

# Rotura de agujas en la clínica odontológica: causas y recomendaciones de actuación

**Cobo Vázquez, Carlos M.**

Alumno de 5º curso Licenciatura. Facultad de Odontología, UCM.  
Colaborador del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

**Perea Pérez, Bernardo**

Director de la Escuela de Medicina Legal de Madrid.  
Director del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

**Labajo González, Elena**

Secretaria del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

**Santiago Sáez, Andrés**

Jefe del Servicio de Medicina Legal del Hospital Clínico de San Carlos.  
Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

**García Marín, Fernando**

Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).  
Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (SECOM).

COBO, CM., PEREA, B., LABAJO, E., SANTIAGO, A., GARCÍA, F. *Rotura de agujas en la clínica odontológica: causas y recomendaciones de actuación*. Cient Dent 2011;8:1:41-49.

## RESUMEN

*Las agujas odontológicas son un instrumento muy empleado para técnicas de rutina como la anestesia. La rotura de agujas en odontología es una complicación poco frecuente desde el uso de agujas desechables, sin embargo, las graves consecuencias que provoca el abandono del extremo roto en el paciente, obliga a tener en consideración un protocolo de actuación. Tras la rotura de una aguja pueden aparecer síntomas como dolor, infección, inflamación, trismo, disfagia e incluso hemorragia. La localización de un resto de aguja diferido en el tiempo tras una rotura accidental es vital y se realizará mediante Tomografía Computerizada y agujas auxiliares. Las medidas de prevención más efectivas para evitar este evento adverso consisten en establecer una adecuada cooperación por parte del paciente, seleccionar una aguja de longitud y calibre suficientes, realizar una técnica estandarizada y cuidadosa y disponer de pinzas de hemostasia para la extracción directa e inmediata por si a pesar de estas medidas se produjera la rotura.*

## PALABRAS CLAVE

Técnica anestésica; Rotura de Aguja; Calibre; Evento adverso; Protocolo.

## Breakage of needles in clinical dentistry: causes and recommendations for action

### ABSTRACT

*Dental needles are a much used instrument in routine techniques such as anesthesia. The breakage of needles in dentistry has become an unusual complication since the introduction of disposable needles, nonetheless, the serious consequences that can result from leaving the end of a needle in the patient means we must consider a protocol for action. Symptoms that may appear following the breakage of a needle include pain, infection, inflammation, trismus, dysphagia and even hemorrhage. Locating the remains of a needle after the event of an accidental breakage is vital and is done using Computerized Tomography and auxiliary needles. The most effective methods to prevent these adverse circumstances are to ensure the adequate cooperation of the patient, select a needle of the appropriate length and caliber, apply a standardized procedure with great care and attention, and have hemostasis pincers at hand for the direct and immediate extraction of the pieces in the case that, despite precautionary measures, a breakage were to occur.*

### KEY WORDS

Anesthetic techniques; Needle breakage; Caliber; Adverse event; Protocol.

**Correspondencia:**  
*elabajo@med.ucm.es  
 mailoespo@gmail.com*

Algunas de estas agujas incluyen un topo en forma de bolla o de disco para evitar profundizar excesivamente la inyección. La dispondrillidad de callares era menor, existiendo solamente del 20 al 27. En la década de los 60 comienzan a emplearse las agujas de acero de carbono inoxidable desechables. Este tipo de agujas de acero tienen características y variiedades disponibles, son similares a sus características y variiedades disponibles por el inicial). Ambas propiedades están muy influidas por el de deformarse de forma temporal, retornando a su estado de energía ante deformaciones) y flexibilida (capacidad de absorber energía hoy en día. Entre sus propiedades más desechables, existe tipo de aleación empleada por el fabricante.<sup>1-3</sup>

Los materiales de fabricación alternativos al acero inoxidable designadas unidos por un racor metálico o de plástico intermedio. El extremo más largo, destinado a la punta central de los tejidos permite una punta plana para unir la membrana del capule. El extremo medio. El extremo más corto termina en una punta blise. Los agujas constan de dos extremos (aguja "bluntas") que resisten la presión de los tejidos y la punta central (aguja "cortas") que se extiende por el orificio central (aguja "extra-cortas" 10mm).<sup>1-3</sup>

Según su longitud se clasifican en largas (20mm), cortas (20mm) y extra-cortas (10mm) (Tabla 1).  
Según su diámetro las que presentan un mayor diámetro las de menos calibre las que presentan un menor diámetro del conducto de la aguja. Los calibres más empleados en odontología son el 25 (0,25mm), el 27 (0,20mm), y el 30 (0,15mm) (Tabla 2).

La rotura de la aguja dental es una complicación poco frecuente en el campo odontológico (Tabla 3).  
Esta complicación no supone un gran contratiempo pero se habla de fragmento que sucede en importante resguardo ante las complicaciones de la fractura de la aguja en el tejido blandío, por lo que su visibilidad y fácil acceso para su retiro si se encuentra completamente introducida en el tejido blandío la unión del racor con el extremo más largo de la aguja, lo habitual es que la rotura de la aguja tenga lugar a nivel de la necesidad de una intervención quirúrgica. Sin embargo, si el fragmento de aguja queda retráese directamente sin haber sido necesario la necesidad de una intervención quirúrgica. Esta complicación no supone un gran contratiempo pero se insertar la aguja. 1-3

## 2. EVENTOS ADVERSOS Y LESIONES POR ROTURA

El uso de agujas en el ámbito odontológico afecta fundamentalmente la conducción nerviosa del estímulo doloroso. Al bajar la conductancia nerviosa del estímulo doloroso, el resultado es la anestesia, con la finalidad de marginar de la anestesiología, las agujas son empleadas para la toma de muestras profundas de consistencia líquida o purulenta para el estudio citológico mediante PAF (punclion-aspiración con aguja fina). Estas punciones emplean agujas de calibre menor de 0,6 mm y las realiza el anatocito de resonancia magnética o ultrasonidos. Se emplean agujas de resonancia magnética o ultrasonidos. Por su parte, también se librar el disco articular de adherencias con la finalidad de liberar el disco articular de la articulación, similar a las modernas jeringas C-CLAD de inyección cardíacas en vidrio, de donde pasó a las actuales jeringas metálicas y tipo "carpule" debido a sus ventajas: su fácil y preciso manejo, la posibilidad de aspirarla, su menor tamaño y su utilidad para el modelo de jeringa más empleado actualmente es el de jeringa que utilizan las ampollas de viales fijadas en 1920 por los preparatorios Cook-Wallte, y desde entonces se emplearon laboratorios con formulaciones farmacéuticas precalculadas, evitando insertar cuadros y jeringas anestésicas. 1-3  
Realizar cuadros y jeringas anestésicas, y su utilidad para emplear con agujas y viales desechables, se emplean con agujas y viales desechables, y su utilidad para manipularlos, la jeringa de aspiración, son esterilizables, se presentan un tapón blando de hule que actúa como pistón, y habitualmente están fabricados en vidrio. En su interior los carpules o cartuchos tienden una capacidad de 1,8 ml, la preparación de las soluciones por el propio dentista, con formulaciones farmacéuticas precalculadas, evitando ampollas de viales fijadas en ocasiones, esterilizadas.



**TABLA 1.**  
**LONGITUD DE AGUJAS: ESTANDARIZACIÓN INDUSTRIAL.**

Fabricante	25g Larga	25g Corta	27g Larga	27g Corta	30g Larga	30g Corta	30g Extracorta
Estándar industrial	32	20	32	20			
1	30		30	21	25	21	
2	32	22	32	22		21	12
3			32	21	25	21	
4	35		35	25		25	10
5	32			21		19	

**TABLA 2.**  
**CALIBRE DE AGUJAS: ESTANDARIZACIÓN INDUSTRIAL.**

Especificaciones del calibre de aguja		
Calibre	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)
7	4,57	3,81
8	4,19	3,43
10	3,40	2,69
11	3,05	2,39
12	2,77	2,16
13	2,41	1,80
14	2,11	1,60
15	1,83	1,32
16	1,65	1,19
17	1,50	1,04
18	1,27	0,84
19	1,07	0,69
20	0,91	0,58
21	0,81	0,51
22	0,71	0,41
23	0,64	0,33
25	0,51	0,25
26	0,46	0,25
27	0,41	0,20
30	0,31	0,15

La rotura de la aguja se produce en el punto de mayor susceptibilidad de la rotura de la aguja y el racor. La rotura de la aguja se produce en la unión entre el extremo largo de la aguja y el racor. La rotura de la aguja se produce en la unión entre el extremo largo de la aguja y el racor.

Figura 1. Radiografía en la que se muestra una aguja rota insertada en la cavidad oral de un paciente. Extraída de: Pogrel MA et al. Broken local anesthetic needles: A case series of 16 patients, with recommendations. JADA 2009; 140(12):1517-22. Copyright © 2009 American Dental Association. All rights reserved.

Figura 2. Radiografía en la que se muestra una aguja rota insertada en la cavidad oral (Figs. 1 y 2). La literatura médica recoge entre estas complicaciones la rotura del nervio dentario (Figs. 1 y 2).

Figura 2. Radiografía en la que se muestra una aguja rota insertada en la cavidad oral (Figs. 1 y 2).

Reprinted by permission.

140(12):1517-22. Copyright © 2009 American Dental Association. All rights reserved.

de un paciente tras un bolo de aguja rota insertada en la cavidad oral (Figs. 1 y 2).



Figura 1. Radiografía en la que se muestra una aguja rota insertada en la cavidad oral de un paciente. Extraída de: Pogrel MA et al. Broken local anesthetic needles: A case series of 16 patients, with recommendations. JADA 2009; 140(12):1517-22. Copyright © 2009 American Dental Association. All rights reserved.



**3 FACTORES RELACIONADOS CON LA ROTURA DE AGUJA**

Desde que en la década de los 60 la Organización Internacional de Normalización estableció el uso de agujas desechables de acero inoxidable, se han reducido el número de casos de rotura de agujas durante su uso con pacientes. Gracias a los avances metalúrgicos en las aleaciones empleadas y a la mejora técnica profesional.<sup>6</sup>

Debido a los efectos adversos que puede producir la presencia de un fragmento de aguja en el paciente se sugiere extraerla de la extracción del resto cuando se produce la rotura.

Clásicamente un fragmento de aguja en el paciente se suele presentar con efectos psicológicos que la persona describen como peligro para el paciente. También en la literatura, se ningen un peligro para el paciente. También en la literatura, se fragmenta de aguja permanece encapsulado y no representa ocasionalmente disfagia. Sin embargo, en otros muchos casos, el migracción a regiones latéro-faringeas y del suelo de la boca grado, poniendo incluso en peligro la vida del paciente. La 3 meses ha ocurrido rotura de vasos cerebrales con sangrado y trismo. También es frecuente que el paciente experimente dolor y trismo. Se han descrito casos en los que la migración del fragmento de aguja en períodos que llegan hasta los extraños. La consecuencia reacción inflamatoria y reacción a cuerpo extraño. También es frecuente que el paciente experimente dolor y trismo. La consecuencia reacción inflamatoria y reacción a cuerpo extraño. La consecuencia reacción inflamatoria y reacción a cuerpo extraño.

	Calibre 27	Calibre 30	Anestesia del nervio alveolar posterior superior	Anestesia del nervio alveolar inferior	Total
Pogrel (2009)	15	1	13	3	
Malamed (2010)	32	1	33	1	
Reed (2010)	17	0	17	0	
Fabrikanets	No determinado	No determinado	27	0	15
Otros autores			10	1	5
			7	79	

CASOS DE ROTURA DE AGUJAS DENTALES SEGUN EL TIPO DE ANESTESIA Y EL CALIBRE.

TABLA 3.



La causa exacta de la rotura de las agujas dentales es difícil de señalar, sin embargo los controles de calidad y estandarización de las agujas y estudios realizados de los fragmentos de agujas rotas permiten excluir defectos materiales como causa. No obstante, esporádicamente se siguen reportando casos de defectos de fabricación (Fig.3). La existencia de determinadas condiciones en la mayoría de los casos de roturas descritos permite establecer unos factores íntimamente relacionados con esta complicación.<sup>4-5</sup>



Figura 3 (3a-3b). Aguja fracturada por defecto de fabricación durante las maniobras de una anestesia troncular. Fotografías cortesía del Dr. José María Vega del Barrio.

El uso repetido de una misma aguja ha sido tradicionalmente la causa más frecuente de rotura. Actualmente esta práctica ha desaparecido, sin embargo todavía es frecuente el uso de la misma aguja para realizar diferentes técnicas anestésicas en un mismo paciente.<sup>4-5</sup>

Realizar una inyección profundizando hasta el racor de la aguja aumenta la probabilidad de rotura de la aguja, y además dificulta su extracción directa en caso de que se produzca. Esta situación se describe con mayor frecuencia al usar agujas cortas o extra-cortas para el bloqueo anestésico del nervio dentario inferior y del dentario posterior maxilar.<sup>4-5</sup>

La maniobra profesional de doblar la aguja dental intencionadamente antes de realizar la punción para obtener la angulación deseada debilita la aguja, siendo más susceptible de rotura, además de resultar innecesaria con los materiales actuales y una técnica adecuada.<sup>4-5</sup>

Se describen varios casos de rotura de aguja dental al reorientar la aguja dental dentro de los tejidos blandos del paciente para localizar estructuras anatómicas que indiquen el lugar adecuado de deposición de la anestesia. También la excesiva presión de la aguja contra el hueso determina la rotura en un gran número de casos. Otro factor relacionado con la rotura de la aguja dental es la existencia de diferentes resistencias tisulares, que varían al abrir la boca por la

tensión que se produce en los tejidos atravesados como el músculo pterigoideo medial y el tendón del músculo temporal.<sup>4-9</sup>

La mayoría de los dentistas que estaban practicando la inyección refieren que en el momento de la rotura de la aguja el paciente realizó un movimiento brusco (sobre todo pacientes infantiles) debido a la percepción del dolor. Según la literatura, percepción de la inyección en el momento de la anestesia es similar e indiferenciable para los calibres 25, 27 y 30. Por otra parte la percepción del dolor depende de cada individuo, y puede estar influenciada por la mayor presión que causa sobre los tejidos la inyección de sustancias a través de agujas de mayor calibre.<sup>5</sup>

#### 4. EPIDEMIOLOGÍA

Aproximadamente el 75% de las emergencias médicas descritas en odontología están relacionadas con el estrés que produce el miedo. Malamed (2010) refirió 30.608 emergencias, de las cuales el 50,3% fueron síncopes. Matsuura (1989) refleja que el 54,9% de las emergencias se producen durante la realización de las técnicas anestésicas o inmediatamente después, relacionándose con el miedo a las agujas o tripanofobia.<sup>5</sup>

Malamed (2010) refiere una serie de 34 casos de rotura de aguja que fueron llevados a juicio por permanecer el fragmento en los tejidos blandos del paciente. En 33 de los casos se empleó una aguja corta de calibre 30 y en uno la aguja fue corta del calibre 27. En todos los casos menos uno la técnica se realizó para anestesiar el nervio dentario inferior, y en el otro caso fue para el nervio alveolar posterior maxilar.<sup>5</sup>

K. Reed (en Malamed, 2010) expone una muestra de 17 casos en los que la rotura sucedió en la anestesia del nervio dentario inferior con aguja corta del calibre 30 en todos los casos.<sup>5</sup>

Una comunicación realizada por la casa Dentsply-MPL Technologies en 2003 refiere 27 casos de rotura de aguja dental durante un periodo de 6 años en los cuales todos ocurrieron con agujas cortas de calibre 30.<sup>5</sup>

Pogrel (2009) publica una serie de 16 casos de rotura de aguja dental referidos entre 1983 y 2008 al Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad de California, San Francisco. En 15 de estos casos la anestesia que se estaba practicando era del nervio dentario inferior, y en un caso del nervio alveolar posterior maxilar. En 13 de las roturas la aguja era del calibre 30, y normalmente corta. Las edades de los pacientes comprendían desde los 4 hasta los 28 años, siendo la mayoría menores de 15 años. En 9 de

ANO	EDAD (años)	SEXO	TIPO DE INYECCIÓN	FACTORES INFILUYENTES
1983	7	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30
1984	11	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30, dobleada
1989	21	Varón	Nervio alveolar posterior	Aguja calibre 30, dobleada
1989	28	Mujer	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30, dobleada previamente
1990	11	Mujer	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30, dobleada previamente
1993	12	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30, dobleada previamente
1994	11	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 27
1998	13	Varón	Nervio dentario izquierdo	Aguja corta calibre 30, dobleada previamente
1999	4	Mujer	Nervio dentario izquierdo	Aguja corta calibre 30, dobleada previamente
1999	6	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja corta calibre 30, dobleada previamente
2002	7	Varón	Nervio dentario izquierdo	Aguja corta calibre 30, dobleada previamente
2002	7	Varón	Nervio dentario izquierdo	Aguja calibre 30, dobleada previamente
2003	22	Varón	Nervio dentario izquierdo	Aguja calibre 30
2003	21	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 27, dobleada previamente
2005	11	Varón	Nervio dentario derecho	Aguja calibre 30, dobleada previamente

**CASOS DE ROTURA DE AGUJA, ESTUDIO DE POCREL, (2009).**

**TABLA 4.**

Ethunandan et al. (2007) publican un caso de rotura de aguja corta del calibre 30 a nivel de la unión con el risco, durante la anestesia del nervio dentario inferior en un paciente de 45 años. El fragmento se encuentra en el espacio mandibular tras 6 meses al decidir no extirpar el fragmento quirúrgicamente en un primer momento. En otro caso publicado por Bedrock et al. (1999) expusieron la rotura de una aguja corta del calibre 30 durante la anestesia del nervio dentario inferior en un paciente de 35 años. En este caso, tanto el paciente como el dentista coincidieron en el movimiento brusco del paciente en el momento de la inyección. El fragmento fue extirpado quirúrgicamente en ese caso, tanto el paciente como el dentista coincidieron en el movimiento brusco del paciente en el momento de la inyección. El fragmento fue extirpado quirúrgicamente en ese caso, tanto el paciente como el dentista coincidieron en el movimiento brusco del paciente en el momento de la inyección. El fragmento fue extirpado quirúrgicamente en ese caso, tanto el paciente como el dentista coincidieron en el movimiento brusco del paciente en el momento de la inyección. El fragmento fue extirpado quirúrgicamente en ese caso, tanto el paciente como el dentista coincidieron en el movimiento brusco del paciente en el momento de la inyección.

Augello et al. (2010) publican una serie de 64 pacientes que durante la inyección (Tabla 4).<sup>7</sup> Los casos refirieron un movimiento brusco por parte del paciente que durante la inyección (Tabla 4).<sup>7</sup> En el 70% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 68% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior. En el 6% de los casos la aguja empleada era corta del calibre 30 para la anestesia del nervio dentario inferior.



**TABLA 5.**  
**CASUÍSTICA DE LA ROTURA DE AGUJA (1965-2009).**

AÑO	AUTOR	NÚMERO DE CASOS
1967	Fitzpatrick et al.	18
1969	Pratt et al.	1
1970	Crousse et al.	1
1971	Dudani et al.	2
1972	Kenett et al.	1
1973	Bump et al.	1
1983	Hai et al.	1
1983	Orr et al.	1
1984	Marks et al.	1
1986	Burke et al.	1
1986	Fox et al.	1
1986	Pietruszka et al.	1
1989	Mima et al.	1
1993	Moore et al.	1
1996	Mc Donough et al.	1
1998	Bhatia et al.	1
1999	Bedrock et al.	1
1999	Faura- Solé et al.	5
2002	Zeltser et al.	1
2003	Thompson et al.	2
2006	Baart et al.	1
2007	Ethunandan et al.	1
2008	Augello et al.	1
2008	Nezafati et al.	1
2009	Pogrel et al.	16
2009	Shah et al.	1
		TOTAL: 64

del espacio pterigomandibular en el Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad de Florida.<sup>9</sup>

#### **5. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN**

A pesar de la poca frecuencia de este tipo de complicaciones, debido a los importantes efectos adversos que puede producir cuando tienen lugar, es importante tener en cuenta unas recomendaciones para prevenir la rotura de la aguja o que en caso de que se produzca sea fácilmente retirable de forma directa.

1. Realizar una breve explicación al paciente sobre nuestras maniobras previamente a la inyección, evitará que se vea sorprendido por la sensación de la aguja o reaccione de forma brusca por ideas preconcebidas sobre nuestras técnicas. Esta explicación es de especial importancia en pacientes infantiles y no debe ser excesivamente detallada, tan solo debe permitir realizar la inyección asegurando la colaboración del paciente y su tranquilidad. En cualquier caso, debemos mantener una actitud vigilante en aquellos





te. Consiste en una incisión de acceso perpendicular a la aguja y, mediante disección romana con pinzas de mosquito se alcanza el fragmento de aguja y se prende para su retirada.

## 6. CONCLUSIONES

1. La rotura de agujas en el gabinete dental es una complicación poco frecuente desde la utilización de agujas desechables. Las causas más comunes de rotura de la aguja son los movimientos bruscos del paciente, elección incorrecta de la aguja para la técnica que se empleará, manipular previamente la aguja, introducir completamente la aguja o una técnica incorrecta.
2. Los importantes trastornos que pueden provocar las agujas rotas remanentes en los tejidos blandos del paciente (dolor, infección, inflamación, trismo, disfagia, hemorragia,

psicológicos) y la dificultad de su localización y la extracción quirúrgica cuando ha migrado justifican el seguimiento de un protocolo preventivo.

3. Deberemos asegurar la cooperación del paciente, seleccionar una aguja de longitud y calibre suficientes, realizar una técnica estandarizada y cuidadosa y tener unas pinzas de hemostasia a mano por si a pesar de estas medidas se produjera la rotura.
4. Si a pesar de todas las precauciones se fracturase la aguja y no fuese posible su retirada inmediata, se debe informar al paciente y remitirle con urgencia a un servicio de Cirugía Maxilofacial.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Germán Cobo Sevilla por su apoyo constante y su colaboración en la realización de este trabajo. ➤

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sastre T. Factores de riesgo que predisponen a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico. Rev Esp Ortod 2000;30:351-363.
2. De Echave-Krutowig M, Argote-Illardia I. *El tratamiento ortodóncico y la reabsorción radicular. Revisión bibliográfica.* Rev Esp Ortod 2002;32:325-331.
3. Weiland F. Fuerzas de ortodoncia y reabsorciones radiculares: una revisión. Rev Esp Ortod 2010;40:69-74.
4. Palma JC, Alarcón JA, Martín C, López C. Evaluación a largo plazo de la reabsorción radicular en incisivos superiores tras el tratamiento de ortodoncia. Ortod Esp 2000;40(1):39-45.
5. Brezniak N, Wassrstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: The basic science aspects. Angle Orthod 2002;72(2):175-179.
6. Brezniak N, Wassrstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinic aspects. Angle Orthod 2002;72(2):180-184.
7. Zamalloa I. Caninos incluidos. Implicaciones clínicas: análisis de 50 casos. Ort Esp 2004;44(2):116-126.
8. Chaqueño J. Biología del movimiento dentario. Dinámica celular de la reabsorción ósea. Mecanismos reguladores (IV). Ortod Esp 1999;39(1):47-55.
9. Veny T, Garrido P, Mena J, Vera C, Rodríguez N. ¿La ortodoncia como posible factor de necrosis pulpar? A propósito de un caso. Gac Dent Ind Prof 2004 JUN;(149):100-104.
10. García-Camba P, Varela M. Relaciones interdisciplinares. Ortodoncia-Endodoncia. Cient Dent 2007;4(3):185-198.
11. Iglesia F. Bifosfonatos y su relación con la ortodoncia. Rev Esp Ortod 2009;39:146-149.
12. Lozano-Chourio MA, Ruiz AL. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. Univ Odontol 2009 Ene-Jun;28(60):45-51.
13. Abuabara A. Aspectos biomecánicos de la reabsorción radicular externa en terapia ortodóncica. Odontol Clin 2008;1:21-25.
14. Marques LS, Ramos-Jorge ML, Rey AC, Armond MC, de Oliveira Ruelas AC. Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: Prevalence and predictive factors. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137(3):384-388.
15. Weltman B, Vig KWL, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137(4):462-476.
16. Alarcón JA, Palma JC, López C, Martín C. Reabsorción radicular grave-Seguimiento a largo plazo. Rev Esp Ortod 2001;31:37-44.
17. Liou EJW, Chang PMH. Apical root resorption in orthodontics patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137(2):207-212.
18. Dedic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135(4):434-437.
19. Kumasaki-Haga T, Konoo T, Yamaguchi K, Hayashi H. Effect of 8-hour intermittent orthodontic force on osteoclasts and root resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135(3):278-e1-e8.
20. Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Solano E, Velasco-Ortega E, Rodríguez-Varo L, Segura-Egea JJ. Study of external root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth compared with their contralateral teeth with vital pulps. I Endod J 2010;43:654-662.
21. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134(5):646-651.
22. Gonzales C, Hotokezaka H, Darendeliler MA, Yoshida N. Repair of root resorption 2 to 16 weeks after the application of continuous forces on maxillary first molars in rats: a 2 -and 3-dimensional quantitative evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137(4):477-485.