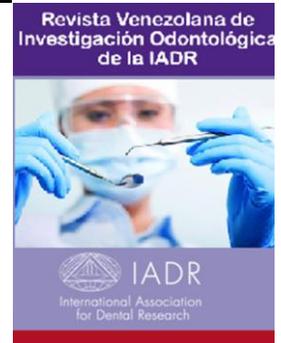




Depósito Legal: ppi201302ME4323  
ISSN: 2343-595X

# Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### ESTUDIO ANATÓMICO DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES DEL SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR MEDIANTE LA TÉCNICA DE DIAFANIZACIÓN DENTAL

Andreina S. Quintero C.\*, Rosely Santiago T.\*, Ernesto I. Marín A.<sup>1\*\*</sup>,  
Carlos A. Terán R. \*\*, Carlos E. García S.\*\*, Fernando Rincón Z. \*\*

\*Odontóloga, práctica privada

\*\* Profesor, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

#### RESUMEN

##### Historial del artículo

Recibo: 14-03- 2017  
Aceptado: 01-05 -17  
Disponibile en línea:  
01-10-2017

##### Palabras clave:

Anatomía,  
Premolar,  
Conducto  
Radicular,  
Diafanización

El éxito de la terapia endodóntica se ve influenciado por el conocimiento profundo de la raíz y de la morfología del sistema de conductos radiculares. El odontólogo debe ser consciente de las posibles variaciones que se pueden presentar, ya que la presencia de los conductos no tratados puede ser la razón del fracaso del tratamiento. Con el propósito de describir la anatomía del conducto radicular del segundo premolar superior mediante la técnica de diafanización dental, se realizó una investigación de tipo descriptiva con un diseño de investigación transeccional y enfoque cuantitativo, la muestra estuvo constituida por 67 raíces de segundos premolares superiores de humanos, a los que se les aplicó la técnica de diafanización dental y se clasificó según lo dispuesto por Vertucci. Los resultados de esta investigación fueron expresados mediante estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central y de variabilidad. El tipo de conducto que se presentó con mayor frecuencia fue el tipo I (65,67%), seguido del tipo III (11,94%), tipo V (5,97%), tipo II (4,48%), tipo VII (4,48%), tipo IV (2,99%) y el tipo VI (1,49%). No se encontró conductos tipo VIII y se observó 2 tipos de configuraciones diferentes a las establecidas por Vertucci. Se comprobó que la anatomía del sistema de conductos radiculares de los segundos premolares superiores puede presentar variaciones y conocerlas es de suma importancia para la práctica dental ya que de esto depende el fracaso o el éxito del procedimiento clínico.

<sup>1</sup> Autor de correspondencia. Ernesto Marín. E-mail de contacto: ernestoilich@gmail.com

## **ANATOMICAL STUDY OF ROOT CANALS MAXILLARY SECOND PREMOLAR USING DIAPHANIZATION TECHNIQUE**

---

### **ABSTRACT**

---

The success of any endodontic therapy is influenced by the deep knowledge of the root and morphology of the root canal system. The dentist must be aware of the possible variations that may occur, since the presence of the ducts without treatment may be the reason for treatment failure. In order to describe the anatomy of the root canal of the second maxillary premolar by means of the dental diaphragm technique, a descriptive investigation was carried out with a transectional research design within a quantitative approach. The sample consisted of 67 roots of human second maxillary premolars, who are applied the technique of dental diaphanization and classified as stated by Vertucci. The results of this research were expressed by using descriptive statistics using measures of central tendency and variability. Type I (65.67%), followed by type III (11.94%), type V (5.97%), type II (4.48%), Type VII (4.48%), type IV (2.99%) and type VI (1.49%). No type VIII ducts were found and 2 types of configurations different from those established by Vertucci were observed. It was verified that the anatomy of the root canal system of the upper second premolars can present variations and to know them is of paramount importance for dental practice and that on this depends the failure of the success of the clinical procedure.

**Key words:** anatomy, premolar, root canal, diaphanization

---

### **INTRODUCCIÓN**

En el área endodóntica es fundamental comprender las estructuras y detalles que conforman el sistema de conductos radiculares, ya que esto va a permitir la localización exacta de los elementos internos del diente y de esta manera, se pueda realizar un procedimiento seguro y óptimo garantizando así la efectividad del tratamiento <sup>1</sup>.

Se han descrito variaciones en la anatomía del sistema de conductos radiculares,. En la literatura se han reportado divergencias en la descripción de la morfología de los conductos de los dientes permanentes, lo que pudiera generar errores por parte del operador. Esto puede ser atribuido a una amplia gama de variaciones anatómicas en el sistema de conductos, donde se ha estudiado que el número de estos, su anatomía e interconexiones, varían entre sí según el grupo dentario, así como también a la presencia de importantes variaciones apicales <sup>2,3</sup>.

La presencia de estas variaciones anatómicas han permitido desarrollar técnicas que dan a conocer la configuración de los sistemas que componen el diente, para que al momento de realizar el tratamiento se limpie, desinfecte y obture adecuadamente cada uno de ellos, asegurando así el éxito del procedimiento clínico <sup>1</sup>.

Las radiografías preoperatoria paralelas, y las ortorradales, es uno de los métodos que se puede usar para determinar o confirmar la morfología interna del diente; sin embargo, éstas sólo reflejan una imagen en dos dimensiones del diente debido a la superposición de imágenes, siendo este el problema más importante para el análisis de los conductos radiculares a través de una radiografía <sup>2,4</sup>.

Por lo tanto, es importante para correlacionar la imagen radiográfica con la morfología real, la realización de estudios sobre dientes extraídos, o *in vitro*, aplicando técnicas como la diafanización dental que proporciona una visión tridimensional del sistema de conductos radiculares, determinando con exactitud la conformación de los mismos, reteniendo la forma original, sus anastomosis y no requiere de equipos especializados. Esto permitirá solventar las dificultades de localización de los componentes dentales internos, ampliar el conocimiento y aprendizaje de las variaciones en los conductos radiculares y morfología inusual <sup>2,5-8</sup>.

Vertucci, en 1974, realizó un estudio para describir detalladamente la anatomía de conductos radiculares, aplicado a 2400 dientes permanentes, que habían sido extraídos, y sus sistemas de conductos teñidos con colorante de hematoxilina, identificando ocho configuraciones del espacio pulpar <sup>9</sup>, tal como se muestra en la figura 1.

En esta clasificación<sup>9</sup> se distinguen el número de conductos que:

- a) Empiezan en el suelo de la cámara pulpar
- b) Aparecen en el curso del conducto
- c) Desembocan en el orificio apical .

A partir de esto se han desarrollado 8 tipos de configuraciones de conducto, que se pueden explicar así:

- Tipo I: un conducto único que se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- Tipo II: dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto.

- Tipo III: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz, los dos conductos se funden después para salir como uno solo.
- Tipo IV: dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- Tipo V: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos con forámenes apicales separados.
- Tipo VI: los conductos separados salen de la cámara pulpar se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.
- Tipo VII: un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz y finalmente, se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice.
- Tipo VIII: tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice<sup>9</sup> (véase la figura 1).

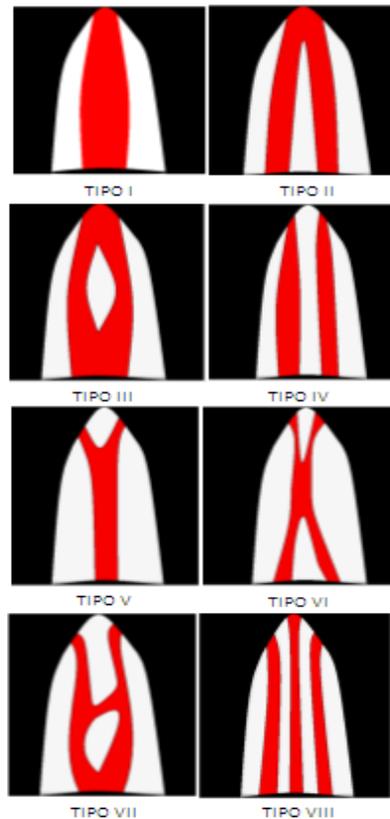


Fig. 1. Clasificación de Vertucci

El propósito de éste estudio fue describir la anatomía del conducto radicular del segundo premolar superior, detectada por la técnica de diafanización dental.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

Esta investigación estuvo basada en un enfoque cuantitativo, fue de tipo descriptiva y se utilizó un diseño transeccional. La muestra estuvo constituida por 67 raíces de segundos premolares superiores de humanos, los cuales se obtuvieron de distintos centros de salud odontológica en Mérida, estado Mérida, Venezuela.

Se consideraron los siguientes criterios de exclusión: segundos premolares superiores con tratamiento de endodoncia previo, sin ápices formados; con reabsorciones; con fracturas radiculares; con forámenes apicales cerrados y con patologías apicales.

Para el procedimiento de la diafanización se realizó el siguiente protocolo:

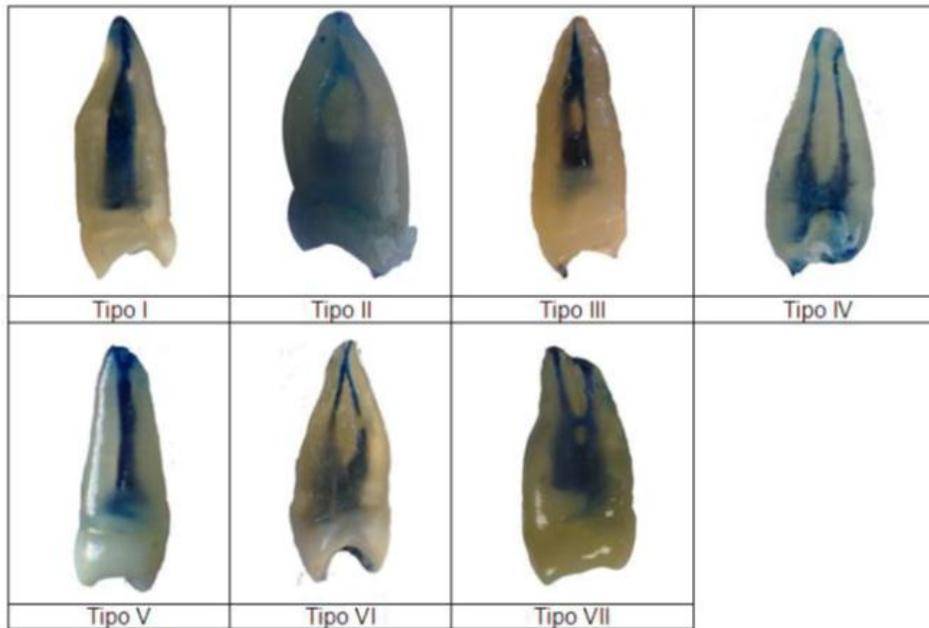
1. Los dientes después de ser extraídos fueron colocados en una solución de formalina para evitar su deterioro, se inició con la remoción del cálculo, sangre, hueso y saliva de la superficie coronal y radicular de los dientes, utilizando puntas ultrasónicas a través de la emisión de vibraciones <sup>(1, 10, 11)</sup>.
2. Seguidamente, se realizó la apertura cameral utilizando fresas redondas n.º 5 a alta velocidad. Una vez culminada la apertura se realizó la pulpectomía con ayuda de una sonda barbada n.º 15, luego se procedió a permeabilizar las muestras utilizando una lima de endodoncia tipo K n.º 6 y n.º 8, introduciéndola en la cámara pulpar sin modificar las paredes de los conductos y se observó su salida por el ápice <sup>1,10,11</sup>.
3. Las muestras fueron colocadas en hipoclorito de sodio (NaOCl) al 3% durante 24 horas y luego fueron sumergidas en un dispositivo ultrasónico durante 15 minutos, con la finalidad de eliminar todo el tejido orgánico del interior del sistema de conductos radiculares. Posteriormente, se almacenaron en agua corriente durante 2 horas.
4. Para dar inicio al proceso de descalcificación, los dientes fueron colocados en tubos Falcon de 15 ml, los cuales contenían ácido nítrico al 5% que fue recambiado cada 8 horas. Las muestras se mantuvieron en esta solución durante 3 días y fueron introducidas en la centrífuga de mesa, modelo DSC158T, marca DIGISYSTEM durante 20 minutos, 2 veces al día a una temperatura de 25 °C y a una velocidad de 4500 rpm. Además, se cambió

el ácido después de cada centrifugación. Seguidamente, las muestras fueron aclaradas con agua corriente durante 4 horas <sup>11</sup>.

5. Posteriormente, se inició el proceso de deshidratación que consistió en colocar los dientes en diferentes concentraciones de alcohol, iniciando al 60% durante 8 horas, luego a una concentración al 80% durante 4 horas y finalmente, fueron colocados 2 horas en alcohol a una concentración al 97% <sup>1,10,11</sup>.
6. Una vez completado el proceso de deshidratación, se realizó la transparencia de los dientes, colocando las muestras en tubos Falcon de 50 ml, los cuales contenían salicilato de metilo al 99,9% durante 8 horas, para completar la transparentación <sup>1,10,11</sup>.
7. Se inyectó la tinta china azul marca Pelikan®, con una inyectora de insulina ActiMED®, a nivel de la cámara pulpar, simultáneamente se utilizó un eyector de conductos de alta succión desde la superficie apical y de ese modo la tinta se desplazó a través de los conductos <sup>1,10,11</sup>.
8. Por último, se examinaron los conductos radiculares de acuerdo con la clasificación de Vertucci. Al culminar la clasificación, se realizaron fotografías digitales de los ejes longitudinales de las superficies radiculares de los dientes con una cámara fotográfica Panasonic Lumix de 12 mega pixeles.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación y el instrumento fue la ficha de observación, la cual estuvo conformada por un código SPS (segundo premolar superior), seguido de un número que indica el diente evaluado, en la que se registró el tipo de conducto en cada premolar superior.

## RESULTADOS



**Fig. 2.** Clasificación de los conductos radiculares en los segundos premolares superiores según Vertucci

**TABLA 1.** Clasificación de los conductos radiculares en los segundos premolares superiores según Vertucci

TIPO DE CONDUCTOS	FRECUENCIA / PORCENTAJE
Tipo I	44 (65,67%)
Tipo II	3 (4,48%)
Tipo III	8 (11,94%)
Tipo IV	2 (2,99%)
Tipo V	4 (5,97%)
Tipo VI	1 (1,49%)
Tipo VII	3 (4,48%)
Tipo VIII	0
Hallazgo n.º 1	1 (1,49%)
Hallazgo n.º 2	1 (1,49%)
<b>TOTAL</b>	<b>67 (100%)</b>

De las 67 raíces de los segundos premolares superiores estudiados, se encontraron 2 hallazgos diferentes a la configuración establecida por Vertucci:

Hallazgo n.º 1: diente que presenta un conducto que sale de la cámara pulpar, se divide en el tercio medio de la raíz, se une, se divide, se vuelve a

unir y, finalmente, se divide para salir como dos conductos en el ápice (1-2-1-2-1-2).

Hallazgo n.º 2: diente que presenta dos conductos que salen de la cámara pulpar y se unen en el tercio medio de la raíz para salir como un conducto único en el ápice.

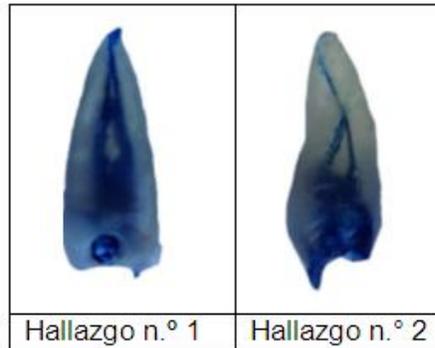


Fig. 3. Hallazgos n.º 1 y n.º 2

## DISCUSIÓN

Para esta investigación se diafanizaron 67 raíces de segundos premolares superiores, se observó que el conducto más frecuente fue el tipo I. Coincidiendo con Greco y colaboradores<sup>2</sup> quienes encontraron que el 39,65% correspondían con un conducto tipo I. Mientras que Ayman y Khaled<sup>12</sup> encontraron que el 36,3% presentaban este tipo de conducto.

El conducto tipo II fue observado en 4,48% de la muestra. Greco y colaboradores<sup>2</sup> encontraron un 6,89% de conductos tipo II. A diferencia del estudio de Raj y Mylswamy<sup>13</sup> que encontraron un 33,6% con este tipo de conducto.

El porcentaje de segundos premolares superiores observados con el conducto tipo III en este estudio, fue 11,94%. Esto coincide con Ayman y Khaled<sup>12</sup> que encontraron 13,0% de conductos tipo III. Sin embargo, discrepa de Greco y colaboradores<sup>2</sup> quienes observaron el conducto tipo III sólo en el 1,72%.

El conducto tipo IV representó el 2,99% de la muestra diafanizada. Por su parte, Greco y colaboradores<sup>2</sup> encontraron este tipo de conducto en el 13,79% de su muestra. A diferencia de Raj y Mylswamy<sup>13</sup>, y Ayman y Khaled<sup>12</sup> quienes lo encontraron en 31,1% y 24% de sus muestras, respectivamente. El segundo tipo de conducto fue observado con mayor frecuencia.

Los resultados del conducto tipo V discrepan con las investigaciones de Greco y colaboradores<sup>2</sup> y, Raj y Mylswamy<sup>13</sup> debido a que ellos encontraron 32,75 y 2,1%, respectivamente.

Raj y Mylswamy<sup>13</sup>, y Greco y colaboradores<sup>2</sup> encontraron el conducto tipo VI en 1,2 y 3,44% de los casos; coincidiendo con esta investigación donde el conducto tipo VI fue observado en 1,49%. Mientras que en el estudio de Ayman y Khaled<sup>12</sup> no se observó este tipo de conducto.

El conducto tipo VII se observó en el 4,48%. Raj y Mylswamy<sup>13</sup> lo encontraron en el 1% de la muestra. Similar a Greco y colaboradores<sup>2</sup> quienes observaron este conducto un 1,72%.

El conducto tipo VIII no fue observado en este estudio, coincidiendo con los resultados de Raj y Mylswamy<sup>13</sup>, Greco y colaboradores<sup>2</sup> y, Ayman y Khaled<sup>12</sup> que no reportaron presencia de este tipo de conducto en sus estudios.

Coincidiendo con la terminología establecida por Pucci y Reig<sup>14</sup> se encontró en un diente la presencia de un conducto colateral. A diferencia de Raj y Mylswamy<sup>13</sup>, Greco y colaboradores<sup>2</sup> y, Ayman y Khaled<sup>12</sup> que no reportaron presencia de dicha variable anatómica.

Greco y colaboradores<sup>2</sup> y Ayman y Khaled<sup>12</sup> no reportaron en sus estudios configuraciones distintas a la clasificación de Vertucci; a diferencia de Raj y Mylswamy<sup>13</sup> que observaron un hallazgo diferente.

Los resultados obtenidos, similares a los encontrados por otros autores, sugieren la existencia de variaciones morfológicas en el sistema de conductos radiculares de segundos premolares superiores, lo cual reviste importancia clínica en el área de Endodoncia.

Las diferencias que se encuentran entre estos estudios y la presente investigación pueden deberse a las variaciones étnicas, ya que se cree que la totalidad de las muestras analizadas en este estudio proviene de pacientes venezolanos; por su parte, Greco y colaboradores<sup>2</sup> señalaron que la muestra provenía de pacientes españoles. Raj y Mylswamy<sup>13</sup>, en cambio, realizaron su estudio en una población india, y Ayman y Khaled<sup>12</sup> obtuvieron su muestra de pacientes de Arabia Saudita. Esta diferencia indica que debería ser considerado el origen étnico como una posible variable en la discrepancia de los resultados de dichos estudios.

Los estudios sobre la anatomía externa e interna de los dientes han demostrado que las variaciones anatómicas pueden ocurrir en todos los grupos de dientes y pueden ser extremadamente complejas<sup>13,15-19</sup>.

## CONCLUSIONES

- Según la clasificación de Vertucci, el tipo de conducto que se presentó con mayor frecuencia en el segundo premolar superior fue el tipo I, seguido del tipo III, tipo V, tipo II, tipo VII y tipo IV. El conducto tipo VI fue observado sólo en una muestra. No se encontraron conductos tipo VIII.

- De la muestra total estudiada, se encontraron 2 segundos premolares superiores diferentes a la clasificación de Vertucci.

## REFERENCIAS

1. Peña M, Gutiérrez R, Rujano J, Orellana N, Marín E. Estudio anatómico de los conductos radiculares del primer premolar superior con dos raíces mediante la técnica de diafanización dental. Rev Odont de Los Andes. 2014; 9(1): 16-22.
2. Greco Y, García J, Lozano V, Manzanares M. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. Endodoncia. 2009; 27(1): 13-18.
3. Oporto G, Fuentes R, Soto C. Variaciones anatómicas radiculares y sistemas de conductos. Int J Morphol. 2010; 28(3): 945-50.
4. Baroudi K, Kazkaz M, Sakka S, Tarakji B. Morphology of root canals in lower human premolars. Niger Med J. 2012; 53(4): 206-9.
5. Pécora J, Sousa M. Una breve história de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes humanos. Gaucho Odont. 1993; 2(6): 384-5.
6. Greco-Machado Y, García-Molina JA, Bueno-Martínez R, Manzanares-Céspedes MC, Lozano-De Luaces V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. Endodoncia 2008; 26(2): 85-92.
7. Gupta B, Tiwari B, Raj V, Kashyap B, Chandra S, Dwivedi N. Transparent tooth model: A study of root canal morphology using different reagents. Eur J Gen Dent. 2014; 3(1): 66-70.
8. Bravo R, Valenzuela M, Cáceres F, Soto R. Aplicación de técnica de hidróxido de potasio y glicerina para diafanización dentaria. Int J Morphol 2015; 33(2): 673-77.

9. Vertucci F, Seelig A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974 Sep; 38(3): 456-64.
10. Llorente P. Morfología del sistema de conductos radiculares de los primeros premolares inferiores [Tesis]. Mérida Venezuela: Universidad de Los Andes. Facultad de Odontología; 2013.
11. Hernández-Gutiérrez A, Terán-Rangel C, Gutiérrez-Báez R, Miliani-Fernández R, Marín-Altuve E. Estudio anatómico del sistema de conductos radiculares del segundo premolar inferior mediante la técnica de diafanización dental. *Rev Odont de Los Andes.* 2015; 10(1): 12-6.
12. Ayman M, Khaled A. Cone beam computed tomographic analysis of root and canal morphology of maxillary premolars in saudi subpopulation. *Egypt Dent J.* 2013; 59(3): 3419-29.
13. Raj J, Mylswamy S. Root canal morphology of maxillary second premolars in an Indian population. *J Conserv Dent.* 2010; 13(3): 148-51.
14. Pucci F, Reig R. Conductos radiculares; anatomía, patología y terapia. 1.<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médico - Quirúrgica; 1944.
15. Velmurugan N, Parameswaran A, Kandaswamy D, Smitha A, Vijayalakshmi D, Sowmya N. Maxillary second premolar with three roots and three separate root canals--case reports. *Aust Endod J.* 2005; 31: 73-5.
16. Woodmansey KF. Endodontic treatment of a three-rooted maxillary first premolar: a case report. *Gen Dent.* 2006 Nov-Dec; 54(6): 420-4.
17. Mohammadi Z, Shalavi S, Jafarzadeh H. Extra roots and root canals in premolar and molar teeth: review of an endodontic challenge. *J Contemp Dent Pract.* 2013 Sep 1; 14(5): 980-6.
18. George GK, Varghese AM, Devadathan A. Root canal treatment of a maxillary second premolar with two palatal roots: A case report. *J Conserv Dent.* 2014 May-Jun; 17(3): 290-2.
19. Golmohammadia M, Jafarzadeha H. Root canal treatment of a maxillary second premolar with two palatal root canals: a case report. *Iran Endod J.* 2016; 11(3): 234-6.