

Identificación de variables en la morfología de conductos en primeros y segundos premolares mandibulares, mediante tomografía computarizada Cone Beam en población nayarita

Variations of root canal morphology of first and second mandibular premolars, using Cone Beam computed tomography in Nayarit population

Alma Leticia Barrón-Plata,* Héctor Antonio Sánchez-Huerta.**

*Cirujano dentista. **Master en endodoncia.

Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Resumen

Introducción. Investigamos la morfología de los conductos radiculares de los premolares mandibulares en una población mexicana, con base a la clasificación de Vertucc, y usando la tomografía computarizada Cone Beam. **Objetivos.** Identificar las variaciones en la morfología de sistemas de conductos en primeros y segundos premolares mandibulares en los pacientes que acuden al departamento de imagenología de la Universidad Autónoma de Nayarit. **Material y métodos.** Se tomó el archivo de 490 imágenes de tomografía computarizada Cone Beam, observando la anatomía interna de sus primeros y segundos premolares mandibulares. Se diferenció el tipo de morfología de sistemas de conductos según la clasificación de Vertucci, con su posterior análisis estadístico. **Resultados.** El sistema de conductos más prevalente observado fue el tipo I en ambos tipos de premolares, se evidenciaron variables anatómicas tipo II, III, IV, V, VII y configuraciones anatómicas que no pertenecen a la clasificación utilizada. **Conclusiones.** Se concluyó el predominio de premolares mandibulares con un único conducto, también la mayor frecuencia de variables anatómicas tipo III y V, los premolares mandibulares presentan diversas variaciones en su anatomía interna que deben ser conocidas por el clínico.

Palabras clave: sistema de conductos radiculares, premolar mandibular, tomografía computarizada Cone Beam, clasificación de Vertucci.

Abstract

Introduction. We investigated the morphology of the root canals of the mandibular premolars in a Mexican population, based on the classification of Vertucc, and using Cone Beam computed tomography. **Objective.** To identify the variations of the morphology of root canal systems in first and second mandibular premolars in patients who attend the imaging department of the Autonomous University of Nayarit. **Methods.** The file of 490 images of Cone Beam computed tomography was taken, observing the internal anatomy of the first and second mandibular premolars. The type of root canal system morphology was differentiated according to the Vertucci classification, with its subsequent statistical analysis. **Results.** The most prevalent root canal system observed was type I in both types of premolars, anatomical variables type II, III, IV, V, VII and anatomical configurations that do not belong to the classification was found in this investigation. **Conclusions.** The predominance of mandibular premolars with a single root canal was concluded, as well as the higher frequency of anatomical variables type III and V, the mandibular premolars present diverse variations in their internal anatomy that should be known by the clinician.

Key words: root canal system, mandibular premolar, Cone Beam computed tomography, Vertucci classification.

INTRODUCCIÓN

La ejecución de una endodoncia involucra diferentes pasos operativos, y uno de los grandes retos es el conocer a detalle la configuración interna de cada diente humano. La correcta limpieza, instrumentación y obturación de conductos depende del acceso total a los conductos radiculares, y las dificultades en su preparación son responsabilidad de la falta de información de la anatomía interna dental.¹ El brindar una descripción más detallada de la anatomía interna de los premolares mandibulares, nos conducirá a la realización de diagnósticos más acertados y tratamientos correctos en dichos órganos dentales.

El grupo dental de premolares mandibulares se ha ganado la reputación de presentar una anatomía peculiar, lo que dificulta la limpieza de su sistema de conductos y hace que el tratamiento de los mismos tenga un alto riesgo de fracaso.² En un estudio con dientes extraídos, Vertucci encontró sistemas de conductos complejos, identificando ocho configuraciones pulpares.³ El estudio de estas configuraciones se ha estudiado a lo largo de los años con diferentes métodos como la radiografía convencional, técnica de tinción y aclaramiento, técnica de sección, examen macroscópico *in vitro*, etc.⁴ En la actualidad el desarrollo de la tecnología de tomografía computarizada Cone Beam permite la adquisición de imágenes tridimensionales de las estructuras dentales con cortes axiales, coronales y sagitales, ayudando a reconocer la anatomía interna dental, lo que la hace muy ventajosa en la aplicación endodóntica, además de ser una técnica menos invasiva y multifuncional en el área de diagnóstico.^{5,6}

Es necesario que el odontólogo tenga noción de las variables anatómicas en los sistemas de conductos para lograr tomar las medidas necesarias al momento de realizar un diagnóstico y tratamiento en las piezas dentales con dichas características.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue aprobado por el comité de ética e investigación de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN).

Bajo un diseño de estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, se analizaron las imágenes de tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) del archivo del departamento de imagenología de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, de pacientes que acudieron a realizarse el estudio imagenológico por diferentes indicaciones diagnósticas en el periodo de 2014 a 2017. Del total de estudios tomográficos, se incluyeron solo aquellos que tuvieran buena resolución de imagen en los órganos dentarios de interés, y de ellos se excluyeron los premolares mandibulares que presentaran tratamiento de conductos, coronas y/o postes, reabsorción o calcificación, ápices inmaduros, patología tumoral o quística o que estuvieran en estado de resto radicular. Se seleccionó una muestra de 490 tomografías Cone Beam, en las que se observaron en total 1,960 premolares mandibulares.

Para la visualización de las imágenes tomográficas se utilizó el software Ez 3D Plus el cual proporcionó vista de cortes sagitales, axiales y coronales.

Se registró el tipo de configuración anatómica según la clasificación de Vertucci.³ (**Figura 1**).

- **Tipo I (1,1,1):** un conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- **Tipo II (2,2,1):** dos conductos separados salen de la cámara pulpar uniéndose cerca del ápice formando un conducto.
- **Tipo III (1,2,1):** un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz, que a su vez se funden para terminar como uno solo.
- **Tipo IV (2,2,2):** dos conductos separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- **Tipo V (1,1,2):** un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos con forámenes apicales separados.
- **Tipo VI (2,1,2):** dos 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 (1,2,1,2):** un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz, finalmente, se divide otra vez en dos conductos distintos cerca de ápice.
- **Tipo VIII (3,3,3):** tres conductos distintos y separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Se capturó y ordenó la información a través de una base de datos electrónica, en tablas de recolección de datos en el programa Microsoft Excel 2010, clasificando por el tipo de órgano dental ya sea primero o segundo premolar mandibular. La escala de medición utilizada fue nominal, el estudio e interpretación estadístico se realizó en el sistema SPSS18, con la prueba estadística de chi-cuadrado.

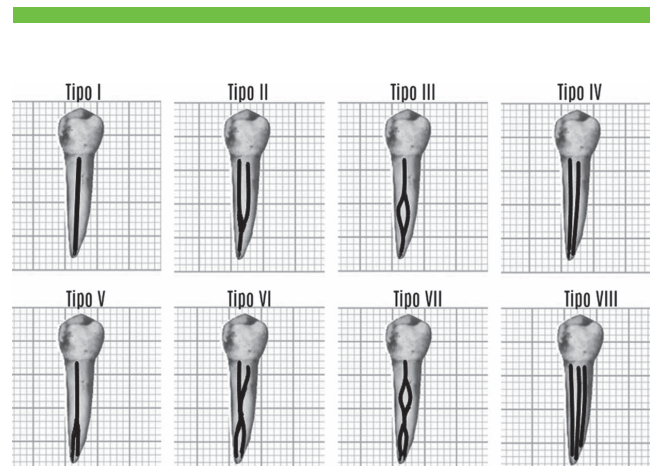


Figura 1. Clasificación del sistema de conductos radiculares según Vertucci.

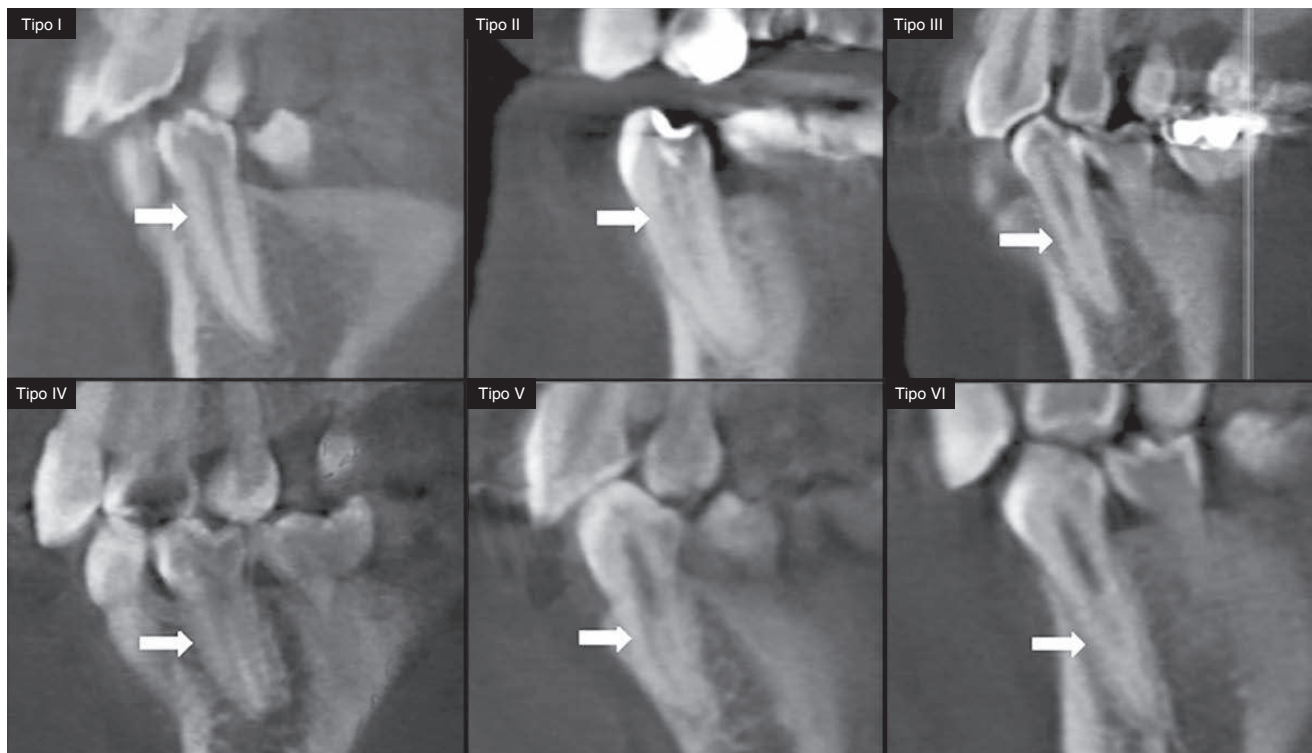


Figura 2. Imagen en CBCT de las variables en configuración de sistema de conductos de premolares mandibulares identificadas en el estudio. Fuente: Software Ez 3D Plus.

RESULTADOS

Se tomaron en cuenta en el estudio 490 imágenes tomográficas, en las que se observaron 1,960 premolares mandibulares. Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, se excluyeron 97 premolares mandibulares. Según la clasificación de Vertucci, del total de 1,863 dientes examinados para el estudio, el 84% presentó un único conducto, el 11.4% presentó diferentes variables en su configuración de sistemas de conductos. (Figura 2). En el 2.1% se encontraron variables en la morfología de conductos que no forman parte de la clasificación de Vertucci. (Cuadro 1, figura 3).

Primeros premolares mandibulares

En el estudio específico de 947 primeros premolares mandibulares, el 20% presentó diferentes tipos de variaciones en sus sistemas de conductos radiculares, el tipo III fue una de las variaciones más frecuentes, seguido del tipo V. (Cuadro 2).

Segundos premolares mandibulares

Se observó la anatomía interna de 916 segundos premolares inferiores, dichos órganos dentales en su mayoría presentaron un conducto único siendo así en un 91.4%, variables en su anatomía de conductos fueron encontrados en el 2% de los premolares observados. (Cuadro 3).

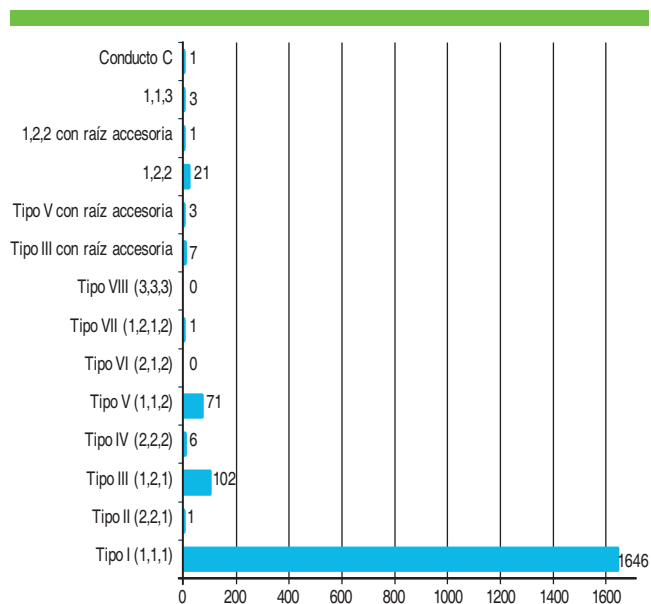


Figura 3. Frecuencia de tipos de sistema de conductos radiculares de premolares mandibulares.

Cuadro 1. Frecuencia de tipos de sistemas de conductos en premolares mandibulares.

Morfología de sistema de conductos	Frecuencia	Porcentaje
Tipo I (1,1,1)	1646	84
Tipo II (2,2,1)	1	0.1
Tipo III (1,2,1)	102	5.2
Tipo IV (2,2,2)	6	0.3
Tipo V (1,1,2)	71	3.6
Tipo VI (2,1,2)	0	0
Tipo VII (1,2,1,2)	1	0.1
Tipo VIII (3,3,3)	0	0
Configuración 1,2,2	21	1.1
Configuración 1,2,1 con raíz accesoria	7	0.4
Configuración 1,1,2 con raíz accesoria	3	0.2
Configuración 1,1,3	3	0.2
Configuración 1,2,2 con raíz accesoria	1	0.1
Conducto C	1	0.1
Excluidos	97	4.9
Total	1960	100

Cuadro 2. Frecuencia de tipos de sistemas de conductos en primeros premolares mandibulares.

Morfología de sistema de conductos	Frecuencia	Porcentaje
Tipo I (1,1,1)	750	76.5
Tipo II (2,2,1)	1	0.1
Tipo III (1,2,1)	96	9.8
Tipo IV (2,2,2)	2	0.2
Tipo V (1,1,2)	62	6.3
Tipo VI (2,1,2)	0	0
Tipo VII (1,2,1,2)	1	0.1
Tipo VIII (3,3,3)	0	0
Configuración 1,2,2	20	2
Configuración 1,2,1 con raíz accesoria	7	0.7
Configuración 1,1,2 con raíz accesoria	3	0.3
Configuración 1,2,2 con raíz accesoria	1	0.1
Configuración 1,1,3	3	0.3
Conducto en C	1	0.1
Excluido	33	3.4
Total	980	100

DISCUSIÓN

La prevalencia de premolares con un único conducto fue evidente en la presente investigación; sin embargo, se demostró la existencia de diferentes variables anatómicas en los conductos radiculares de los premolares mandibulares. Labarta⁷ en 2016, estudió con la técnica de diafanización la anatomía de conductos en premolares mandibulares de una población argentina, como resultado las configuraciones tipo I, III y V fueron las únicas evidenciadas, en comparación, la presente investigación presentó configuraciones tipo I, II, III, IV, V, VII y diversas variantes que no pertenecen a la clasificación de Vertucci, lo que indica que la tomografía computarizada Cone Beam brinda un amplio aspecto de la anatomía interna dental además de tener la ventaja de ser una técnica no invasiva y viable como método de estudio *in vivo*.

Xuan y cols.⁸ en una población china, encontraron variaciones en el sistema de conductos de primeros premolares, 1.7% tipo III, 9.8% tipo V y 0.6% tipo VIII, en segundos premolares 0.5% tipo II y 1.7% tipo V, de igual forma que el presente estudio, reportaron variaciones no registradas en la clasificación de Vertucci, como el conducto en forma de C en el 1.1% de primeros premolares y 0.5% de los segundos. Llena y cols.⁹ en 2014, reportó en los primeros premolares el 8.2% tipo II, la configuración tipo VI y configuración 1,3,1 estuvo presente en el 1.3% de estos órganos dentales, en los segundos premolares mandibulares el tipo V se registró en un

7.5%. Bulut y cols.¹⁰ en 2015, identificaron variantes en primeros premolares de una población turca, el 94.2% presentó configuración tipo I, 0.64% fue tipo II, 1.12% tipo III, 0.8% tipo IV, 3.24% tipo V, porcentaje mayor al nuestro en la prevalencia de tipo I, y menor en el tipo III y V, en los segundos premolares se presentaron porcentajes similares al de nuestro estudio, tipo I en un 98.9%, tipo II en 0.2%, tipo III en 0.4% y 0.5% tipo V. Las mencionadas investigaciones utilizan la técnica de tomografía computarizada Cone Beam, ciertas diferencias de resultados en los porcentajes de prevalencia de algunas variables anatómicas de los premolares mandibulares están presentes, esto se puede llegar a relacionar a los parámetros de captura y resolución de la imagen de tomografía utilizados en cada estudio, como el tiempo de exposición, mili amperaje, kilo voltaje o los voxels de resolución con los que se observó la imagen, ya que estos factores determinan la claridad, contraste, interferencia de artefactos, penetración de tejidos y ruido de la imagen tomográfica a estudiar.¹¹

Análisis de identificación de sistema de conductos previos, reportan la característica en común de registrar en los primeros premolares el tipo V como la segunda configuración de sistema de conductos más prevalente, lo cual difiere de nuestra investigación, ya que los resultados obtenidos demuestran que el tipo III es el segundo más frecuente en los primeros premolares mandibulares con el 9.8%, porcentaje que es notablemente mayor en comparación al declarado en el resto de los estudios mencionados respecto a la configuración tipo III.

Cuadro 3. Frecuencia de tipos de sistema de conductos radiculares de segundos premolares mandibulares.

Morfología de sistema de conductos	Frecuencia	Porcentaje
Tipo I (1,1,1)	896	91.4
Tipo II (2,2,1)	0	0
Tipo III (1,2,1)	6	0.6
Tipo IV (2,2,2)	4	0.4
Tipo V (1,1,2)	9	0.9
Tipo VI (2,1,2)	0	0
Tipo VII (1,2,1,2)	0	0
Tipo VIII (3,3,3)	0	0
Configuración 1,2,2	1	0.1
Excluido	64	6.5
Total	980	100

Falla e Ibañez en 2016, declararon que el 22.6% de los órganos dentales observados, tuvieron sistema de conductos tipo III, 58.1% tipo I, 12.9% tipo V y el 6.4% tipo VII, reportado con base a un estudio que realizaron para determinar la anatomía del primer premolar mandibular mediante tomografía Cone Beam de 62 primeras premolares mandibulares extraídas.⁵

Diversos trabajos, utilizando distintas técnicas y características de estudio, demuestran que además de configuraciones morfológicas de un solo conducto en el premolar mandibular, variables anatómicas distintas pueden ser frecuentes,¹²⁻¹⁴ los tipos de sistema de conductos III y V según Vertucci se logran identificar aún más que otras variaciones, de igual manera, se ha conseguido distinguir configuraciones morfológicas de estos premolares que no se describen en la clasificación de Vertucci; asimismo, se reconoce que el primer premolar mandibular tiene mayor frecuencia en presentar variantes en su anatomía interna a comparación del segundo premolar.

Un factor importante a mencionar al momento de comparar la frecuencia de sistemas de conductos en estos órganos dentarios, es el tipo de población que se estudia, ya que las diferencias de los porcentajes de cada investigación puede verse relacionada con el tipo racial, debido a que este puede definir ciertas características anatómicas de cada individuo.

CONCLUSIÓN

Los premolares mandibulares con un solo conducto radicular son los más frecuentes; sin embargo, variables anatómicas tipo III y V son las más comunes de encontrar. El clínico debe tener el conocimiento de estos detalles de la morfología dentaria al momento de realizar un diagnóstico y tratamiento endodóntico, es preciso el tomar en cuenta cada posibilidad anatómica de un diente, ya que todo órgano dental, si bien

tiene sus propiedades que rigen la estructura de su anatomía, tendrán cierto porcentaje de variabilidad. El uso de tomografía computarizada Cone Beam es sumamente ventajoso, ya que brinda amplia información en un aspecto 3D de la anatomía interna dental y logra la identificación de los sistemas de conductos de los primeros y segundos premolares mandibulares, demostrando ser una herramienta de diagnóstico de gran utilidad en el área de la endodoncia.

REFERENCIAS

- Estrela C, Bueno MR, Couto GS, Rabelo LE, Alencar AH, Gariba-Silva A, et al. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's center region using Cone-Beam computed tomography- Part 1. *Braz Dent J* 2015; 26(5): 530-36.
- Vázquez-Fiallo CJ, García-Báez FA, Reyes-Suárez VO, Jach-Ravelo M. Fracaso del tratamiento endodóntico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas. *Rev Cienc Médicas* 2014; 20(2): 219-30.
- Cohen S, Burns R. 2008. *Vías de la pulpa*. 9ª Ed. Holanda: Elsevier.
- Tian XM, Yang XW, Qian L, Wei B, Gong Y. Analysis of the root canal morphologies in maxillary first and second molars in chinese population using Cone-beam computed tomography. *J Endod* 2016; 42(5): 696-701.
- Falla- Coronel M, Ibañez-Sevilla CT. Anatomía de la primera premolar mandibular observada mediante tomografía Cone Beam, estudio in vitro. *Salud & Vida Sipanense*. 2016; 3(2): 43-49.
- Lenguas-Silva AL, Ortega-Aranegui R, Samara-Shukeir G, López-Bermejo MA. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología, comparación con otras técnicas. *Cient Dent* 2010; 7(2): 147-59.
- Labarta AB, Cuadros MV, Gualtieri A, Sierra LG. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población Argentina. *Rev Cient Odontol* 2016; 12(1): 19-27.
- Xuan Yu, Bin Guo, Ke-Zeng Li, Ru Zhang, Yuan-Yuan Tian, Hu Wang, et al. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of mandibular premolars in western Chinese population. *BMC Medical Imaging* 2012; 12(18):1-5.
- Llena C, Fernandez J, Ortolani PS, Forner L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in spanish population. *Imaging Sci Dent* 2014; 44(3): 221-27.
- Bulut DG, Kose E, Ozcan G, Sekerci AE, Canger EM, Sisman Y. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. *European J Dent* 2015; 9(4): 551-57.
- Spinelli C, Chumillo G. Calidad de la Imagen en Tomografía. [Tesis]. Universidad Nacional de General San Martín; 2006.
- Sancho-Jovani MM, Forner-Navarro L, Almenar-García A, Luzzi A. Anatomía del sistema de conductos de premolares mandibulares. *Endodoncia* 2008; 26(2): 79-84.
- Greco-Machado Y, García-Molina JA, Lozano-De Luaces V, Manzaneres-Céspedes MC. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Endodoncia* 2009; 27(1): 13-18.
- Celikten B, Orhan K, Aksoy U, Tufenkci P, Kalender A, Basmaci F, Pervin Dabaj. Cone-beam CT evaluation of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in Turkish Cypriot population. *BDJ Open* 2016; 2.