



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

HALLAZGOS INCIDENTALS EN
ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE PACIENTES ADULTOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JIMENA ALICIA LEÓN MONTES DE OCA

TUTOR: Mtro. RAÚL DÍAZ PÉREZ

ASESOR: Esp. MARINO AQUINO IGNACIO

MÉXICO, D.F.

2015



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.

RESUMEN.

INTRODUCCIÓN

La radiología se encarga de estudiar imágenes con fines diagnósticos. Las películas radiográficas se clasifican en intrabucales y extrabucales. La ortopantomografía, es extraoral, permite tener información de los arcos dentarios completos y de las estructuras adyacentes en una sola película radiográfica, es común encontrar estructuras anómalas diversas al motivo de la solicitud, a esto se le denomina hallazgo incidental. En otros países han hecho varios estudios con respecto a hallazgos radiográficos, cuyos reportes varían desde 4.6 a 28.5% de los hallazgos incidentales.

OBJETIVO

Identificar hallazgos incidentales en las radiografías panorámicas de pacientes adultos tomadas en el departamento de Imagenología de pregrado de la Facultad de Odontología.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron 500 radiografías de pacientes mayores de 17 años, registrando variables sociodemográficas y motivo de la solicitud. Una evaluadora Kappa=0.80 evaluó las radiografías. La información se capturó y analizó con el programa SPSS V. 21.0 utilizando estadística descriptiva.

RESULTADOS

El 25% de las ortopantomografías presentaron algún hallazgo. Los más frecuentes: giroversión dental (33.6%), agenesia de uno o más dientes (12%), dientes retenidos (10.4%). con respecto al motivo de la radiografía: cirugía (58.8%), prostodoncia (16.8%) y exodoncia (9.4%)

CONCLUSIÓN

25% de la población estudiada tuvo por lo menos un hallazgo incidental, la mayoría hallazgos dentales.

Agradecimientos.

A Dios, quien me ha acompañado y guiado mis pasos.

A mi madre, a quien le debo todo lo que soy, lo que tengo y lo que he hecho, por impulsarme, enseñarme el camino del bien y amarme incondicionalmente.

A mi hermana Nayelly, por ayudarme en mis tareas y ser una puntual paciente.

A mi hermana Evelyn, por su apoyo y por su confianza para ser mi paciente en los primeros años de carrera.

A mi abuelita, por ser un ángel que desde el cielo me cuida.

A mi tío Miguel Ángel, por sus consejos.

A la Facultad de Odontología, que me ha brindado las herramientas para esta vida profesional que se avecina.

A mis pacientes, que a sabiendas de mi inexperiencia pusieron en mis manos su salud bucal.

A mis profesores, por su paciencia y valiosa sabiduría.

A mis amigos y condiscípulos Alexander y Diana, quienes me acompañaron en momentos buenos y malos animándome a seguir adelante y compartiendo las alegrías.

Hallazgos incidentales en ortopantomografías de pacientes adultos.

Índice

I.	¿Qué es la imagenología?	5
II.	Radiografías	7
III.	Ortopantomografía	16
IV.	Estudios de hallazgos radiográficos en el mundo	33
V.	Planteamiento del problema	38
VI.	Justificación	38
VII.	Objetivo	38
VIII.	Hipótesis	39
IX.	Definición de variables	39
X.	Material y métodos	41
XI.	Consideraciones éticas	42
XII.	Resultados	43
XIII.	Discusión	46
XIV.	Conclusión	48
	Anexos	49
	REFERENCIAS	50

I. ¿Qué es la imagenología?

La odontología es la rama de la medicina encargada del estudio integral del aparato estomatognático, junto con conocimientos generales de medicina como histología, patología, microbiología, anatomía humana, y otras áreas del conocimiento médico, que pueden servir como auxiliares en el diagnóstico. Como los rayos X, que tienen sus orígenes de manera accidental “una noche a finales de febrero 1890, en un laboratorio de física de la Universidad de Pennsylvania después de probar una sesión experimental de chispas eléctricas como fuente de luz fotográfica, el profesor Arthur Willis Goodspeed comenzó demostrando las propiedades de un tubo de rayos catódicos Crookes a William Jennings, un fotógrafo.”¹ Sin saber que estaban frente a lo que originaría tal y como conocemos a los rayos X. El mismo Goodspeed reconoce que los rayos X son descubiertos el 8 de noviembre de 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen, físico alemán (1845-1923) que experimentaba con los nuevos tubos de vacío cuando observo fluorescencia en una placa de cianuro de bario y platino El efecto se debía a un tipo de radiación desconocida hasta entonces, por lo que la llamó rayos X. En las semanas siguientes trabajó día y noche en estos nuevos rayos. “Roentgen ya sabía que sus rayos atravesaban fácilmente el papel y la madera, mientras que eran detenidos por ciertos metales; una de sus primeras radiografías es de una caja de madera cerrada que contiene diferentes piezas de metal que servían como pesas en las balanzas granatarias, y se ven las piezas como si la caja estuviera abierta”²

En poco tiempo comenzaron a darse a conocer fuera de Europa y fuera de la prensa científica, y llegan a América “El 6 de enero de 1896, el dominical New York Sun anunció que el profesor Roentgen había descubierto “la luz que nunca fue”, que podría fotografiar cosas ocultas, incluyendo los huesos dentro de la carne”¹

Tiempo después de que Roentgen anunciara su maravilloso descubrimiento, el Dr. Otto Waikhoff de Alemania realizó la primera radiografía dental. “Colocó una placa

fotográfica de vidrio engrapada a un papel negro y hule en su boca, y se aplicó él mismo una exposición de 25 minutos de rayos X”³

Edison tuvo una importante aportación “La principal contribución probablemente fue su descubrimiento de una fuente fluorescente de tungstato de calcio para suplantar la de ácido de plata y bario utilizado desde Roentgen”¹ Al poco tiempo, junto con General Electric, se crearon equipos de fluoroscopia y placas fotográficas, por lo cual se le condecora a esta compañía por ser el más antiguo fabricante de rayos X en los Estados Unidos de América.

Al Dr Edmund Kells, de Nueva Orleans, se le reconoció por haber tomado la primer radiografía intraoral con fines endodónticos.

A los pocos años, después de haberse usado desmesuradamente los rayos X por la ignorancia de los efectos tan nocivos que éstos tienen para la salud, en varios países surgieron escritos que describían repercusiones negativas en quienes practicaban la radiología. Por ejemplo, en Italia, el Dr. Emilio Tiraboschi, en 1916, publicó un documento llamado “Autopsia de un radiólogo” con sus experiencias en relación a las fatales consecuencias de la radiación en el cuerpo humano “...había practicado la radiología durante 14 años sin protección. La autopsia mostró profunda anemia aplásica, y probablemente igual de alarmante para los radiólogos del día, ambos testículos se encogen del tamaño de frutos secos de avellana...”¹

La radiología “Es el estudio y el uso de energía de radiación incluyendo rayos roentgenológicos, radio e isótopos radioactivos aplicados a la medicina y odontología”⁴ En general, la radiología se divide en radiología diagnóstica y radiología para tratamiento. La primera es la utilizada en odontología, mientras que la segunda se refiere a aplicaciones médicas.

Es así como una de nuestras principales herramientas de diagnóstico en odontología hace su aparición. Actualmente existen muy diversas aplicaciones más sofisticadas que la antigua radiología de Roentgen.

II. Radiografías.

Es de vital importancia dimensionar el valor de la radiología en el diagnóstico de patologías, Vimal (2012) señala que: “La utilización de los estudios radiológicos es una parte integral en la práctica dental clínica, ya que se precisa alguna forma de este tipo de exploración en la mayoría de los pacientes. Como resultado, las radiografías se suelen considerar como la principal ayuda diagnóstica del clínico”⁵

Existen múltiples tipos de películas radiográficas disponibles en el mercado. Las diferentes presentaciones dependen de las condiciones específicas para las cuales son usadas.

Las películas radiográficas están constituidas por dos principales componentes, la base y la emulsión.

La base de una película radiográfica es de aproximadamente 0.2 mm de ancho y está hecha de acetato de celulosa o nitrato de celulosa. Se prefieren aquéllas de acetato de celulosa ya que son menos inflamables. Recientemente los poliésteres se están usando como base. La base sirve como soporte de los gránulos halógenos de plata y para los otros componentes de la emulsión cuyos fines se aplica una capa muy delgada de adhesivo sobre la base. La base es flexible, lo que facilitará la manipulación, es translúcida, para producir imágenes claras.

La emulsión es una capa de partículas halógenas de plata soportadas por una matriz gelatinosa. El bromuro de plata es el principal constituyente y el yoduro de plata en menor proporción. El grosor aproximado de las partículas halógenas de plata es de 0.7 μ m. El yoduro de plata le confiere sensibilidad a la emulsión de la película. La capa de emulsión puede estar en un lado o en ambos lados de las películas (las de uso odontológico lo contienen de ambos lados). En la periferia de la emulsión se agrega una gelatina protectora. Esta gelatina ayuda a proteger a la película radiográfica del daño ocasionado por ralladuras y contaminación. Mientras mayor sea la velocidad de revelado, más sensible es la película, esto depende de

la temperatura y de la duración del calentamiento al cual la emulsión sea expuesta.

La sensibilidad o velocidad de una película dependerá del tamaño de partículas de hialuro de plata.

Las películas radiográficas pueden ser clasificadas en intrabucuales o extrabucuales.

PELÍCULAS INTRABUCALES

Las películas intrabucuales como su nombre lo dice se usan dentro de la cavidad oral, normalmente son de menor tamaño, la esquina de la película posee un punto en relieve, la parte convexa del punto debe colocarse hacia el órgano dental y la parte cóncava hacia la lengua del paciente.

Para una buena toma radiográfica es necesario saber que el aparato de rayos X cuenta con 2 angulaciones, una vertical, que controla la dimensión longitudinal de la imagen resultante (ésta previene la elongación y la escorzación) y una angulación horizontal, que reduce la superposición de 2 dientes o estructuras una sobre la otra, trasplape.

Las películas radiográficas intrabucuales se dividen en 3 categorías, que dependen del uso que se le dé, las dentoalveolares, las interproximales y las oclusales.

Las radiografías dentoalveolares o periapicales, son las que más comúnmente usamos por el área de visibilidad que nos proporcionan, Haring las define así: “El término periapical se deriva de la palabra griega *peri*, que significa alrededor y la palabra latina *ápex*, que significa extremo terminal de la raíz del diente. Como el término lo sugiere, este tipo de película muestra la punta de la raíz del diente y sus estructuras circundantes, así como la corona.”³. Para su obtención existen dos técnicas, la de bisectriz y la de planos paralelos.

La técnica de bisectriz, se encuentra basada en el principio de isometría, estipula que dos triángulos son siempre iguales cuando tienen 2 ángulos iguales y un lado

en común. Se forma un ángulo con el eje axial del diente y el eje axial de la película y a ese ángulo se le traza una línea bisectriz imaginaria en donde el rayo central va dirigido de manera perpendicular a la bisectriz trazada. Los triángulos formados por el diente a un lado de la bisectriz y por la película al otro lado de la bisectriz son iguales. La imagen formada en la película radiográfica es del tamaño axial del diente.

Si el haz de rayos pasa de manera perpendicular al eje axial del diente ocurrirá una elongación de la imagen y si el haz de rayos pasa perpendicular al eje de la película radiográfica la imagen obtenida será acortada. Siguiendo este principio la radiografía que se obtiene será lo más perfecta posible.

La radiografía siempre debe ir colocada en contacto directo con la estructura dental y la mucosa alveolar. El plano oclusal debe estar alineado paralelo al eje del piso. En dientes superiores podemos trazar una línea del ala de la nariz al tragus y es lo más paralelo al piso. En dientes inferiores al estar en apertura el plano oclusal deja de estar paralelo al piso por lo que se logra su paralelismo levantando ligeramente la boca del paciente y mediante la observación y guía del operador.

El operador debe evitar doblar la película o deformarla pues puede que la imagen salga con líneas o con angulaciones no adecuadas.

En esta técnica deben conocerse las angulaciones y los puntos clínicos hacia donde se apunta el rayo, pues de lo contrario se obtienen imágenes erróneas, para disminuir el margen de error podemos tomar en cuenta como Haring menciona en su obra del 2000: "Uso de uno de los portapelículas endodónticos especiales. Estos incorporan una plataforma de mordida modificada, para acomodar los mangos de los instrumentos endodónticos, mientras que siguen dejando paralelos el receptor de imagen y el diente"³ conocido comercialmente como Endoray.

Existe la técnica del plano paralelo, dice que el rayo central se dispara perpendicular al objeto y a la película, el tamaño de la imagen obtenida es igual al tamaño del objeto. La única diferencia con la técnica de bisectriz es el paralelismo que debe mantener entre el diente y la película.

Existen aditamentos para aplicar esta técnica de manera eficaz su nombre son portapelículas o portasensores comercialmente denominados XCP este aditamento consta de 3 piezas que forman al aparato, una aleta mordible, un arillo para posicionar el tubo de rayos X y un vástago que une al arillo con la porción mordible, existe un dispositivo que se utiliza en anteriores y caninos y otro utilizable en premolares y molares, en ambos es indistinta la posición, dependiendo si es superior, inferior, derecho o izquierdo. El procedimiento consiste en identificar el dispositivo adecuado para el área que deseamos ver radiográficamente, después se seleccionan las piezas adecuadas que conforman cada dispositivo normalmente identificables por colores. Se asegura que el dispositivo este bien armado y el arillo coincida apuntando hacia la porción mordible y no hacia otro lado. Se coloca el paquete radiográfico en la porción mordible tratando de visualizar la posición previamente para poder orientar correctamente el punto en relieve. Whaites lo explica de manera simplificada: “Se pide al paciente que muerda suavemente para estabilizar el portapelícula. El cono espaciador se alinea con el anillo localizador. Esto automáticamente fija los ángulos vertical y horizontal y centra el haz de rayos X sobre el receptor de imagen. Se hace la exposición.”⁴

En la toma de radiografías de aleta mordible se toma con el paciente mordiendo la aleta de la radiografía, con plano oclusal paralelo al piso y angulación de cero grados apuntando perpendicular a la película.

Las películas con aleta de mordida o interproximales. Estas películas reportan información radiográfica de la porción coronal de los dientes superiores e

inferiores. Usualmente se realiza este tipo de radiografía como control periódico para detectar caries interproximales o cambios en los tejidos periodontales.

Las películas oclusales como su nombre lo dice, se mantiene en posición gracias a que el paciente muerde ligeramente y la película permanece sujeta por las caras oclusales de los dientes superiores e inferiores. Este tipo de radiografía nos da un análisis generalizado del maxilar tanto superior como inferior. En caso de fracturas ayuda a determinar su extensión, así como proporcionar información de la ubicación y extensión de lesiones patológicas, ayuda en la detección de dientes impactados, incluidos y supernumerarios.

PELICULAS EXTRAORALES

La toma de las películas extraorales, como su nombre lo dice, se realiza por fuera de la cavidad bucal, son de mayor tamaño que las intrabucales. Están indicadas en pacientes con trismo, cuando se desea analizar la articulación temporomandibular, detectar patologías en senos paranasales, visión general de los dientes y estructuras óseas adyacentes.

Dentro de las radiografías extraorales encontramos como Whaites lo menciona: “Las radiografías laterales oblicuas son imágenes extrabucales de los maxilares que se pueden tomar con equipo de rayos X. el receptor de imagen y el plano sagital de la cabeza del paciente son paralelos y el haz de rayos X es perpendicular a ambos. Las indicaciones principales son: valoración de la presencia y/o posición de dientes retenidos detección de fracturas de mandíbula, etc.”⁴

Haring, en su obra del 2000 menciona que una de las radiografías extraorales más comúnmente utilizadas es “Como su nombre lo sugiere, una radiografía panorámica muestra una vista amplia de los maxilares superior e inferior. La radiografía panorámica es una técnica extrabucal que se utiliza para examinar los maxilares superior e inferior en una sola película”³

TIPOS DE IMÁGENES

Una imagen radiográfica se considera bidimensional, es decir de sólo 2 dimensiones, los colores que aparecen son negros, blancos y grises, que en términos de imagenología se denominan radiopaco (blanco), radiolúcido (gris) y radiotransparente (negro).

La cantidad del haz de rayos X que se ve detenida (atenuada) por un objeto determina la radiodensidad de las sombras.

Las zonas radiopacas de una imagen representan las diversas estructuras densas del objeto, las cuales han frenado completamente el haz de rayos X.

Las áreas grises representan las zonas donde el haz de rayos X se ha visto frenado en algún grado.

Las zonas radiotransparentes representan aquellas áreas donde el haz de rayos X no ha encontrado ningún objeto a atravesar.

Existen varios factores de los que dependen las tonalidades de una imagen, Whaites (2008) lo menciona: “La forma, densidad y espesor de los tejidos del paciente, principalmente los duros, también afectan la imagen radiográfica. Por ello, cuando se observan imágenes radiográficas bidimensionales, hay que tomar en cuenta la anatomía tridimensional que origina la imagen”⁴

Existen características para evaluar la eficacia de una toma radiográfica, son:

Detalle: es la cualidad que corresponde con la visualización de las estructuras finas.

Contraste: es la diferencia de densidad entre las áreas radiolúcidas y radiopacas de la radiografía. La radiografía es nítida cuando la línea entre objetos de diferente densidad es clara y visible.

Definición: se plasman todas las estructuras normales en la radiografía eso indica buena definición en la imagen. La cantidad adecuada de contraste es la que permite observar los detalles de manera más adecuada.

Una imagen radiográfica puede ser evaluada para determinar el aporte de información diagnóstica que ésta puede proporcionar mediante el protocolo propuesto por Roger Windle en los años 80 por medio de las siglas PACEMEN que significa:

- Posición (del paciente)
- Área (cubierta por la película)
- Colimación (imagen correctamente centrada)
- Exposición (adecuada que da contraste y densidad en la imagen)
- Marcas referenciales (colocadas adecuadamente para diferenciar derecho de izquierdo)
- Estética (imagen visualmente agradable y centrada)
- Nombre (corresponde con el paciente)

PROCESADO DE LAS RADIOGRAFÍAS.

La exposición de la película a los rayos X no constituye todo el procedimiento para obtener la imagen radiográfica, parte de igual forma fundamental es el revelado de la película radiográfica.

El cuarto oscuro debe ser un lugar como su nombre lo dice con lo menos posible de luz, solamente se permite luz roja que no altera de ninguna forma el proceso de revelado. Debemos entrar y abrir la película con cuidado de no tocarla con los dedos, además de no mojarla para evitar contaminarla, se coloca en un gancho de revelado y se sumerge al revelador.

Vimal en su obra nos explica a grandes rasgos lo que ocurre químicamente: “El agente revelador es una sustancia capaz de cambiar químicamente el hialuro de plata en plata metálica. Químicamente este proceso se denomina reducción.

Cuando ocurre la reducción, los átomos o moléculas ganan electrones y cuando ocurre la oxidación, los átomos o moléculas pierden electrones.”⁵

El tiempo de revelado es el periodo en que la película permanece sumergida en el agente revelante, puede variar por factores como la temperatura, a mas temperatura más rápidamente realiza su acción y a menor temperatura la reacción se hace más lenta. También puede variar por lo “limpios” que estén los líquidos, es decir cuántas veces se ha revelado en ellos o si existen agentes extraños en él revelador como por ejemplo, fijador o un exceso de agua en él. Se sabe que una radiografía esta lista para continuar su procesado cuando ha transcurrido el tiempo de revelado y además cuando podemos ver claramente en tonalidades grises nuestra imagen ante la luz roja, caso contrario el tiempo de revelado se extiende. Debemos tener cuidado porque un tiempo extendido puede ser causa de que nuestra radiografía se vea totalmente negra al final del proceso o que las estructuras a observar se muestren más oscuras de lo normal.

Una vez pasado el tiempo de revelado se enjuaga la película, esto con el fin de evitar la contaminación de los líquidos. Se pasa la película al fijador, que es una sustancia que detiene la acción del revelador, convierte la imagen latente a una imagen permanente. El tiempo que permanecerá la película en el revelador es lo doble del tiempo que estuvo en revelador según del estado y temperatura del liquido.

Finalmente se enjuaga la película con agua y jabón para retirar todos los restos de líquido que pueda tener y evitar que posteriormente la radiografía se manche. Se seca y se almacena.

Para obtener una buena radiografía debemos llevar a cabo todo lo mencionado ya que de omitir algún detalle como Rushton (1999) señala, muy seguramente el éxito de la radiografía será nulo “La calidad de cualquier radiografía depende del procesado cuidadoso y la técnica exacta”⁶

Actualmente existen máquinas reveladoras de radiografías que reducen el riesgo de errores al revelar. También existen sistemas de toma de radiografías de manera digital en los que se toma la radiografía, la imagen llega por medio de un sistema a una computadora, se edita y se manda a imprimir en acetato o simplemente se guarda la imagen en un archivo.

III. Ortopantomografía.

La ortopantomografía, también llamada radiografía panorámica, definida por Urzúa en su obra: “es un tipo de examen imagenológico que está a disposición del radiólogo oral y maxilofacial desde hace muchos años y que permite observar todas las estructuras dentarias y maxilofaciales en una imagen plana. Esta imagen abarca en la mandíbula generalmente desde un cóndilo hasta el cóndilo del lado opuesto, en la maxila, desde la zona del tercer molar derecho hasta el tercer molar izquierdo, observándose con nitidez variable los senos maxilares, arco cigomáticos y algunas otras estructuras anatómicas del tercio medio de la cara.”⁷

Convencionalmente conocida como radiografía rotacional. Radiografía panorámica es el término asignado para describir la técnica radiográfica que permite obtener información de los arcos dentarios completos y de las estructuras adyacentes en una sola película radiográfica.

Las indicaciones para remitir al paciente a la toma de una ortopantomografía, Rushton et. al. las señalan de manera resumida: “pacientes jóvenes en la etapa de dentición de transición con el fin de evaluar el crecimiento, para evaluar el desarrollo de los terceros molares en el adolescente y finalmente en el paciente desdentado”⁸ esto con el fin de descartar cualquier patología o espícula en el paciente geriátrico.

En las radiografías convencionales el objeto a ser examinado se coloca entre el tubo de rayos X y la película, los tres permanecen inmóviles durante la exposición. Si llega a existir algún movimiento obtendrá una imagen borrosa.

Siempre hay que tener en cuenta que trabajamos con tejidos diferentes, que debemos reconocer y saber interpretar para no confundir y crear falsos diagnósticos, Kustner (2005) lo explica de manera sencilla: “Aparte de las diferencias anatómicas observables en las distintas partes del esqueleto craneofacial, el hueso esponjoso de la maxila es menos denso que el hueso

compacto de la mandíbula, de modo que estas estructuras presentan diversos grados de radiotransparencia, o radiodensidad, representados por una amplia gama de grises, entre el blanco y el negro. Todos estos aspectos avalan la necesidad de tener un profundo conocimiento de la normal anatomía radiológica que permita diferenciar las situaciones de alteración o patología”⁹

INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA

La interpretación radiográfica es un trabajo integral pues emplea conocimientos de las estructuras normales lo que facilita la identificación de lo anormal. Para su ejercicio es muy necesaria la perfección en la toma de radiografías para que éstas cumplan las características de detalle, contraste y definición ya mencionadas, que se logran con una serie de factores como el tiempo de exposición, el tipo de radiografía usada, el procesado al momento de ser revelada, la posición del paciente al momento de ser tomada, la técnica utilizada para su toma, etc.

El cuerpo humano se encuentra compuesto por muchas estructuras y el área del cráneo y cuello no es la excepción, las estructuras radiolúcidas que comúnmente encontramos en la maxila son:

- Agujero incisivo, (palatino anterior). Es la desembocadura del canal nasopalatino por donde discurre el nervio incisivo (nasopalatino). Presente en la zona palatina entre los dos incisivos centrales, tiene una forma variada, oval, romboidal, circular, etc. Su tamaño aproximado es de 2 a 6 mm de diámetro. La variabilidad en tamaño y anatomía reside en la diferencia de angulaciones que se pueden tomar.
- Sutura intermaxilar. Mejor conocida como sutura palatina media, aparece como una delgada línea radiolúcida desde el incisivo central hasta el segmento posterior de la maxila. Usualmente visible en niños y jóvenes. El ancho de la sutura es uniforme y sólo en pacientes muy jóvenes puede terminar en forma de embudo ampliándose en su borde anterior. Sus márgenes están delimitados por una cortical ósea radiopaca, estos pueden

ser o no uniformes. Se puede confundir con fractura del paladar o del proceso alveolar.

- Fosa nasal. Aparecen como sombras oscuras en los incisivos laterales. Las cavidades nasales están llenas de aire, por lo tanto aparecen como áreas radiolúcidas en radiografías periapicales de dientes anteriores, la sombra oscura de la cavidad está delimitada por líneas radiopacas. El septo o tabique nasal aparece como una línea radiopaca que divide ambas fosas nasales.
- Conducto incisivo, (canal nasopalatino). Puede observarse en radiografías oclusales, dependiendo la angulación se puede ver oval o redondo e inclusive a veces tiene forma de Y. este canal se divide en dos partes, sus aperturas son a cualquier lado del septo nasal, cada rama del canal pasa por detrás y por delante y se une a otro canal para formar el foramen incisivo.
- Senos maxilares o antros. Son estructuras que radiográficamente tienen apariencia radiolúcida o de sombra sobre las raíces de los dientes posteriores (a partir del segundo premolar hasta la tuberosidad). Se ven radiolúcidos porque son cavidades vacías. Son los más grandes. El seno maxilar se comunica con la cavidad bucal mediante una apertura de 3 a 6 mm de diámetro por debajo de la zona posterior del cornete medio. El seno a veces puede proyectarse entre las raíces del primer molar. Después de las extracciones de los dientes postero-superiores el seno puede aproximarse con mayor facilidad a la cresta alveolar.
- Conducto lagrimonasal. Puede observarse en radiografías oclusales. Discurre de la zona medial del borde antero-inferior de la órbita. Si se llega a visualizar en periapicales se observa por encima de la región canina.
- Conducto palatino mayor. Es un área radiolúcida redonda u ovalada, al nivel de las raíces de los primeros molares ligeramente mesial o distal de ellos puede superponerse con los ápices de los molares y premolares. Comúnmente se observa en radiografías oclusales.

Las estructuras anatómicas radiopacas que parecen en el maxilar son:

- Hueso cigomático, (malar). Moore dice que “forman la prominencia de las mejillas, están situados en los lados inferolaterales de las órbitas y descansan sobre los maxilares.”¹⁰ Se observa como una sombra irregular radiopaca cubriendo las raíces de los terceros molares superiores y que puede extenderse sobre los segundos molares. En sacos donde la bóveda palatina no es profunda, la sombra de este hueso puede interpretarse como la hipercementosis o anquilosis del segundo o tercer molar.
- Hamulus o gancho pterigoideo del hueso esfenoides. El gancho pterigoideo o proceso hamular es un proceso en forma de gancho localizado bilateralmente en cada lamina pterigoidea medial del hueso esfenoides, distal y medial a la tuberosidad del maxilar.
- Septo, (tabique nasal). Se observa como un área en forma de pera radiopaca que se extiende hacia atrás desde el foramen incisivo entre los incisivos centrales superiores.
- Proceso coronoides de la mandíbula. Es un área triangular radiopaca, visible en algunas ocasiones en radiografías de molares superiores, puede ser confundida con terceros molares impactados.
- Paladar duro. Conformar el techo de la cavidad bucal y está formada por la articulación de los procesos palatinos de las maxilas.
- Tuberosidad del maxilar. Es una eminencia redondeada en la zona posterior e inferior de la superficie infratemporal del maxilar.
- Espina nasal. Fuentes la describe como: “área en v invertida, rugosa y dentada, colocada en un plano que se orienta en sentido ventrocaudal, sobresaliendo en el centro de ella un proceso laminar, triangular y sagital”¹¹
- Eminencia articular. Es un proceso en forma de rampa en el hueso temporal que se extiende hacia adelante y hacia abajo desde la fosa temporal

- Proceso frontal del hueso cigomático. Es un proceso delgado trilaminar que nace del hueso cigomático y se proyecta hacia arriba para articularse con el proceso cigomático del hueso frontal.
- Borde inferior de la órbita. Fuentes en su obra menciona: “constituido por el proceso frontal del hueso cigomático de la maxila y por la carilla orbitaria que presenta el proceso orbital del palatino. Esta pared corresponde al techo del seno maxilar”¹¹

Estructuras anatómicas radiolúcidas de la mandíbula:

- Foramen lingual. Por este foramen emerge la rama incisiva del nervio alveolar inferior. Se observa como un punto radiolúcido ligeramente por encima del borde inferior de la mandíbula.
- Foramen o agujero mentoniano. Se observa por debajo de los ápices de los premolares, mucho más visible en pacientes jóvenes ya que con la edad el agujero se ubica más superior y posterior. La forma es variable, redonda, ovalada o irregular. Su tamaño oscila entre 1 mm a 1 cm.
- Agujero alveolar inferior. Se observa como una imagen radiolúcida redondeada. Cortada por la línula.
- Conducto alveolar inferior. Inicia en el agujero alveolar inferior en la rama de la mandíbula. Se observa como un túnel radiolúcido recubierto por cortical ósea en su margen superior e inferior. La posición del conducto varia, normalmente se observa por debajo de las raíces de los molares y premolares. Los ápices de los molares pueden aparecer superpuestos con el conducto. Anatómicamente el conducto se encuentra por vestibular de los molares y premolares. El ancho del conducto puede variar de 3mm a 1 cm.
- Fosa mentoniana. Es una pequeña depresión que se encuentra en la zona vestibular de la mandíbula en la región anterior.
- Canales de nutrición o interdentes. Usualmente visibles en radiografías periapicales inferiores. A través de estos canales discurren los paquetes

vasculonerviosos de la mandíbula hacia los dientes y tejido gingival al ancho de estos conductos puede ser desde 100 micrones hasta 1 mm. Los márgenes de estos canales presentan una ligera cortical irregular.

- Espacio faríngeo. Se observa como un área radiolúcida, solo en radiografías laterales de la mandíbula, como una región radiolúcida amplia en la rama. Causada por el acto de deglución del paciente durante la toma radiográfica.
- Adelgazamiento fisiológico de los huesos. La zona anterior al ángulo de la mandíbula pierde fisiológicamente su densidad.
- Incisura mandibular (escotadura sigmoidea). Incisura amplia en el borde superior de la rama entre el proceso coronoides y el cóndilo.

Estructuras radiopacas en la mandíbula:

- Espinas mentales,(tubérculos geni). Son 4 estructuras 2 a cada lado de la línea media en la superficie interna de la mandíbula a nivel de los incisivos centrales. Usualmente se observan en radiografías oclusales como anillos blancos radiopacos con una radiolucidez central inmediatamente por debajo y entre los incisivos centrales.
- Puente mentoniano. Se observa como una línea densa que se extiende desde la sínfisis mentoniana hasta la región de los premolares. Algunas veces la radiopacidad se encuentra superpuesta con los ápices de los dientes antero-inferiores.
- Línea milohioidea. Aparece como una línea radiopaca que inicia en el borde inferior de la sínfisis mentoniana y se extiende hacia atrás, hacia la zona molar hacia la rama. Algunas veces se superpone de la zona apical de los molares.
- Borde inferior de la mandíbula. Formado por la continuación posterior de la base de la mandíbula. Aparece como una línea sumamente radiopaca. Es una muestra de los márgenes de la mandíbula.

- Proceso coronoides. Es un proceso plano y triangular que nace de la rama de la mandíbula fusionada en su parte inferior con el cuerpo de la misma.
- Cóndilo. Eminencia elipsoidea situada en el borde superior de la rama de la mandíbula, a la que está unida por un segmento llamado cuello del cóndilo. La superficie articular tiene 2 vertientes una anterior convexa que nace arriba y adelante, y otra posterior plana y vertical.
- Línea oblicua externa. Eminencia o reparo presente en la superficie externa del cuerpo de la mandíbula, la cual discurre hacia arriba y hacia atrás desde los tubérculos mentonianos.
- Angulo de la mandíbula. El punto donde converge el borde inferior y el borde posterior de la rama de la mandíbula.

Otras estructuras:

- Hueso hioides. Es radiopaco, en forma de herradura, localizado por delante de la columna vertebral, entre la mandíbula y la laringe. Se encuentra suspendido entre la mandíbula y por delante de la clavícula, debajo de los grupos musculares suprahioides e infrahioides.

HALLAZGOS EN LA ORTOPANTOMOGRFÍA

Las aplicaciones de la radiografía panorámica son múltiples, tanto como para complemento como para el diagnóstico, planificación de tratamientos y control de ellos. Es una buena alternativa para chequeos masivos pues a veces se suelen encontrar hallazgos incidentales que ni el odontólogo ni el paciente habían percatado antes “Mientras que muchos hallazgos radiológicos son revelados por la radiografía panorámica, las radiografías periapicales o de aleta mordible pueden duplicar la información de importancia para la planificación del tratamiento.”¹². Los más frecuentes son:

- Terceros molares. Normalmente en malposición, pueden ser perfectamente visualizados.
- Lesiones quísticas, tumorales y malformaciones. Siendo más frecuentes ameloblastoma y carcinoma de células escamosas.
- Traumatología. Detecta muy bien fracturas mandibulares, zona, extensión, siendo contrario para fracturas maxilares.
- Fosa o depresión cara lingual como vestibular. Generalmente se presenta en adultos, es bilateral y simétrica. Aparecen como una imagen radiolúcida proyectada parcialmente en las raíces de los dientes anteriores inferiores o bajo la corona de ellos, pueden parecer lesiones periapicales o quísticas dentarias.
- Alteraciones dentales de número. Surgen de problemas que se suscitan al inicio del desarrollo o en la etapa de la lámina dental, además de patrones hereditarios. Se encuentran clasificadas aquí la anodoncia, la hiperodoncia o dientes supernumerarios. Detectarlos en la región anterior solo mirando la radiografía panorámica puede resultar difícil y pueden pasar inadvertidos. Esta anomalía puede causar en el paciente “es una anomalía que puede resultar en mala posición dental, daño periodontal, la falta de desarrollo de los maxilares y la altura ósea mandibular. Tiene consecuencias estéticas y funcionales importantes”¹³
- Anomalías de tamaño. Macrodoncia, que consiste en dientes más grandes de lo normal. La microdoncia, que son dientes más pequeños de lo normal.
- Fusión. Surgen a través de la unión de dos gérmenes dentales normalmente separados.
- Geminación. Surge al tratar de dividir por medio de invaginación un solo germen dental suele ser una estructura con 2 coronas y una sola raíz.
- Anomalías de forma. Dens in dente, que como su nombre lo dice aparenta ser un diente dentro de otro diente.

- Taurodontismo, consiste en un diente con un cuerpo agrandado a expensas de las raíces.
- Dilaceración, se refiere a una angulación o a un doblez o curva aguda, en la raíz o corona de un diente formado.
- Anomalías de estructura. En este grupo se incluyen la hipoplasia del esmalte, la dentinogénesis imperfecta y la concrecencia, ésta se define como la unión de dientes por medio del cemento.
- Anomalías de posición. Erupción ectópica que es la ubicación final de uno o más dientes en un lugar distinto al que le corresponde.
- Desmineralización por caries, lesiones periapicales, dientes con endodoncia, pérdida de hueso alveolar, calcificaciones, etc.
- Transposiciones dentales, Shapira en su artículo del 2001 explica el concepto: “El termino transposición se utiliza para hacer referencia a un intercambio en la posición de dos dientes adyacentes en el mismo cuadrante”¹⁴
- En la mandíbula podemos encontrar anomalías óseas de tamaño y forma, así como lo señala Sora en su artículo del 2005: “La obstrucción de la vía aérea nasal pueden ser detectadas. El contorno, el tamaño y la forma de los cóndilos, las ramas y cuerpos mandibulares pueden ser evaluados y comparados bilateralmente”¹⁵

Las radiografía panorámica está sujeta a los mismos parámetros de densidad radiográfica (o grado de oscurecimiento de la película) de latitud radiográfica (gama de grises que es posible observar) y contraste (diferencias de densidad radiográfica de distintas estructuras) que rigen a todas las técnicas radiográficas tanto extra como intraorales. Estas variables se pueden modificar corrigiendo el kV y el mA de acuerdo con los principios absorcionales comunes a todas las radiografías.

Las estructuras que están fuera del área en foco se observaran borrosas y distorsionadas, especialmente en sentido horizontal. Por eso mismo, las

estructuras verticales son más apreciables en la radiografía a pesar de estar fuera del área de foco, en cambio las horizontales deben estar en el área de foco para ser observadas con mayor nitidez, por ejemplo el conducto alveolar inferior. Este concepto cobra gran importancia en la investigación de rasgos o líneas de fractura. Si los dientes anteriores se encuentran en el área incorrecta de foco estas aparecerán desproporcionadamente anchas cuando están por detrás del área de foco o alejadas del plano de proyección o película. Otra característica del mismo caso es que la distancia entre el borde posterior de una rama mandibular y la otra será exageradamente grande. Caso contrario, al tener los dientes anteriores delante del área de foco o más cercanas al plano de proyección aparecerán muy delgadas y la distancia entre los bordes posteriores de las ramas mandibulares disminuirán exageradamente.

En la radiografía panorámica podemos encontrar los siguientes tipos de imágenes:

- Imágenes primarias. Formadas por estructuras dentro del área focal y las que están fuera se encuentran orientadas en sentido vertical.
- Imágenes dobles. Estructuras anatómicas que se encuentran en la línea media posterior, presentan una imagen duplicada, ya que el rayo central pasa dos veces por estos, llega a ocurrir en paladar duro y blando, cuerpo del hioides, epiglotis y columna cervical.
- Imágenes fantasmas. En el caso de presencia de áreas muy radiopacas o muy radiolúcidas en un lado del paciente, se puede obtener una imagen “fantasma” que corresponde a una imagen que se proyecta en sentido contralateral, difusa, de mayor tamaño e invertido en sentido horizontal. Esto pasa por la inclinación de abajo hacia arriba del rayo central, ésta imagen fantasma aparecerá proyectada más arriba de lo que realmente está. Ejemplos son: zona del ángulo mandibular, placas de fijación en caso de fractura o cirugía ortognática, aros metálicos o calcificaciones ganglionares.

- Falsas imágenes. Corresponden a imágenes que no tienen base anatómica. Pueden estar constituidas por elementos que lleva el paciente en su cabeza o cuello, como gargantillas, collares, cadenas aretes. Además de las creadas por las partes del equipo como olivas, posicionadores, apoyo mentón, pieza de mordida, etc.

TOMA DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA.

La toma de una radiografía panorámica está basada en una técnica donde se obtiene la imagen del segmento de tejido seleccionado y las estructuras periféricas permanecen borrosas. El resultado puede obtenerse rotando el tubo únicamente o el tubo y la película hacia el lado opuesto.

El procedimiento es explicado de manera muy sencilla por Urzúa (2005): “El equipo de radiografías panorámicas combina el desplazamiento de un estrecho haz de radiación con el desplazamiento de la zona a exponer de la película radiográfica y a su vez desplaza el centro de formación en forma coordinada, generando una imagen plana de un arco o área en foco, donde están las arcadas dentarias y zonas vecinas. Para lograr este haz de radiación el equipo utiliza un colimador primario, que está próximo a la fuente de emisión o tubo. Este colimador tiene la forma de una fina ranura en una placa de plomo.”⁷

Se debe considerar recabar datos del paciente a quien se le tomará la radiografía, lo más básico que es nombre, edad, fecha y estudio a realizar.

En los pacientes dentados, para facilitar la toma de la radiografía se usa un dispositivo de mordida, el cual deja enfrentados los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores. El haz debe pasar por el centro del canino superior. En pacientes desdentados el haz debe proyectarse a la altura de la comisura labial.

Se seleccionan los elementos posicionadores de acuerdo a la condición dental del paciente.

El paciente debe retirar prótesis y todo tipo de aditamento extraño que se pueda remover, principalmente de cabeza y cuello. Se le pide al paciente que ingrese al equipo y se le pide que tome con sus manos los mangos del aparato (lo que le brinda cierta firmeza e inmovilidad al paciente) se le pide dar un corto paso de manera que la cabeza quede ligeramente hacia adelante con respecto a la posición de los pies, con ello se disminuye el riesgo de tener una imagen fantasma.

El paciente debe estar con ambos pies colocados completamente en el piso pues eso evita posibles movimientos.

El plano sagital debe coincidir con la línea media del paciente en la parte anterior y posterior de él para evitar distorsiones y superposiciones.

En pacientes dentados el haz debe dirigirse hacia el canino superior, mientras que en desdentados hacia la comisura labial. Para centrar el haz de luz el paciente es quien debe realizar los movimientos pues el aparato no lo hará.

Se debe indicar al paciente que junte los labios y que con los labios juntos pase saliva, así la lengua quedara naturalmente adosada al paladar con su porción anterior apoyada en las caras palatinas de los dientes anteriores superiores.

A pesar de los movimientos que se puedan realizar en el proceso esta técnica es noble y permite cierto margen de error por lo que antes de juzgar si es necesario repetir la toma o no es necesario revelar la película y analizarla.

Se dice que puede no ser tan efectiva para el diagnóstico por su vista generalizada, sin embargo si se obtiene una imagen de calidad puede ser muy útil, Rushton lo menciona en su obra: "En comparación con la radiografía intraoral, la radiografía panorámica plantea retos particulares en ambos aspectos de la

producción de imágenes. Se necesita un posicionamiento preciso y preparación de los pacientes para asegurarse de que la imagen no se distorsione o se vea afectada por las imágenes fantasma”**¡Error! Marcador no definido.**

Ventajas de la radiografía panorámica:

- Amplia cobertura.
- Simplicidad en la operación.
- Baja tasa de exposición a radiaciones
- Visión panorámica

Desventajas de la radiografía panorámica:

- Distorsión de la imagen, Monaco la define en su artículo de 2004 “La radiografía panorámica tiene una distorsión de la imagen de cerca del 20% en comparación con la verdadera anatomía del paciente, por lo que no siempre proporciona al clínico la información suficiente para determinar el nivel de riesgo real”¹⁶
- Imágenes con pobre definición
- Costo del equipo

El aparato para tomar ortopantomografías consta básicamente de las partes que menciona Zach et. al. en su artículo: “cefalostato, mentonera calibrada ajustable, conjunto de barras para las orejas (olivas) que sirven para calibrar el movimiento anteroposterior, un area no calibrada móvil que encaja comodamente en la muesca formada por la unión del hueso frontal y nasal (nasion) y un marcador infraorbital para establecer el plano horizontal de Frankfort.”¹⁷ Los aparatos de

ultima generación conservan los mismos principios pero con aditamentos diferentes e inclusive con señaladores con laser.

Para la toma de la radiografía panorámica existen varios aparatos

1. Panoramix: en el caso de unidad Panoramix, el pasillo focal del tubo de rayos X es bastante pequeño. Es de 0.1 mm en comparación con 1.0 a 2.0 mm que ofrecen otros equipos convencionales. Es esencial un objeto pequeño para mantener satisfactoriamente el detalle de la imagen, debido a que la distancia del pasillo local es tan escasa.

Durante el procedimiento, la pantalla es colocada por encima de la porción más inferior de la mandíbula al examinar el arco superior, y en su porción más superior una vez que se ha examinado el arco inferior. La unidad es móvil y se encuentra provista de ruedas.

2. Panorex: en este equipo, los componentes son convencionales y simples. El paciente se posiciona en una silla empotrada en una plataforma, la cual se mueve cuando la mitad de la exposición se ha realizado.

La unidad de rayos X y la película se mueven en un mismo plano axial. El movimiento lateral de la silla durante la exposición ejecuta la segunda rotación. Una breve suspensión de los rayos X origina la presencia de una línea central en la película. Los lados derecho e izquierdo pueden marcarse con un lápiz de plomo especial.

Es el aparato más antiguo, aunque en México en la mayoría de laboratorios radiográficos se sigue utilizando, por sus costos accesibles, la nitidez de las imágenes que produce no es buena sin embargo funcional.

3. Ortopantomógrafo: A grandes rasgos Whaites lo describe: "los componentes de esta unidad son iguales a los convencionales. El paciente puede permanecer sentado o de pie en la plataforma. El paciente permanece inmóvil mientras que el

tubo de rayos X traza un recorrido desde la parte posterior derecha del cuello del paciente hacia la izquierda. Mientras que el tubo rota, la película gira desde la izquierda hacia la derecha por delante del rostro del paciente. En este caso, el cambio de un eje a otro es automático y no requiere interrupción del ciclo de exposición. El lado derecho e izquierdo puede ser marcado en la película.”⁵

La unidad más emblemática es el Ortopantomógrafo OP100, Edgerton en su artículo lo describe: “es un sistema de imágenes extraorales controlado por ordenador capaz de producir radiografías panorámicas utilizando película o la tecnología digital. Esta unidad cuenta con control automático de la exposición, la compensación automática de la columna vertebral, un haz patentado en forma de V de rayos X y un programa integrado de control de calidad.”¹⁸

Este aparato contiene como lo dice Scarfe en su artículo: “tienen exposición y kilovoltaje rampas automáticas controladas por ordenador para compensar la densidad de la columna vertebral. El OP 100 es una modificación del Orthopantomograph1 OP10, fabricado por Instrumentarium Corporation (formalmente Palomex) y distribuyó por Siemens (Bensheim, Alemania). El generador de OP 100 tiene un tamaño más pequeño focal, ya una distancia fuente produce una imagen ligeramente más magnificada en el plano central del canal de enfoque y una computadora controlada, en lugar de mecánicas”¹⁹

Actualmente es el aparato más comúnmente usado por su costo que no es tan elevado como la tecnología de última generación en la obtención de imágenes. En la Facultad de Odontología es el aparato con el que contamos en el área de estudios profesionales.

4. Tomografía Computarizada “La tomografía computarizada se ha usado ampliamente en la medicina desde 1970 y apareció en la investigación endodóntica en 1990. Se ha presenciado una evolución en los fundamentos diagnósticos de la odontología clínica”²⁰

5. CBCT (Cone Beam Computed Tomography) al español Tomografía Computarizada del Haz Cónico, en 2001 comenzó a tener auge en el mercado de Estados Unidos, es lo último en tecnología de imágenes además de tener muchas propiedades tanto para el profesional como para el paciente como lo dice Thursten et. al. en su artículo de 2012: “mientras que proporciona beneficios probados en el diagnóstico también expone a los pacientes a los niveles más altos de radiación que la radiografía digital en 2D convencional. Es responsabilidad y obligación profesional de un médico sopesar los beneficios probados y percibidos de diagnóstico y la terapia contra los riesgos a que está expuesto el paciente.”²¹

A veces no solo por su nombre (CBCT) sino por el uso que también se le da a la tomografía computarizada en otras áreas médicas, se puede llegar a pensar que se está hablando de lo mismo sin embargo hay una diferencia significativa, García en su obra del 2013 la señala: “La tomografía computada Cone Beam, difiere de la tomografía convencional, al emitir un rayo cónico en un solo giro, contando además con un intensificador de imagen que reduce el tiempo de exposición a 20-40 segundos, presentando imágenes de alta calidad a un costo bajo.”²²

La eficacia y el éxito del Cone-Beam se debe a que para obtener una imagen en tres dimensiones es una suma de imágenes en dos dimensiones, es por ello que al inspeccionar la imagen se puede ver el corte que el observador prefiera, Farman en su artículo del 2009 lo explica: “Las imágenes primarias capturadas durante una exploración de CBCT consisten en una secuencia de imágenes de proyección 2D, se hace referencia como datos de proyección, los datos en bruto, proyecciones básicas, o marcos básicos. Proyección de datos suelen ser nunca vistos directamente, salvo en algunas circunstancias como las ayudas para el posicionamiento del paciente, y para calibraciones técnicas y propósitos ajustes.”²³

Dentro de las ventajas de obtener imágenes en tres dimensiones esta un muy bajo margen de error, una imagen más nítida que nos proporciona medidas y posiciones reales, como Thursten lo menciona: “las imágenes 3D permiten mejorar

la confiabilidad interobservadora e intraobservadora en ciertos puntos de referencia in vivo al ser comparados con imágenes 2D.”²¹

En los casos en que ya se tiene una patología diagnosticada y se necesita profundizar en el conocimiento de en que limites se encuentra o datos de interés del observador, se recomienda el uso del Cone-Beam, nunca como método de diagnostico preventivo, ya que las cantidades de radiación recibida para el paciente son altas, como lo dice Afrashtehfar en su artículo: “En ausencia de cualquier signo o síntoma, la toma de imágenes CBCT por si acaso aparece un hallazgo patológico oculto no se justifica.”²⁰

Aunque ha revolucionado en tecnología de obtención de imágenes en tercera dimensión, su precio alto ha sido el impedimento para su uso generalizado y reemplazo de las radiografías tradicionales. En el área de División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología se cuenta con uno que maneja costos accesibles para la sociedad en general

IV. Estudios de hallazgos radiográficos en el mundo.

Existen estudios reportados sobre la frecuencia de diversas condiciones diagnosticadas radiográficamente, algunos de ellos son:

En 1993 en la Universidad de Helsinki se realizó un estudio en el que se analizaron 1027 radiografías, 386 hombres y 641 mujeres, Peltola indica que “los pacientes que llegaban a la clínica eran enviados por sus dentistas por indicaciones clínicas como dificultad en la erupción, dolor y motivos ortodóncicos”²⁴ se encontraron hallazgos como caries en una proporción 1:1, 50 retenciones, 76.6% presentaron una muela del juicio sin erupcionar, 16.2% por lo menos una ausencia, 22.7% presentaron pericoronitis en los terceros molares inferiores, estructura ósea normal en un 92.4%.

En Estados Unidos se realizó un estudio a pacientes que habían sido enviados con motivos protésicos para implantes endodóncicos para comparar a la radiografía panorámica y la tomografía convencional en la localización del canal mandibular y así evitar su daño al momento de colocar el implante “La radiografía panorámica es la forma más común de visualizar el canal, pero, según nuestros resultados, el canal mandibular es a menudo difícil de localizar en las regiones de premolares y molares con esta técnica. La tomografía convencional podría ser utilizada para visualizar mejor los canales mandibulares que no se pueden ver claramente en las radiografías panorámicas.”²⁵

Un artículo australiano que buscó la prevalencia de las anomalías dentales más comunes que se presentarían en pacientes de ortodoncia arrojó que “Se encontró que 74.7 por ciento de los pacientes mostró al menos una anomalía dental. La invaginación era la anomalía dental más prevalente. Fueron significativamente más frecuentes en mujeres que en varones”²⁶

En el 2001 en Inglaterra se realizó un estudio para identificar hallazgos radiológicos, las radiografías fueron de rutina en pacientes que acudían a consulta

dental general. El estudio se basó en comparar las observaciones del odontólogo de práctica general contra las observaciones de radiólogos especializados, se tuvo como resultado que “No hubo diferencias significativas en el perfil de edad entre la muestra de estudio y las cifras de la población. Solo se tomaron en cuenta radiografías panorámicas que habían sido tomadas al 57.1% de los pacientes. Para las evaluaciones del odontólogo de practica general solo el 4.6% de los pacientes tenían radiografías sin hallazgos radiológicos, mientras que para los expertos en esta proporción era del 3.1%”¹²

En la Universidad Intercontinental de la Ciudad de México se elaboró un estudio con la finalidad de estimar la prevalencia de la ausencia congénita de dientes en pacientes que serían tratados ortodonticamente “Los resultados de este estudio confirman que la prevalencia de la ausencia dental congénita en la dentición permanente afecta a los terceros molares con mayor frecuencia, seguidos por los incisivos laterales superiores, y luego los segundos premolares mandibulares. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los arcos superior e inferior en hipodoncia bilateral de los terceros molares superiores, terceros molares inferiores y los incisivos centrales inferiores”¹³

Okan et al. realizaron un estudio en 2003 a pacientes de ortodoncia con el fin de demostrar otras utilidades que se le pudiera dar a la radiografía panorámica sobre todo con fines ortodondicos. “La radiografía panorámica se utiliza con frecuencia en la práctica de ortodoncia para proporcionar información importante acerca de los dientes, sus inclinaciones axiales, los períodos de maduración, y que rodea tejidos. Por lo tanto, la radiografía panorámica parece ser una herramienta de detección de ortodoncia indispensable. Asimetrías faciales y mandibulares son de especial interés para los ortodondistas.”²⁷ Se llego a la conclusión que la ortopantomografía otorga información sobre las estructuras craneofaciales, pero bajos niveles de predictibilidad cefalometrica.

Un estudio realizado por Salcido, Ledesma, Hernandez, Perez y Garces (2003) en la Facultad de Odontología de la UNAM de 2241 pacientes de ambos sexos que acudieron a la Clínica de Admisión en la División de Estudios de Posgrado e Investigación buscando dientes supernumerarios, del número total se encontraron 72 pacientes que equivale al 3.2% con 102 dientes supernumerarios. “De los 72 pacientes, 39 fueron hombres (54.2%) y 33 mujeres (45.8%) El mesiodents fue el más común de los dientes supernumerarios (48.6), seguido por los premolares supernumerarios (26.4%), laterales supernumerarios (11.1%) y cuartos molares (9.7%). En esta serie se incluyen casos con uno, dos, tres dientes supernumerarios y un caso con 10 supernumerarios.”²⁸

El Dr Ricardo Urzua en su obra reporta un estudio acerca de la depresión mandibular anterior, como parte de estructuras halladas en una radiografía panorámica, de este estudio se concluyó que “Kaffe y col encontraron una presencia de esta depresión de un 19.8%, teniendo una alta incidencia en niños (68%) habiendo una tendencia a ir desapareciendo con la edad.”⁷

García Salazar et al. muestra en este estudio de 2006 la presencia de diferentes anomalías de forma, número, etc que se pueden presentar en pacientes entre los 4 y 11 años en una clínica odontológica pediátrica de la ciudad de Barranquilla. La muestra fue constituida por un total de 327 niños; de los cuales 177 fueron del sexo femenino (54%) y 150 fueron del sexo masculino (46%). Se encontraron 157 patologías en 122 niños; demostrando esto que más de un paciente presento varias patologías. “las anomalías en orden decreciente; a saber: hipodoncia (48 casos), dilaceración (38 casos), erupción ectópica (36 casos), otros (15 casos), hiperdoncia (13 casos) y microdoncia (7 casos)”²⁹

Otro estudio del 2009 que habla de agenesia dental, realizado a 112 pacientes que acudieron al servicio de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM de enero a julio de 2008, que no se les hubiera realizado extracciones o padecieran de algún síndrome pero que fueran mayores de 13 años, demostraron

que “En el grupo estudiado el 53 % fueron mujeres, la media de edad fue 22±4,7 años. El 26 % presentó agenesia, 21,4 % tuvo agenesia de al menos un tercer molar, el 4,5 % mostró agenesia de otros dientes. Las líneas familiares paterna y materna mostraron proporciones similares. Agenesia dental y sexo son independientes”³⁰

Díaz y Macías (2008) realizaron un estudio en la Facultad de Odontología para analizar la incidencia de agenesia de los terceros molares examinando a 915 pacientes en un rango de edad de 16 a 24 años, arrojando que “el 20 % de la muestra presentó agenesia de los 4 terceros molares, 56 % tuvo los 4, y 24 % solo de 1 a 3, además se encontró que el sexo no determina la presencia de los terceros molares”³¹

Leyva y Vargas en su estudio del 2011 muestran la frecuencia, características y localización de alteraciones o procesos patológicos de forma incidental en radiografías panorámicas tomadas previa al tratamiento de ortodoncia en la Clínica de Ortodoncia del Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tomando como base a 603 pacientes aparentemente sanos analizando las radiografías panorámicas por 2 investigadores un residente y un radiólogo. Los hallazgos se clasificaron por el tipo de lesión es decir si era radiopaca o radiolúcida y localización. Un 17.7% de mujeres y un 10.7% de hombres mostraron alteraciones. Dando un total de 28.4% de pacientes con alteraciones. Las diferencias de interpretación entre ambos investigadores no fueron muy altas. “El mayor porcentaje de hallazgos a nivel del maxilar se observó en la región incisiva y senos maxilares, y en la mandíbula en la región de molares y premolares. Los quistes radicular y dentígero con un porcentaje de 10.3% y 8.4% respectivamente del total de los hallazgos fueron las alteraciones que más se presentaron dentro de las alteraciones radiolúcidas; y dentro de las alteraciones radiopacas la osteoesclerosis idiopática con 52.8%, los pólipos sinusales y engrosamiento de la

mucosa sinusal con un porcentaje de 2.8% y 5.6% respectivamente del total de los hallazgos”³²

Otra utilidad de la radiografía panorámica se demuestra en un artículo publicado en Journal of the American Dental Association en la evaluación de la articulación temporomandibular, las radiografías fueron seleccionadas al azar de una clínica especializada en atención a pacientes con trastornos temporomandibulares el resultado fue “existe una alta prevalencia de los cambios del cóndilo al menos leves visibles en las imágenes panorámicas en todos los grupos de edad adulta con o sin trastorno temporomandibular. No se pudieron demostrar crecientes cambios del cóndilo en un grupo de mayor edad o en pacientes que están siendo tratados en una clínica de la disfunción mandibular en comparación con aquellos que reciben tratamiento para la patología odontogénica. Estos hallazgos sugieren que la radiografía panorámica es de un valor limitado en el diagnóstico de la disfunción mandibular, y las discrepancias condilares menores pueden no tener importancia en el trastorno temporomandibular.”³³

Hace falta estudiar las variaciones de lo normal que podemos encontrar en las radiografías panorámicas en nuestra población.

El campo de la imagenología es un campo prácticamente sin explorar del que se puede obtener mucha información que no necesariamente puede coincidir con estudios realizados en otras partes del mundo por la diferencia de razas.

V. Planteamiento del problema.

La imagenología es una herramienta diagnóstica frecuentemente utilizada en odontología; la radiografía panorámica u ortopantomografía brinda una imagen general de la maxila y la mandíbula así como de los dientes, sin embargo la indicación de toma de radiografía panorámica generalmente obedece a la necesidad de establecer un diagnóstico para proponer un plan de tratamiento. En estas radiografías se encuentran hallazgos no esperados cuya frecuencia y caracterización no se han documentado en el país.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los hallazgos incidentales en las radiografías panorámicas en pacientes adultos?

VI. Justificación.

Hasta el momento no existen datos epidemiológicos de hallazgos incidentales en las radiografías panorámicas del país publicados en revistas indexadas

VII. Objetivo.

Identificar hallazgos no esperados en las radiografías panorámicas de pacientes adultos tomadas en el departamento de Imagenología de Pregrado de la Facultad de Odontología.

Tipo de estudio:

Transversal, observacional, descriptivo.

VIII. Hipótesis.

No es necesaria por tratarse de un estudio descriptivo.

IX. Definición de variables.

Variable	Def. Conceptual	Def. operacional	Escala de Medición
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Fenotipo del individuo	Cualitativa nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la toma de la radiografía panorámica en años cumplidos que declare el sujeto	Cuantitativa discreta
Servicio solicitante	Sitio donde se origina la solicitud de radiografía panorámica.	Clínica que solicita la radiografía panorámica	Cualitativa nominal
Motivo de solicitud de Rx panorámica	Causa o razón por la que se solicita la radiografía.	Causa por la que se solicitó la radiografía panorámica	Cualitativa nominal
Hallazgos incidentales	Estructuras fuera de lo normal halladas de forma fortuita	Estructuras anómalas que se identifiquen en la radiografía panorámica diversas al motivo de solicitud de la	Cualitativa nominal

		radiografía	
Zona anatómica de localización del hallazgo incidental	Zona anatomica del hallazgo identificado	Zona anatómica en que se localizaron estructuras anómalas que se identifiquen en la radiografía panorámica.	Cualitativa nominal

Muestra.

Todas las radiografías panorámicas de pacientes adultos de 18 años y más, tomadas en el servicio de imagenología de licenciatura de la Facultad de Odontología UNAM de octubre de 2013 a octubre de 2014 guardadas en el archivo del servicio.

Criterios de selección.

Inclusión

- Radiografía panorámica de pacientes de 18 años o más.
- Nitidez de las estructuras radiográficas

Exclusión

- Radiografías de pacientes con Síndromes de cabeza y cuello
- Radiografías panorámicas mal definidas

Eliminación

- Datos incompletos o ilegibles en el formato de colección.

X. Material y métodos

500 películas radiográficas

Ortopantomógrafo

Infraestructura del servicio de radiología.

Negatoscopio

Cámara fotográfica SONY DSC- H70

Formatos de captura

Computadora HP Mini 110

Memoria USB LG USB Drive 2GB

Programa estadístico SPSS 21

Tabla de apoyo

3 bolígrafos rojo, azul y negro

Método

La tesista se capacitó en diagnóstico e interpretación radiográfica con el coordinador del departamento de imagenología del edificio central de la Facultad de Odontología hasta obtener una concordancia Kappa $k=0.80$. La tesista acudió al archivo imagenológico de la clínica de radiología de la división de estudios de pregrado donde seleccionó las imágenes radiográficas panorámicas de pacientes de 18 años en adelante buscando anomalías detectables radiográficamente. Se registraron variables sociodemográficas, diagnóstico e interpretación radiográfica. Se capturaron en un formato diseñado ex profeso y posteriormente se transcribirán a una base de datos electrónica en el programa estadístico SPSS V.21.0

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

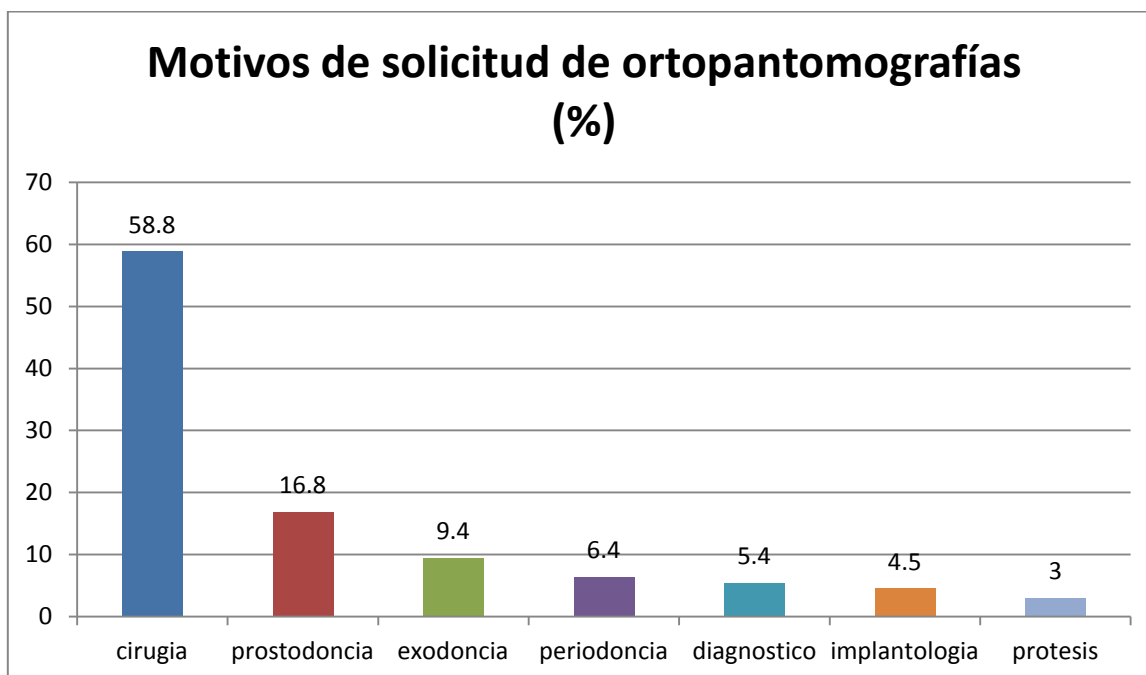
Se utilizó estadística descriptiva para características sociodemográficas, proporciones en las variables cualitativas y en variables cuantitativas se emplearon medidas de resumen de tendencia central y de dispersión.

XI. Consideraciones éticas.

El presente protocolo de investigación se considera de riesgo mínimo, de acuerdo con el artículo 17 inciso II del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud³⁴, se sometió a evaluación del Comité de ética de la Facultad de Odontología de la UNAM para su aprobación.

XII. Resultados.

Se incluyeron 500 ortopantomografías, el 53.6% correspondió al sexo femenino. La edad mediana fue de 34 años con un intervalo de 18 a 91 años. Por lo que hace al motivo de la radiografía la mayor proporción fue solicitada para cirugía (58.8%) y como evaluación para protodoncia total el 16.8%, seguido de exodoncia 9.4%. Grafica 1.



Con respecto a los hallazgos incidentales sólo el 25% tuvo al menos un hallazgo.

El 49.6% de los hallazgos fueron en radiografías de pacientes femeninos

Los hallazgos se distribuyeron de la siguiente manera: el más frecuente fue giroversión dental (33.6%), seguido de agenesia de uno o más dientes (12%), los dientes retenidos se presentaron en un 10.4% y con la proporción de 4.8% se observó la presencia de terceros molares y de dientes supernumerarios.

CUADRO 1. Principales hallazgos diagnosticados en las ortopantomografías.

Hallazgo	n	%
Giroversión	42	33.6
Agenesia	15	12.0
Retenido	13	10.4
Terceros molares	6	4.8
Supernumerarios	6	4.8
Impactados	5	4.0
Cóndilo izquierdo plano	3	2.4

Los hallazgos menos frecuentes y las diversas combinaciones de hallazgos variaron de 0.08% hasta 2.4%

CUADRO 2. Hallazgos poco frecuentes en las ortopantomografías

Hallazgo	n	%
O. D. ausentes + giroversiones	3	2.4
Supernumerarios + impactaciones	3	2.4
Terceros molares + impactaciones	3	2.4
Mesiodent	2	1.6
Giroversión + agenesia	2	1.6
Asimetría mandibular	1	0.8
Asimetría mandibular + giroversión	1	0.8
Cóndilo derecho plano	1	0.8
Cóndilos planos	1	0.8
Cuerpos extraños en mandíbula	1	0.8
Fractura y destrucción ósea mandibular	1	0.8
Giroversión + impactación	1	0.8
Giroversión + retención	1	0.8
Impactación + retenido	1	0.8
Implantes	1	0.8
Inclusión	1	0.8
Inclusión + impactación	1	0.8
Lesión periapical	1	0.8
Mesiodent + supernumerario	1	0.8
Placa de titanio en mandíbula	1	0.8
Placa de titanio en maxila	1	0.8
Raíces enanas	1	0.8
Retenido/incluido	1	0.8
Supernumerario girovertido	1	0.8
Supernumerario incluído	1	0.8
Supernumerario retenido	1	0.8
Taurodontismo	1	0.8

Al analizar la asociación del sexo con las presencia de hallazgos incidentales, se encontró que no existe asociación entre las anomalías y el sexo, Chi cuadrada de 4.583 y valor de $p=0.598$.

XIII. Discusión.

En México, hay pocos estudios con respecto a la frecuencia de anomalías encontradas incidentalmente en radiografías panorámicas de pacientes adultos. En el mundo también hay poca información, es común encontrar estudios comparativos de la frecuencia de variación de posición de alguna estructura anatómica, como por ejemplo el canal mandibular, etc.

En este estudio se incluyó población abierta, mientras que en el estudio de la Universidad Finlandesa se analizó una población universitaria abierta en quienes la radiografía fue indicada por alguna dificultad clínica u ortodoncia. El estudio de la Universidad de Queensland y el estudio reportado por Okan estudiaron a una población ortodóncica. En el estudio de la Universidad Michoacana la población a estudiar fue una población de pacientes ortodóncicos sin antecedentes de enfermedades sistémicas síndromes o alteraciones del desarrollo. Lo que indica que la radiografía panorámica tal vez sea usada en mayor proporción por la población de pacientes ortodóncicos ya que es requisito indispensable para el tratamiento pues se requiere analizar estructuras óseas a diferencia de otras áreas de odontología en las que no es tan necesario analizarlo.

En nuestro estudio se analizaron 500 ortopantomografías, predominó discretamente el sexo femenino (53.6%). En el estudio realizado por Peltola (1993) se estudió una muestra de 1027 estudiantes 37.5% hombres y 62.4% mujeres. En el estudio realizado por Udom (1998) en la Facultad de Odontología de la Universidad de Queensland donde se analizaron 111 pacientes de ortodoncia con el predominio del 58.55% de mujeres. Okan (2003) en su estudio analizó a 30 pacientes 16 (53.3%) niñas y 14 (46.7%) varones. En el estudio de Leyva y Vargas (2011) en una clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo Michoacán, donde estudiaron una muestra de 603 pacientes y el 62.18% fueron mujeres, Probablemente este predominio femenino sea consistente con el

hecho de que las mujeres se preocupen más por su apariencia física y acudan a atenderse con mayor frecuencia que los varones.

En lo referente a la edad, nuestro estudio incluyó un amplio intervalo de edades en adultos (mínimo 18 máximo 91 años) pues fue en población abierta. El estudio realizado a estudiantes universitarios por Peltola²⁴ se maneja un rango de edad de 21 a 27 años. En el estudio hecho en la Universidad de Queensland²⁶ el intervalo de edad fue de 10 a 26 años. En el estudio de Okan et al ²⁷ se tiene como rango de edad de 9 a 14 años. En el estudio realizado en la Universidad de Michoacán³² no hubo un rango de edad específico, solamente se tomó como límite inferior los 10 años. Al ser altamente predominante que el motivo de la radiografía es con fines ortodóncicos es que tenemos edades jóvenes pues sin ser regla la mayoría de los pacientes que se someten a un tratamiento de ortodoncia son pacientes jóvenes.

En el presente estudio el 25% de la población estudiada presentó algún hallazgo, con una distribución discretamente mayor al 60% para el sexo femenino, pero sin significancia estadística χ^2 valor de p. Contrario al estudio realizado en la Universidad de Queensland que se obtuvo que el 74.77% mostró al menos una anomalía. En el estudio de la Universidad Michoacana se encontró una prevalencia global de hallazgos del 28.5%, de ellos 17% de mujeres presentaron alguna alteración y 10.7% de varones con hallazgos.

El hallazgo más frecuente en nuestro estudio fue la giroversión dental con un 33.6% de los casos, seguido de la agenesia dental de uno o más dientes representando un 12% del estudio, seguido con el mismo porcentaje respectivamente la presencia de terceros molares y de dientes supernumerarios con 4.8%. Los casos menos frecuentes fueron la presencia de cuerpos extraños en mandíbula y una fractura por destrucción ósea mandibular. En el estudio de la Universidad de Queensland la invaginación resultó ser la anomalía más frecuente con un 26.1%, mientras que los dientes supernumerarios con un 1.8% y la



dilaceración de la raíz con un 1.8% fueron los menos frecuentes. Mostrando una tasa mucho más alta de anomalías dentarias que los estudios mencionados, la edad también es mucho menor en este estudio. Las anomalías estudiadas también son diferentes ya que se centran en anomalías de forma, tamaño, número pero sólo centradas en los órganos dentarios y no observando todas las estructuras óseas. Okan no estudio anomalías dentarias sino cefalometria. En el estudio de la Universidad de Michoacán se encontró que el 52.8% de los hallazgos patológicos perteneció a osteoesclerosis idiopática, quiste radicular 10.3%, quiste dentífero 8.4%, etc.

XIV. Conclusión

El presente estudio analizo 500 radiografías de pacientes mayores de 18 años en una población abierta obteniendo que el 25% de la población estudiada tuvo por lo menos un hallazgo incidental.

Anexos.

ANEXO 1.

	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO	
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	
HALLAZGOS INCIDENTALES EN RADIOGRAFIAS PANORAMICAS DE PACIENTES ADULTOS.	
JIMENA ALICIA LEÓN MONTES DE OCA	
TUTOR: Mtro. RAUL DIAZ PEREZ	
COTUTOR: C.D. MARINO AQUINO IGNACIO	
Fotografía núm.:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Nombre del paciente:	_____
Sexo: 1. Masculino 2. Femenino	<input type="checkbox"/>
Edad:	<input type="text"/> <input type="text"/>
Procedencia:	_____
Hallazgos Incidentales:	_____ _____ _____
ID:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

REFERENCIAS

-
- ¹ Disantis D. History of Radiology. AJR. 1986; 147: 850-853.
- ² Perez Tamayo R. De la magia primitiva a la medicina moderna. 2ª ed. México: FCE, SEP, CONACYT, 2003. p 191.
- ³ Haring J I. Radiología dental. Principios y técnicas. 1ª ed. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2000. Pp. 3-360.
- ⁴ Whaites E. Fundamentos de radiología dental. 4ª ed. España: Elsevier, 2008. p. 3.
- ⁵ Vimal K S. Fundamentos de radiología dental. 4ª ed. Colombia: Amolca, 2012. p. 4.
- ⁶ Rushton V E, Horner K, Worthington H V, The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. BDJ, 1999; 186. 630-633.
- ⁷ Urzua R. Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales. Aplicaciones 1ª ed. Venezuela: Amolca, 2005. p. 121.
- ⁸ Rushton V E, Horner K, The use of panoramic radiology in dental practice. JD. 1996; 24. 185-201.
- ⁹ Kustner C E. Radiología en medicina bucal. 1ª ed. España: Masson, 2005. p. 119.
- ¹⁰ Moore K L. Anatomía con orientación clínica. 6ª ed. España: Lippincott Williams and Wilkins, 2010. Pp. 825.
- ¹¹ Fuentes S R. Corpus: anatomía humana general. 1ª ed. México: Trillas, 1997. P
- ¹² Rushton V E, Horner K, Worthington H V, Screening panoramic radiology of adults in general dental practice: radiological findings. BDJ, 2001; 190, 495-501.
- ¹³ Silva M R. Radiographic assessment of congenitally missing teeth in orthodontic patients. IJPD, 2003; 13. 112-116.
- ¹⁴ Shapira Y, Kuftinec M M, Maxillary tooth transpositions: Characteristic features and accompanying dental anomalies, JODO, 2001; 119. 127-134.
- ¹⁵ Sora C B, Jaramillo P M, Diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales. Rev Fac Odont Univ Ant, 2005: 16.
- ¹⁶ Monaco G., Montevicchi M., Alessandri B G, Gatto M R A, Reliability of panoramic radiography in evaluating the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. JADA 2004; 135. 312-318.
- ¹⁷ Zach G A, Langland O E, Sippy F H, The use of the orthopantomograph in longitudinal studies, DOM, 1969; 39, 1.

-
- ¹⁸ Edgerton A, Milwauke W, Panoramic on cephalometric extraoral dental radiograph systems. JADA, 2002; 133. 1696-1698.
- ¹⁹ Scarfe W C, Eraso F E, Farman A G Characteristics of the Orthopantomograph OP100. DR, 1998; 27. 51-57.
- ²⁰ Afrashtehfar K I, Utilizacion de imagenología bidimensional y tridimensional con fines odontológicos. ADM, 2012; 3. 114-119.
- ²¹ Thursten G, Jack R, Kobeck S, Pliska B T, Mansur A, Larson B E, Dosimetry of a cone-beam computed tomography machine compared with a digital x-ray machine in orthodontic imaging. AJO-DO, 2012; 10. 436-443.
- ²² Garcia M M R, Aporte de la radiología en el diagnóstico de lesiones odontológicas. Rev. Act. Clin. Med., 2013, 38
- ²³ Farman G A, Scarfe W C, The basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. Elsevier, 2009; 15. 2-13.
- ²⁴ Peltola J S, A panoramatomography study of the teeth and jaws of finnish university students. Community Dent Oral Epidemiol. 1993; 21.
- ²⁵ Lindh C, Petersson A. Radiologic Examination for Location of the Mandibular Canal: A Comparison Between Panoramic Radiography and Conventional Tomography. JOMI, 1997; 4: 249-253.
- ²⁶ Terrence J. Prevalence of dental anomalies in orthodontic patients. ADJ. 1998; 43: 395-398.
- ²⁷ Okan Akcam M, Tunc A, Erhan O. Panoramic Radiographs: A tool for investigating skeletal pattern, AJODO, 2003; 123: 175-181.
- ²⁸ Ledesma-Montes C, Frecuencia de dientes supernumerarios en una población mexicana. Med. Oral patol, oral cir.. Bucal. 2004; 9.
- ²⁹ Garcia S C, Manotas A I, Hallazgos imagenológicos en radiografía panorámica, de alteraciones en el crecimiento y desarrollo dentario en niños entre 4 y 11 años de edad, atendidos en una clínica odontológica, durante el periodo 2001-2004. Rev. Fac. de Ciencias de la salud. DUAZARY, 2006; 3
- ³⁰ Diaz P R, Echeverry-Navarrete R A. Agenesia en dentición permanente. Rev. salud pública. 2009;11: 961-969.
- ³¹ Diaz P R, Macias M A. Agenesia de terceros molares en pacientes de la Facultad de Odontología de la UNAM, Rev Cubana de Estomatol. 2008; 45.
- ³² Leyva J L, Vargas M L. Hallazgos incidentales en radiografías panorámicas previas al tratamiento de ortodoncia. Acta Odontológica Venezolana. 2011; 49.
- ³³ Crow HC, Parks E, Campbell JH, Stucky D S, Daggy J., The utility of panoramic radiography in temporomandibular joint assessment. Hallado en: <http://dx.doi.org/10.1259/dmfr/24863557>

³⁴ Diario Oficial de la Federación, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud artículo 17 inciso II, publicado el 3 de febrero de 1987.