

# CICATRIZACIÓN DE LESIONES PERIAPICALES TRATADAS CON MTA Y MTA CON PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN PACIENTES, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, PASTO

Lady Johanna Aguirre-Terán, est. odontología,<sup>1</sup> Alba Milena Rosero-Cadena, est. odontología,<sup>1</sup> Luis Fernando López-Moncayo\*, Esp.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto, Colombia

**Recibido:** 26 de octubre del 2012. **Aprobado:** 14 de febrero del 2013.

\***Autor de correspondencia:** Luis Fernando López, Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, Colombia, (57) 2 731 32 00, Calle 18 n.º 47-150, correos electrónicos: luis.lopez@campusucc.edu.co, luisferlopez71@hotmail.com.co

**Cómo citar este artículo:** Aguirre-Terán LJ, Rosero-Cadena AM, López-Moncayo LF. Cicatrización de lesiones periapicales tratadas con MTA y MTA con plasma rico en plaquetas en pacientes, Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto. Revista Nacional de Odontología. 2013; 9(16): 51-57.

**Resumen. Introducción:** el propósito de este estudio fue evaluar la velocidad de cicatrización ósea de lesiones periapicales tratadas con Mineral Trióxido Agregado –MTA y MTA con plasma rico en plaquetas, PRP–, en pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto. **Materiales y métodos:** estudio experimental para determinar la relación que existe entre las variables dependientes e independientes en cuanto a la cicatrización del periodonto después de realizar cirugía apical en pacientes que no estén comprometidos sistémicamente, diagnóstico de periodontitis apical crónica no supurativa y que presenten lesiones periapicales de más de 6 mm horizontal y vertical. **Resultados:** según las pruebas estadísticas no hay diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en cuanto a la ganancia vertical y horizontal al realizar controles radiográficos a los 3, 6 y 12 meses ( $p > 0,05$ ). **Conclusiones:** se realizó un estudio en 14 pacientes tratados mediante cirugía apical con retro-obturación, de los cuales en 7 se empleó sólo MTA, y en 7 se utilizó MTA con PRP. Los resultados no muestran variaciones significativas entre ambos grupos al realizar los controles del tiempo de cicatrización.

**Palabras clave:** cicatrización, lesiones periapicales, MTA (trioxido mineral agregado), plasma rico en plaquetas.

## *Healing of Periapical Lesions Treated with MTA and MTA with Platelet Rich Plasma in Patients, Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto*

**Abstract. Introduction:** The purpose of this study was to evaluate the speed of bone healing on periapical lesions treated with MTA (Aggregate Mineral Trioxide) and MTA with Platelet Rich Plasma in patients of the Dental Clinic of the Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto. **Materials and methods:** We carried out an experimental study to determine the relationship between the dependent and independent variables regarding periodontal healing after performing apical surgery in patients not systemically compromised systemically, diagnosed with chronic non suppurative apical periodontitis and having periapical lesions greater than 6 mm either horizontally or vertically. **Results:** According to statistical tests there is no significant difference between the experimental and control groups in terms of vertical and horizontal gain to perform radiographic controls at 3, 6, 12 months ( $p > 0.05$ ). **Conclusions:** We performed a study in 14 patients treated with apical surgery with retro seal, in 7 patients we only used MTA, with the other 7 we used MTA with Platelet Rich Plasma. The results show no significant variations between the two groups with controlled healing time.

**Keywords:** healing, periapical lesions, MTA (aggregate mineral trioxide), platelet rich plasma.

## *Cicatrização de lesões periapicais tratadas com MTA e MTA com plasma rico em plaquetas em pacientes, Universidade Cooperativa da Colômbia, Pasto*

**Resumo. Introdução:** o propósito deste estudo foi avaliar a velocidade de cicatrização óssea de lesões periapicais tratadas com o Agregado de Trióxido Mineral –MTA e MTA– com plasma rico em plaquetas –PRP–, em pacientes da Clínica Odontológica da Universidade Cooperativa da Colômbia, Pasto. **Materiais e métodos:** estudo experimental para determinar a relação que existe entre as variáveis dependentes e independentes quanto à cicatrização do periodonto depois de realizar cirurgia apical em pacientes que não estejam comprometidos sistematicamente, diagnóstico de periodontite apical crônica não supurativa e que apresentem lesões periapicais de mais de 6 mm horizontal e vertical. **Resultados:** segundo as provas estatísticas, não há diferenças significativas entre o grupo experimental e o grupo controle quanto ao ganho vertical e horizontal ao realizar controles radiográficos aos 3, 6 e 12 meses ( $p > 0,05$ ). **Conclusões:** realizou-se um estudo em 14 pacientes tratados mediante cirurgia apical com retro-obturação, dos quais em 7 se empregou MTA, e em 7 se utilizou MTA com PRP. Os resultados não mostram variações significativas entre ambos os grupos ao realizar os controles do tempo de cicatrização.

**Palavras-chave:** cicatrização, lesões periapicais, MTA (agregado de trióxido mineral), plasma rico em plaquetas.

## Introducción

La cirugía endodóntica ha sido una importante modalidad de tratamiento en la odontología moderna. Su evolución y desarrollo se han basado en el manejo de técnicas, conceptos y materiales de retro-obturación que fueron defendidos sin soporte de evidencia científica [1].

Para lograr un resultado satisfactorio en la cirugía endodóntica se requiere un buen acceso quirúrgico, que depende de la selección de un diseño de colgajo adecuado [2]. Durante el acceso, los tejidos mucoperiosticos se someten a dos tipos de agresión quirúrgica: la herida incisional que se realiza con un bisturí delimitando el perímetro del colgajo, y la herida diseccional que se hace con un elevador de periostio separando el tejido mucoperiostico del hueso cortical [3].

Los tejidos periapicales reaccionan a irritantes que pueden llegar a través de los conductos radiculares; para este compromiso se debe exponer la raíz bajo cirugía; posterior a este la recesión de una porción apical y una obturación retrógrada [4] con un material que tenga las siguientes características: estabilidad dimensional, adherencia en las condiciones periapicales, resistencia a la reabsorción, no tóxico y biocompatible [5].

Por muchos años la amalgama fue aceptada como material de obturación retrógrada en cirugías endodónticas, hasta que en los estudios de microscopia electrónica se evidenciaron gaps y desarrollo de toxicidad por el mercurio [6]. Oynick, en 1978 [7], propone el cemento óxido de zinc eugenol por su baja solubilidad, radiopacidad y pH neutro, con una tasa de éxito del 95%.

Desde 1998, cuando la US Food and Drug Administration aprobó el mineral trióxido agregado (MTA) como material para cirugías endodónticas, se viene utilizando con mucha mayor efectividad por su habilidad de sellar [8], biocompatibilidad [9], estabilidad dimensional, radiopacidad, tolerancia a la humedad, iniciador de regeneración en tejidos periapicales [10], y su uso clínico se ha extendido a terapia pulpar vital [11], apexificación [12], reparación de perforaciones o fracturas radiculares [13] y obturaciones retrógradas [14].

La periodontitis apical es una respuesta local del hueso después de una necrosis pulpar extendida a tejidos periodontales. El tratamiento de estas lesiones inflamatorias periapicales depende de la reducción y eliminación de los organismos que las generan. Además de los procedimientos clínicos ya reportados, debe incluir curetajes y materiales que ayuden a la regeneración en el sitio del defecto óseo [15].

El pronóstico global de la efectividad de la cirugía apical oscila entre el 47% y el 78%, pero, según Valle-cillo Capilla, en el 2001 se estimó 58,6% de efectividad clínica y un 55,2% de reparación observada radiográficamente. Se ha reportado que dentro de la cirugía endodóntica, la efectividad del Súper-EBA ha sido del 88% y del MTA de 92% [16].

El plasma rico en plaquetas (PRP) fue introducido por primera vez por Whitman y colaboradores en 1997; es una concentración de plaquetas autóloga en plasma [17]; las plaquetas tienen entre sus funciones la homeostasis, secreción de sustancias que incrementa la producción de colágeno, iniciación vascular en el sitio quirúrgico y diferenciación celular [18]. Marx en 1998 combina PRP con hueso autólogo en defectos continuos mandibulares con resultados significativos observados por radiografías e histomorfometría en la densidad de la formación [19].

El propósito de esta investigación es observar la velocidad de cicatrización ósea tanto horizontal como vertical de lesiones periapicales de más de 6 mm de diámetro tratadas con MTA y MTA con PRP.

## Materiales y métodos

Se realizó un tipo de estudio experimental en un grupo control y un grupo experimental, con una muestra de 14 pacientes tomados de la Clínica Odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, sin compromiso sistémico alguno, con diagnóstico endodóntico de periodontitis apical crónica no supurativa y que presenten lesiones periapicales de más de 6 mm en sentido horizontal y vertical; de los 14 pacientes se realizó una distribución de 7 pacientes como grupo control, al cual se nombró como grupo A para ser tratados con MTA y 7 pacientes como grupo experimental, al cual se nombró como grupo B para ser tratados con MTA más PRP, y se procedió a realizar el procedimiento a cada uno de los pacientes.

- Se realizaron dos cirugías (una con MTA y otra con MTA-PRP) con el procedimiento por describir, para unificar criterios quirúrgicos.
- Se hizo firmar al paciente el consentimiento informado para poder realizar la cirugía, previa explicación de los procedimientos por realizar.
- Se llevó al paciente al laboratorio de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, para la extracción entre 10 y 50 cc de sangre.

- Se agregó un anticoagulante: C.P.D.A. (Citrate. Phosphate. Dextrose. Adenina) marca BD Vacutainer referencia 366415 en una proporción de 1 ml de C.P.D.A por cada 5 ml de sangre.
- Se procedió a realizar el centrifugado a 1200 rpm por 20 minutos con una centrífuga refrigerada de laboratorio para microtubos marca GAC Medica-España, a una velocidad de obtención de 50 ml por minuto.
- Se llevó a cabo la decantación, separando tres componentes sanguíneos: los glóbulos rojos, el plasma y las plaquetas.
- Una vez recolectada la capa de plasma, se realizó la segunda centrifugación a 2000 rpm para conseguir como producto final PRP.
- Para aplicar el PRP se requirió iniciar el proceso de coagulación con una mezcla de 10 ml de cloruro cálcico al 10% marca Wiener Lab referencia 356728.
- Se anestesió al paciente aplicando lidocaína al 2% más epinefrina 1:80.000 Ropsohn Therapeutics Ltda., con jeringa cárpule y aguja larga de 27G x 1 3/8" (0,40 x 35 mm) marca Terumo Dental Needle implementando la técnica anestésica dependiendo de la zona de trabajo, según indicaciones del doctor Eduardo Esteves Echanique.
- Se realizó diseño del colgajo, triangular mucoperiostico según Berglundh y Lindhe con bisturí bard Parker mango No. 3 y hoja de bisturí No. 15.
- Se hizo osteotomía con pieza de mano de alta velocidad marca NSK de 22000 a 27000 rpm con elevado torque (400 Nm/cm) de bajo ruido operativo con fresa Zekrya y redondas pequeñas No. 1, 2, y se hizo la eliminación ósea.
- Se realizó curetaje de la lesión, con curetas de gracey 3-4 y 7-8 para así eliminar tejido de granulación (figura 1).



**Figura 1.** Curetaje de la lesión  
Fuente: elaboración propia

- Se aplicó la técnica de apicectomía usando un bisel de lingual a vestibular angulado (30-45 °) con respecto a la corona del diente, según Steven G. Morrow y Richard A. Rubinstein, con fresa Zekrya a nivel del ápice.
- Se realizó la preparación de cavidad, con fresas redondas n.º 1, extendiéndola de tal forma que se la conforme para un mejor acceso.
- Se hizo la respectiva obturación retrógrada con MTA, según Steven G. Morrow y Richard A. Rubinstein, introduciéndolo con un porta-amalgama de Carrier, dispensándolo en el sitio de la cavidad y dándole la conformación con un cleoide discoide Hu-Friedy (figura 2).



**Figura 2.** Obturación retrógrada con MTA  
Fuente: elaboración propia

- Luego al grupo experimental se aplicó PRP, colocándolo en una jeringa desechable y llevando directamente al ápice del diente tratado.
- Se procedió a colocar puntos de sutura simples en el tejido con un porta-agujas de mayo y con sutura atraumática 4/0 no reabsorbible marca Meiyi Silk Braided referencia SK24016B4 (figura 3).



**Figura 3.** Sutura puntos simples en el tejido  
Fuente: elaboración propia

- Se llevaron a cabo controles de 3, 6, 12 meses, mediante la toma de radiografías periapicales en el tiempo descrito anteriormente.

## Resultados

En cuanto a los resultados de la investigación, se puede afirmar que no hubo diferencias significativas entre los

casos tratados con MTA y MTA más PRP; las pruebas estadísticas así lo demuestran.

Después de realizar los controles, cumplieron con el protocolo estipulado 14 pacientes, 7 para obturación con MTA y 7 para obturación con MTA + PRP; a estos pacientes se les realizaron los respectivos controles radiográficos a los 3, 6 y 12 meses evaluando la cicatrización (tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Distribución de pacientes

	Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Total	Porcentaje
Grupo control (n : 7)	Femenino	4	57,1	7	50
	Masculino	3	42,9		
Grupo experimental (n : 7)	Femenino	4	57,1	7	50
	Masculino	3	42,9		
				14	100

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** Cuadro de relación de ganancia vertical y horizontal

Paciente	Fecha de cirugía	Precirugía		3 meses		6 meses		12 meses	
		V	H	V	H	V	H	V	H
A1	13-04-09			13-07-09		13-10-09		13-04-10	
		10	7	6	5	3	3	1,5	1,5
A2	20-04-09			20-07-09		22-12-09		20-04-10	
		9	8	5	5	2	2	0	0
A3	11-05-09			11-08-09		22-12-09		11-05-10	
		9	9	11	10	9	5	5	4
A4	21-06-09			21-09-09		21-12-09		21-06-10	
		7	7	2	5	3	3	1	2
A5	02-08-09			02-11-09		29-02-10		02-08-10	
		9	6	4	1	3	3	0	0
A6	12-10-09			12-01-10		12-04-10		12-10-10	
		12	7	9	5	6	4	1,5	1,5
A7	17-12-09			17-03-10		17-06-10		17-12-10	
		8	6	55	2	2	0	0	0
B1	15-02-10			15-05-10		15-08-10		15-02-11	
		10	11	11	15	6	8	4	7
B2	27-02-10			27-05-10		27-08-10		27-12-11	
		11	6	5	5	1,5	1,5	0	0
B3	15-03-10			15-06-10		15-09-10		15-03-11	
		18	16	11	11	9	7	7	5
B4	18-03-10			18-06-10		18-09-10		18-03-11	
		6	7	3	3	1,5	1,5	0	0
B5	04-04-10			04-07-10		04-10-10		04-04-11	
		9	7	13	16	4	6	2	5
B6	06-05-10			06-08-10		06-11-10		06-05-11	
		12	6	9	6	0	0	0	0
B7	07-06-10			07-09-10		07-12-10		07-06-11	
		11	12	7	10	7	9	8	11

Grupo A: MTA • Grupo B: MTA + PRP

Fuente: elaboración propia

En lo relativo a los estadísticos descriptivos del grupo control y grupo experimental, se evalúan precirugía vertical, precirugía horizontal, con sus respectivos controles a los 3, 6 y 12 meses; en cuanto a la media del grupo control y grupo experimental, se puede observar que desde los valores determinados en precirugía, tanto en vertical como en horizontal, en sus posteriores controles se aprecia una disminución de valores (tabla 3).

En relación con las pruebas no paramétricas, prueba de Mann-Whitney y ganancia vertical y horizontal, se evalúa el rango promedio en cuanto a la ganancia vertical y horizontal en el grupo control y el grupo experimental, y se observa que en el grupo control a los 3 meses el rango promedio del grupo experimental es menor que el rango promedio del grupo control; en el control a los 6 meses se advierte que el rango promedio del grupo experimental es mayor que el rango promedio del grupo control, y en el control a los 12 meses, que el rango promedio del grupo experimental es menor que el rango promedio del grupo control. Por su

parte, en el grupo experimental se observa que en el control a los 3 meses el rango promedio es menor que el rango promedio del grupo control; en el control a los 6 meses se advierte que el rango promedio del grupo experimental es mayor que el rango promedio del grupo control, y en el control a los 12 meses, que el rango promedio del grupo experimental es menor que el rango promedio del grupo control.

El rango promedio de ganancia vertical en el grupo experimental a los 3 meses es de 6,93, a los 6 meses es de 8,86 y a los 12 meses es de 5,79.

El rango promedio de ganancia vertical en el grupo control a los 3 meses es de 8,07, a los 6 meses es de 6,14 y a los 12 meses es de 9,21.

El rango promedio de ganancia horizontal en el grupo experimental a los 3 meses es de 6,43, a los 6 meses es de 9,21 y a los 12 meses es de 6,29.

El rango promedio de ganancia horizontal en el grupo control a los 3 meses es de 8,57, a los 6 meses es de 5,79 y a los 12 meses es de 8,71 (tabla 4).

**Tabla 3.** Descriptivos total de casos

		Pre-cirugía vertical	Precirugía horizontal	Ganancia vertical (tres meses)	Ganancia horizontal (tres meses)	Ganancia vertical (seis meses)	Ganancia horizontal (seis meses)	Ganancia vertical (doce meses)	Ganancia horizontal (doce meses)
Grupo control	N	7	7	7	7	7	7	7	7
	Media	11,000	9,2860	2,5710	-,1430	4,2860	4,7140	1,1430	,7140
	Desv, Típ	3,6515	3,8173	3,8668	4,8795	3,5807	3,1867	1,1802	1,3496
	N válido (según lista)	6							
	P			,605	,331	,220	,123	,115	,269
Grupo experimental	N	7	7	7	7	7	7	7	7
	Media	9,143	7,000	3,5710	2,2860	1,8570	1,8570	2,4290	1,5710
	Desv, Típ	1,5736	1,2910	2,6367	1,7995	1,4639	2,1157	1,5392	1,0177
	N válido (según lista)	6							
	P			,605	,331	,220	,123	,115	,269

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Pruebas no paramétricas

		Rangos					
		Ganancia vertical (tres meses)	Ganancia vertical (seis meses)	Ganancia vertical (doce meses)	Ganancia horizontal (tres meses)	Ganancia horizontal (seis meses)	Ganancia horizontal (doce meses)
Grupo experimental	N	7	7	7	7	7	7
	Total	14					
	Rango promedio	6,93	8,86	5,79	6,43	5,79	6,29
	Suma de rangos	48,50	62,00	40,50	45,00	40,50	44,00

Continúa

Viene

		Rangos					
		Ganancia vertical (tres meses)	Ganancia vertical (seis meses)	Ganancia vertical (doce meses)	Ganancia horizontal (tres meses)	Ganancia horizontal (seis meses)	Ganancia horizontal (doce meses)
Grupo control	N	7	7	7	7	7	7
	Total	14					
	Rango promedio	8,07	6,14	9,21	8,57	5,79	8,71
	Suma de rangos	56,50	43,00	64,50	60,00	40,50	61,00

Prueba de Mann-Whitney ganancia vertical y horizontal (contrasta la variable ganancia vertical y horizontal en los grupos control y experimental).

Fuente: elaboración propia

## Discusión

Las lesiones periapicales son el producto de diversas injurias provocadas al tejido pulpar, que como consecuencia y por la comunicación con los tejidos periodontales terminan afectando el periápice y destruyendo la vitalidad del diente. Para su tratamiento hoy en día existen numerosos mecanismos de gran eficacia como la endodoncia convencional; sin embargo, en lesiones de gran tamaño, a pesar de realizarse este procedimiento, el proceso de cicatrización sólo se consigue con una cirugía endodóntica que busca mejorar la cicatrización por medio de materiales de retro-obturación que sellen en su totalidad el ápice del diente y se promueva una respuesta ósea favorable y ausencia de sintomatología.

En esta investigación se pretendió evaluar la velocidad de cicatrización en lesiones periapicales en un grupo con MTA y otro grupo agregándole PRP, en los cuales se tuvo en cuenta que los pacientes no estén sistémicamente comprometidos, que el diagnóstico endodóntico sea periodontitis apical crónica no supurativa y que el tamaño de la lesión sea mayor de 6 mm horizontal y 6 mm vertical.

De los 14 pacientes tratados con cirugía endodóntica, 7 fueron obturados con MTA y 7 fueron obturados con MTA más PRP, lo que corresponde al 50% en cada grupo.

Los casos fueron tratados con MTA y MTA más PRP; considerado el MTA un material de retro-obturación que en la actualidad y por sus propiedades es el ideal, y el PRP es un elemento autólogo que posee factores de crecimiento que pueden ayudar a la cicatrización.

En cuanto a los resultados de la investigación, se puede afirmar que no hubo resultados significativos entre los casos tratados con MTA y MTA más PRP, ya que los resultados estadísticos así lo demuestran.

Esto se puede explicar debido a que el MTA es un material biocompatible que no altera el ciclo vital de células como odontoblastos y fibroblastos, mencionado en un estudio realizado por Nobuyuki [20], a pesar de que el mecanismo de formación o de reparación ósea con MTA no se ha explicado exactamente. El MTA también puede ser muy eficaz como agente antimicrobiano y antimicótico en las condiciones adecuadas, como lo describe Saad A.N. [21], apoyado en que el PRP es un poderoso factor de crecimiento angiogénico, con un papel importante en la cicatrización y la vascularización, lo cual favoreció la reparación ósea, pero una de las desventajas de PRP cuando se usa solo es que no beneficia en la regeneración ósea, según Hemalatha [22].

Sin duda alguna, las consideraciones anteriormente descritas apoyan al MTA como un material de grandes ventajas en la retro-obturación en la cirugía endodóntica, puesto que en los controles de las lesiones periapicales se evidenció el proceso de reparación fundamentado en el inicio de la radiopacidad de las lesiones a los 6 meses.

La neovascularización dada por el PRP no aportó mayor éxito en el tratamiento de las lesiones; no obstante, sí pudo haber intervenido beneficiando el ciclo de la reparación ósea aunque la realidad comprobada científicamente es que el mayor artífice de la cicatrización es el MTA.

## Conclusiones

- En cuanto a la cicatrización ósea en pacientes en los que se empleó MTA y en pacientes en que se usó MTA más PRP, en los respectivos controles de 3, 6 y

12 meses se observó que los pacientes han presentado una reparación ósea favorable, lo cual soporta la efectividad del producto utilizado.

- De 14 casos en que se realizó obturación retrógrada con MTA y MTA más PRP se observó, al realizar el control a los 12 meses, que en 6 pacientes se evidenció cicatrización ósea en su totalidad, y los demás presentan una resolución de la lesión considerable, pero no alcanzaron la totalidad.
- Al realizar la comparación del grupo estudio y el experimental en cuanto a la velocidad de cicatrización, se llegó a la conclusión de que no existen diferencias estadísticas significativas si se utiliza MTA o MTA más PRP.

## Referencias

- [1] Guttman J, Harrison J. Surgical endodontics. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1994. p. 53-82.
- [2] Peters L, Wesslink P. Tratamiento de los tejidos blandos en cirugía endodóntica. Clin Odont Nort Am. 1997; 3: 579.
- [3] Harrison J, Jurosky K. Wound healing in the tissues of the periodontium following periradicular surgery. I. The incisional wound. J Endod. 1991; 17: 425-35.
- [4] Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kaiyawan SP. Tissue reaction to implanted super-EBA and mineral trioxide aggregate in the mandible of guinea pigs: a preliminary report. J Endod. 1995; 21: 569-71.
- [5] Torabinejad M, Rastegar AF, Kettering JD, Pitt Ford TR. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as root-end filling materials. J Endod. 1995; 21: 109-12.
- [6] Dorn SO, Gartner AH. Retrograde Filling materials: a retrospective failure study of the amalgam, EBA and IRM. J Endod. 1990; 16: 391-3.
- [7] Oynick J, Oynick T. A study a new material for retrograde filling. J Endod. 1978; 4: 203-6.
- [8] Wu MK, Kontakiotis EG, Wesslink PR. Long-term seal provided by some root-end filling materials. J Endod. 1998; 24: 557-60.
- [9] Mitchell PJ, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. Biomaterials. 1997; 23: 225-8.
- [10] Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. J Endod. 1995; 21: 403-6.
- [11] Menezes R, Brannante CM, Letra A, Carvalho VG, Garcia RB. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and White Portland Cement as wound dressing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004; 98: 376-9.
- [12] Hayashi M, Shimizu A, Ebisu S. MTA for obturación of mandibular central incisors with open apice: case report. J Endod. 2004; 30: 120-2.
- [13] Nakata TT, Bae KS, Baumgartner JC. Perforation repair comparing mineral trioxide aggregate and amalgam using an anaerobics bacteria leakage. J Endod. 1998; 24: 184-6.
- [14] Saunders WP. A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root-end filling. J Endod. 2008; 34: 660-5.
- [15] Demiralp B, Keceli HG, Muhtarogullar M, Serper A, Demiralp B, Eratalay K. Treatment of periapical inflammatory lesion with the combination of platelet-rich plasma and tricalcium phosphate. J Endod. 2004; 30: 796-800.
- [16] Cohen S. Pathways of the pulp. Revisión de la literatura y estado actual. 8ª. ed. Madrid: Mosby; 2002.
- [17] Petrungaro PS. Using platelet-rich plasma to accelerate soft tissue maturation in esthetic periodontal surgery. Compend Contin Educ Dent. 2001; 22: 729-39.
- [18] Freymiller AG, Aghaloo TL. Platelet -rich plasma: reddy or not? J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62: 484-8.
- [19] Marx RE, Carlson ER, Eichstadt RM. Platelet-rich plasma growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998; 85: 638-46.
- [20] Nobuyuki TI, Nobushiro H, Kiyoko W, Yasuhisa T, Toshio T, Toshio U. Expression of bone extracellular matrix proteins on osteoblast cells in the presence of mineral trioxide. J Endod. 2007; 33(7): 836-9.
- [21] Saad AN, Aziza AJ. Evaluation of antifungal activity of mineral trioxide aggregate. J Endod. 2003; 29(12): 826-7.
- [22] Hemalatha H, Neerav G, Yogesh K, Sadanand K, Shoeb S, Yakub Sandeep M. Single-step apical barrier placement in immature teeth using mineral trioxide aggregate and management of periapical inflammatory lesion using platelet-rich plasma and hydroxyapatite. J Endod. 2008; 34(8): 1020-4.