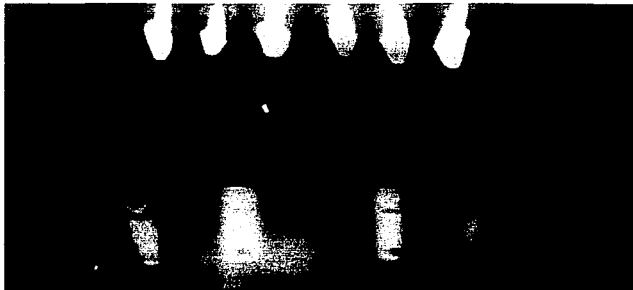


Fig.(27):Ortopantomografía con distorsión en la zona del mentón debido a que la paciente se encuentra fuera de la zona de corte tomográfico.

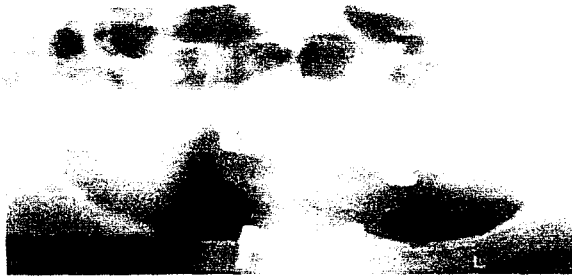


Fig. (28): Ortopantomografía con sobreposición de imagen de piso de fosas nasales y paladar duro.

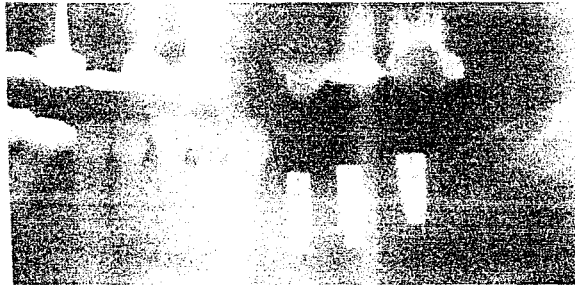




Fig.(30): Ortopantomografía en donde se observa sobreposición de la columna cervical en la zona de dientes anteriores lo que limita observar los implantes dentales.



Fig.(31): Esta radiografía nos muestra magnificación en la zona de los implantes; así como interposición de estructuras anatómicamente normales.



Fig.(32): Paciente edéntulo, se observa imagen radiopaca, sobreposición de columna cervical en la zona mentoniana.



Fig.(33): Paciente edéntulo se observa correctamente la relación de oseointegración de los implantes y su tamaño real.

◆ Capítulo 5 TOMOGRAFÍA LINEAL

5.1 Descripción General

Es una imagen bidimensional formada por la superposición de las imágenes procedentes de las distintas capas del organismo que va recorriendo el haz de rayos X; por consiguiente la imagen de una estructura existente en una capa determinada puede quedar oscurecida por la superposición sobre ella de las imágenes correspondientes a las estructuras de las capas supra e infrayacentes a las que nos interesa (38).

Esta tomografía es una técnica por medio de la cual las imágenes de las estructuras de la capa determinada se registran nitidamente, mientras que las que se encuentran en otras capas distintas quedan borrosas. Existe en ella la movilización del paciente o del equipo de rayos X.

En el transcurso de la exposición se produce un movimiento a consecuencia de la cual las imágenes de las capas que no ofrecen interés se desplazan con respecto a la película y por consiguiente quedan borrosas; en cambio las imágenes procedentes de la capa elegida se mantienen, a pesar del movimiento, fijas con respecto a la película, y por lo tanto se registran de forma nítida. En este estudio tomográfico se produce un movimiento sincronizado de dos de los tres elementos que intervienen en ella, el tubo de rayos X, la película y el paciente, mientras que el tercer elemento permanece inmóvil.

Esta indicada en los casos en los que se pretende delimitar con mayor exactitud una lesión que se ha hecho más o menos visible o que se sospecha en las radiografías simples, así como también en el estudio de regiones orgánicas no accesibles, por sus características o localización.

Puede determinar la posición del cóndilo mandibular dentro de la fosa glenoidea (17).

5.2 VENTAJAS

- 1.- Es posible dar tiempos de exposición muy cortos (6).
- 2.- Se puede disponer de una amplia gama de ángulos y tiempos de exposición (5,6,17,1829).
- 3.- Difuminación máxima de las estructuras situadas en ángulo recto con la dirección del movimiento lineal y fuera de la capa elegida. Puede ser el único movimiento disponible.
- 4.- Muestra en una sola imagen el maxilar y la mandíbula (29).
- 5.- Imágenes con pocos artefactos.
- 6.- Se aprecia la altura de hueso, volumen e inclinación de la cresta (26).
- 7.- Da menor dosis que Tomografía Computarizada (5,6,29).

5.3 DESVENTAJAS

- 1.- Las bandas lineales pueden oscurecer la información contenida en la imagen de la capa elegida. Esta desventaja es importante cuando se examinan estructuras de pequeño tamaño con un ángulo de exposición grande (5,38).
- 2.- Produce dosis de radiación más alta que cefalometría, pantomografía y dentoalveolares (5,29)
- 3.- Esta técnica es impracticable en pacientes que requieren implantes múltiples (5,38).
- 4.- Los tomogramas no son suficientemente claros en regiones posteriores con resorción severa (38).



Fig.(34): Radiografía que nos muestra un corte sagital en donde se observa la relación entre el tejido blando y tejido óseo que sirve para calcular la densidad de hueso existente.

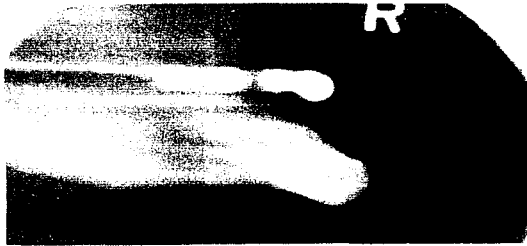


Fig.(35): Radiografía que nos muestra un corte sagital en donde se observa la distancia entre la cresta ósea y el reborde del mentón.

TOMOGRAFIA MULTIDIRECCIONAL COMPUTARIZADA

5.4 Descripción General

Una tomografía multidireccional computarizada puede revelar lesiones ocultas no aparentes, determinar dimensión bucal o lingual, salud o anchura ósea. La planeación quirúrgica es más precisa y el tiempo de la cirugía es mínimo. Esto beneficia al clínico y al paciente⁽¹⁶⁾

Esta técnica usa movimientos controlados de rayos X para eliminar estructuras adyacentes, fuera del lugar del enfoque, el resultado es una imagen radiográfica de una selecta capa anatómica o rebanada. El uso de esta técnica permite el control de un estrecho o ancho corte que es hecho en un plano coronal, sagital u oblicuo. Las imágenes pueden ser magnificadas dependiendo de la máquina usada; proporcionando informes de la cantidad de hueso en el sitio fijo. Lindh y Petersson observaron que esta es más exacta y sugirieron que puede ser benéfica en la localización del canal mandibular en severa resorción del proceso alveolar ⁽⁵⁾.

Estas imágenes tomográficas se usan para examinar diente, hueso alveolar mandíbula, senos maxilares y articulación temporomandibular; además de producir importante diagnóstico y tratamiento planean información perteneciente a tamaño, localización, configuración del canal mandibular, proceso milohioideo, senos maxilares y proceso alveolar no disponible en películas radiográficas planas ^(5,8,11,14,31,34).

Nos da una excelente imagen de la situación del conducto mandibular del seno y fosas nasales; así como espesor de las corticales óseas y de la densidad de la trabeculación.

Los movimientos comprendidos dentro de la clasificación de los movimientos pluri o multidireccionales, son los siguientes:

- Circular
- Elíptico
- Espiroideo
- En figura de ocho (Figura de Lissajous)
- Hipocicloideo

5.5 VENTAJAS

1.- Proporciona una vista de segmentos a una dosis relativamente baja de radiación, usándola para obtener la vista transeccional de todos los aspectos de maxilar y mandíbula.

2.- Puede ser diseñada para demostrar la imagen correspondiente de la mandíbula y maxilar en una sola imagen de ángulos correctos de la curva del arco para obtener dimensiones con imágenes sin distorsión de hueso⁽¹⁾.

3.- En mandíbula es visible el canal alveolar inferior y en maxilar es visible la cavidad nasal o seno maxilar; además de proporcionar información valiosa considerando las características de la cresta alveolar, permiten la visualización de las estructuras anatómicas en dimensión bucolingual y vertical.⁽²⁾

4.- Esta técnica no sólo permite apreciación de la altura de hueso disponible y volumen sino también la inclinación de la cresta.

5.- Es útil cuando los implantes son colocados en la parte posterior ⁽⁶⁾

6.- Este tipo de estudio tomográfico puede realmente localizar el canal alveolar inferior en dimensiones bucolingual, superoinferior, y anteroposterior.

7.- El costo de este proceso es menor que el de la Tomografía Axial Computarizada.

8.- Puede utilizarse en pacientes con amalgamas, coronas y/o pacientes con dentaduras parciales removibles.⁽⁷⁾ Este tipo de tomas son de alto contraste debido a que la esparción de radiaciones son mínimas y el movimiento óptimo la intensidad de los signos de las sombras confusas son reducidos a niveles insignificantes.⁽⁸⁾

9.- Es usada también para apreciar dimensiones del cuerpo y proceso.

10.- Es comúnmente usada para fijar la distancia entre la cresta alveolar y borde superior del canal mandibular en pacientes con implantes potenciales; este movimiento hipocicloidal produce la mejor imagen de la estructura mandibular contribuyendo a identificar la cresta alveolar con el uso de movimientos espirales. La técnica simplificada es aplicada para sistemas tomográficos equipados con una cabeza posicionadora cefalométrica y un sistema posicionador de fibra óptica.

11.- Proporciona imágenes exactas de cortes seccionados, para el establecimiento de morfología ósea y estructuras anatómicas asociadas.

12.- Es más confortable para el paciente incapacitado para tolerar el posicionamiento de proyecciones submentonianas; usadas para determinar la angulación horizontal y la profundidad del corte tomográfico. La luz posicionadora y los modelos de estudio se usan para obtener estos dos valores; los resultados muestran que esta técnica es simple, reproducible y económica.^(10,13)

13.- La delgadez de las capas (1 mm aproximadamente) permite individualizar las estructuras de pequeño tamaño.

5.6 DESVENTAJAS

1.- Se requieren muchos cortes para examinar completamente una región gruesa

2.- El tiempo de exposición es largo (no menos de 3 segundos), por lo cual es esencial la inmovilidad del paciente.

3.- La delgadez de los cortes puede dar lugar a imágenes con menor contraste del necesario.



Fig. (36): En esta figura se muestra la altura de hueso; aunque debido a la mala calidad de la radiografía no se observan más detalles.

TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

5.7 Descripción General

La tomografía Axial computarizada, escáner o tomografía asistida por computadora fue introducida en 1973 primero a el campo de la medicina por Hounsfield; produce datos digitales de la cantidad de rayos X transmitidos por atenuación de proyecciones múltiples que atraviesan un pedazo de tejido^(2,23). El Tejido engrosado (grueso) usado para análisis de implantes tiene rangos de 1.5 mm a 2.0 mm. Los volúmenes de tejido (voxel) se representan con pequeños cuadros(pixeles)que componen la imagen ⁽²⁹⁾.

La Tomografía Axial Computarizada usa rayos X para producir una descripción digital de una imagen, que puede ser desplegada en un monitor de computadora o en una película. La imagen puede ser vista en la pantalla al tiempo de explorarla o ser fotografiada y almacenada en un disco de cinta magnética, la habilidad de ajustar el nivel y la anchura, enfatiza suavidad o rigidez al tejido.

Desde 1973 para esta técnica se sitúan detectores electrónicos que dan a un ordenador la posibilidad de recoger y analizar numerosos datos que permiten calcular el coeficiente de absorción de cada tejido u órgano ^(5,20, 23,38).

El paciente se acomoda en posición supina en la mesa, con la cabeza inmóvil para limitar el movimiento y la boca es poco abierta; el plano oclusal es alineado perpendicular a la mesa y la película exploradora es expuesta para checar que la angulación sea correcta y el proceso alveolar es paralelo a la viga de escanos de Rayos X. Cada imagen es de 1mm de espesor en la mandíbula y de 1.5 mm en el maxilar, con intervalos de 1mm.

La tomografía asistida por computadora o Tomografía Axial Computarizada es indispensable en la fase perimplantaria y cuando la radiografía panorámica ofrece dudas sobre la anatomía de la zona, en particular la anchura del hueso disponible. Este examen resulta obligatorio en todas las intervenciones por encima del nervio dentario inferior o bajo el seno ^(33,34).

5.8 VENTAJAS

- 1.- La imagen que se obtiene es de alto contraste y puede ser usada para resolver estructuras menores de 1mm de diámetro 94% del tiempo ⁽²⁹⁾.
- 2.- La densidad interna del hueso se puede evaluar con esta técnica ^(2,38).
- 3.- Si se compara con la Tomografía Lineal la Tomografía Axial computarizada maxilar libera dosis más baja a glándula tiroides, submandibular derecha, mandíbula derecha y ojo derecho en pacientes con par de dientes perdidos en maxilar ⁽³⁾.
- 4.- En pacientes con mandíbula desdentada la Tomografía Axial Computarizada a glándulas tiroides, submandibular derecha y ojos; la dosis de radiación liberada es menor que con la Tomografía Lineal ^(3,16,20,21,26,31,35,38).
- 5.- Este estudio tomográfico permite una representación sin superposición de los órganos deseados, reflejando exactamente la verdadera tomografía ósea y es un diagnóstico valuable adicional ^(5,11,18,20,23).

6.- La densidad de cada tejido es registrada con gran precisión obteniendo imágenes más nítidas que las tomografías clásicas (20).

7.- Son útiles cuando las radiografías convencionales demuestren insuficiencia en cantidad de hueso y se requiera evitar estructuras anatómicas críticas, proporcionando así datos para fabricación relativa de accesorios, dimensiones, angulación y colocación (35,38).

8.- En terapia de implantes mandibulares cuando las radiografías convencionales exhiben hueso insuficiente en relación con el canal mandibular o a el canal que no puede ser visualizado (2,3,.,20,23,32,33,35,38) .

9.- Puede determinar tamaño y localización de hueso cortical en piso de cavidad nasal y senos maxilares para determinar el aspecto apical del implante maxilar, facilitando planeación de la angulación y largo de implante cuando la configuración del reborde edéntulo complica la colocación del implante, evalúa resorción de hueso, patrón a determinar si la estética o la fonética están comprometidas (20,23,2,3,30,35).

10.- Evalúa el reborde bucolingual no disponibles en radiografías convencionales (35).

11.- Este tipo de radiografías entre sus avances está menos tiempo consumido y dar reproducción más exacta de estructuras anatómicas que la Tomografía Lineal permitiendo visualización y localización exacta de los defectos desarrollados, cuerpos extraños y patologías óseas (5,6,20).

12.- Permite mayor visualización precisa del canal alveolar inferior en tres dimensiones y delinea la relación del nervio al borde más exacto; dispone altura de hueso y mineralización de toda el área del reborde(15,20,23,33).

13.- Proporciona información más precisa que las radiografías convencionales por lo que el paciente se expone en un riesgo mínimo en la reconstrucción parcial de sus maxilares, reflejando exactamente la relación cóndilo- fosa Se obtiene gran información y número ilimitado de reconstrucciones de la cresta alveolar (5,820,38).

14.- Dos diferentes aprovechamientos son posibles con la Tomografía Axial Computarizada: primeramente para cirugía de implante, cualquier imagen reformada basada en partes axiales, dando a entender que la mandíbula entera es tomada. El espesor de las tomas axiales es pequeño, las tomas transeccionales ejecutadas serán tan brillosas como sea posible. El espesor de las tomas puede ser definido (18). En segundo lugar: Diagnósticos completos y tratamientos sencillos de anomalías dentales y cráneo faciales que requieren entendimiento completo de la relación de estructuras envueltas de tercera dimensión. El soft ware usado para crear estas imágenes es capaz de juntar imagen axial en un par de datos fijos y dar una imagen de sombra de tercera dimensión que es dimensionalmente exacta; no esta sujeta a limitaciones proyectacionales y por lo tanto es una imagen alternativa de una variedad de condiciones clínicas. Los datos pueden ser manipulados y exhibidos en combinaciones, enfatizando detalles de hueso, tejido suave y planos anatómicos, así como la habilidad de rendir una imagen en tercera dimensión del área señalada (38).

5.9 DESVENTAJAS

1.- Los aparatos actuales no permiten obtener más que cortes frontales y horizontales; las masas metálicas presentes en boca (obturaciones de amalgama, armazones de prótesis selladas, pivotes) son el origen de irradiaciones importantes pudiendo enmascarar ciertos detalles, por ello no se indica para controles periódicos de los implantes ya colocados, aunque parece que el titanio es el metal que menos artefactos genera (5,8,9,13,20,23).

2.- La toma oblicua directa de la mandíbula puede ser un problema mayor (15) .

3.- La posición propia del paciente y la falta de movimiento son importantes para obtener una imagen clara (5,30)

4.- Esta técnica es costosa y menos disponible que las radiografías convencionales, tiene largas dosis de rayos X para el paciente, las tomas frontales son difíciles de obtener en pacientes mayores en los cuales su extensión de cuello es también limitada (3, 5,8,9,11,14 16,18,23,29)

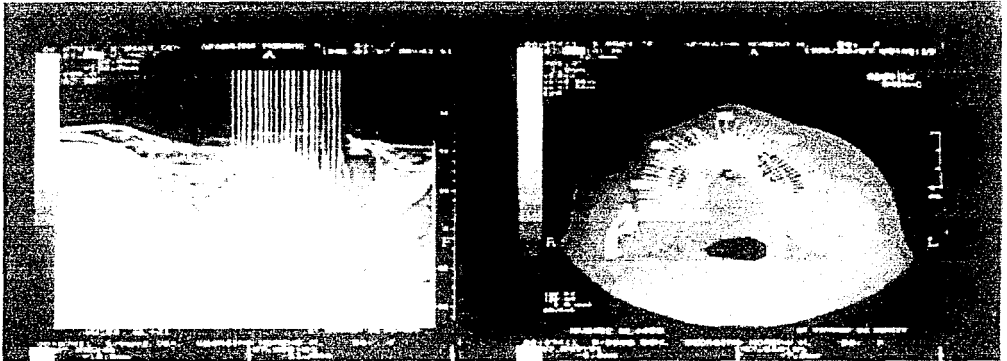


Fig.(37): Radiografía que nos muestra un tomograma el cual nos señala la región anatómica que hemos seleccionado.

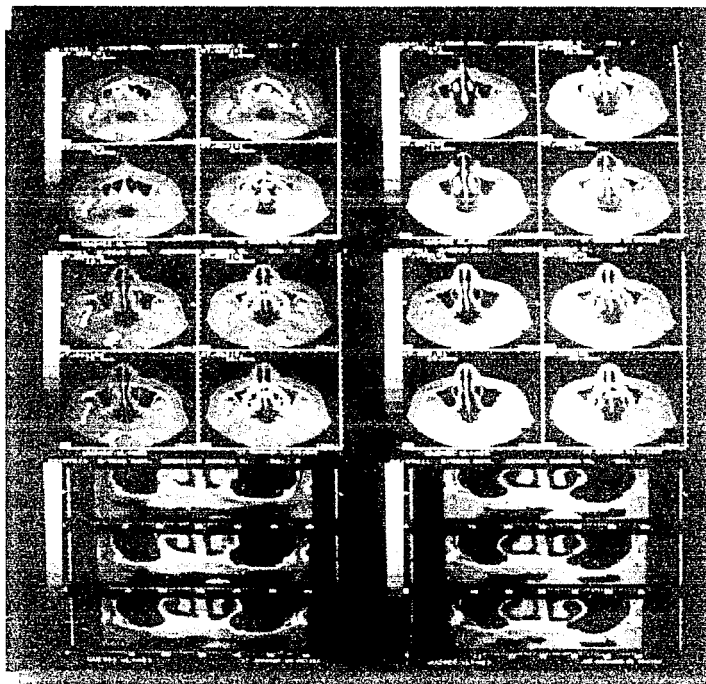


Fig.(38): Radiografía la cual nos muestra mediante cortes ya numerados aquellas regiones que nos interesan para la colocación de los implantes. En la parte inferior vemos fosas nasales.

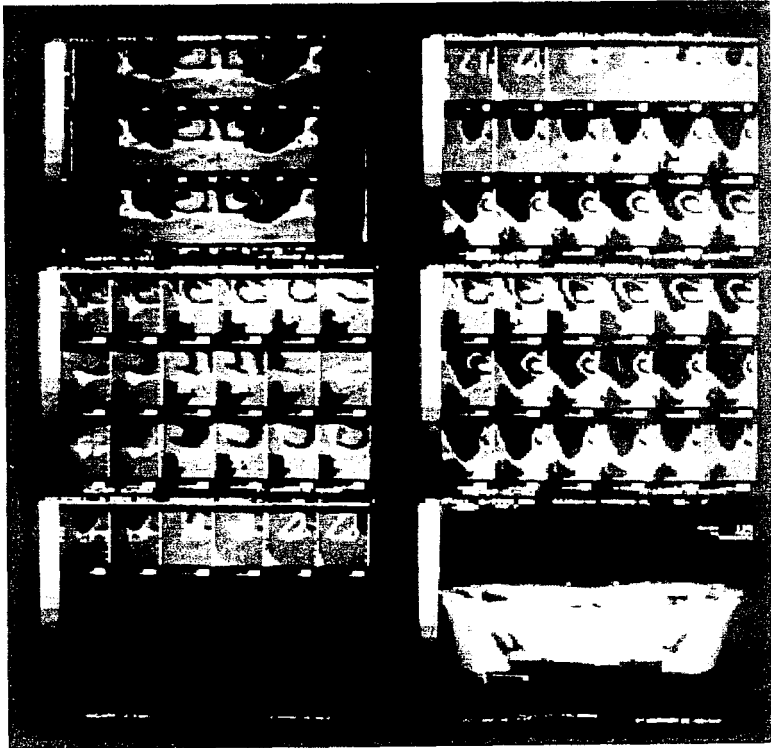


Fig.(39): Radiografía que nos muestra en su parte superior fosas nasales; A la derecha y en la parte de abajo nos muestra cortes en donde se pretenden colocar los implantes.

En la parte inferior derecha observamos una imagen tridimensional del maxilar superior.

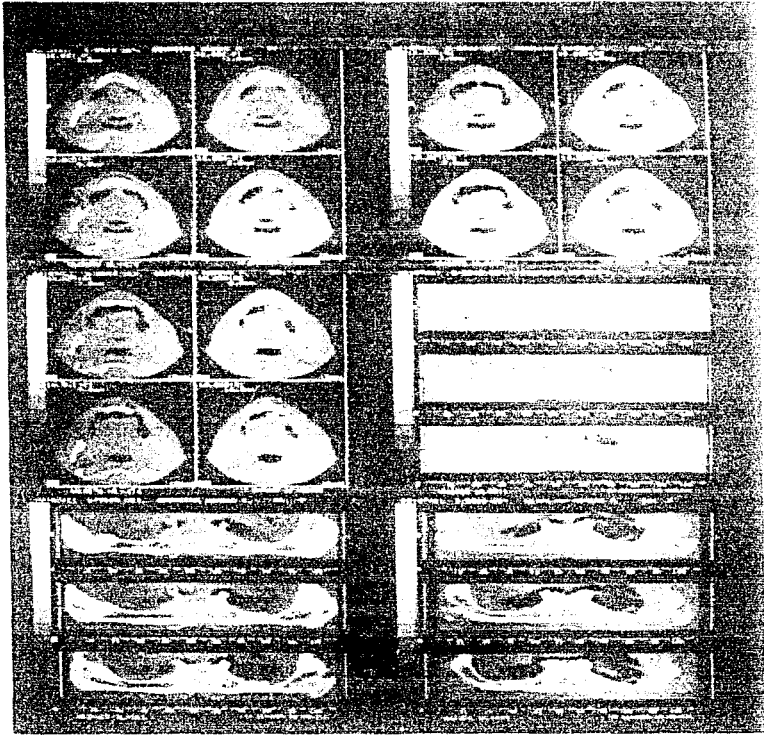


Fig.(40): Radiografía que nos muestra una vista frontal del maxilar inferior, así como la altura del hueso disponible para la colocación de los implantes.

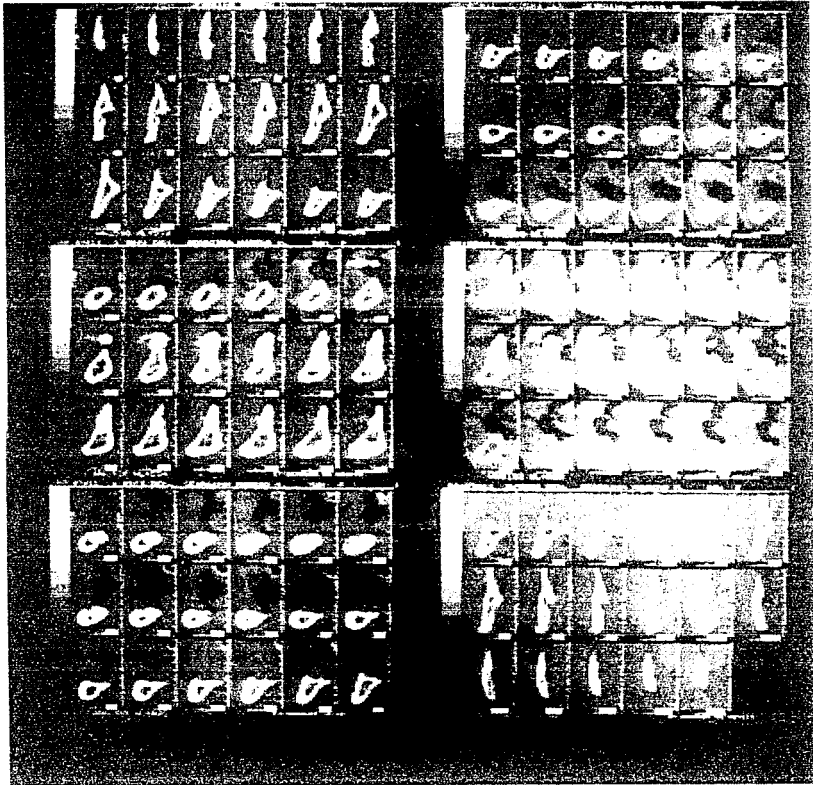


Fig.(41): En esta radiografía se observa la calidad del hueso, zonas anatómicas de la mandíbula involucradas para la colocación del implante.

◆ Capítulo 6 RADIOGRAFIA DIGITAL

6.1 Descripción General

La radiografía de digital fue primero descrita en 1934 y aplicada en periodoncia en 1983 en diagnóstico experimental en lesiones producidas en cráneos secos. Una imagen procesada en computadora cambia una referencia radiográfica en una imagen positiva. Seguida de alineación, corrección geométrica y contraste; la referencia radiográfica produce una imagen sustraída del área de cambio. La imagen de estructuras de restos inalterados toma una apariencia gris uniforme, mientras que las áreas de hueso perdido aparecen oscuras y las de aumento aparecen ligeras (4).

6.2 VENTAJAS

1.- Bajo condiciones ideales es posible detectar un 5% de pérdida de mineral óseo a través de un área única (4,7,19,25).

2.- Es más exacta en detectar sitios afectados que con interpretación radiográfica tradicional (4,19).

3.- A través de la computadora y un filtro abierto operado y combinando la radiografía original con el área de cambio el operador valora sin movimiento la posición del sitio de interés (37).

4.- Se pueden introducir otras técnicas pudiendo detectar cambios óseos de 25mg o menores con una especificidad de 97.1 y sensibilidad de 94.4%; pudiendo usarse para demostrar los efectos benéficos en enfermedad periodontal (4,7,25,37).

5.- Se puede obtener la cantidad de cambio óseo, mostrando los cambios que ocurren con el tiempo ya sean lentos o pequeños (4).

6.- La textura ósea toma una apariencia cristalina cuando la angulación radiográfica es idéntica (25,37).

7.- Proporciona límites confiables en interpretaciones en el futuro (37).

8.- La fotografía de sustracción radiográfica puede también describirse, usando la vaselina radiográfica produciendo una máscara (copia contacto inversa). Siendo esta superpuesta en una serie radiográfica subsecuente haciendo que las diferencias en imagen se hagan aparentes como artefactos (37).

9.- Se aprecia la producción de aumento y pérdida ósea falsa en la región de la cresta por errores mal registrados (25).

10.- El uso de esta técnica demuestra el incremento de exactitud en la detección de destrucción en hueso periodontal (19,25,37).

11.- Es útil en detección de caries interproximales (4,7,19).

12.- Representa un estado de desarrollo rápido que puede ser usado para determinar datos comparables en futuros sistemas (4,19,25).

13.- Transmite y recibe imágenes que muestran gran detalle, usan la línea telefónica y son capaces de utilizar sistemas de correo electrónico que pueden ser recuperadas pudiendo copiar varias veces la imagen; lo cual la hace más confiable (7).

6.3 DESVENTAJAS

1.- A 2 grados los cambios de angulación entre las vistas produce negativos falsos y positivos, dando cambios indetectables y cambios arriba de 6 grados dan comparaciones irreales (4,19,25).

2.- No existe representación computacional de características y descripción objetiva para la cresta alveolar (7).

3.- Demuestra una falta de reproducción en vistas tomadas en intervalos de un año relatan el deterioro o capacidad de los chasis acrílicos; por ello la relación en radiografías subsecuentes debe ser la misma ya que pueden darnos valores diferentes (4,7,25).

4.- Se limita únicamente en prospectos en extensión clínica; debido a la dificultad en estandarizar vistas (25).

5.- Al usar radiografías idénticas para comparación se obtienen errores de capacidad de la fuente de rayos X, irradiación geométrica, procesamiento de películas, calidad de emulsión y mala alineación de películas debajo de una cámara de video; Benn demostró que los márgenes cretales son particularmente susceptibles a errores mal registrados verticales y oblicuos, que hacen a esta técnica inapropiada para técnicas dentales (37).

6.- La resolución es una de los muchos factores de la técnica que influye en el resultado de la calidad de la imagen (2,37).

7.- Algunas comparaciones pueden ser restringidas para mostrar diferentes técnicas (25,37).

8.- Su costo es inalcanzable para la mayoría de los pacientes (4,7,19,25).

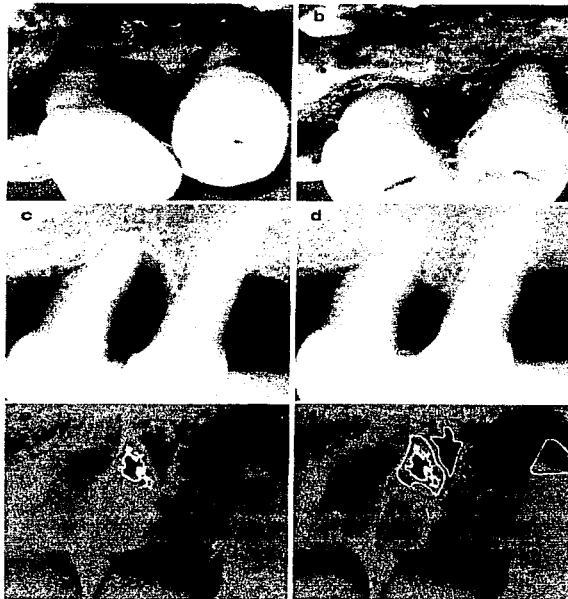


Fig.(42):A y B: Muestran la foto inicial y un año pos operatorio de los defectos óseos.

C y D: Radiografías estandarizadas tomadas antes de la cirugía y 12 meses después.

E: Una parte se ve en un color falso para recordatorio antes de la cirugía digitalizando las radiografías. El color verde, amarillo y rojo indican un aumento de densidad, las áreas fuera de cambio son azules. La densidad pérdida es mostrada en azul fuerte y violeta. Sin embargo; la corona clínica de los segundos premolares son de un rango de saturación mayor, haciendo una imagen errónea de poca pérdida de densidad. Las condiciones hechas son adaptadas a valores ideales de los sitios de información: las áreas de hueso que muestran control de los injertos.

F: Muestra defecto óseo en el injerto

◆ Capítulo 7 NUEVOS PROGRAMAS DE COMPUTACION

7.1 Descripción General

La evolución de la implantología dental ha sido acompañada de novedosas técnicas quirúrgicas y de una variedad de opciones protodónticas. La odontología moderna obliga a familiarizarse con la implantología dental que avanza con el completo conocimiento día tras día en la práctica clínica. Integrando en el trabajo las conclusiones relacionadas con cirugía y prótesis que son mejoradas ofreciendo al paciente reconstrucción parcial o completa. En conjunto con avances de cirugía protésica la técnica radiográfica puede mejorar el diagnóstico de implantes potenciales y subsecuentes a la colocación del implante.

Los avances tecnológicos que en la actualidad ofrece este programa es que permite al doctor planear y analizar los casos de implantes con datos de tomografía computarizada en su computadora personal usando medidas de imágenes y manipulación capaz de obtener antes con los datos de exploración Tomografía Computarizada.

7.2 VENTAJAS

- 1.- El implantólogo es capaz de alterar la escala de gris de las imágenes vistas como el canal alveolar inferior ⁽¹⁾
- 2.- La capacidad interactiva proporcionando la habilidad de simular la colocación del implante; para insertar implantes en la exploración con datos de tomografía computarizada y entonces simular vistas planeadas para colocación de implantes en vistas axiales; pantomografías y cortes crosseccionales ⁽¹⁾.
- 3.- El programa proporciona medidas lineales y angulares como para determinar la densidad de hueso sano para proponer sitios de implantes ⁽¹⁾.
- 4.- En muchas situaciones alternando planes de tratamiento pueden ser revelados los grupos de implantes pudiendo consultarse y presentarse en varias opciones para el paciente previo a definir el plan de tratamiento ⁽¹⁾.
- 5.- Se puede determinar el tiempo requerido entre la colocación del implante y la segunda etapa quirúrgica hasta la densidad del hueso determinando en la primera etapa quirúrgica.

7.2 DESVENTAJAS

- 1.- Quizá su desventaja en este momento sea su inaccesibilidad por su costo y la falta de medios para su utilización.



Fig. (43) :1.- El paciente es explorado mediante una tomografía computarizada indicando la posición deseada del implante.
2.- El tamaño y la localización del canal alveolar inferior se resaltan en rojo usando este programa.

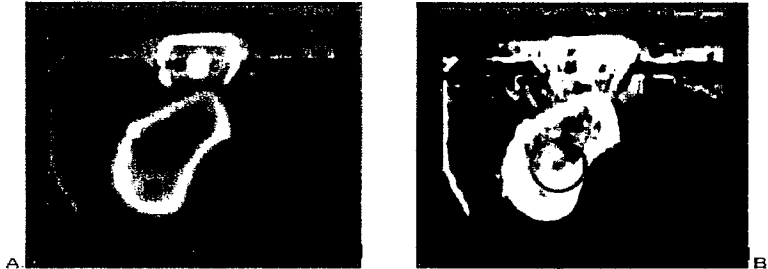


Fig. (44) A: Se observa una tomografía computarizada en la cual no se aprecia el canal alveolar inferior, cuando se presenta una amplia escala de gris.

B: Una característica de este programa es ajustar su escala de gris mostrando el canal alveolar inferior, marcado en un círculo rojo

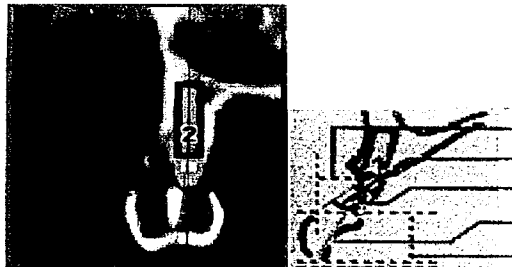


Fig. (45) :Se observa la simulación del implante , y en el panel de nuestra computadora podemos calcular la orientación y localización del implante.

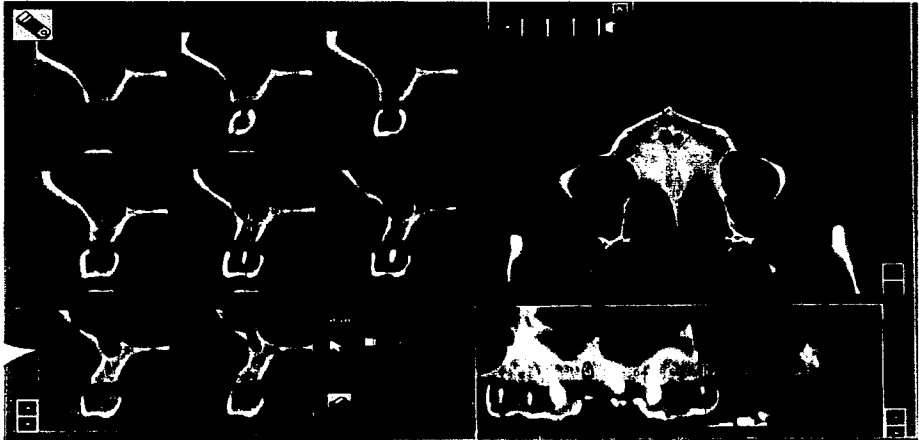


Fig. (46): Con el número 8 se simula el implante que va a soportar el diente; así mismo este programa simula el seno maxilar dibujando sus características y calcula el volúmen de hueso.

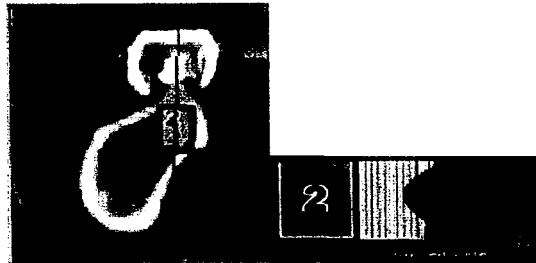


Fig. (47): Se simula la colocación del implante en un corte transversal, se logra calcular la densidad de hueso rodeando al implante en la computadora se indican las medidas promedio y la desviación de la capa ósea en medidas Hounsfield.

CONCLUSIONES

- ◆ Los procedimientos extraorales no son muy usados en odontología; esto es un inconveniente ya que pueden tener un gran valor diagnóstico para el dentista. Hay diversos procedimientos radiográficos extraorales que, mediante un grupo de imágenes, permite visualizar toda la cabeza y el cuello. Muchos de estos procedimientos son especializados y están diseñados para proveer información de tipo específico en implantología.
- ◆ En odontología las radiografías se utilizan de forma habitual con los síntomas y signos clínicos para llegar al diagnóstico, el cual no debe basarse únicamente en la radiografía ya que sólo se emplea como auxiliar. Por otra parte el no utilizar la información radiográfica cuando es necesaria constituye un error como el basarse únicamente en ella.
- ◆ La información deseada que debe incluir una radiografía es la tomografía del hueso en una imagen dinámica, exacta y tridimensional. Los métodos convencionales o radiografías de rutina como las películas periapicales, tomografías, cefalometría y ortopantomografía ayudan a demostrar la silueta de la estructura ósea. Sin embargo estas técnicas no son lo suficientemente exactas para demostrar la configuración tridimensional del hueso. Por ello la Tomografía multidireccional computarizada presenta mejores resultados y aceptación en el diagnóstico de implantes dentales ya que es específica para boca y proporciona grandes ventajas en su desarrollo.
- ◆ Actualmente los adelantos en este campo permiten el uso de técnicas computacionales que nos proporcionan imágenes más exactas de la radiografía ya obtenida. Desgraciadamente son elementos que por su costo aún no disponemos.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Babbush A. Charles.
INTERACTIVE RADIOLOGIC DIAGNOSIS AND CASE PLANNING FOR IMPLANTS.
Dental Implantology Update.
July 1994;5(7):2-7.
- 2.-- Beumer John. Steven G. Leáis.
SISTEMA DE IMPLANTES BRANEMARK.
Espaxs, S.A Rosello,132 Barcelona
1991:49-50.
- 3.- Danforth DE. Clarck , R:A.Barnes RW.
RADIATION ABSORBED FROM DENTAL IMPLANT RADIOGRAPHY: A
COMPARISON OF LINEAR TOMOGRAPHY,CT SCAN, AND PANORAMIC AND
INTRA-ORAL TECHNIQUES.
Journal of Oral Implantology. ; 1990; 16(3):156-164.
- 4.- Dunn S.M, Van der Stelt . Ponce A
A COMPARISON OF TWO REGISTRATION TECHNIQUES FOR DIGITAL
SUBTRACTION RADIOGRAPHY.
Dento Maxillofacial Radiology.
May 1993 ;22: 77-80.
- 5.- Ekestubbe A.Thilander A.Gron Dahl HG.
ABSORBED DOSES AND ENERGY IMPARTED FROM TOMOGRAPHY FOR
DENTAL IMPLANT INSTALLATION.SPIRAL TOMOGRAPHY USING THE SCANORA
TECHNIQUE COMPARED WITH HYPOCYCLOIDAL TOMOGRAPHY.
Dento Maxillo Facial Radiology.
May., 1992;21(2):65-9.
- 6.- Ekestubbe A.Thilander, .Gron Dahl K.Gron Dahl H:G
ABSORBED DOSES FROM COMPUTED TOMOGRAPHY FOR DENTAL IMPLANT
SURGERY:COMPARISON WITH CONVENTIONAL TOMOGRAPHY.
Dento Maxillo Facial Radiology.
Feb. 1993 ;22(1):13-7.
- 7.- Farman A.G , Farag A.A .and Yeap P.Y
COMMUNICATION IN DIGITAL RADIOLOGY.
Dento Maxillofacial Radiology.
November 1992; 21 :213-215.

- 8.- Frederiksen NL.Benson BW.Goaz PW
LOCALIZATION OF A DISPLACED ROOT FRAGMENT BY STEREOCOPY AND
PLURIDIRECITONAL TOMOGRAPHY.
Dento Maxillo Facial Radiology.
May 1992;. 21(2): 99-101.
- 9.- Fredholm U. Bolin A. Andersson L
PREIMPLANT RADIOGRAPHIC ASSESSMENT OF AVAILABLE MAXILLARY BONE
SUPPORT.COMPARISON OF TOMOGRAPHIC AND PANORAMIC TECHNIQUE.
1992;21:9-15.
- 10.- Gil Gayarre Miguel.Ma Teresa Delgado Macías.Manuel Martínez.
MANUAL DE RADIOGRAFÍA CLINICA
Edit.Mosby Barcelona;España.
1995:63-71.
- 11.- Grondahl K ,Ekestubbe A, Grondahl H G, Johnsson T.
RELIABILITY OF HIPOCYCLOIDAL TOMOGRAPHY FOR THE EVALUATION OF
THE DISTANCE FROM THE ALVEOLAR CREST TO THE MANDIBULAR CANAL.
Dento Maxillo Facial Radiology .
Nov 1991;20(4):200-204
- 12.- Gutteridge D.L.
THE USE OF RADIOGRAPHIC TECHNIQUES IN THE DIAGNOSIS AND
MANAGEMENT OF PERIODONTAL DISEASES.
Dento Maxillofacial Radiology.
1995;24(2):107-113.
- 13.- Guy Poyton. M. J Pharoah
RADIOLOGÍA BUCAL
EDIT. Interamericana; México.
1991:38-61;312-327.
- 14.- Incubation Industries,Inc.
FOLLETO TOMAX ULTRASCAN.
1994:1-12.
- 15.- Kassebaum D.K. Nummikoski PV: Triplett RG.Langlais R:P
CROSS- SECTIONAL RADIOGRAPHY FOR IMPLANT SITE ASSESSMENT.
Oral Surgery,Oral Medicine, Oral pathology .
Nov 1990;70(5) :674-678.
- 16.- Kassebaum D.K.Stoller N:E.MC David W:D
ABSORBED DOSE DETERMINATION FOR TOMOGRAPHIC IMPLANNT SITE
ASSEMENT TECHNIQUES.
Oral Surgery,Oral Medicine,Oral pathology.

April 1992; 73(4):502-509.

17.- Knoernschild KL, Aquilino SA, Ruprecht A.
TRANSCRANIAL RADIOGRAPHY AND LINEAR TOMOGRAPHY:A COMPARATIVE
STUDY.

The Journal Of Prosthetic Dentistry.
August 1991; 66(2):239-249.

18.- Lindh C, Petersson
RADIOLOGIC EXAMINATION FOR LOCATION OF THE MANDIBULAR CANAL.. A
COMPARISON BETWEEN PANORAMIC RADIOGRAPHY AND CONVENTIONAL
TOMOGRAPHY.

Dento Maxillo Facial Radiology.
1996;31:533-538.

19.-Ludlow J.B ,Soltmann R. ,Tyndall D. and Grady J.J
ACCURACY OF QUANTIFICATION OF MANDIBULAR CONDYLE DISPLACEMENT
IN DIGITALLY SUBTRACTED LINEAR TOMOGRAMS.

Dento Maxillofacial Radiology.
May; 21:81-87

20.- Marc C Bert,D:S:O Patrick Missika
IMPLANTES OSEO INTEGRADOS

Edit.Masson Barcelona; España.
55-941994.

21.- Maurice J. Fogan Jr. Et Al.
IMPLANT PROSTHODONTIC

Edit. Mosby year book.
1990:60-67.

22.-Mckinney V RALPH Jr .
ENDOSTEAL DENTAL IMPLANTS

EDIT. Mosby Year Book.
1991:8-16

23.-Mish E. Carl , D. D. S
CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY

Edit Mosby Year Book
S.T LOUIS, M.O
1993 :3-13; 103-113.

24.- Neart T-- Van Steenberghe -- Worthington
OSSEOINTEGRATION IN ORAL REHABILITATION

Edit. Quintessence Books. Germany
1993:11-13.

- 25.-Numikoski P.V, Martínez T. S,Matteson S.R, Mc David W.D and Dove S.B
DIGITAL SUBTRACTION RADIOGRAPHY IN ARTIFICIAL RECURRENT CARIES
DETECTION.
Dento Maxillofacial Radiology.
May; 21: 59-64.
- 26.- Per-Inguar Branemark, George A.Zarb.
TISSUE- INTEGRATED PROSTHESES
OSSEO INTEGRATION IN CLINICAL DENTISTRY
EDIT. QUINTESSENCE Books. Germany
1995:11-13.
- 27.- Petersson A.; Lindh C ; Carlsson L. E
ESTIMATION OF THE POSIBILITY TO TREAT THE EDENTULOUS MAXILLA
WITH OSSEOINTEGRATED IMPLANTS
Swedish Dental Journal
1992;16 (1-2): 1-6.
- 28.- Petrikowskil C.G. Pharoah MJ: . Schmitt A
PRESURGICAL RADIOGRAPHIC ASSESSMENT FOR IMPLANTS
The Journal Of Prosthetic Dentistry.
January 1990; 61(1): 59-63.
- 29.-Pharoah J. Michael, Bsc, Dds, Msc.
IMAGING TECHNIQUES AND THEIR CLINICAL SIGNIFICANCE
The International Journal of Prostodontics.
1993;6 (2): 176-179.
- 30.- Poon C; Barss K. T .Murdoch-Kinch C.A
PRESURGICAL TOMOGRAPHIC ASSESSMENT FOR DENTAL IMPLANTS: PART
1. A MODIFIED IMAGING TECHNIQUE.
The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants .
1992; 7 (2) : 246-250.
- 31.-Rasmussen A Richard, DDS.
SISTEMA BRANEMARK DE RECONSTRUCCION ORAL. ATLAS EN COLOR.
Edit. Espaxs. Barcelona.
1992;2-41.
- 32.- Stella JP. Tharanon W.
A PRECISE
RADIOGRAPHIC METHOD TO DETERMINE THE LOCATION OF THE INFERIOR
ALVEOLAR CANAL IN THE POSTERIOR EDENTULOUS MANDIBLE:IMPLICATIONS
FOR DENTAL IMPLANTS. Part 1 Technique
The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants

Spring 1990; 5 (1): 15-22

33.- Stella JP. Tharanon W.

A PRECISE RADIOGRAPHIC METHOD TO DETERMINE THE LOCATION OF THE INFERIOR ALVEOLAR CANAL IN THE POSTERIOR EDENTULOUS MANDIBLE: IMPLICATIONS FOR DENTAL IMPLANTS. Part 2: Clinical Application
The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.
1990; 5 (1):23-29.

34.- Tamissalo E H. Tamissalo T.

MULTIMODAL RADIOGRAPHY: A NEW IMAGING TECHNIQUE AND SYSTEM FOR ORAL DIAGNOSIS
Proceeding of the Finnish Dental Society.
1991;87 (2): 259-270.

35.- University of texas health science center at san antonio

THREE DIMENSIONAL CT IMAGING IN DENTISTRY
Clinical Research Facility.
1991; 2 (3):1-4 .

36.- Weingart D. Duker J.

A TOMOGRAPHIC TECHNIQUE FOR THE DEPICTION OF ATROPHIED ALVEOLAR RIDGE PRIOR TO ENDOSSEOUS IMPLANT PLACEMENT.
Dento Maxillofacial Radiology .
Feb 1993 ;22 (1): 38-40 ,

37.-Welander Ulf, DDS,PhD,D William.

RESOLUTION AS DEFINED BY LINE SPREAD AND MODULATION TRANSFER FUNCTIONS FOR FOUR DIGITAL INTRAORAL RADIOGRAPHYC SYSTEMS.
Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology .
July 1994;78(1):109-115.

38.-Williams Y.A Marie, Mealey L Brian.

THE ROLE OF COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN DENTAL IMPLANTOLOGY
The International Journal of Oral and Maxillo Facial Implants.
1992 ;7(3):373-379.