



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ANÁLISIS COMPARATIVO EN CIRUGÍA DE  
TERCEROS MOLARES MANDIBULARES CON PIEZA  
DE BAJA VELOCIDAD Y SISTEMA PIEZOELÉCTRICO.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

*C I R U J A N O   D E N T I S T A*

P R E S E N T A:

KARIM OMAR ZETTER CASTAÑEDA

TUTOR: C.D. OSCAR HERMOSILLO MORALES

ASESOR: C.D. ALEJANDRO MUÑOZ CANO CHÁVEZ

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **DEDICADA A:**

Mis padres, Emilio Nacim Zetter Domínguez y Mayra Patricia Castañeda Mendoza por haberme dado la vida, educación, dedicación, entendimiento y sobre todo por haberme brindado el apoyo y la oportunidad de realizarme profesionalmente.

A mis hermanos Yamir y Nacim por haber participado y formado parte de mi vida como mis amigos, como mis ejemplos y como mi familia.

A mi tía María Rosana Castañeda Mendoza por haberme brindado su apoyo incondicional durante toda la carrera.

Un especial agradecimiento al Dr. Manuel David Plata Orozco por ser mi profesor, mi mentor, mi amigo y sobre todo por ser un ejemplo a seguir en esta carrera.

A mis tíos, tías, primos y primas, Amhed, Rodrigo, Nishell, Anuar, Rubén, Carolina, Diego, Jorge Eduardo, Nayibe, Zaida, Javier, Fabiola, porque todos han sido parte de mi vida, formación de mi personalidad, recreación, consejos, críticas y apoyo.

A mis amigos, Iván, Héctor, Gabriela, Gerry, Anahí Duran, Eleazar, Jessica, Ariadna, Anahí Luna, Livier, Alejandra, Karen, Alfredo (Coco), Miguel, Francisco, David, Lorena, Mitzi, German, Manuel, Salvador, Erick, Gerardo, Adolfo, Ernick, Daniel, por haber estado en los mejores y peores momentos de mi vida pero siempre con su apoyo y sus palabras de aliento.

A mis profesores, Oscar Hermosillo, Alejandro Muñoz Cano, Manuel Plata Mora, Dante Díaz, Sergio Sánchez, Silvia Maldonado, Víctor Mira, Alicia

Valenti, Oscar Miranda, Remedios Díaz, Rigoberto Rubalcaba, Claudia Maya, Dr. Moreno “poppy” que en paz descansa, José Kuri, Alinne Hernández, Gabriel Loranca, Raúl León por haber sido partícipes en mi formación académica, política y profesional.

Por último y no menos importante a mi futura esposa Kessi H. Ortiz Kotz por todo su apoyo brindado en esta tesina, seminario y carrera. Por estar a mi lado en las buenas, en las malas y por su entendimiento total en las condiciones de vida actuales.

# ÍNDICE

---

Introducción .....	1
Objetivo.....	3
Propósito.....	4
1. Antecedentes históricos de cirugía del tercer molar mandibular .....	5
1.1 Prehistoria.....	5
1.2 Edad antigua.....	6
1.3 Edad media.....	8
1.4 Edad moderna.....	10
1.5 Edad contemporánea.....	11
1.6 Época actual.....	12
2. Clasificación y diagnóstico de las retenciones dentarias mandibulares.....	13
2.1 Indicaciones de la cirugía del tercer molar mandibular.....	14
2.2 Contraindicaciones de la cirugía de tercer molar mandibular.....	20
2.3 Métodos diagnósticos.....	22
2.4 Estudio preoperatorio del tercer molar.....	24
2.5 Clasificación de la impactación.....	26

2.6 Etiología de las retenciones dentarias mandibulares.....	29
2.7 Prevalencia e incidencia de retenciones dentarias mandibulares.....	30
3. Sistema piezoeléctrico.....	32
3.1 Antecedentes históricos.....	32
3.2 Características generales de sistema piezoeléctrico en cirugía bucal.....	33
3.3 Efectos biológicos en cortes óseos.....	36
3.4 Aplicación clínica.....	36
4. Pieza de baja velocidad.....	38
4.1 Antecedentes históricos.....	38
4.2 Características generales de pieza de mano de baja velocidad en cirugía.....	39
5. Análisis comparativo en resultados post operatorios.....	42
Conclusiones.....	46
Bibliografía.....	48



# INTRODUCCIÓN

La cirugía del tercer molar mandibular, es un procedimiento que en nuestra actualidad se realiza de manera cotidiana en respuesta al incremento de la incidencia en las retenciones dentarias mandibulares y sus complicaciones, a causa de la evolución y deficiencia en el desarrollo mandibular y maxilar en el ser humano en México y a nivel mundial.

La extracción del tercer molar varía en su dificultad desde leve o moderada hasta extremadamente complicada debido a su posición, profundidad, angulación y la densidad ósea. Aunado a la dificultad del procedimiento quirúrgico el éxito de la cirugía depende también de nuestro plan de tratamiento y la experiencia que se tenga en cirugía del tercer molar, por lo cual es necesaria la preparación adecuada y exhaustiva para poder tener resultados favorables pre-trans y post operatorios.

Uno de los procedimientos críticos para la cirugía del tercer molar mandibular, es la realización de cortes óseos u osteotomías, que para ello diferentes técnicas son utilizadas, ya que si estas se usan inadecuadamente pueden considerarse riesgosas o dañinas para los pacientes, sin embargo los instrumentos rotatorios son potencialmente peligrosos, por que incrementan la temperatura durante las osteotomías y estas pueden llegar a producir óstioneclerosis, reparación ósea tardía y dolor post-operatorio.

Recientemente se han realizado algunos estudios en la aplicación de principios físicos y eléctricos en cirugía oral, nuevas tecnologías y aparatos se han introducido al mercado para reducir la dificultad y complicaciones trans-operatorias en cirugía del tercer molar mandibular. Innovaciones tales como la piezocirugía (piezosurgery) o la aplicación de vibraciones ultrasónicas con sistema piezoeléctrico se han llevado a la práctica en



odontología para hacer más precisa y segura la osteotomía en cirugía del tercer molar mandibular.

Este trabajo está enfocado en la utilización de sistema piezoeléctrico en cirugía de terceros molares utilizado en osteotomías, para poder comparar los beneficios y ventajas que nos ofrece esta tecnología con las técnicas ya utilizadas previamente.

Analizaremos estudios comparativos para poder así determinar si el sistema piezoeléctrico es una buena herramienta para la utilización de manera rutinaria en cirugía de terceros molares.





# OBJETIVO

## OBJETIVO GENERAL

Analizar, comparar y determinar los beneficios que el sistema piezoeléctrico ofrece en comparación con la técnica convencional con pieza de mano de baja velocidad en cirugía del tercer molar mandibular.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información acerca de los antecedentes históricos de la cirugía de tercer molar mandibular.
- Reconocer la clasificación y diagnóstico de las impactaciones de terceros molares mandibulares, así como las indicaciones y contraindicaciones para su extracción.
- Describir las características del sistema piezoeléctrico.
- Revisar las características, las características y beneficios de la aplicación la pieza de mano de baja velocidad en cirugía de terceros molares mandibulares.
- Discutir los resultados postoperatorios obtenidos comparando ambas tecnologías en cirugías de terceros molares mandibulares.



---

# PROPÓSITO

---

El propósito del presente trabajo es realizar un estudio comparativo entre los resultados postoperatorios del uso de pieza de mano de baja velocidad como la técnica más utilizada en el abordaje quirúrgico de terceros molares mandibulares y el actual uso de sistema piezoeléctrico para determinar los beneficios o desventajas que ofrecen en cirugía de terceros molares mandibulares.



# CAPITULO I

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES

La cirugía bucal y la odontología son ramas de la medicina que tienen como objetivo el tratamiento de las enfermedades y accidentes con intervenciones manuales, en general cruentas y realizadas con un instrumental determinado. Los estudios arqueológicos y antropológicos indican que fue quirúrgica la primera ciencia médica del hombre, practicada de modo espontáneo al extraer cuerpos extraños de heridas de caza o de guerra y al taponar las hemorragias por medio de vegetales apretados.

Al escribir acerca de la historia de la cirugía bucal, resalta la existencia de características generales, como son la evolución del instrumental y los tratamientos utilizados, el trabajo empírico, los cirujanos barberos y otros oficios del arte de curar, así como la formación de los profesionales y las legislaciones establecidas para el control del ejercicio profesional, entre otras.

La única alternativa para preservar nuestra soberanía e identidad en el mundo contemporáneo es aplicar el precepto de “Ser culto para ser libre”. Y ser culto para un profesional de la salud implica incorporar a su percepción cultural general, los conocimientos esenciales de la historia de la profesión (Campanioni, 2000).

### 1.1 PREHISTORIA

Del primer acto quirúrgico practicado en la cavidad bucal, la avulsión dentaria, se tienen referencias dadas por Baundoin, Matsuto y otros autores,



resultado de investigaciones realizadas sobre maxilares del período neolítico. El primer implante data del año 7000 a.C. al aparecer en Argelia un cráneo femenino con una falange implantada en región de premolares superiores. De la extracción de cuerpos extraños se tienen documentos en los esqueletos prehistóricos en los que se han encontrado reacciones óseas alrededor de fragmentos de armas incompletamente extraídos: la reacción demuestra que el herido había sobrevivido a la intervención (Ustrell, JM., 1997).

## 1.2 EDAD ANTIGUA

Durante la célebre III dinastía sobresale la figura legendaria de Imhotep, ingeniero, constructor, sabio y el más antiguo médico conocido, tan notable que llegó a ser consagrado como “el dios de la medicina”. Se ha señalado que de los médicos especialistas que se conocen más antiguos es Hesi-Re, jefe de los dentistas y médico del Palacio Real en la época de Zoser (2780-2720 a.C.), se le ha considerado como el primer dentista conocido en la historia, según grabados de su tumba (Chumes Ch., 1997).

Los egipcios no suturaban las heridas, los bordes eran afrontados mediante bandas adhesivas. La extracción dentaria de uno o más incisivos era utilizada como castigo. La medicina con todas sus especialidades, incluyendo la odontología, marchaban juntas y eran aplicadas por los sacerdotes a las clases pudientes, quedando los esclavos sin atención médica de ningún tipo, sin embargo, los herreros por su fortaleza y uso de las tenazas se considera que efectuaban las extracciones (Campanioni, FA. 2000).

Sushirata, “padre de la cirugía india”, vivió alrededor del año 600 a.C.; describió la anatomía de la mandíbula, el dolor por la exposición de las terminaciones nerviosas, el tercer molar inferior con su nervio alveolar y relacionó el nervio infraorbitario con la neuralgia facial. Realizó tratamientos para la luxación bilateral de la mandíbula (Ramanathan, K., 1961).



En la época de los Vedas para las extracciones dentales usaban cocimientos a partir de beleño, cáñamo, belladona o adormidera; la exodoncia se practicaba golpeando directamente sobre la corona o sobre una madera a modo de escoplo, lo que daba lugar a la fractura del diente o de las corticales óseas (López, 1986).

La civilización china es una de las más antiguas conocida, realizaron aportes al desarrollo de las ciencias médicas, y entre ellas a la cirugía dental. En el siglo XVIII a.C. el emperador Mei-King escribió un libro; en su capítulo XVI describe varios tipos de odontalgias. La extracción dentaria se practicaba con los dedos y utilizaban la acupuntura para curar 7 enfermedades bucales distintas, hacían uso de sus agujas de oro y plata (Hadgar, AJ., 1994).

En la antigua Grecia, Asclepios o Esculapio (1560 a.C.) ya había construido instrumentos rudimentarios para la exodoncia; también se le atribuyen indicaciones precisas sobre la avulsión dentaria que realizaba con una pinza llamada “odontogagum”. En las valoraciones mitológicas se le considera hijo de Apolo y “dios de la medicina” (Thonvald J, 1963).

Aristóteles de Stagira (445-376 a.C.) fue el más famoso filósofo y médico de su tiempo; se le considera el fundador de la Anatomía y de la Historia Natural. Escribió de la extracción dentaria y describe un instrumento llamado “odontogra” formado por dos palancas que se mueven en sentido contrario. Clasificó los dientes por su forma y función (Thonvald J, 1963).

Hipócrates (460-377 a.C.), padre de la medicina, describe en los libros de la Colección Hipocrática o Corpus Hippocraticum un inmenso caudal de sus saberes médicos entre los que se encuentran muchos referidos a la patología y terapéutica bucal y maxilofacial. Fue el creador del término “muela del juicio” para designar el tercer molar; conocía el tratamiento de las perforaciones palatinas y la consolidación de los dientes vacilantes, trataba



las fracturas mandibulares ligando unos dientes con otros por medio de alambres de oro. Reservaba la extracción dental como último recurso. Hablaba de la reimplantación dentaria, considerando que en las fracturas de los maxilares los dientes luxados debían volverse a su sitio y ser mantenidos con ligaduras. Recomendó aparatos complejos, pero prácticos para la reducción de fracturas maxilares; realizaba los vendajes hipocráticos cuando la fractura era de mandíbula y la sostenía con pequeñas tablillas. Tiene el mérito de haber sostenido la unidad indisoluble de la cirugía y la medicina (Saturno Canelón, J. 1989).

En Roma, en el siglo I Cornelio Celso en su tratado “De arte médica” hace amplias referencias a la cirugía bucal, y describe por primera vez la importancia de practicar la sindesmotomía y de la dirección de los movimientos de tracción para evitar la fractura del hueso. Para extraer las raíces utilizaba un instrumento llamado “rizagra”. Estudió la anatomía de la mandíbula y su fractura, describió por primera vez los síntomas clásicos de la inflamación, aún válidos. También habló de las luxaciones. Empleó instrumentos como el cauterio, estilete o sonda, el fórceps y el “vuscita o vossela”, actual pinza de algodón (Inglis B., 1968).

Galeno (130-201 d.C.) dejó un riquísimo legado de obras maestras y doctrinas médicas que fueron indiscutibles durante años y de entre ellas dedicó una atención particular a múltiples aspectos anatómicos, clínicos y patológicos buco-maxilofaciales: tratamiento de las odontalgias, de la erupción patológica del tercer molar, describió la anatomía dentaria, su inervación por el trigémino y estudia la marcha de la caries, etc. (García Ballesteros, 1952).

### **1.3 EDAD MEDIA**

Aparecen las primeras universidades, en el imperio Bizantino (Constantinopla), se inaugura una escuela de medicina, la primera de la



enseñanza superior en Europa, la de Salerno en Italia y la de Córdoba en España. Avicena (980-1032 d.C.), “Príncipe de los Médicos”, en su “Canon” aporta importantes conocimientos de cirugía bucal e introdujo el uso del cauterio o hierro candente en vez del bisturí al igual que Abulcasis que lo reflejó en su tratado de cirugía “Al Tasrif” sobre cauterización e incisiones, corte y extracciones y sobre las fracturas de los dientes. Indicó el tratamiento de las fístulas dentarias. Mostró una gran cantidad de instrumentos para uso dental; presentó la operación del labio fisurado y señaló su éxito en los casos congénitos. Practicaba la extracción dentaria con fórceps y elevador (Thonvald J, 1963).

A fines de la época se inicia un período de decadencia, las prácticas quirúrgicas, que eran propias de hombres cultos a los que se reconocía el título de doctor, pasaron a manos de empíricos que se limitaban generalmente, a realizar pocas intervenciones basándose solo en la habilidad técnica y sin ningún conocimiento teórico. Desde entonces, entre otras cosas, los barberos empezaron a practicar las sangrías y extracciones dentarias, uso reservado hasta hace dos siglos (Ring ME, 1993).

Andrea Vesalio (1514-1565 d.C.) Describió gráficamente por primera vez la verdadera anatomía humana. Estudió la patología producida por el tercer molar y propone la intervención quirúrgica con ostectomía para conseguir su exodoncia. En el año 1570, Fabricio d' Acquapendente diseña toda una colección de instrumentos para la avulsión dentaria, adaptados a la morfología de cada diente en particular. En su obra “Crisol de la Cirugía” describe las operaciones quirúrgicas que se hacen en la boca (Thonvald J, 1963).

Ambroise Paré (1510-1590) publica en 1572, en París sus “Cinq Livres de Chirurgie”, en los cuales se tratan muchas y variadas cuestiones de cirugía



bucal y odontología en general. Enriqueció el instrumental con la invención del abre bocas, el gatillo y el pelícano (Bagur DB., 1993).

#### **1.4 EDAD MODERNA**

En Francia Pierre Fauchard (1690-1761), publicó en 1728 su célebre obra “La Chirurgie Dentiste ou traité des dents” donde acredita amplios conocimientos médico-quirúrgicos, con aportaciones importantes de técnicas e instrumental de indudable valor para la práctica de la cirugía bucal (González Iglesias 1994).

Simón Hüllihen (1860), médico-dentista en Estados Unidos es considerado históricamente como el fundador de la cirugía bucal y maxilofacial; sus múltiples publicaciones dan testimonio de su amplio saber en este campo abarcando la extracción dentaria, fractura de los maxilares y esbozos de cirugía ortognática (Guthrie D., 1947).

La introducción de la anestesia local cambia sustancialmente la práctica y técnica de la exodoncia. No obstante, con anterioridad Horace Wells dentista norteamericano, presenciando una sesión que Colton realizaba en Hartford (1844), deduce los efectos anestésicos del óxido nitroso, y se sometió después el mismo a una extracción dentaria. Posteriormente se estudian y popularizan las propiedades anestésicas del protóxido, éter, cloroformo, etc.; y en 1884 Koller comienza la aplicación de los anestésicos locales a base de soluciones de cocaína hasta llegar a las sustancias actuales. En 1846, William Norton practicó la primera narcosis etérea; Eugene Koeberlé y Jules Péan diseñaron hacia 1860 las primeras pinzas hemostáticas. Gracias a un químico, Louis Pasteur (1822-1895), y a sus precursores, dos hombres del siglo XIX, Holmes y Semmelweis, se describe que la infección es una enfermedad contagiosa. Joseph Lister propuso y llevó a cabo (1867), siguiendo esta doctrina la antisepsia quirúrgica, rociando el campo operatorio con pulverizaciones de ácido fénico. Así mismo, a esta se añadió





la asepsia, basada en la esterilización del instrumental y del material de medicación mediante métodos físicos. Los nuevos métodos determinaron en la cirugía cambios fundamentales: por una parte se redujo a cifras próximas al cero la mortalidad por las intervenciones clásicas, por otra se abrieron a la cirugía campos hasta entonces vedados, se llevaron a cabo los primeros injertos óseos (García-Roco., 2002).

### **1.5 EDAD CONTEMPORANEA**

El avance del capitalismo coincide con los adelantos en el campo de la salud. Comienza a utilizarse la cocaína como anestésico en la etapa de 1879 a 1894. En 1895 se comienza el uso de los Rx utilizándose radiografías intraorales. Desde los inicios del siglo XX se pueden apreciar con creciente intensidad diversas manifestaciones de la ideología burguesa, europea y estadounidense, encaminadas a resolver las nuevas demandas de la sociedad, lo que determinaron nuevos enfoques en la práctica y la educación médica manteniendo su carácter clasista (González Iglesias 1994).

Se introduce el uso de la procaína como anestésico local.

Buckley emplea el formocresol en 1906. Hunter señala la poca atención de los dentistas a la sepsis bucal alrededor de las coronas, puentes y la relación de la boca con el resto del cuerpo, corroborado por Billings quien crea la “teoría de la infección focal”, época de terror de los dientes despulpados, aconsejándose la extracción de los mismos aun correctamente tratados cuando se sospechaba constituían la causa de afección de un paciente (García-Roco., 2002).

La cirugía bucal, lo mismo que las otras ramas de la medicina, ha ido avanzando a lo largo de los siglos XIX y XX paralelamente al desarrollo de la tecnología. El desarrollo de la ciencia nos ha traído la anestesia, la asepsia,



los rayos X y no se concibe la práctica clínica sin todos estos elementos (García-Roco., 2002).

## 1.6 ÉPOCA ACTUAL

En esta etapa la odontología se desarrolla vertiginosamente, la generalización del uso de los Rx en la profesión a partir de 1920 hace que la Endodoncia tenga un valor científico y se demuestra el valor de la conservación de los dientes. Luego de la 2da. Guerra Mundial se consolida la Cirugía Maxilofacial como especialidad, el avance de la tecnología con la cirugía ortognática, los implantes endóseos, microcirugía, distracción osteogénica, biomateriales, cirugía oncológica y pediátrica de cabeza y cuello y el alto nivel científico y una proyección biopsicosocial de la práctica de la profesión caracterizan esta etapa (González Iglesias 1994).

Se destacan muchos cirujanos bucales quienes escribieron libros de textos de cirugía bucal y confeccionaron numerosos instrumentos como George Winter con: *Exodontia : a practical treatise on the technic of extraction of teeth: with a chapter on anesthesia* (1913), Vilray Papin Blair con: *Surgery and diseases of the mouth and jaws* (1913), Leo Winter con: *A textbook of exodontia : exodontia, oral surgery and anesthesia* (1937), Harry Seldin, Sterling Mead con: *Oral Surgery* (1933), Adolph Berger con: *The principles and technique of oral surgery*(1923), entre muchos otros mas (García-Roco, 2002).



## CAPITULO II

### CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS RETENCIONES DENTARIAS MANDIBULARES

Las retenciones mandibulares juegan un papel muy importante en esta época en la que día a día incrementa la incidencia de patologías asociadas a retenciones de terceros molares mandibulares, para lo cual debemos estar preparados y conscientes para la realización de un diagnóstico y clasificar los tipos de impactación, para así poder tener un plan de tratamiento indicado para cada paciente (Marciani 2007).

Para poder hablar de la clasificación de las retenciones mandibulares debemos tener algunos conceptos bien definidos tales como retención, impactación, inclusión y malposición o ectopia.

#### *Retención*

Detención total o parcial de la erupción de un diente dentro del intervalo de tiempo normal de erupción en relación con la edad del paciente. El diente no ha perforado la mucosa y no ha adquirido su posición normal o definitiva en la arcada dentaria (Raspall, 2006).

#### *Impactación*

Detención total o parcial de un diente dentro del intervalo de tiempo esperado en relación a la erupción y la edad del paciente, por interferencia o bloqueo del trayecto normal de la erupción de la pieza debido a la presencia de un obstáculo mecánico como pueden ser (Raspall, 2006):

- Otros dientes
- Hueso de recubrimiento excesivamente denso



- Fibrosis
- Exceso de tejidos blandos

La impactación de una pieza se sospecha clínicamente cuando no se localiza en boca, mientras que ya han erupcionado tanto su pieza antagonista como la misma de la arcada colateral

El saco pericoronario puede estar o no abierto en boca

### *Inclusión*

Detención total de la erupción de un diente dentro del intervalo de tiempo esperado en relación con la edad del paciente por bloqueo o interferencia del trayecto normal de erupción del órgano dental debido a la presencia de un obstáculo mecánico. Este queda retenido en el hueso mandibular rodeado aun así de su saco folicular intacto (Raspall, 2006).

### *Ectopia*

El termino ectopia se refiere al diente incluido en una posición anómala, pero cercana a su lugar habitual la heterotopia es una inclusión en una posición irregular pero más alejada de la localización normal ya sea en órbita, seno maxilar, proceso coronoides y cóndilo mandibular (Raspall, 2006).

## **2.1 INDICACIONES DE LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR**

### *PERICORONARITIS*

El espacio pericoronar es un receso donde se acumulan restos alimenticios y proliferan bacterias, con el consiguiente desarrollo de un proceso inflamatorio que puede ser agudo o crónico. Cuando un cordal permanece



en posición vertical o distoangular cerca del plano oclusal pero parcialmente cubierto por mucosa durante un periodo largo de tiempo es frecuente la existencia de pericoronaritis. El desarrollo de pericoronaritis, especialmente si hay episodios de repetición y no existe la posibilidad de completar la erupción, es una frecuente indicación para la extracción del tercer molar (Navarro Vila, C., 2009). La pericoronaritis también puede aparecer secundariamente al trauma ocasionado por el tercer molar maxilar sobre el opérculo (tejido blando que recubre la superficie oclusal del tercer molar mandibular semierupcionado). Cerca del 25 – 30% de terceros molares mandibulares impactados son extraídos por clínica de pericoronaritis. (Raspall, 2006).

#### *CARIES DEL SEGUNDO MOLAR Y/O TERCER MOLAR*

La formación de caries en la cara distal del segundo molar suele estar en relación con la posición mesioangular del tercer molar. Cuando un cordal inferior en posición mesioangular u horizontal tiene un punto de contacto con la unión amelocementaria del segundo molar el riesgo de caries de este último es muy malo, especialmente en condiciones de baja higiene (Navarro Vila, C., 2009).

La retención de un molar parcialmente erupcionado frecuentemente provoca una zona de retención de alimentos de difícil acceso para realizar una buena higiene y que, con el tiempo, conlleva la aparición de caries en la superficie distal del segundo molar o en ambas. Incluso en situaciones donde no existe comunicación evidente entre el tercer molar y la cavidad oral puede existir comunicación suficiente que permita el desarrollo de caries. Cerca del 15% de terceros molares mandibulares impactados son extraídos por patología de caries de segundo y tercer molar (Raspall, 2006).



### *RIZÓLISIS DE PIEZAS VECINAS*

Los terceros molares en proceso de erupción con disposición horizontal o mesioangular pueden producir reabsorción radicular del segundo molar de forma similar a lo que ocurre con la reabsorción de las raíces de un diente decíduo, a medida que se produce la erupción del permanente (Navarro Vila, C., 2009).

Si el estudio radiológico revela reabsorción radicular estará indicada la extracción del diente causal. El área de raíz que ha sufrido reabsorción será reparada mediante una capa de cemento, pudiendo ser o no necesario el tratamiento de conductos del diente afectado. La exodoncia de ambos dientes podrá estar indicada en caso de rizólisis importante (Raspall, 2006).

### *DOLOR*

El dolor asociado a los terceros molares mandibulares impactados suele deberse a pericoronaritis, caries o presión sobre dientes adyacentes. La situación con respecto a un dolor facial atípico es de decisión complicada, y la extracción de un cordal profundamente incluido sólo debe ser considerada como último recurso y siempre que el paciente señale esa zona como el origen del dolor (Navarro Vila, C., 2009).

Cerca del 2% de terceros molares mandibulares impactados son extraídos debido a dolor asociado a zona de terceros molares mandibulares (Raspall, 2006).

### *PATOLOGÍA FOLICULAR Y TUMORES ASOCIADOS A DIENTES INCLUIDOS*

El saco folicular de un tercer molar impactado puede sufrir degeneración quística y formar un quiste dentígero. También puede ser origen de un tumor odontogénico, siendo el más frecuente el ameloblastoma. La posible



aparición de patología folicular ha justificado la extracción de terceros molares sin sintomatología aparente en numerosas ocasiones. Sin embargo, aunque la degeneración quístico-tumoral es un problema potencial, realmente ocurre en muy pocas ocasiones generando una incidencia sólo del 2% de las cirugías realizadas por esta indicación (Raspall, 2006).

### *GERMENECTOMÍAS*

Las Germenectomías son una indicación en cirugía del tercer molar solo en casos únicos, ya que el problema que presenta la extracción de los gérmenes radica en la correcta predicción de los mismos, debiendo valorar si está indicada su exodoncia o conservación, especialmente en edades tempranas (Navarro Vila, C., 2009).

Esta indicación es cuando se ve comprometido algún tipo de estructura y/o patología asociada con la erupción del tercer molar

### *EDAD*

La edad es un factor importante ya que esta puede ser indicación y contraindicación a su vez, la edad ideal para decidir si un diente es extraído o conservado suele ser entre los 18 y 21 años. Se tiene que valorar estado y posición de los terceros molares, patología asociada como caries, periodontitis, pericoronaritis, etc. (Marciani 2007).

### *INDICACIONES PROTÉSICAS*

Conforme avanza la edad, la atrofia ósea incrementa por lo que hay que hacer una valoración del edentulismo, la absorción ósea y la planeación protésica. Los terceros molares pueden interferir con el ajuste de una prótesis total, causar dolor por caries, ulceración gingival e infección. Todo diente impactado se debe extraer antes de la colocación de una prótesis dental total, de lo contrario el proceso residual puede modificarse después



de la extracción, que comprometa la adaptación y estabilidad de la prótesis (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

### *INDICACIONES ORTODÓNICAS*

Esta es una indicación muy controvertida puesto que hay varias teorías defendidas por diversos estudios.

En un reciente estudio longitudinal para determinar la influencia del tercer molar sobre el apiñamiento incisal mandibular se documentó que uno de los factores más importantes, o el más importante, en el apiñamiento tardío de incisivos inferiores era la presencia de terceros molares impactados en aquellos pacientes que están siguiendo tratamiento ortodóncico para corregir o prevenir apiñamiento dental (Raspall, 2006 Niedzielska, I., 2005; Marciani 2007).

Uno de los estudios más importantes lo llevaron a cabo Lindquist y Thilander en 1982 en una serie de pacientes con una impactación bilateral de los terceros molares mandibulares en los que solo uno de los dos molares fue extraído manteniendo el lado contra lateral de control. Tres años más tarde no encontraron diferencias en cuanto al apiñamiento anterior en ambos lados (Donado, 2005).

Southard encontró que cuando se aplica una carga sobre los dientes posteriores, el componente anterior de la fuerza oclusal progresa anteriormente a través de los contactos interproximales hasta los dientes del frente anterior (Niedzielska, I., 2005).

### *INDICACIONES PERIODÓNICAS*

La presencia de un tercer molar parcialmente erupcionado y la dificultad del paciente de realizar una buena higiene pueden resultar a la formación de un surco periodontal de unos 15mm de profundidad, la acumulación de restos alimenticios y la placa bacteriana pueden dar origen a una infección aguda,





si esto progresa, puede desarrollarse un proceso crónico próximo al segundo molar que da lugar a una pérdida progresiva del soporte periodontal del segundo molar. La extracción temprana de los terceros molares previene la aparición de enfermedad periodontal. El 5% de las extracciones son por indicación periodontal (Marciani 2007).

### *OBSTÁCULO PARA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA*

Se recomienda realizar las extracciones de los terceros molares impactados previamente a osteotomías sagitales en el maxilar inferior, especialmente si se planea realizar una fijación rígida. Se recomienda la extracción de terceros molares mandibulares de 6 a 12 meses antes de la cirugía ortognática con el fin de evitar fracturas de cortical lingual (Marciani 2007).

### *INDICACIONES EN FRACTURAS MANDIBULARES*

Ante una fractura mandibular, por lo general si un tercer molar incluido se ubica sobre la línea de fractura se procede a su extracción previa reducción, fijación y ferulización intermaxilar, pero si este favorece a la fijación y al no desplazamiento de la misma, se procede a hacer la fijación con el diente incluido y esperar a la formación del callo óseo para posteriormente hacer la extracción (Marciani 2007).

### *PREVIO AL TRATAMIENTO CON RADIOTERAPIA*

En estudios realizados en el reino unido se encontró que hay riesgo de ósteoradionecrosis provocada por la extracción de terceros molares mandibulares en pacientes tratados con radioterapia y quimioterapia, incluso cuando se hayan tomado medidas previas a la extracción como es profilaxis antimicrobiana. Está indicada la extracción de todo diente retenido previamente al tratamiento con radioterapia y quimioterapia, con la



excepción de aquellos dientes que estén íntimamente relacionados con la lesión tumoral (Marciani, 2007; Pravin N., 2012)

### *DESFOCACIÓN PROFILÁCTICA POR PATOLOGÍAS DE BASE*

En el caso de patologías con compromiso metabólico, las piezas dentarias con compromiso pulpar y/o periodontal deben ser tratadas. De no ser posible el tratamiento el tratamiento conservador, la perpetuación del componente infeccioso es un factor de riesgo metabólico para el paciente portador de una patología de base y, por tanto, la extracción es indicada a fin de prevenir descompensaciones metabólicas que pueden llegar a ser muy severas. Tal es el caso de pacientes diabéticos, cardiópatas, inmunodeprimidos, nefropatas, enfermos de cáncer, y aquellos que serán tratados con bifosfonatos endovenosos (Navarro Vila, C., 2009).

## **2.2 CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA DE TERCER MOLAR MANDIBULAR**

### *EDADES PRECOCES*

Cuando los pacientes se encuentran en edades muy tempranas, es decir cuando el germen dentario apenas completa la formación de la corona aproximadamente entre los 12 y 16 años, no es recomendada la extracción de los terceros molares puesto que no se puede saber con exactitud el diagnóstico y pronóstico de erupción de ese diente, por lo cual se debe esperar a la formación de por lo menos dos tercios de la génesis radicular (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).



### *EDADES TARDÍAS*

Cuando se sobrepasa el límite de edad se convierte en una contraindicación la extracción del tercer molar, la edad límite para la extracción de cordales incluidos es de 35 años, la indicación de la extracción después de esta edad es sólo cuando se encuentre íntimamente relacionado a alguna patología quística o tumoral, debido a que con el avance de la edad, el cuerpo tiende a reducir su capacidad de regeneración e incrementan las posibilidades de tener complicaciones post-operatorias (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

### *COMPROMISO MÉDICO*

La alteración del estado de salud físico y/o mental contraindica la extracción del tercer molar mandibular asintomático. Si el diente presenta sintomatología y es necesaria la extracción, se procede a realizar una interconsulta con su médico tratante y realizar una estricta preparación preoperatoria del paciente para evitar al máximo las complicaciones pre-trans y postoperatorias incluyendo la realización de estudios de laboratorio (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

### *ALTO RIESGO DE DAÑO A ESTRUCTURAS ADYACENTES*

Un riesgo claro de lesión de dientes, nervio dentario inferior y nervio lingual, arterias y venas colaterales al tercer molar mandibular no son justificación para realizar la extracción quirúrgica de un tercer molar mandibular asintomático (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

### *CONSIDERACIONES ORTODÓNCICAS Y PROSTODONCICAS*

En muchas ocasiones no se considera la necesidad a futuro de un paciente los terceros molares como dientes pilares de futuras prótesis ya sean removibles o fijas. Es esta una contraindicación de extracción la valoración de una futura rehabilitación con empleo del tercer molar.



Cuando un segundo molar se encuentra en condiciones de enfermedad cariosa, periodontal o endodóncica severas, este se puede considerar para ser extraído y posteriormente realizar la tracción ortodóntica del tercer molar para reubicarlo en posición de segundo molar y este quede en posición funcional. Esta se considera otra contraindicación de su extracción (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

### *DECISIÓN DEL PACIENTE*

Es muy importante tomar en cuenta que nuestro paciente también tiene el derecho de decidir acerca del futuro de su salud bucal, para ello se realiza el consentimiento debidamente informado, se explican riesgos, costos y beneficios del tratamiento a realizar, y si este rechazara el tratamiento, nuestra conducta deberá ser aceptar la decisión del paciente, se debe explicar las posibles complicaciones que pudieran presentarse en caso de no realizar dicho procedimiento (Raspall, 2006; Navarro Vila, C., 2009).

## **2.3 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS**

Para poder realizar un diagnóstico acertado y oportuno será necesaria la utilización de métodos diagnósticos de gabinete que nos proporcionen una visión más certera del tercer molar en cuanto a su posición y orientación en la mandíbula y su guía de erupción. Para ello contamos con diversos estudios como lo son las radiografías intraorales dentoalveolares, panorámicas y tomografías axiales computarizadas.



## RADIOGRAFÍA DENTOALVEOLAR

Es imprescindible para todo diagnóstico básico el uso de radiografías dentoalveolares ya que nos muestran de manera detallada en que condición se encuentra con las estructuras adyacentes el molar en su relación periodontal, cariosa y profundidad de su impactación. Por otra parte podemos establecer el número, curvatura y dirección de las raíces, así como su relación con el nervio dentario inferior (Gay Escoda, 1999).

## RADIOGRAFÍA OCLUSAL

La utilizamos para objetivar la desviación lingual o vestibular (Gay Escoda, 1999).

## RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

Es la prueba radiológica por excelencia y la que con más frecuencia se utiliza para hacer el diagnóstico diferencial. El objetivo de esta prueba es complementar el examen clínico con información adicional sobre el tercer molar, los dientes adyacentes y otros detalles anatómicos como el lecho óseo mandibular. Se debe presentar atención a (Gay Escoda, 1999):

- El tipo y orientación del cordal y el acceso quirúrgico al mismo.
- El tamaño y condición de la corona.
- El número y morfología de las raíces, con especial atención a ganchos apicales.
- El nivel óseo alveolar.
- La anchura folicular.
- El estado periodontal del cordal y dientes adyacentes.
- La relación con el canal dentario.



## TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA

Se utiliza en situaciones especiales como procesos tumorales, quistes gigantes, cordales ectópicos, para valorar la situación del nervio dentario inferior, etc. (Guang-zhou Xu, 2013).

### **2.4 ESTUDIO PREOPERATORIO DEL TERCER MOLAR**

El estudio preoperatorio del tercer molar debe ser clínico y radiológico. Es necesario para una planeación completa del tratamiento, forma de realizar el abordaje, predecir comportamiento del acto quirúrgico y planear posibles complicaciones del mismo (Gay Escoda, 1999; Donado 2005). Para ello se estudian factores que a continuación se describen brevemente.

Ligamento periodontal: valorar ancho, profundidad y existencia del mismo

Saco folicular: la presencia de un saco folicular facilita la extracción, pero también hay que valorar si existe alguna patología folicular asociada (Gay Escoda, 1999; Donado 2005).

Morfología radicular: valorar número, tamaño, forma, y dirección de las raíces, presencia de raíces con divergencias es indicación de sección del órgano dental a extraer (Gay Escoda, 1999; Donado 2005).

Forma y tamaño de la corona: se valora si la corona es amplia o pequeña, cúspides prominentes, forma en sentido geométrico (triangular, cuadrada, pentagonal) (Gay Escoda, 1999; Donado 2005).

Relación con el segundo molar: se valora la proximidad, existencia de hueso alveolar, contacto íntimo, disposición radicular del segundo molar, inclinación distal del segundo molar, restauraciones o prótesis. Esta última es importante ya que si hay presencia de coronas o restauraciones muy



amplias existe la posibilidad de tener una fractura de la corona del segundo molar (Gay Escoda, 1999; Donado 2005).

Canal del nervio dentario inferior: el conducto suele ser inferior y externo con respecto a las raíces, en la mayoría de los casos, aunque la relación entre el conducto dentario inferior y raíces del tercer molar mandibular pueden variar, y ser más o menos estrecha. (Gay Escoda, 1999; Donado 2005).

Sicher ha señalado tres tipos de relación del conducto dentario inferior con las raíces de los molares mandibulares (Donado 2005).

- El conducto está en contacto con el fondo del alveolo del tercer molar.
- Distancia moderada entre el conducto y ápices de terceros molares mandibulares.
- Molares inferiores en relación con el conducto dentario inferior.

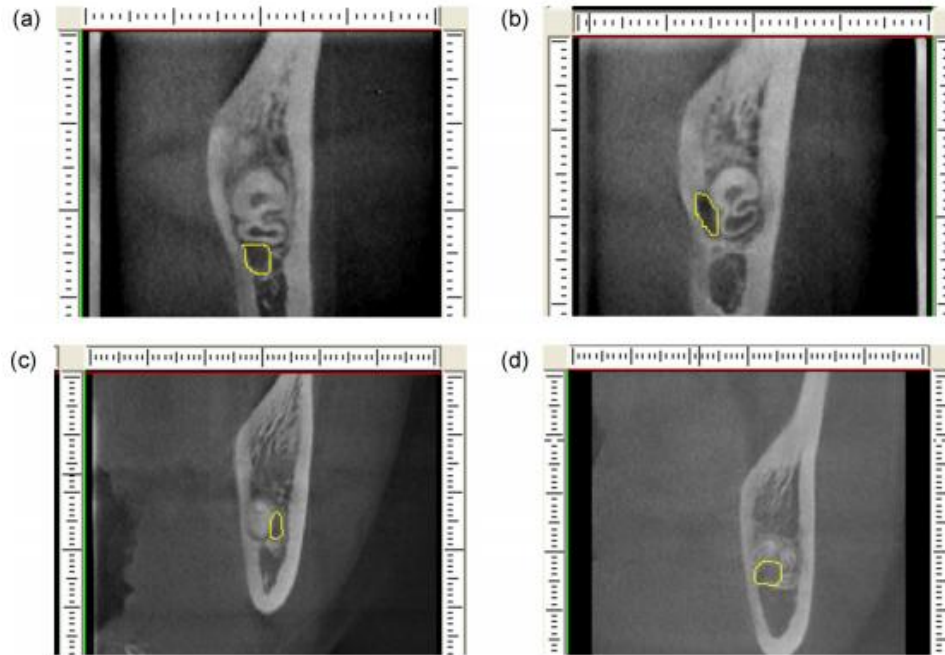


Figura 1. La relación entre el canal del dentario inferior (amarillo) y la impactación dentaria vista de estudio de tomografía computarizada en cone beam dividida en 4 clasificaciones. A) Raíces sobre el canal del dentario inferior; B) Canal sobre superficie bucal; c) Canal sobre la superficie lingual; y d) Canal entre las raíces, donde no hay hueso entre el canal y las raíces (Tomada de Guang-zhou Xu, 2013).

## 2.5 CLASIFICACIÓN DE LA IMPACTACIÓN

### WINTER

Considera la posición del tercer molar en relación con el eje axial del segundo (Gay Escoda, 1999; Raspall 2006):

- Mesioangular
- Distoangular
- Vertical
- Horizontal
- Bucoangular
- Linguoangular
- Invertido



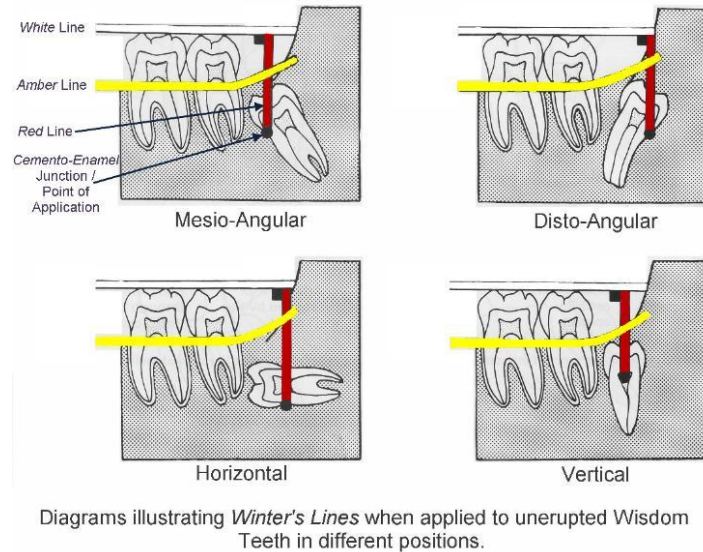


Figura 2. Esquema que ilustra la clasificación de la impactación de Winter (Tomada de [http://www.exodontia.info/Indices\\_of\\_Difficulty\\_of\\_3rd\\_Molar\\_Removal.html](http://www.exodontia.info/Indices_of_Difficulty_of_3rd_Molar_Removal.html)).

## PELL Y GREGORY

La clasificación de Pell y Gregory se basa en (Gay Escoda, 1999; Raspall 2006):

- Relación del tercer molar con la rama ascendente mandibular
- Profundidad relativa del tercer molar
- Posición del tercer molar en relación al eje axial del segundo molar

**Relación del tercer molar con la rama ascendente mandibular** (García G., 2000).

- **Clase I.** El espacio entre la superficie distal del segundo molar y la rama ascendente mandibular es mayor que el diámetro mesiodistal del tercero.

- **Clase II.** El espacio entre la superficie distal del segundo molar y la rama ascendente mandibular es menor que el diámetro mesiodistal del tercer molar.
- **Clase III.** El tercer molar está parcial o totalmente dentro de la rama ascendente mandibular.

**Profundidad relativa del tercer molar** (Sandbus S., 2005).

- **Posición A.** La parte más alta del tercer molar está en el mismo nivel o por encima del plano de la superficie oclusal del segundo molar.
- **Posición B.** La parte más alta del tercer molar está en el mismo nivel o por encima del plano de la línea oclusal del segundo molar.
- **Posición C.** La parte más alta del tercer molar está en el mismo nivel o por debajo del plano de la línea cervical del segundo molar.

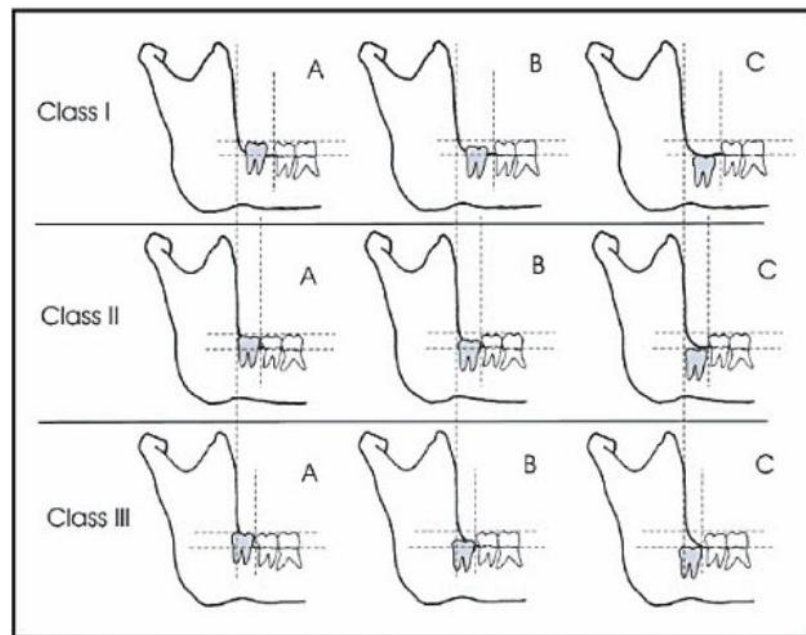


Figura 3. Esquema que ilustra la clasificación de la impactación de Pell y Gregory (Tomada de [http://www.exodontia.info/Indices\\_of\\_Difficulty\\_of\\_3rd\\_Molar\\_Removal.html](http://www.exodontia.info/Indices_of_Difficulty_of_3rd_Molar_Removal.html)).



### **Posición del tercer molar en relación al eje axial del segundo molar** (Gay

Escoda, 1999; Raspall 2006):

- *Mesioangular*
- *Distoangular*
- *Vertical*
- *Horizontal*
- *Bucoangular*
- *Linguoangular*
- *Invertido*

**En relación a la posición** (Solé 2012):

- Impactación vertical (63%)
- Impactación Distoangular (25%)
- Impactación Mesioangular (12%)

## **2.6 ETIOLOGÍA DE LAS RETENCIONES DENTARIAS MANDIBULARES**

### *TEORÍA FILOGENÉTICA*

“La gradual disminución de la dimensión de los huesos maxilares a lo largo de la evolución de la especie humana en un proceso adaptativo en relación a la modificación de los hábitos alimentarios de nuestra civilización, comportaría unos huesos maxilares demasiado pequeños para acomodar a los terceros molares mandibulares. La agenesia congénita de terceros molares en algunos individuos soportaría esta teoría como órgano vestigial” (Raspall 2006).



Figura 4. Imagen que muestra la evolución craneal de la raza humana (Tomada de <http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/charlesdarwin.html>).

Los principales factores que se asocian a la retención de los terceros molares son la falta de espacio, el crecimiento esquelético limitado, la erupción distal de la dentición, el crecimiento vertical condilar, el tamaño aumentado de la corona y la maduración tardía de éstos (Yamalik K. 2008; Hattab, FN., 1997). También consideramos factores que pueden influir la variación racial, la dieta, la utilización del aparato masticatorio, la herencia genética, el desarrollo mandibular y el tamaño de las raíces (Alling CC., 1993).

## 2.7 PREVALENCIA E INCIDENCIA DE RETENCIONES DENTARIAS MANDIBULARES

En diversas instituciones alrededor del mundo se han realizado varios estudios dedicados a las retenciones dentarias, todas en común revelan datos similares a nivel mundial, los resultados reportan al tercer molar mandibular con mayor porcentaje seguida del canino maxilar.

Un estudio realizado en el hospital Juárez de la ciudad de México de julio del 2004 a diciembre del 2005 reportó que de una muestra de 552 pacientes, de los cuales fueron 223 hombres y 329 fueron mujeres, se reportaron 330



inclusiones dentarias de los cuales 300 correspondían a terceros molares, el mandibular como el principal (Liceága Reyes, R. 2008).

Un estudio realizado en la facultad de odontología de Mexicali de enero del 2003 a mayo del 2004 con una muestra de 3449 pacientes entre los 17 años a 72 años, con reporte de 2865 inclusiones dentarias, de las cuales se reportaron 1411 inclusiones del tercer molar mandibular (Mateos Corral, I., 2005).

Un estudio retrospectivo realizado en Brasil desde el 23 de marzo hasta el 20 de junio de 2005, De un total de 3,660 radiografías panorámicas 2,220 (60.66%) correspondieron al género femenino y 1,440 (39.34%) al masculino, de este universo fueron seleccionadas 430 (11.8%) de acuerdo con los criterios de inclusión, 234 (54%) de los pacientes correspondieron al género femenino y 196 (46%) al masculino. Las edades variaron entre 20 y 40 años, con una media de 24.84 años, siendo la faja de edad de los 20 - 25 años la de más prevalencia con 284 (66%) casos, siguiendo el grupo de 26-30 años con 88 (20.5%), el de 31-35 años con 46 (10.7%) y el de 36-40 años con 12 (2.8%) casos. De las 430 radiografías panorámicas analizadas, se encontró 586 terceros molares inferiores retenidos, siendo 297 terceros molares inferiores izquierdos (el 38) y 289 terceros molares inferiores derechos (el 48) (Dias-Ribeiro, E., 2009).



# CAPÍTULO III

## SISTEMA PIEZOELÉCTRICO

### 3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El transductor sonar que es el que genera y recibe ondas de sonido es la parte más importante de la máquina de ultrasonido. Pierre y Jacques Curie descubrieron el efecto piezoeléctrico en 1881. La primera aplicación práctica de la piezoelectricidad, que surge de la cualidad de transformar una señal mecánica (presión) en una señal eléctrica (corriente eléctrica), es la del sónar. Al final de la Primera guerra mundial se descubrió que las ondas sonoras producidas por los submarinos podían ser detectadas por un trozo de cuarzo sumergido en el agua, en el que se medían las corrientes generadas y posibilitaba la detección de la dirección proveniente del sonido (<http://www.piezo.com/tech4history.html>).

El Dr. George Ludwig del Naval Medical Research Institute fue el primero en usar energía ultrasónica como una herramienta médica en el cuerpo humano a finales de 1940. El experimentó en tejidos animales usando un modo industrial para detectar la presencia y posición de cuerpos extraños en animales, en particular la localización de cálculos renales usando un método pulse-echo ultrasónico, metodología similar a radar sonar (Utterback, R.A. 1949).

El instrumento piezoeléctrico fue desarrollado en 1988 para el uso odontológico y fue usado para permitir un corte y uso más precisos sobre tejidos duros (Stübinger, 2005).



### **3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SISTEMA PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL**

El desarrollo tecnológico constante y la incorporación de nuevas aportaciones, hacen de este campo un mundo en continua evolución e innovación. Debido a ello, la cantidad de aparatos, modificaciones, marcas, modelos y tipos es muy grande. Al principio, las unidades para ultrasonidos estaban limitadas al campo del detartraje. Actualmente, han invadido muchos sectores del campo odontológico. La tendencia es reunir en un único aparato ultrasónico diferentes funciones (Bascones A., 1994).

Se conocen como ultrasonidos aquellas vibraciones cuya frecuencia es superior a la que puede percibir el oído humano. El oído humano puede percibir entre 16-20 Hz y 20.00 Hz. Se consideran ultrasonidos, por lo tanto, las frecuencias a partir de 20.000 Hz (ó 20 KHz). El límite superior de los ultrasonidos puede cifrarse hacia los 10 GHz. El término ultrasonido también puede verse denominado como supersónico, hipersónico o ultra acústica. La unidad de medida de la frecuencia es el Hertz o hertzio (Hz), que indica el número de vibraciones o ciclos por segundo. Un Hz es un ciclo por segundo (Lhuisset F., 1995).

La vibración está basada en la transformación de la energía eléctrica principalmente en energía mecánica y, en menor medida, térmica. Se producen por la vibración de materiales sólidos líquidos o gaseosos; no en el vacío. La única condición es que átomos y/o moléculas estén lo suficientemente cercanas para interactuar recíprocamente. Hay, fundamentalmente, dos tipos de emisores (denominados también generadores, transductores o transformadores) ultrasónicos: los basados en el efecto piezoeléctrico (piezoelectricidad) y los basados en la magnetostricción (Pacheco M.C., 1989).



Desde hace tiempo se conoce que una lámina de cuarzo, tallada a partir de un cristal de cuarzo, con unas determinadas características y dimensiones, si es sometida a compresión y tracción, se polariza eléctricamente entre ambas superficies invirtiéndose, alternativamente, la polarización al cambiar la tracción-compresión. Por el contrario, si dicha lámina se somete a un campo electromagnético, generado por una corriente eléctrica alterna, modifica su forma, se contrae y se dilata a la misma frecuencia de dicho campo. Este fenómeno es acompañado de una vibración (Lucchesi D., 1973).

Los instrumentos ultrasónicos usados para el corte de hueso generan micro vibraciones que son causados por el efecto piezoeléctrico. El voltaje aplicado a la piezocerámica polarizada causa que se expandan en dirección de forma perpendicular a la polaridad. Una frecuencia de 25-29 kHz es usada a través de los micro movimientos que se generan en esta frecuencia (rango entre 60 a 210  $\mu\text{m}$ ) cortando solamente tejido mineralizado; tejido neurovascular y otros tipos de tejidos blandos es cortado en frecuencias mayores de 50 kHz (Eggers G, 2000; Hoigne DJ, Stübinger S, 2006).

Vaya por delante, y como puede deducirse del estudio de características y propiedades expuestas anteriormente, que los ultrasonidos pueden interactuar con los tejidos vivos, por lo que sus indicaciones y aplicaciones tienen limitaciones y restricciones. En todos los casos en los que se actúe sobre tejidos vivos conviene guardar precauciones y seguir las instrucciones de los fabricantes del instrumento o aparato. Todos ellos tienen el inconveniente del ruido agudo (alta frecuencia) que producen, de cara a los profesionales que los manejan, ya que pueden dar problemas auditivos durante mucho tiempo de uso (Lucchesi D., 1973).

Los equipos piezoeléctricos parecen menos ruidosos. Todos ellos precisan refrigerar con agua, la cual llega en todos los aparatos hasta la pieza de mano mediante conducciones internas. Para garantizar el acceso a





diferentes zonas del diente, espacios interdientales y situaciones clínicas diversas, existe una amplia variedad de terminales o puntas intercambiables con diferentes angulaciones y formas. Cabe destacar que la angulación o curvatura de la punta del instrumento puede convertir la vibración lineal en elíptica. Entre los parámetros de funcionamiento más importantes, a los que alude la normativa europea, están: el caudal de irrigación en la punta del instrumento (suele ser regulable), la temperatura del fluido de irrigación (agua o suero entre 30° C y 40ª C), la frecuencia de la excitación y la amplitud, que pueden ser fijas o regulables, según el instrumento (Bouchier G., 1982).

Los ultrasonidos pueden interferir con el funcionamiento de ciertos tipos de marcapasos cardiacos, portados por el paciente, no protegidos o no blindados, por lo que conviene hacer las averiguaciones oportunas (anamnesis del paciente, etc.). Manejados descuidadamente pueden producir lesiones (fisuras, grietas, etc.) en el cemento radicular. Es importante el tipo de punta o terminal de trabajo seleccionado para cada situación o lado (mesial, distal, derecho, izquierdo, etc.). El agua para refrigerar también posee un importante efecto de arrastre mecánico y de lubricación, así como favorecer la cavitación (Lucchesi D., 1973).

Sistemas piezoeléctricos usualmente consisten en una pieza de mano, un pedal activador que se encuentran conectados a una unidad de poder principal. Ésta tiene un sostén para la pieza de mano y contiene un sistema ajustable de flush que puede variar entre los 0 y 60 mL/minuto a través de una bomba peristáltica. Se utiliza para remover y desbridar y asegurar cortes precisos. También mantiene un campo operatorio libre de sangre gracias a la irrigación directa, lo cual crea un mejor campo de visibilidad en áreas anatómicamente complejas (Vercellotti T, 2001; Schlee M. 2005).



Técnicas piezoeléctricas fueron descritas en la necesidad de una mayor precisión y seguridad en cirugía ósea que fueran innovadoras en comparación con otros instrumentos motorizados (Mauro Labanca, 2008).

### **3.3 EFECTOS BIOLÓGICOS EN CORTES ÓSEOS**

Los efectos de instrumentos mecánicos en la estructura ósea y la vitalidad de las células son importantes en la regeneración postquirúrgica. Temperaturas relativamente elevadas, aplicadas incluso por un corto tiempo, pueden ser dañinas para las células y causar necrosis tisular. Se ha estudiado con microfotografía y análisis histomorfométricos el tamaño de partícula para evaluar cantidad de osteocitos, porcentaje de hueso vital y necrótico existente en cortes óseos. El resultado de estos estudios son que el efecto del uso de sistema piezoeléctrico incrementa la producción de proteínas BMP-4 y TGF- $\beta$ 2 y disminuye la presencia de citoquinas pro-inflamatorias, lo cual se traduce en cicatrización ósea temprana y menor inflamación post quirúrgica (Preti G, 2007).

### **3.4 APLICACIÓN CLÍNICA**

El sistema piezoeléctrico puede utilizarse para diferentes procedimientos quirúrgicos en cirugía oral, como lo son toma de injertos óseos autógenos, elevación de la membrana de Schneider por aproximación lateral y por aproximación intracrestal, osteoplastías del reborde alveolar, extracciones atraumáticas previas a colocación de implante, alargamiento de corona, cirugía de terceros molares, detrartraje o remoción de depósitos tartáricos,



limpieza de pigmentaciones exógenas sobre superficies dentarias, preparación de conductos en endodoncia, preparación de cavidades para obturación retrógada en cirugía periapical, corticotomía alveolar (terapia pre-ortodóntica), enucleación de quistes, distracciones óseas (Donado, 2005; Satelec, 2012).



# CAPÍTULO IV

## PIEZA DE BAJA VELOCIDAD

### 4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Al ser la cirugía bucal una especialidad en la que hay que trabajar preferentemente sobre tejidos duros, es indispensable la utilización de instrumentos rotatorios (Donado 2005).

En sus inicios, los instrumentos rotatorios dentales eran movidos manualmente, con los dedos, o mediante primitivos sistemas mecánicos análogos a los utilizados por otras profesiones (artesanos, joyeros, marquetaría, etc.). Posteriormente, se pasó a instrumentos movidos a pedal, a partir de las primitivas máquinas de coser. Con ellos, se llegaba a unas pocas centenas de r.p.m. (Vega J.M.1996).

En 1864, el dentista británico George Fellows Harrington inventó un taladro dental de cuerda llamado "Erado".

En 1868, el Dentista Americano George F. Green inventó un taladro dental neumático accionado con pedal de fuelle.

El primer taladro dental eléctrico fue patentado en 1875 por George Green, un desarrollo que ha revolucionado la odontología.

Los primitivos motores eléctricos desarrollados a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, aunque voluminosos, fueron incrementando velocidades por encima de 1.000 r.p.m. hasta la mitad del siglo, en que ya resultaba difícil superar las 30.000-40.000 r.p.m. sin que resultaran de vibraciones y sonidos desagradables, fundamentalmente, para el paciente.



En ese momento, aparecen las turbinas y comienza a desarrollarse el concepto de alta velocidad (Barrancos J. 1999).

En 1914, los taladros dentales pueden alcanzar velocidades de hasta 3000 rpm. Una segunda oleada de rápido desarrollo se produjo en la década de 1950 y 60, incluyendo el desarrollo de la turbina de aire. La encarnación moderna del taladro dental es la pieza de mano de turbina de aire, desarrollado por John Patrick Walsh en Nueva Zelanda. Esta pieza de mano era impulsada por aire comprimido. El modelo final está en manos de la *Commonwealth Development Board de Canadá* (Barrancos J. 1999).

## **4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PIEZA DE MANO DE BAJA VELOCIDAD**

Son los elementos genuinos que se utilizan para desgastar y pulir tanto tejidos duros orgánicos (tejido dentario y tejido óseo) como materiales odontológicos (Vega J.M.1996).

Clasificándolas según la fuente de energía, encontramos dos tipos: accionados por energía eléctrica y accionados por aire comprimido (Schultza, L. C., 1969).

Acción mediante electricidad.- La progresiva miniaturización de muchos componentes electrónicos ha dado paso a los actuales micromotores que, como su nombre indica, son de dimensiones reducidas. Esto ha supuesto un importante avance desde el punto de vista ergonómico. La reducción de tamaño, además de la disminución de volumen lógica, se acompaña de una mayor simplicidad en las conexiones, así como también de menos peso. Fue posible eliminar complicados sistemas de transmisión del movimiento a través de brazos articulados, poleas, etc. Debido a todo ello, su manejo hoy día permite maniobras más delicadas y precisas con mayor comodidad. Para



evitar accidentes eléctricos, su voltaje es siempre bajo. Sólo permiten actuar a baja velocidad o a muy baja velocidad (Schultza, L. C., 1969).

Acción por aire a presión.- El elemento motriz es el aire comprimido. En definitiva, es el principio físico de la turbina. En él, una pieza giratoria, el rotor, está dotada de unas palas sobre las que incide una ráfaga de aire a presión y lo hacen girar. La gran aportación del movimiento rotatorio accionado por aire, al mundo odontológico, estriba en que, gracias a él, es posible disponer de elementos aptos tanto para baja velocidad como para alta velocidad (Schultza, L. C., 1969).

La pieza de mano es el elemento que transmite el movimiento rotatorio, desde el generador de tal movimiento, al elemento activo propiamente dicho. Las piezas de mano son, por lo tanto, auténticas “porta-herramientas”. En su constitución ha entrado convencionalmente el acero; hoy existen también piezas de mano fabricadas en titanio (Barrancos J. 1999).

Hay diferentes clases de piezas de mano. En la pieza de mano recta para baja velocidad se aprecia que el eje del elemento activo es una prolongación longitudinal del instrumento. Todas las piezas de mano deben estar dotadas de algún mecanismo para permitir dos posiciones, “abierta” y “cerrada”, o lo que es lo mismo, una posición para que puedan colocarse y retirarse las fresas y otra posición para que éstas permanezcan retenidas durante el funcionamiento. Se utilizan fresas de tallo largo y diámetro ancho (Schultza, L. C., 1969).

Elementos activos: Son los instrumentos típicamente abrasivos, “cortadores” y pulidores. Son auténticas herramientas de la más variada disposición y naturaleza. En el mundo odontológico son conocidos generalmente con el nombre de fresas (Barrancos J. 1999).



Concepto de torque.- El torque se define como una fuerza que produce o tiende a producir rotación en un cuerpo. La unidad de medida del torque es el newton por centímetro (N · cm). Como idea general puede señalarse que en las bajas velocidades suelen presentar un mayor torque los micromotores eléctricos. Ello, en la práctica odontológica, es una ventaja ya que es muy útil en su aplicación en cirugía bucal (Oxford-Complutense, 2000).

Refrigeración.- Nunca se insistirá suficiente en la necesidad de trabajar siempre sobre los tejidos orales con refrigeración, tanto en baja velocidad como en alta velocidad. Generalmente con agua. A tal fin, todo el conjunto formado por mangueras, adaptadores, micromotores, piezas de mano, etc., debe estar provisto de conducto o conductos internos para que circule agua (Schultza, L. C., 1969).

Mecánica del corte.- Teniendo en cuenta que el trabajo mecánico con estos instrumentos es circular, el movimiento de un punto de una fresa, friccionando contra un sustrato, estará en relación con el radio de la circunferencia de la fresa y con el número de revoluciones. Será de aplicación, por lo tanto, la fórmula siguiente (Vega J.M.1996):

$$\text{Movimiento circular} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n.$$

Donde  $2 \cdot \pi \cdot r$  es la longitud de la circunferencia y  $n$  el número de revoluciones por minuto.

La pieza de mano de baja velocidad acelera de 0 a 40,000 R.P.M. con un gran torque, para lo cual se utiliza para cortes dentales y óseos (Barrancos 1999).



# CAPÍTULO V

## ANÁLISIS COMPARATIVO EN RESULTADOS POST OPERATORIOS

Cirugía piezoeléctrica ósea, también conocida como piezocirugía, es una nueva técnica para osteotomía y osteoplastia utilizando un aparato ultrasónico innovador. Esta tecnología fue creada en respuesta a la necesidad de alcanzar mejores niveles de precisión y seguridad en cirugía ósea, en comparación con otras tecnologías disponibles de instrumentos manuales y motorizados.

La vibración micrométrica hace al instrumento manejable y permite un mayor control intraoperatorio con un resultado de corte más seguro en zonas anatómicas de difícil acceso. La piezocirugía se distingue de ser diferente de otras técnicas utilizadas en cirugía, en consecuencia requiere de habilidades diferentes para tener un excelente resultado (Vercellotti T., 2004).

Los primeros estudios histológicos comparativos se realizaron entre instrumentos ultrasónicos, instrumentos rotatorios de baja velocidad y cinces quirúrgicos; dichos estudios fueron realizados en 1975 y practicados en perros. Se realizaron osteotomías estudiadas microscópicamente para observar superficies de corte producidas, organización celular sobre la superficie del defecto y la formación de tejido osteoide en la médula ósea. En los resultados se encontró que al séptimo día la actividad osteoblástica tuvo un mejor resultado en especímenes preparados con el cincel. Consecuente a éste, el rango histológico de mejor recuperación fue en el uso de cincel, seguido cercanamente por el uso del





sistema piezoeléctrico y por último en cortes realizados con sistemas rotatorios (Horton, J., 1975).

Posteriormente se han evaluado los usos del sistema piezoeléctrico en numerosas aplicaciones clínicas en cirugía oral que previas a ésta tecnología se realizaban con pieza de mano de baja velocidad y/o motores eléctricos de baja velocidad. Se han realizado estudios para evaluar la eficacia de esta nueva tecnología en comparación con las técnicas convencionales. Un estudio realizado en el 2011 comparó dichas tecnologías aplicadas en germenectomía de tercer molar, donde la predicción variable fue la duración del procedimiento. Los resultados se midieron en parámetros post-operatorios, como apertura máxima, apariencia de los tejidos blandos, presencia de exudado, absceso, dehiscencia de la herida, linfadenopatía locoregional, dolor a la palpación y edema persistente a los 7 días post-operatorios. El estudio se realizó en una población de 26 pacientes entre 15 y 16 años y tuvo como resultado que el tiempo necesario para realizar la osteotomía en el grupo de piezoeléctrico fue de un rango entre 15 y 22 minutos, en comparación con 11 a 16 minutos en el grupo de sistema rotatorio. Los resultados de las variables no tuvieron diferencias clínicas significativas entre ambos métodos considerados (Soboleilla, 2011).

En otro estudio comparativo realizado en Italia se practicó la misma prueba de ambas tecnologías osteotomía en cirugía de terceros mandibulares, dicho estudio se realizó con 100 pacientes con terceros molares impactados, 50 se realizaron con piezoeléctrico (grupo A) y 50 con pieza de mano de baja velocidad (grupo B) bajo el mismo protocolo terapéutico. Los pacientes fueron evaluados 24 horas después del procedimiento y se tomaron en cuenta 2 diferentes parámetros; inflamación facial y trismo. El tiempo promedio en el grupo A fue de 17 minutos y 23 minutos en el grupo B; la inflamación facial fue de 7.04mm en grupo A y 4.22mm en grupo B; trismo fue de 16.76mm en grupo A y 12.52mm en grupo B; el análisis estadístico



mostró que hay una significativa reducción de las complicaciones post operatorias a las 24 horas con el sistema piezoeléctrico pero requiere de un mayor tiempo quirúrgico comparado con los sistemas rotatorios (Sortino, 2008).

En la Segunda Universidad de Naples en Italia se realizó un estudio comparativo entre la dificultad quirúrgica contra el dolor post operatorio con evaluaciones histológicas. El estudio se realizó en 52 pacientes con impactación simétrica bilateral del tercer molar mandibular, de manera aleatoria se realizó el procedimiento con la pieza de mano (grupo A) y del lado contralateral del procedimiento se utilizó el sistema piezoeléctrico (grupo B). Las cirugías fueron categorizadas por “cirugías simples” y “cirugías complejas”. Muestras óseas fueron tomadas durante la cirugía para poder determinar el daño causado por ambos instrumentos y así poder comparar los resultados. Como datos obtenidos resultó que en “cirugías complicadas” menor evaluación de dolor y menor tiempo quirúrgico utilizando sistemas rotatorios. En “cirugías simples” tiempos quirúrgicos similares en ambos procedimientos, pero mayor dolor en el uso de pieza de mano. Necrosis ósea por sobrecalentamiento se observó solo en el grupo de sistemas rotatorios y un nivel alto de fosfatasa alcalina solo se notó en el grupo de piezoeléctrico.

El dolor post quirúrgico incrementa cuando la dificultad de la cirugía es mayor, especialmente en procedimientos largos, pero la integridad de la estructura ósea con el uso de sistema piezoeléctrico puede favorecer el proceso regeneración ósea (Rullo, 2011).

En Inglaterra estudiaron a 40 pacientes donde se evaluó dolor, trismo, edema, lesión de tejidos circundantes y parestesias post quirúrgicas. Se registró mayor sintomatología dolorosa, inflamación y trismo en el grupo control que en el grupo de piezoeléctrica. Menor daño de tejidos blandos se registró en el grupo de piezoeléctrica. El estudio refiere que a pesar de



algunas limitaciones inherentes con el sistema piezoeléctrico es una buena alternativa de uso clínico en terceros molares mandibulares.



## CONCLUSIONES

El sistema piezoeléctrico ofrece en comparación con la pieza de mano de baja velocidad, notables resultados post-quirúrgicos como menor inflamación, menor disminución de la apertura (trismo), menor estrés perceptivo del paciente debido a menor vibración del instrumento, existe una producción de ruido moderada, no genera necrosis ósea por elevación de la temperatura, no retarda la cicatrización ósea por cortes irregulares en mandíbula, además de proporcionar cortes óseos seguros sin ejercer tanta presión sobre los tejidos (efecto pincel), no daña las estructuras blandas (nervios, encía, arterias y venas) lo cual nos asegura cirugías más conservadoras y sin riesgo de daño nervioso temporal o definitivo y por supuesto menores complicaciones post-quirúrgicas.

Como todo instrumento tiene sus ventajas y sus desventajas, como desventajas tenemos que el costo de este instrumento en este país varía entre los 90 y 140 mil pesos lo que hace que sea una tecnología que no está al alcance de toda la comunidad odontológica, los protocolos descritos mencionan el corte dental como una de sus desventajas, además de que los tiempos necesarios para realizar osteotomías son considerablemente más prolongados.

En comparación con la pieza de mano de baja velocidad, los resultados son más traumáticos, puede generar necrosis ósea por elevación de la temperatura, retraso de cicatrización por cortes irregulares, además del ruido excesivo. Las ventajas de la pieza de mano en comparación del sistema piezoeléctrico, es que esta es de bajo costo, fácil acceso y realiza cortes más rápidos.



En general se recomienda el uso de este aparato en cirugía oral, ya que es multifuncional y tiene resultados muy favorables para los pacientes.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alling CC, Helfrick JF, Alling RD. Impacted teeth. Philadelphia: WB Saunders; 1993.
- Bagur DB. Apuntes de historia de la odontología. El siglo XVII. La medicina y la cirugía. Rev Mus Odontol Buenos Aires 1993; 8(15): 9-14.
- Barrancos J., Jimenez J.A. y Rodríguez G.A.: Instrumental. Capítulo 4 en: Barrancos J. Operatoria Dental. Tercera edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires, 1999.
- Bascones A.; Manso J.: Infecciones Orofaciales: Diagnóstico y tratamiento. Ediciones Avances Médico Dentales 1994. Madrid.
- Bouchier G.: Abrégé de biophysique odontologique. (1982) Masson. Paris.
- Campanioni FA. Contribución a la historia de la estomatología cubana. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2000:11-162.
- Chomez Ch. Dos mil años después. Gac Dent 1997; 8(78): 20-6.
- Cirugía. 2da ed. T-2. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1967:1-9.
- Clinical Booklet surgery, 2012. Satelec Acteon
- Diccionario de Física: diccionarios Oxford-Complutense (2000) Editorial Complutense S.A. Madrid.
- Donado Rodríguez, M. Cirugía bucal, patología y técnica. 3° ed. Ed. Masson; Barcelona, España; 2005
- Eduardo Dias-Ribeiro, José Lacet de Lima-Júnior, José Lucas Barbosa, Ivonete Barreto Haagsma, Luciana Barbosa Sousa de Lucena. Prevalencia de la posición de terceros molares inferiores retenidos con relación a la



clasificación de Pell & Gregory. *Revista Odontológica Mexicana*. Vol. 13, Núm. 4 Diciembre 2009 pp 229-233.

- Eggers G, Klein J, Blank J, Hassfeld S. Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;**42**:451–3.;
- Firat Selvi, Thomas B. Dodson, Anders Nattestad , Kevin Robertson , Len Tolstunov. Factors that are associated with injury to the inferior alveolar nerve in high-risk patients after removal of third Molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51 (2013) 868–873.
- Francesco Sortino, Eugenio Pedullà, and Veronica Masoli. The Piezoelectric and Rotatory Osteotomy Technique in Impacted Third Molar Surgery: Comparison of Postoperative Recovery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Diciembre 2008. Vol 66 (12).
- G. Umar, O. Obisesan, C. Bryant, J.P. Rood. Elimination of permanent injuries to the inferior alveolar nerve following surgical intervention of the “high risk” third molar. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51 (2013) 353–357.
- García Ballesteros L. Galeno. Madrid: Ediciones Guadarrama, 1972: 104-28.
- García G., Pell G. Classification is unreliable as a predictor of difficulty in extracting impacted lower third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2000; 38:585-7.
- García-Roco Pérez O, Méndez Martínez MJ. Breve historia de la cirugía bucal y máxilofacial. *Rev Hum Med [serial on line]* 2002 Ene - Abr.
- Gay Escoda C, Berini L. *Cirugía bucal*. Madrid: Ergon, 1999: 352-8.
- Gay Escoda C. *Fuentes de la cirugía bucal y maxilofacial y selección bibliográfica*. 3era ed. Barcelona: Gráficas Signo, 1998:15-109.



- González Iglesias J. Historia de la odontoestomatología española. Madrid: Avances, 1994.
- González Iglesias J. La dentadura del hombre de los hielos. *Gac Dent* 1997; 8(78): 20-6.
- Guang-zhou Xu, Chi Yang, Xin-Dong Fan, Chuang-Qi Yu, Xie-Yi Cai, Yong Wang, DongMei He. Anatomic relationship between impacted third mandibular molar and the mandibular canal as the risk factor of inferior alveolar nerve injury. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51 (2013) e215–e219.
- Guthrie D. Historia de la medicina. Barcelona: Salvat Editores SA, 1947: 26-9.
- Hadgar AJ. Evolución de una ciencia. *Acta Odont Venez* 1994; 32(2): 41-4.
- Hamid Mahmood Hashemi, Majid Beshkar, Reihaneh Aghajani. The effect of sutureless wound closure on postoperative pain and swelling after impacted mandibular third molar surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 50 (2012) 256–258.
- Hattab FN. Positional changes and eruption of impacted mandibular third molars in young adults. A radiographic 4-year follow-up study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:604-8.
- Hidemichi Yuasa, Masayuki Sugiura. Clinical postoperative findings after removal of impacted mandibular third molars: prediction of postoperative facial swelling and pain based on preoperative variables. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2004) 42, 209—214.
- Hoigne DJ, Stübinger S, Von Kaenel O, Shamdasani S, Hasenboehler P. Piezoelectric osteotomy in hand surgery: first experiences with a new technique. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:36.
- <http://www.piezo.com/tech4history.html>





- Inglis B. Historia de la medicina. México: Grijalbo; 1968.
- Isis Mateos Corral, Florentino Hernández Flores. Prevalencia de inclusión dental y patología asociada en pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología Mexicali de la UABC. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 9, Núm. 2 Junio 2005; pp 84-91.
- Iwona Niedzielska. Third molar influence on dental arch crowding. *European Journal of Orthodontics* 27 (2005) 518–523.
- Lhuisset F.: Ultrasons. Editions Techniques, Encycl. Med. Chir. (Paris.France) Stomatologie- Odontologie I, 22-020-D-10, 1995, 3p.
- López Sánchez J. Ciencia y Medicina; Historia de la Medicina. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-Técnica 1986: 1-30, 176-91.
- Lucchesi D.: Ensayos Tecnológicos. (1973). Editorial Labor S.A. Barcelona.
- Manoj Goyal, Karan Marya, Aakarsh Jhamb, Sonia Chawla, Priyanshu Ranjan Sonoo, Veenita Singh, Anuj Aggarwal. Comparative evaluation of surgical outcome after removal of impacted mandibular third molars using a Piezotome or a conventional handpiece: a prospective study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 50 (2012) 556–561.
- Marcelo Rodrigues Azenha., Rogerio Bentes Kato., Renan Barros Lima Bueno., Patricio Jose Oliveira Neto., Michel Campos Ribeiro. Accidents and complications associated to third molar surgeries performed by dentistry students. *Oral Maxillofac Surg.* Received: 29 April 2013 /Accepted: 5 December 2013.
- Mauro Labanca, Flavio Azzola, Raffaele Vinci, Luigi F. Rodella. Piezoelectric surgery: Twenty years of use. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 46 (2008) 265–269.



- Michael Miloro, and Jeffrey DaBell, Omaha. Radiographic proximity of the mandibular third molar to the inferior alveolar canal. Miloro and DaBell. Volume 100, Number 5. November 2005.
- Navarro Vila, C. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Tomo I. Ed. Arán. 2º edición; España 2009.
- Niall M.H. McLeod, Michael C. Bater, Peter A. Brennan. Management of patients at risk of osteoradionecrosis: results of survey of dentists and oral & maxillofacial surgery units in the United Kingdom, and suggestions for best practice. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 48 (2010) 301–304.
- Niall M.H. McLeod, Michael C. Bater, Peter A. Brennan. Management of patients at risk of osteoradionecrosis: results of survey of dentists and oral & maxillofacial surgery units in the United Kingdom, and suggestions for best practice. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Volume 48, Issue 4, June 2010, Pages 301-304.
- Nikolaos Sakkas, Joerg-Elard Otten, Ralf Gutwald, Rainer Schmelzeisen. Transposition of the mental nerve by piezosurgery followed by postoperative neurosensory control: A case report. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 46 (2008) 270–271.
- Otasowie D. Osunde, Birch D. Saheeb. Effect of Age, Sex and Level of Surgical Difficulty on Inflammatory Complications After Third Molar Surgery. J. Maxillofac. Oral Surg. Received: 4 April 2013 / Accepted: 16 September 2013.
- Pacheco M.C., Kessler F., Orts M.T., Ruiz de Temiño P.: Ultrasonidos en endodoncia: mecanismo de acción. Rev. Esp. Endod. 1989. 7:7-12
- Pravin N. Lambade & Dipti Lambade & Manu Goel. Osteoradionecrosis of the mandible: a review. Oral Maxillofac Surg (2013) 17:243–249.



- Preti G, Martinasso G, Peirone B, et al. Cytokines and growth factors involved in the osseointegration of oral titanium implants positioned using piezoelectric bone surgery versus a drill technique: a pilot study in minipigs. *J Periodontol* 2007;**78**:716–22
- Ramanathan K. Some aspects of dentistry in ancient India. *Malayan Dent* 1961; 1(2): 20-4.
- Raspall Guillermo. Cirugía Oral e Implantología, Segunda Edición, Madrid, España, Editorial Panamericana, 2006.
- Ring ME. Dentistry: an illustrated history. Abradale Press. Hanry N Abrams. New York: Inc Publishers, 1993: 137-46.
- Robert D. Marciani. Third Molar Removal: An Overview of Indications, Imaging, Evaluation, and Assessment of Risk. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 19 (2007) 1–13
- Rodrigo Liceága Reyes, Julia Ramírez González. Prevalencia de retención de terceros molares en el Hospital Juárez de México. *Rev. Hosp. Jua Mex* 2008; 75(1):12-15.
- Rosario Rullo, Francesco Addabbo, Giampaolo Papaccio, Riccardo D'Aquino, Vincenzo Maria Festa. Piezoelectric device vs. conventional rotative instruments in impacted third molar surgery: relationships between surgical difficulty and postoperative pain with histological evaluations. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, Vol. 43 e33-e38
- Sandbu S. Radiographic evaluation of the status of third molar in the Asian-Indian Student. *J Oral Maxillofac Sur* 2005; 63:640-5.
- Saturno Canelón J. Raíces histórico-sociales de la medicina, la odontología y la curandería. *Acta Odontol Venez* 1989; 27(1): 16-9.
- Schlee M. Ultraschallgestützte Chirurgie-grundlagen und Möglichkeiten. *Z Zahnärztl Impl* 2005: 48–59.



- Schultze L.C.: Odontología Operatoria. Editorial Interamericana S.A. México 1969.
- Schultze L.C.: Odontología Operatoria. Editorial Interamericana S.A. México 1969.
- Solé F., Muñoz F. Cirugía bucal para el pregrado y el odontólogo general. Bases de la cirugía bucal. Ed. Amolca, España 2012.
- Stefano Sivolella, Mario Berengo, Eriberto Bressan, Adolfo Di Fiore, and Edoardo Stellini. Osteotomy for Lower Third Molar Germectomy: Randomized Prospective Crossover Clinical Study Comparing Piezosurgery and Conventional Rotatory Osteotomy. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Junio 2011. Vol 69 (6) pp. 15-23.
- Thonvald J. Science and secrets of early medicine. A Helen and Kurt Wolff Book. Hancourt Brace and World. Inc. New York, 1963: 166-73.
- Ulisses Tavares da Silva Neto, Julio Cesar Joly , Sergio Alexandre Gehrke. Clinical analysis of the stability of dental implants after preparation of the site by conventional drilling or piezosurgery. British Journal of Oral and Maxillofacial Sugery. 52 (2014) 149–153.
- Ustrell JM. Historia de la odontología. Barcelona: Editorial UB, 1997: 23-45.
- Utterback, R.A. and Ludwig, G.D. A comparative study of Schedules for Standing Watches Abroad Submarines based upon body temperature cycles. Naval Medical Research Institute Reports, Project #004 003, Report No. 1, March 1949.
- Vega J.M.: Materiales en Odontología: fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físicoquímicos. Ediciones Avances Médico Dentales S.L. Madrid, 1996.
- Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique



- for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;**21**:561–7;
- Y. Gu İnahar, H. Hu İseyin Ko İsger, Y. Tutar. A comparison of piezosurgery and conventional surgery by heat shock protein 70 Expression. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 508–510.
  - Yamalik K, Bozkaya S. The predictivity of mandibular third molar position as a risk indicator for pericoronitis. *Clin Oral Investig* 2008;12:9-14.
  - Horton Jonh E., Tarpley Junior Thomas M., Wood Larry D. The healing of surgical defects in alveolar bone produce with ultrasonic instrumentation, chisel, and rotatory bur. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.* April 1975. Vol. 39 (4) pp. 536-546.
  - Vercellotti Tomas. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva estomatologica.* Mayo 2004. Vol 53 (5) pp 207-214.
  - Stübinger S, Kuttenger J, Filippi A, Sader R, Zeilhofer HF. Intraoral piezosurgery: preliminary results of a new technique. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Sep; 63(9):1283-7.