



**Universidad
Europea** VALENCIA

**Grado en ODONTOLOGÍA
Trabajo Fin de Grado
Curso 2022-23**

**ANATOMIA DEL CANAL RETROMOLAR,
IMPLICACIONES CLÍNICAS Y QUIRÚRGICAS.
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

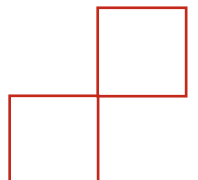
**Presentado por: Giovanni Molinaroli
Tutor: Jose Vicente Diago**

Campus de Valencia

Paseo de la Alameda, 7

46010 Valencia

universidadeuropea.com



ÍNDICE

LISTADO DE SIMBOLOS Y SIGLAS.....	6
1. RESUMEN	7
2. ABSTRACT	8
3. PALABRAS CLAVES	9
4. INTRODUCCIÓN:	10
4.1 ANATOMIA DEL CANAL RETROMOLAR	10
5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	13
5.1 Justificaciòn	13
5.2 Hipotesis.....	14
6. OBJETIVOS	14
7. MATERIAL Y MÉTODO	14
7.1 Identificación de la pregunta PIO	15
7.2 Criterios de elegibilidad.....	15
Criterios de inclusión:.....	15
Criterios de exclusión:	15
7.3 Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos	16
7.4 Proceso de selección de los estudios	17
7.5 Extracción de datos	17
7.6 Valoración de la calidad.....	18
7.7 Síntesis de datos.....	18
8. RESULTADOS	19
8.1. Seleccion de estudios. Flow chart.....	19
8.2 Analisis de las características de los estudios revisados.....	21
8.3 Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo.....	23
8.4 Sintesis de los resultados.....	29
9. DISCUSIÓN.....	31
9.1 Implicaciones clínicas del canal retromolar	31
9.2 Frecuencia del canal retromolar	32

9.3 Frecuencias del canal retromolar segun su clasificación	33
9.4 Longitud y diámetro medio del CR	34
9.5 Distancia entre RMF y CR entre los dientes	34
9.6 Prevalencia del CR en los estudios CBCT.....	35
9.7 Limitaciones del estudio	35
10. CONCLUSIÓN	37
11. BIBLIOGRAFÍA	38
12. ANEXOS	44

AGRADECIMIENTOS:

Ringrazio in maniera speciale il Dr. Jose Vicente Diago, mio tutore della tesi con il quale ho collaborato con molto piacere. Si è dimostrato una persona molto competente e mi ha trasmesso una grande passione per l'anatomia orale.

Ringrazio la Dott.ssa. Amparo Aloy Prosper per l'impegno trasmesso nei confronti di tutti noi alunni durante le classi di TFG.

Ringrazio l'Universidad Europea e la città di Valencia.

Ai miei genitori Luca ed Elena. Grazie per tutti i sacrifici che avete fatto per me. Grazie per l'amore che mi avete trasmesso a distanza in questi anni, sappiate che mi siete mancati molto. Non vedo l'ora di passare del tempo con voi. Vi voglio bene.

A Caterina, sei la mia sorellina speciale.

A mio cugino Mattia, grazie per il tuo sostegno durante tutti i miei percorsi di studi. Ti voglio bene.

Ai miei cugini Emanuele, Gianmarco, Tommaso e Francesco.

A mia zia Marisa, ti voglio bene.

Alle zie Franca, Marisa e Annalisa.

Alle zie Laura, Maria e Chiara.

A mio zio Bruno, sei unico e speciale per me.

Agli zii Federico, Flavio e Piero.

A mia nonna Annamaria.

A mio nonno Luigi, con la tua guida dolce e sicura sappi che io sto diventando grande. Ti voglio bene.

A mia nonna Aldina, manchi follemente. Non sai cosa darei per un tuo abbraccio. Ti voglio bene.

A mio nonno Giuseppe. Mi manca la bontà e l'amore che mi trasmettevi. Ti voglio bene.

Ai miei grandi amici Luca, Martina, Cristiano, Francesco, Andrea, Gianluigi, Giuseppe, Nicola e Alberto. Siete speciali. Vi voglio bene.

A Jacopo e Gianluca, miei compagni di corso e grandissimi amici. Vi voglio bene.

Al mio amico e collega Dr. Giovanni Faccioli, per darmi la possibilità di frequentare e praticare nel suo studio dentistico.

Al mio amico ed ex professore Sergio Martini, sei una fonte di ispirazione.

A Liam, ti penso tutti i giorni. Manchi amico mio.

A tutte le persone che mi vogliono bene, siamo una grande famiglia.

LISTADO DE SIMBOLOS Y SIGLAS

- CR: canal retromolar
- RMF: foramen retromolar
- FR: fosa retromolar
- AR: área retromolar
- CBCT: tomografía de haz conico
- ORTO: radiografía panorámica
- CT: tomografía helicoidal

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El canal o conducto retromolar es básicamente una variación en la anatomía normal del conducto alveolar inferior en la zona de la fosa retromolar. En su interior podemos encontrar componentes nerviosos y vasculares. Existen varios métodos radiográficos para detectar el CR y AR tales como la tomografía de haz cónico, tomografía helicoidal y panorámicas. Está demostrado que el CR puede tener importancia clínica en algunos procedimientos quirúrgicos de la zona retromolar. En concreto, el CR puede estar involucrado en la cirugía del tercer molar inferior, osteotomías sagitales, toma de injertos óseos de la zona retromolar, exéresis de quistes y tumores así como también en diferentes técnicas anestésicas. El CR representa una estructura con características anatómicas y morfométricas que nos permiten caracterizarla como una variación relevante del conducto alveolar inferior.

MATERIAL Y MÉTODO: Se utilizó la base de datos Medline-PubMed, Web of Science y Scopus para realizar una búsqueda de los artículos indexados sobre estudios CBCT del canal retromolar en pacientes que presentan esta variación anatómica del conducto alveolar inferior, hasta diciembre 2022.

RESULTADOS: En el proceso de búsqueda se obtuvieron 286 artículos de diversas fuentes y después de realizar un cribado, se identificaron 9 artículos potencialmente relevantes. De los 9 artículos, todos eran estudios retrospectivos. Se analizaron datos de 2226 pacientes con CBCT que presentaban el canal retromolar como variación anatómica. Los resultados indicaron que el CR es una variación anatómica relevante del canal mandibular, con una frecuencia de 8,5 y 28,1%, con un diámetro medio de 0,99 a 1,6mm, con una longitud media de 8,4 a 14,8mm.

CONCLUSIÓN: Se ha detectado que no hay ningún tipo de CR que según su localización está asociado a mayor riesgo quirúrgico. El tipo de CR más común es el tipo I en el tipo de canal más frecuente. Las complicaciones más frecuentes e importantes son parestesias y sangrado excesivo.

2. ABSTRACT

INTRODUCTION: The retromolar canal or retromolar duct is basically a variation in the normal anatomy of the inferior alveolar duct in the area of the retromolar fossa. Nerve and vascular components can be found inside it. There are several radiographic methods to detect CR and RA such as cone beam tomography, helical tomography and panoramic scans. It has been shown that CR may have clinical significance in some surgical procedures in the retromolar area. In particular, the RC may be involved in lower third molar surgery, sagittal osteotomies, bone grafting of the retromolar region, excision of cysts and tumours as well as in different anaesthetic techniques. The RC represents a structure with anatomical and morphometric characteristics that allow us to characterise it as a relevant variation of the inferior alveolar duct.

MATERIAL AND METHOD: The Medline-PubMed, Web of Science and Scopus databases were used to search for indexed articles on CBCT studies of the retromolar canal in patients presenting this anatomical variation of the inferior alveolar canal, up to December 2022.

RESULTS: In the search process, 286 articles were obtained from various sources and after screening, 9 potentially relevant articles were identified. Of the 9 articles, all were retrospective studies. Data from 2226 CBCT patients with retromolar canal as an anatomical variation were analysed. The results indicated that RC is a relevant anatomical variation of the mandibular canal, with a frequency of 8.5 and 28.1%, with a mean diameter of 0.99 to 1.6mm, with a mean length of 8.4 to 14.8mm.

CONCLUSION: It has been found that there is no type of RC associated with a higher surgical risk depending on its location. The most common type of RC type I is the most frequent type of canal. The most frequent and important complications are paresthesia and excessive bleeding.

3. PALABRAS CLAVES

- I. Canal retromolar
- II. Estudios CBCT
- III. Foramen retromolar
- IV. Anatomía oral
- V. Cirugía oral
- VI. Nervio alveolar inferior

4. INTRODUCCIÓN:

4.1 ANATOMIA DEL CANAL RETROMOLAR

El canal o conducto retromolar (CR) es básicamente una variación en la anatomía normal del conducto alveolar inferior en la zona de la fosa retromolar (FR) (1).

Aunque fue Löfgren (2) quien describió por primera vez este canal, no se realizó un estudio detallado del mismo hasta 10 años después, cuando Schejtman y cols. (3) lo definen como “un canal que se origina en el conducto alveolar inferior y que comunica con la fosa retromolar (FR) a través de un agujero óseo llamado agujero retromolar (AR). En su interior podemos encontrar componentes nerviosos y vasculares que una vez abandonan el hueso mandibular se distribuyen hacia el tendón del músculo temporal, buccinador, zona posterior del proceso alveolar y zona circundante al tercer molar inferior”.

Antes de continuar analizando en detalle el CR, es imprescindible realizar un recuerdo anatómico de la zona topográfica donde normalmente se localiza el CR. Esta zona anatómica se denomina FR.

La FR es una fosa relativamente estrecha situada distalmente al último molar mandibular. Sus límites son: medialmente la parte inferior de la cresta temporal, lateralmente la cresta oblicua y anteriormente la parte distal del último molar. La FR contiene una zona anatómica llamada triángulo retromolar, el cual está situado en la parte más anterior e inferior de la parte horizontal de la FR (4). Finalmente, la FR está recubierta por una elevación mucosa depresible denominada almohadilla retromolar (5)

Los músculos que encontramos relacionados con la FR son el constrictor superior de la faringe, buccinador y el fascículo distal del temporal. Además, el pterigoideo medial y palatogloso se extienden posterosuperiormente a la región posterior del tercer molar inferior (6).

La inervación se produce a través del nervio bucal, rama del tronco terminal anterior del nervio mandibular procedente del nervio trigémino (7). La vascularización de la FR corre a cargo básicamente de ramas colaterales de la arteria alveolar inferior y de la arteria bucal (8).

Una vez resumida la FR, podemos empezar a estudiar el CR.

Existen varios métodos radiográficos para detectar el CR y AR tales como la tomografía de haz cónico (CBCT), tomografía helicoidal (CT) y panorámicas (ORTO) (9, 10). La frecuencia del CR reportada en CBCT oscila entre el 8.5% y el 28% (11). Sin embargo, Ossenberg encuentra en estudios cadavéricos una frecuencia mayor (12). En un estudio con una amplia muestra no se encontraron factores relacionados con la edad y el sexo ni con la resolución espacial del CBCT que tuvieran un impacto significativo en un aumento de la frecuencia del CR (13). Sin embargo, si que está demostrado que la resolución en la identificación del CR es superior con el CBCT que con otras técnicas radiográficas (14-16). Algunos estudios con frecuencias de detección altas consideran el CR una variación anatómica del conducto alveolar inferior en lugar de una anomalía anatómica (17)

Existen publicadas varias clasificaciones sobre el trayecto y los tipos de CR que resumen los patrones morfológicos (12,15,18-20). Estas clasificaciones aportan diferentes trayectos y situaciones del CR. Así, podemos encontrar trayectorias en sentido superior, trayectorias descendentes, oblicuas y anguladas. Incluso existen patrones con combinaciones de los tipos anteriormente descritos. Los patrones más frecuentes son los rectos, curvos y curvos con ramas colaterales anteriores. Estas situaciones se pueden combinar con una localización alta, media y baja (11).

En cuanto a la altura y tamaño del CR, von Arx (11) tras analizar diferentes estudios indica que la altura media varía entre 8.4 y 14.8mm y el diámetro medio oscila entre 0.99 y 1.6mm. Hay algún autor que encuentra una relación entre el diámetro y el tipo de CR (18).

Por otro lado y en cuanto a la situación espacial del AR, es decir, la distancia media entre el AR y la zona distal del tercer molar inferior puede variar entre 4.23 y 10.5mm (21,22). En cuanto a la distancia entre el AR y el aspecto distal del segundo molar inferior varía entre 11,9 y 16.8mm. Estos resultados sugieren que la localización del AR no es constante entre individuos, pudiendo afectar a la anatomía de la zona retromolar mandibular (23).

Existe poca aunque consistente información sobre el contenido del CR (24-26). Algunos estudios han evaluado histológicamente los elementos

neuroestructurales en el interior del CR (3), mientras que otros han estudiado los penachos de tejido blando que emergen del AR (9). Los componentes más encontrados en el interior del CR son fibras nerviosas mielinizadas, una o más arteriolas y una o más vénulas (3).

Por otra parte, está demostrado que el CR puede tener importancia clínica y relevancia en algunos procedimientos quirúrgicos de la zona retromolar. En concreto, el CR puede estar involucrado en la cirugía del tercer molar inferior, osteotomías sagitales, toma de injertos óseos de la zona retromolar, exéresis de quistes y tumores así como también en diferentes técnicas anestésicas (11), ya que el CR puede contener o transportar alguna rama nerviosa aberrante del nervio bucal (25, 27, 28).

La FR está considerada una zona crítica en la extracción de terceros molares (1). Una lesión de las estructuras vasculares que atraviesan esa región podría ser la explicación al sangrado intaroperatorio y hematomas postextracción en la cirugía de los terceros molares. (29). En estas situaciones puede estar involucrado el CR. En terapia periodontal cuando se realizan procedimientos de cuñas distales en la zona retromolar pueden también aparecer posibles complicaciones por la presencia del CR y AR (30,31).

Algunos estudios de disecciones en cadáveres han demostrado la existencia de un tronco de tejido blando que emerge del AR y se continua hacia la encía y mucosa en la zona vestibular de molares y premolares inferiores (27). Estos estudios ponen en evidencia el riesgo de daño al paquete neurovascular cuando por ejemplo elevamos y despegamos los colgajos mucoperiosticos. La explicación de una hiperestesia o parestesia unilateral podría ser la lesión como hemos dicho con anterioridad de un nervio bucal largo aberrante que emergiera por el AR, y por lo tanto dicho nervio podría discurrir muy cerca de nuestro campo operatorio. Normalmente el nervio bucal se desprende del tronco terminal anterior del nervio mandibular en la fosa infratemporal, discurre hacia abajo y adelante por la cara medial de la rama de la mandíbula y cruza la línea oblicua a unos 3 mm de la concavidad más profunda de la cara anterior de la rama mandibular(32). Esa es la localización donde se puede realizar un bloqueo

anestésico del nervio bucal cuando realizamos procedimientos quirúrgicos en la mandíbula posterior (33).

Otros estudios han demostrado que las ramas del nervio mandibular pueden originarse en una zona alta en la fosa infratemporal y extenderse hasta la base de la apófisis coronoides para entrar en la mandíbula posterior por el AR. Así ramas del alveolar inferior y bucal pueden rodear su trayecto normal y escapar a las técnicas anestésicas durante el bloqueo del nervio alveolar inferior (19,34).

Así pues, la presencia de un CR podría ser la causa de fracasos anestésicos en la zona posterior de la mandíbula y de la mucosa bucal asociada a ella. Se ha sugerido el empleo de técnicas anestésicas altas (Gow Gates) o proporcionar anestesia adicional en la zona de la FR (34, 35).

Finalmente, podemos afirmar que el CR representa una estructura con características anatómicas y morfométricas que nos permiten caracterizarla como una variación relevante del conducto alveolar inferior. Se trata de un conducto a tener en cuenta en la planificación clínica y quirúrgica de la zona mandibular posterior. El conocimiento anatómico del CR puede evitar complicaciones en los procedimientos quirúrgicos mencionados anteriormente.

5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

5.1 Justificación

Esta revisión sistemática surge con el objetivo de estudiar la anatomía, tipos y localizaciones del CR y así poder proporcionar el suficiente conocimiento anatómico para poder efectuar procedimientos quirúrgicos relativamente seguros en la zona retromolar mandibular.

La justificación del presente trabajo es pues la de subrayar la importancia del conocimiento anatómico del CR. A este respecto. el odontólogo debe tener las capacidades necesarias para identificar cuáles son las características

anatómicas que podrían influir en la lesión del CR tras intervenciones quirúrgicas en el área retromolar mandibular.

5.2 Hipotesis

La hipótesis de este trabajo es estudiar si existen ciertos tipos o localizaciones del CR que puedan conllevar un mayor riesgo quirúrgico asociado y por lo tanto una lesión del propio CR.

6. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es:

1. Identificar la frecuencia, localización y tipo de CR
2. Establecer si existen tipos y/o localizaciones con mayor riesgo quirúrgico asociado

El objetivo secundario es:

1. Describir las complicaciones asociadas al canal retromolar en cirugía oral

7. MATERIAL Y MÉTODO

La presente revisión sistemática fue realizada como trabajo fin de grado de la Facultad de Odontología de la Universidad Europea de Valencia desde octubre 2022 hasta junio 2023.

Se utilizó la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanálisis (PRISMA) (42).

7.1 Identificación de la pregunta PIO

P Poblacion: pacientes que presentan el canal retromolar como variación anatómica del conducto alveolar inferior.

I Intervención : estudio cbct.

O Resultados: frecuencia, localización y morfología del canal retromolar.

La pregunta de investigación fue la siguiente:

Existe algún tipo o localización del CR que se asocie con un mayor riesgo quirúrgico?

7.2 Criterios de elegibilidad

Fueron incluidos estudios que cumplen los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Ensayos clínicos, estudios retrospectivos.
- Estudios en humanos cbct.
- Artículos en inglés
- Estudios relacionados con los estudios CBCT del canal retromolar
- Estudios con más de 10 pacientes.

Criterios de exclusión:

- Estudios con ortopantomografías
- Estudio con radiografías periapicales
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Estudios que no se enfocaran en las variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior.
- No se aplicaron restricciones de límite de año de publicación.

7.3 Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura para la identificación de estudios y se utilizaron tres bases de datos PubMed (MEDLINE) de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, Scopus y Web of Science. La búsqueda bibliográfica se hizo de los artículos publicados hasta diciembre 2022. Los siguientes términos de búsqueda se utilizaron en diferentes combinaciones: “retromolar canal”, “cbct study”, “retromolar foramen”, “oral anatomy”, “oral surgery”, “inferior alveolar nerve”. Se combinaron los términos booleanos AND y OR.

La búsqueda se completó con una revisión de las referencias de los artículos seleccionados con el fin de identificar estudios adicionales no encontrados en la búsqueda bibliográfica inicial. Además, se realizó una búsqueda manual de libros de alto impacto científico.

La búsqueda en Scopus fue la siguiente:
(ALL (retromolar AND canal OR anatomical AND variations OR inferior AND alveolar AND nerve) AND ALL (cbct OR tomography OR tomography AND x AND ray AND computed) AND ALL (frequency OR localization OR morphology AND of AND the AND retromolar AND canal)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))

La búsqueda en Web of Science fue la siguiente: ((ALL=(ALL=(retromolar canal OR anatomical variations OR inferior alveolar nerve))) AND ALL=(ALL=(cbct study OR tomography OR Tomography, X Ray Computed))) AND ALL=(ALL=(frequency OR localization OR localization OR morphology of the retromolar canal)) and 2012 or 2013 or 2014 or 2015 or 2016 or 2017 or 2018 or 2019 or 2020 or 2021 or 2022 (Publication Years) and English (Languages).

7.4 Proceso de selección de los estudios

En el proceso participaron dos examinadores. Los artículos duplicados entre las bases de datos fueron eliminados. Se realizó en 3 etapas, en la primera etapa se leyeron los títulos, en la segunda etapa los resúmenes de todos los estudios, y en la tercera etapa se cribó por el texto completo atendiendo a los criterios de elegibilidad. Finalmente se obtuvo el número de estudios incluidos.

7.5 Extracción de datos

- Autor
- Año de publicación
- Tipo de estudio (estudio de cohorte retrospectivo o prospectivo, estudios clínicos controlados aleatorizados, estudio sobre cadáveres)
- Número de pacientes
- Número de canales retromolares
- Frecuencia del canal retromolar (%)
- Prevalencia del canal retromolar (%)
- Ubicación del canal retromolar (mm)
- Diámetro del canal retromolar (mm)
- Diámetro medio del canal retromolar (mm)
- Longitud media del canal retromolar (mm)
- Distancia directa entre foramen retromolar y segundo molar mandibular (mm)
- Distancia directa entre foramen retromolar y tercer molar mandibular (mm)
- tipo de canal retromolar “tipo I”
- tipo de canal retromolar “tipo Ia”
- tipo de canal retromolar “tipo Ib”
- tipo de canal retromolar “tipo II”
- tipo de canal retromolar “tipo III”
- tipo de canal retromolar “tipo IV”

7.6 Valoración de la calidad

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por dos revisores (GM, JV) con el objeto de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos. Los artículos seleccionados retrospectivos han sido valorados por la guía CASPE para la medición del sesgo (41).

7.7 Síntesis de datos

Se compararon las variables de resultados entre los diferentes estudios y las medias de los valores de las variables principales. Los estudios analizados presentaban diferentes datos sobre el canal retromolar entonces se procedió en el cálculo de la media con el fin de obtener resultados más característicos.

8. RESULTADOS

8.1. Selección de estudios. Flow chart

Con el proceso de búsqueda inicial se han obtenido 286 artículos: Pubmed (n=229), SCOPUS (n=26) y Web of Science (n=33). De estos artículos 35 han sido eliminados en cuanto eran duplicados.

Después de eliminarlos se han obtenido 255 publicaciones que han sido revisadas singularmente con el objetivo de identificar si estaban relacionadas al estudio del canal retromolar (CR), de estos artículos 237 fueron eliminados en función del título y porque no cumplían los criterios de inclusión.

De los 15 artículos seleccionados para la revisión de texto completo 3 fueron excluidos porque no se enfocaban en las variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior y 1 porque no estaban relacionadas con la implicación quirúrgica del CR y 1 porque era una revisión sistemática y 1 porque no se enfocaban en el estudio CBCT.

Finalmente, los estudios seleccionados para esta revisión sistemática es de 9 (10,13-16,18,38,45,46).

FIGURA 1: Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de publicaciones durante la revisión sistemática

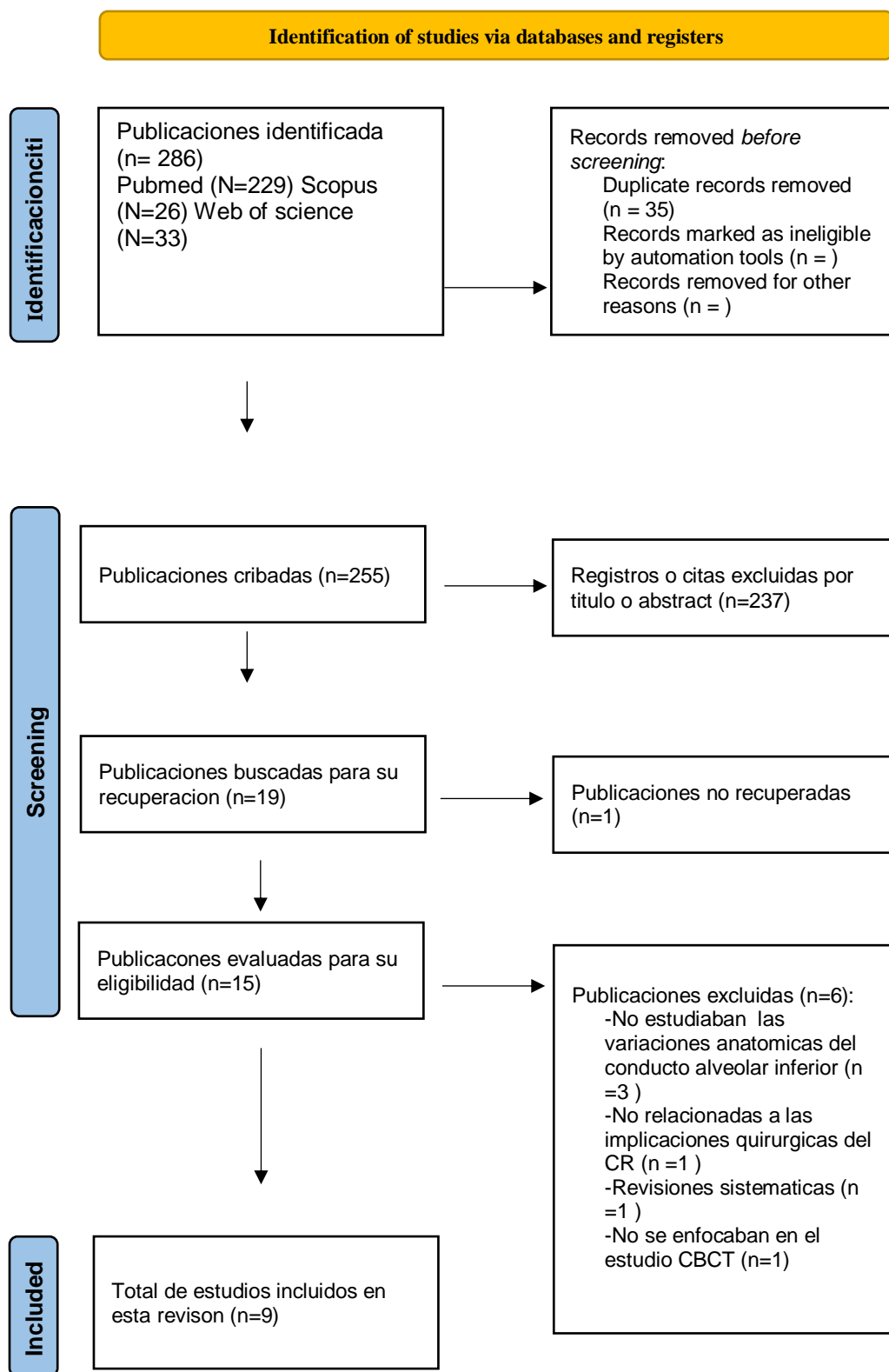


Tabla 1 : Artículos excluidos y razones de exclusión

Tubbs. RS y cols (7)	Razon 1
Orhan. Al y cols (10)	Razon 1
Kawai. T y cols (20)	Razon 1
Setu P. Shay y cols (40)	Razon 3
Narayana. K y cols (19)	Razon 2
Kikutta. S y cols (23)	Razon 4

Razon 1: No se estudiaban las variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior

Razon 2: No relacionadas a las implicaciones quirúrgicas del canal retromolar

Razon 3: Revisiones sistemáticas

Razon 4: No se utilizaban en el estudio CBCT

8.2 Analisis de las características de los estudios revisados

Tabla 2: Analisis de las características de los estudios revisados

Autores	Tipo de estudio	Características de los pacientes analizados
Naitoh y cols (2009) (45)	Estudio retrospectivo	112 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 17-78 años
Orhan y cols (2011) (46)	Estudio retrospectivo	242 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 17-83 años
Von Arx y cols (2011b) (15)	Estudio retrospectivo	100 pacientes (121 estudios CBCT, 100 unilateral y 21 bilateral) Edad media 16-83 años
Lizio y cols (2013) (38)	Estudio retrospectivo	187 pacientes (233 CBCT, 131

		unilateral y 46 bilateral) Edad media 46 años
Patit y cols (2013) (18)	Estudio retrospectivo	171 pacientes (254 CBCT, (88 unilateral y 33 bilateral) Edad media 15-79 años
Orhan y cols (2013) (10)	Estudio retrospectivo	63 pacientes jóvenes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 7-16años
Han and Hwang y cols (16) (2014)	Estudio retrospectivo	446 pacientes (CBCT todos bilaterales) Edad media 15-70 años
Muinelo-Lorenzo y cols (14) (2014)	Estudio retrospectivo	225 pacientes (CBCT- todos bilaterales) Edad media 13-79 años
Filo y cols (13) (2015)	Estudio retrospectivo	680 pacientes (CBCT- todos bilaterales) Edad media 8.7-89.6 años

De los 9 artículos analizados e incluidos en esta revisión sistemática, 9 fueron estudios retrospectivos.

Se han tratado un total de 2226 pacientes.

8.3 Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo














Figura 2: Guía CASPe para la valoración de sesgo en los estudios retrospectivos (41).

Criterio:	Naitoh y cols (2009) (45)	Orhan y cols (2011) (46)	Von Arx y cols (2011b) (15)	Lizio y cols (2013) (38)	Patit y cols (2013) (18)
1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	●	●	●	●	●
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	●	●	●	●	●
3. ¿El resultado se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	●	●	●	●	●
4. ¿Han	●	●	●	●	●

tenido en cuenta los autores el potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?					
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?	?	?	?	?	?
6. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	95%	95%	95%	?	95%
7. ¿Te parecen creíbles los resultados?	●	●	●	●	●
8. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra	●	●	●	●	●

evidencia disponible?					
9. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	●	●	●	●	●
10. ¿Va a cambiar esto tu decisión clínica?	●	●	●	●	●

Criterio:	Orhan y cols (2013) (10)	Han and Hwang y cols (16) (2014)	Muinelo-Lorenzo y cols (14) (2014)	Filo y cols (13) (2015)
1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	●	●	●	●
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	●	●	●	●
3. ¿El resultado se	●	●	●	●

midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?				
4. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?				
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?				
6. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	95%	95%	95%	
7. ¿Te parecen				

creíbles los resultados?				
8. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	●	●	●	●
9. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	●	●	●	●
10. ¿Va a cambiar esto tu decisión clínica?	●	●	●	●

En esta revisión sistemática, los cinco estudios fueron sometidos a un análisis de calidad siguiendo las directrices de la guía CASPe (41).

Cada pregunta formulada en la guía CASPe tenía una respuesta asociada que podía ser afirmativa, negativa o neutra. En caso de que la respuesta fuera afirmativa, se marcaba con un círculo verde, en caso negativo con un círculo rojo, y si no se sabía la respuesta, se utilizaba un círculo amarillo.

En la tabla, se llevó a cabo una evaluación de calidad de los cinco estudios de cohorte utilizando la guía CASPe (41).

Tabla 3: Analisis de los resultados

Autores	Frecuencia de CR o RMF	Carácter (unilateral o bilateral)	Numero de canales	Longitud media (mm)	Diametro medio (mm)	Distancia desde el CR al 2ndo y 3er molar (mm)
Naitoh y cols (45) (2009)	24,5 % presenta el CR	-	24	14.8	-	-
Orhan y cols (46) (2011)	28,1 % presenta el CR	-	75	13.5	-	-
Von Arx y cols (15) (2011b)	25,6 % presenta el CR	4% de forma bilateral	31	11.3±2.36	0,99±0,31	Desde distal del 2ndo molar 15.2±2.39
Lizio y cols (38) (2013)	16 % presenta el CR	8,7 % de forma bilateral	-	-	-	-
Patil y cols (18) (2013)	75,4 % presenta el CR	44,6% de forma bilateral	172	-	1mm	Desde distal del 3er molar 7mm
Orhan y cols (10) (2013)	22,2 % presenta el CR	-	14	11.4	-	-
Han and Hwang y cols (16) (2014)	8,5 % presenta el CR	-	45	-	1.13±0.38	Desde distal del 2ndo molar 14.08±3.85

Muinelo-Lorenzo y cols (14) (2014)	12,4 % presenta el CR	-	40	6.9±2.8	1.6±0.7	-
Filo y cols (13)(2015)	25,6 % presenta el CR	24,1% de forma bilateral	216	-	1.03±0.27	Desde distal del 2ndo molar 15.1±2.83

8.4 Sintesis de los resultados

En un estudio (45) formado por 112 pacientes adultos con una media de edad comprendida de 17-78 años después de analizar las imagenes con CBCT, de estos pacientes 24 presentan el CR como variacion anatomica, cuya frecuencia es del 24,5% con una longitud media de 14.8mm; mientras que en el estudio de Orhan y cols (46) donde el numero de pacientes es de 242 con una edad media comprendida entre 17 y 83 años de estos 75 presentaban el CR como variación anatomica con una frecuencia del 28.1% con una longitud media de 13.5mm.

La prevalencia del CR en el estudio de Von Arx y cols (15) era de 25,6% y el 4% lo presentaba de forma bilateral, se estudiaron 121 estudio CBCT de los cuales 100 unilateral y 21 bilateral. De los 31 canales estudiados la longitud media es de 11.3mm con un diametro medio de 0,99mm. En cuanto a la localizacion de CR en este estudio la distancia media desde distal del segundo molar es de 15.2mm. En un estudio (38) formado por 187 pacientes se estudiaron 233 CBCT de los cuales 131 unilaterales y 46 bilaterales, el 16% presentaba el CR y el 8.7% de forma bilateral. Segun el estudio de Patit y cols (18) la frecuencia del del CR es del 75.4% después de haber estudiado 254 estudios CBCT, el 44.6% presenta el canal retromolar de forma bilateral sobre un total de 172 canales encontrados con un diametro medio de 1mm y con una distancia desde distal del tercer molar de 7mm.

Segun Orhan y cols (10) en otro estudio que realizaron en el año 2013 el CR se presenta con una frecuencia del 22.2% con una longitud media de

11.4mm, mientras que en el estudio de Han and Hwang y cols (16) se ha encontrado una frecuencia del 8.5% en los 45 canales estudiados, con un diámetro medio de 1.13mm y con una distancia media desde distal del segundo molar inferior de 14.08mm.

Otra prevalencia del 12.4% fue encontrada en un estudio (14) de 225 pacientes con una edad media de 13-79 años desues de haber analizado las imagenes CBCT todos de forma bilateral se encontraron 40 CR con una longitud y diámetro medio de 6.9 y 1.6mm respectivamente.

En el estudio de Filo y cols (13) con un total de 680 pacientes y con una edad media de 8.7-89.6 años se encontro una frecuencia del CR de 25,6% y de 216 canales encontrados el 24,1% era de forma bilateral con una diámetro medio de 1.03mm y con una distancia media desde distal segundo molar inferior de 15.1mm (13).

9. DISCUSIÓN

9.1 Implicaciones clínicas del canal retromolar

El CR presenta unas características que desde el punto de vista anatómico nos permiten considerarla como una variación relevante del canal mandibular. Conocer su presencia nos permitirá de evitar secuelas durante las intervenciones quirúrgicas en el área retromolar, como fallos del bloqueo anestésico, daños del haz neurovascular y a los nervios del CR que tienen un gran impacto en las funciones de los músculos temporal y buccinador, hipoestésias posquirúrgicas del tercer molar, fractura del hueso sagital, osteotomía durante la cirugía ortognática o extracción de hueso autólogo y la extracción de quistes y tumores (36,37).

Según las implicaciones clínicas del CR, los artículos señalaron como una estructura anatómica importante a ser estudiada debido a que su trayecto, el haz neurovascular que lo conforma y sus diferentes localizaciones se convierten en factores determinantes para la ocurrencia de pérdida sanguínea. Para que el canal retromolar presente un riesgo potencial de sangrado, el diámetro debe ser superior a 0,5 mm y en un estudio, el diámetro medio fue de 1,5 mm (39). Cuanto mayor sea el calibre de los vasos lesionados, más grave será la complicación clínica (39). En presencia de un CR, procedimientos como la extracción del tercer molar pueden generar “dolor de escape” durante el período transoperatorio, lo que hace que no se obtenga anestesia local completa, debido a eso, se sugiere utilizar un bloqueo anestésico en una región superior, siguiendo la técnica de Gow Gates. Además las inervaciones accesorias pueden provocar una insuficiencia del anestésico local durante los procedimientos dentales de rutina (16). Los estudios sugieren que la lesión neurovascular es casi inevitable durante una incisión de rutina en la cirugía para extraer los terceros molares y retirar los injertos óseos en el área, por lo tanto debe hacerse en el medio de la almohadilla retromolar o mientras se separa el colgajo vestibular o durante una osteotomía (38,39). Se planteó también la hipótesis de que una lesión en el CR es inevitable durante la incisión para separar el colgajo vestibular en la zona retromolar y el daño puede resultar en parestesia unilateral del surco bucal, de la encía desde

el área retromolar hasta la región canina y hematoma postoperatorio o neuroma traumático (38).

9.2 Frecuencia del canal retromolar

La frecuencia del canal retromolar en estudios CBCT bilaterales oscila entre el 5,0 y el 16,1 % por lado y entre el 8,5 y el 28,1 % por paciente. Sin embargo, las cifras reportadas muestran una variación mucho mayor con respecto a la frecuencia de canales/forámenes retromolares en comparación con los estudios CBCT (10,13-16,18,38,45,46). Los datos reportados en los estudios de Ossenberg (12) mostraron una tendencia de mayor incidencia del foramen retromolar en descendientes recientes que en poblaciones ancestrales, pero sin diferencia significativa. Curiosamente, la proporción de forámenes retromolares bilaterales a unilaterales fue mayor en las poblaciones con una alta frecuencia de forámenes, pero las poblaciones con alta frecuencia tendieron a tener el foramen más a menudo a la izquierda (12). Se ha demostrado una preponderancia marginal de RMF en los hombres sin alcanzar una significación estadística (12). También Pyle y cols encontraron una mayor tasa de forámenes retromolares en cráneos masculinos (9,6 %) que en cráneos femeninos (6,1 %), pero sin una diferencia estadísticamente significativa (48). En el estudio CBCT de von Arx y cols, las mujeres (28,1 %) presentaron canal retromolar con más frecuencia que los hombres (22,8 %), pero sin alcanzar significación estadística (15). El estudio CBCT se demostró una mayor incidencia de canal retromolar en individuos < 20 años (25 %) que en pacientes > 40 años (15,6 %), pero la diferencia no fue estadísticamente significativa (12). En un estudio reciente (13) (680 pacientes con CBCT bilateral) ni los factores demográficos como sexo y edad, ni la resolución espacial del CBCT tuvieron un impacto estadísticamente significativo en la frecuencia del canal retromolar (13). La superioridad de la CBCT sobre la radiografía panorámica en la identificación del canal retromolar ha sido demostrada por von Arx y cols (15). Mientras que CBCT demostró 31 canales en 121 lados, solo 7 de estos 31 canales fueron visibles en las radiografías panorámicas. De manera similar, Muinelo-Lorenzo y cols (14)

evaluaron la visualización de canales retromolares en radiografía panorámica versus CBCT (14). De 40 canales retromolares observados con CBCT, solo 13 fueron identificados con radiografías panorámicas. Kaufmann y cols presentaron un caso con canales retromolares bilaterales perceptibles en tomografías computarizadas preoperatorias antes de la colocación del implante, pero esos canales no pudieron identificarse en una radiografía panorámica tomada al mismo tiempo (48) También se encontró que la CBCT es superior en comparación con la CT y la radiografía panorámica (49). En un estudio radiográfico que comparó CBCT y CT, se detectaron y vieron por igual tres canales retromolares utilizando ambas técnicas de imagen radiográfica (45).

9.3 Frecuencias del canal retromolar según su clasificación

Según la clasificación de Nikkerdar y cols (37) los cuatro tipos de canales retromolares son los siguientes:

Tipo I. El canal retromolar se origina en el canal mandibular y discurre hacia la fosa retromolar a través de una trayectoria recta (Ia) o (b) una curva (Ib).

Tipo II. El canal retromolar discurre entre la fosa retromolar hacia la porción radicular del tercer molar, sin conexión con el canal mandibular.

Tipo III. El canal retromolar se origina en el agujero mandibular y discurre hacia la fosa retromolar.

Tipo IV. El canal retromolar se origina en un foramen distinto al mandibular y discurre anteriormente hacia la fosa retromolar.

El tipo de CR más común fue el tipo Ia mientras que el Ib fue el segundo tipo más frecuente, lo que convierte al tipo I en el tipo de canal más prevalente (69,7%). En el estudio de Han. S y cols la distribución según los cursos, el tipo I fue el más frecuente, seguido del tipo II, y el tipo III el más raro (16). En otro estudio (15) el tipo más común de canal retromolar fue el tipo II, lo que no concuerda con los resultados de Patil y cols. Sin embargo, los canales de tipo I eran más comunes que los de tipo II. Los conductos de tipo Ib se encontraron con más frecuencia que los de tipo Ia en el presente estudio. von Arx y cols, por otro lado, informaron que los canales de tipo Ia eran más comunes que los de tipo Ib (15).

9.4 Longitud y diámetro medio del CR

La media de altura reportada del canal retromolar, basada en estudios CBCT, oscila entre 8,4 y 14,8 mm, mientras que el diámetro promedio varía de 0,99 a 1,6 mm (10,13,14,15,16,18,). El diámetro medio del canal retromolar parece depender del tipo (18). Los conductos rectos o curvos, presentaban un diámetro medio de 1,6 mm en el origen y 1,0 mm en la apertura, valores similares a lo informaron por von Arx y cols (0,99 mm) y Filo y cols (1,03 mm)(13,15). En ambos estudios, se midió el diámetro del canal retromolar a una profundidad de 3 mm desde la superficie ósea. Ossenberg midió el diámetro real del agujero retromolar en 2500 mandíbulas, que variaban entre 0,5 y 3 mm, pero no proporcionó un valor promedio (12).

9.5 Distancia entre RMF y CR entre los dientes

La información acerca de la ubicación del agujero retromolar con respecto a la superficie posterior de los dientes adyacentes se obtiene de un estudio basado en cadáveres y dos estudios de CBCT (13,15,16,18). La distancia media desde el foramen hasta el segundo molar osciló entre 11,9 y 15,2 mm, mientras que la distancia al tercer molar varió entre 4,2 y 7,1 mm (18). Se observó que los pacientes más jóvenes presentaban una distancia horizontal significativamente mayor entre el agujero retromolar y el segundo molar en comparación con los individuos de mayor edad (15). Se podría especular que la presencia de una muela del juicio aún presente en pacientes más jóvenes mantiene una mayor distancia, mientras que en aquellos sin tercer molar o con una extracción previa del mismo el segundo molar podría haberse desplazado distalmente, reduciendo la distancia entre el agujero retromolar y el segundo molar. Se informó que la distancia promedio desde el foramen retromolar hasta el segundo molar es mayor en casos donde no hay terceros molares presentes (15,4 mm) en comparación con aquellos con terceros molares (15,1 mm), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa (13). Sin embargo, no se proporcionó información sobre el intervalo de tiempo entre la extracción de los terceros molares y el análisis radiográfico de los canales retromolares.

9.6 Prevalencia del CR en los estudios CBCT

Como ha demostrado el presente estudio, la capacidad de detectar un CR con radiografía panorámica es limitada (49). Las imágenes CBCT, cuando están disponibles, nos ayudan a evitar complicaciones innecesarias en el área retro molar (23).

Estudios previos de casos clínicos utilizando imágenes CBCT han demostrado que la prevalencia de RMC oscila entre el 8,5 y el 75,4% (23). Sin embargo, los estudios de cadáveres han informado una prevalencia de RMC que varía de 8,3 a 52,0% usando imágenes CBCT y de 8,0 a 40,4. La prevalencia de CR fue del 28,0% en CBCT, que excluyó los canales de menos de 0,5 mm de diámetro. No detectamos ninguna CR en imágenes panorámicas, aunque estudios previos han informado una prevalencia de CR que oscila entre 3,06 y 16,9% en imágenes PAN. Por lo tanto, puede darse el caso de que el canal retromolar no es una variación anatómica rara (23). Sin duda, el factor más relevante a la hora de explicar las diferencias entre distintas prevalencias inter estudio es el método de valoración radiológica empleado. Este hecho ha sido demostrado en muchos estudios que muestran la clara superioridad de la CBCT frente a las radiografías panorámicas al detectar una alta prevalencia de uso de CBCT y demostrar que las radiografías panorámicas no detectan algunas CR (36). Este enfatiza la importancia de detectar la CR con métodos que involucren características más adecuadas, sin superposición de estructuras y con mayor resolución. De hecho, en un estudio (18) utilizaron CBCT con imagen de alta resolución, y encontraron una prevalencia del 75,4%, superior a cualquier otro estudio. Esto podría deberse en parte a la mayor capacidad de detección e indica que las imágenes de alta resolución podrían ser muy útiles para detectar el CR (36).

9.7 Limitaciones del estudio

Los resultados de esta revisión sistemática deben interpretarse con cautela ya que se presentaron varias limitaciones.

La primera limitación es que todos los artículos 9 seleccionados eran todos estudios retrospectivo entonces no se pudieron comparar con otros estudios.

La segunda limitación fue la falta de semejanza entre números de CR y RMF analizados, número de pacientes y edad media.

Otra limitación fue que en los estudios algunas CBCT se realizaron de forma unilateral y otras bilaterales.

10. CONCLUSIÓN

Se ha detectado que no hay ningún tipo de CR que según su localización esta asociado a mayor riesgo quirúrgico y las complicaciones mas frecuentes e importantes son parestesias y sangrado excesivo.

La frecuencia media del CR es de en estudios CBCT oscila entre el 8,5 y el 28,1 % por paciente.

El tipo de CR más común es el tipo Ia mientras que el Ib fue el segundo tipo más frecuente, lo que convierte al tipo I en el tipo de canal más prevalente (69,7%).

La distancia media desde el foramen hasta el segundo molar osciló entre 11,9 y 15,2 mm, mientras que la distancia al tercer molar varió entre 4,2 y 7,1 mm.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Potu BK, Kumar V, Salem AH, Abu-Hijleh M. Occurrence of the retromolar foramen in dry mandibles of South-eastern part of India: a morphological study with review of the literature. *Anat Res Int.* 2014;2014:296717.
2. Löfgren AB. Foramina retromolaria mandibulae. *Odont Tidskr.* 1957;65:552–70
3. Schejtman R, Devoto FC, Arias NH. The origin and distribution of the elements of the human mandibular retromolar canal. *Arch Oral Biol.* 1967;12(11):1261-8.
4. Woelfel JB, Scheid RC, Weiss G (2012) *Woelfel's dental anatomy.* Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
5. Lopez FB, Cantin LM, Sandoval MC (2008) Biometrics study of the retromolar pad. *Int J Odontostomat.* 2008; 2(1):39–42
6. Horta R, Nascimento R, Silva A, Amarante J. The Retromolar Trigone: Anatomy, Cancer Treatment Modalities, Reconstruction, and a Classification System. *J Craniofac Surg.* 2016;27(4):1070-6.
7. Tubbs RS, Johnson PC, Loukas M, Shoja MM, Cohen-Gadol AA. Anatomical landmarks for localizing the buccal branch of the trigeminal nerve on the face. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(10):933-5.
8. Kawai T, Sato I, Yosue T, Takamori H, Sunohara M. Anastomosis between the inferior alveolar artery branches and submental artery in human mandible. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(3):308-10.
9. von Arx T, Bornstein MM, Werder P, Bosshardt D. Der Retromolarkanal, bzw. das Foramen retromolare. Übersicht und Fallbericht [The retromolar canal (foramen retromolare). Overview and case report]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2011a;121(9):821-34.

10. Orhan AI, Orhan K, Aksoy S, Özgül O, Horasan S, Arslan A, Kocyigit D. Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. *J Craniofac Surg.* 2013 Jul;24(4):e365-9.
11. Von Arx T, Lozanoff S. *Clinical oral anatomy: A comprehensive review for dental practitioners and researchers.* Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2018.
12. Ossenberg NS. Retromolar foramen of the human mandible. *Am J Phys Anthropol.* 1987;73(1):119-28.
13. Filo K, Schneider T, Kruse AL, Locher M, Grätz KW, Lübbers HT. Frequency and anatomy of the retromolar canal - implications for the dental practice. *Swiss Dent J.* 2015;125(3):278-92.
14. Muínelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla JA, Fernández-Alonso A, Marsillas-Rascado S, Suárez-Cunqueiro MM. Descriptive study of the bifid mandibular canals and retromolar foramina: cone beam CT vs panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(5):20140090.
15. von Arx T, Hänni A, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Radiographic study of the mandibular retromolar canal: an anatomic structure with clinical importance. *J Endod.* 2011b;37(12):1630-5.
16. Han SS, Hwang YS. Cone beam CT findings of retromolar canals in a Korean population. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(9):871-6.
17. Motamedi MH, Gharedaghi J, Mehralizadeh S, Navi F, Badkoobeh A, Valaei N, Azizi T. Anthropomorphic assessment of the retromolar foramen and retromolar nerve: anomaly or variation of normal anatomy? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(2):241-4.
18. Patil S, Matsuda Y, Nakajima K, Araki K, Okano T. Retromolar canals as observed on cone-beam computed tomography: their incidence, course, and

- characteristics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;115(5):692-9.
19. Narayana K, Nayak UA, Ahmed WN, Bhat JG, Devaiah BA. The retromolar foramen and canal in south Indian dry mandibles. *Eur J Anat.* 2002;6(3):141-6
 20. Kawai T, Asaumi R, Kumazawa Y, Sato I, Yosue T. Observation of the temporal crest canal in the mandibular ramus by cone beam computed tomography and macroscopic study. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2014;9(2):295-9.
 21. Bilecenoglu B, Tuncer N. Clinical and anatomical study of retromolar foramen and canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(10):1493-7.
 22. Gamiieldien MY, Van Schoor A. Retromolar foramen: an anatomical study with clinical considerations. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(7):784-7.
 23. Kikuta S, Iwanaga J, Nakamura K, Hino K, Nakamura M, Kusukawa J. The retromolar canals and foramina: radiographic observation and application to oral surgery. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(6):647-652.
 24. Ikeda K, Ho KC, Nowicki BH, Haughton VM. Multiplanar MR and anatomic study of the mandibular canal. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996;17(3):579-84.
 25. Singh S. Aberrant buccal nerve encountered at third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;52(2):142.
 26. Fukami K, Shiozaki K, Mishima A, Kuribayashi A, Hamada Y, Kobayashi K. Bifid mandibular canal: confirmation of limited cone beam CT findings by gross anatomical and histological investigations. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(6):460-5.

27. Kodera H, Hashimoto I. [A case of mandibular retromolar canal: elements of nerves and arteries in this canal]. *Kaibogaku Zasshi*. 1995;70(1):23-30.
28. Jablonski NG, Cheng CM, Cheng LC, Cheung HM. Unusual origins of the buccal and mylohyoid nerves. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985;60(5):487-8.
29. Suazo Galdames IC, Cantín López MG, Zavando Matamala DA. Inferior alveolar nerve block anesthesia via the retromolar triangle, an alternative for patients with blood dyscrasias. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008;13(1):E43-7.
30. Cohen ES (2007) Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery. PMPH-USA
31. Robinson RE. The distal wedge operation. *Periodontics*. 1966;4(5):256-64.
32. Hendy CW, Smith KG, Robinson PP. Surgical anatomy of the buccal nerve. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1996;34(5):457-60.
33. Tubbs RS, Johnson PC, Loukas M, Shoja MM, Cohen-Gadol AA. Anatomical landmarks for localizing the buccal branch of the trigeminal nerve on the face. *Surg Radiol Anat*. 2010;32(10):933-5.
34. Blanton PL, Jeske AH; ADA Council on Scientific Affairs; ADA Division of Science. The key to profound local anesthesia: neuroanatomy. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(6):753-60.
35. Boronat López A, Peñarrocha Diago M. Failure of locoregional anesthesia in dental practice. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006;11(6):E510-3.

36. Puche-Roses M, Blasco-Serra A, Valverde-Navarro A-A, Puche-Torres M. Prevalence and morphometric analysis of the retromolar canal in a Spanish population sample: a helical CT scan study. *Med Oral Patol OralCir Bucal* 2022;27(2):142–9.
37. Nikkerdar N, Golshah A, Norouzi M, Falah-Kooshki S. Incidence and Anatomical Properties of Retromolar Canal in an Iranian Population: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Int J Dent*. 2020;2020:9178973.
38. Lizio G, Pelliccioni GA, Ghigi G, Fanelli A, Marchetti C. Radiographic assessment of the mandibular retromolar canal using cone-beam computed tomography. *Acta Odontol Scand* 2013;71(3–4):650–5.
39. de Gringo CPO, de Gittins EVCD, Rubira CMF. Prevalence of retromolar canal and its association with mandibular molars: study in CBCT. *Surg Radiol Anat*. 2021;43(11):1785-1791.
40. Shah SP, Mehta D. Mandibular Retromolar Foramen and Canal - A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Maxillofac Surg*. 2020;10(2):444-449.
41. CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27.
42. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009;6:e1000097
43. FREITAS GB de, FREITAS E SILVA A de, MANHÃES LRC. The prevalence of mandibular retromolar canals on cone beam computed tomography and its clinical repercussions. *Rev Odontol UNESP*. 2017; 46(3): 158-163
44. Kumar Potu B, Jagadeesan S, Bhat KM, Rao Sirasanagandla S. Retromolar foramen and canal: a comprehensive review on its anatomy and clinical applications. *Morphologie*. 2013;97(317):31-7.

45. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arijji E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(1):155-9.
46. Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(6):501-7.
47. Pyle MA, Jasinevicius TR, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Prevalence and implications of accessory retromolar foramina in clinical dentistry. *Gen Dent.* 1999;47(5):500-3; quiz 504-5.
48. Kaufman E, Serman NJ, Wang PD. Bilateral mandibular accessory foramina and canals: a case report and review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(3):170-5.
49. Sisman Y, Ercan-Sekerci A, Payveren-Arikan M, Sahman H. Diagnostic accuracy of cone-beam CT compared with panoramic images in predicting retromolar canal during extraction of impacted mandibular third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015;20(1):e74-81.

12. ANEXOS

Historia de búsqueda pubmed:

```
(((((("retromolar"[All Fields] AND ("canal s"[All Fields] OR "canaled"[All Fields] OR "canals"[All Fields] OR "dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR "canal"[All Fields])) OR (("anatomic"[All Fields] OR "anatomical"[All Fields] OR "anatomically"[All Fields]) AND ("variation"[All Fields] OR "variations"[All Fields])) OR ("mandibular nerve"[MeSH Terms] OR ("mandibular"[All Fields] AND "nerve"[All Fields]) OR "mandibular nerve"[All Fields] OR ("inferior"[All Fields] AND "alveolar"[All Fields] AND "nerve"[All Fields]) OR "inferior alveolar nerve"[All Fields])) AND "cbct"[All Fields]) AND ("frequency"[All Fields] OR ("focal"[All Fields] OR "focalities"[All Fields] OR "focality"[All Fields] OR "focalization"[All Fields] OR "focalized"[All Fields] OR "focally"[All Fields] OR "focals"[All Fields] OR "local"[All Fields] OR "localisation"[All Fields] OR "localisations"[All Fields] OR "localise"[All Fields] OR "localised"[All Fields] OR "localises"[All Fields] OR "localising"[All Fields] OR "localization"[All Fields] OR "localizations"[All Fields] OR "localize"[All Fields] OR "localized"[All Fields] OR "localizer"[All Fields] OR "localizers"[All Fields] OR "localizes"[All Fields] OR "localizing"[All Fields] OR "locally"[All Fields] OR "locals"[All Fields]) OR (("anatomy and histology"[MeSH Subheading] OR ("anatomy"[All Fields] AND "histology"[All Fields]) OR "anatomy and histology"[All Fields] OR "morphology"[All Fields] OR "morphologies"[All Fields]) AND "retromolar"[All Fields] AND ("canal s"[All Fields] OR "canaled"[All Fields] OR "canals"[All Fields] OR "dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR "canal"[All Fields]))) AND (2012:2022[pdat])
```

GUIA PRISMA

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	7
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	7
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	14
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	14
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	14
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	15
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	15
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	16

	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	/
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	17
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	No requerido
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	17
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	No requerido
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	/
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	/
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	17
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	/
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	17
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	18
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	18

Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	18
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	18
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	20
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	22
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	22
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	/
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	/
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	/
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	/
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	30
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	35
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	35
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	35
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	No requerido
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	No requerido
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	No requerido

Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	No requerido
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	No requerido
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	No requerido

ANATOMIA DEL CANAL RETROMOLAR, IMPLICACIONES CLINICAS Y QUIRURGICAS. REVISION SISTEMATICA

Autores: Giovanni Molinarolli ¹, Jose Vicente Diago Vilalta ².

¹ *Estudiante de la Universidad Europea de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Odontología*

² *Profesor de la Universidad Europea de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Odontología*

Correspondencia

Jose Vicente Diago
Paseo Alameda 7, Valencia 46010, Valencia
josevicente.diago@universidadeuropea.es

Resumen

INTRODUCCIÓN: El canal o conducto retromolar es básicamente una variación en la anatomía normal del conducto alveolar inferior en la zona de la fosa retromolar. En su interior podemos encontrar componentes nerviosos y vasculares. Existen varios métodos radiográficos para detectar el CR y AR tales como la tomografía de haz cónico, tomografía helicoidal y panorámicas. Está demostrado que el CR puede tener importancia clínica en algunos procedimientos quirúrgicos de la zona retromolar. En concreto, el CR puede estar involucrado en la cirugía del tercer molar inferior, osteotomías sagitales, toma de injertos óseos de la zona retromolar, exéresis de quistes y tumores así como también en diferentes técnicas anestésicas. El CR representa una estructura con características anatómicas y morfométricas que nos permiten caracterizarla como una variación relevante del conducto alveolar inferior.

MATERIAL Y MÉTODO: Se utilizó la base de datos Medline-PubMed, Web of Science y Scopus para realizar una búsqueda de los artículos indexados sobre estudios CBCT del canal retromolar en pacientes que presentan esta variación anatómica del conducto alveolar inferior, hasta diciembre 2022.

RESULTADOS: En el proceso de búsqueda se obtuvieron 286 artículos de diversas fuentes y después de realizar un cribado, se identificaron 9 artículos potencialmente relevantes. De los 9 artículos, todos eran estudios retrospectivos. Se analizaron datos de 2226 pacientes con CBCT que presentaban el canal retromolar como variación anatómica. Los resultados indicaron que el CR es una variación anatómica relevante del canal mandibular, con una frecuencia de 8,5 y 28,1%, con un diámetro medio de 0,99 a 1,6mm, con una longitud media de 8,4 a 14,8mm.

CONCLUSIÓN: Se ha detectado que no hay ningún tipo de CR que según su localización está asociado a mayor riesgo quirúrgico. El tipo de CR más común es el tipo I en el tipo de canal más frecuente. Las complicaciones más frecuentes e importantes son parestesias y sangrado excesivo.

PALABRAS CLAVES: canal retromolar, estudios CBCT, foramen retromolar, anatomía oral, cirugía oral, nervio alveolar inferior.

Introducción:

El canal o conducto retromolar es una variación en la anatomía normal del conducto alveolar inferior en la zona de la fosa retromolar (1). Como se ha descrito, contiene componentes nerviosos y vasculares que se distribuyen hacia el tendón del músculo temporal, buccinador, zona posterior del proceso alveolar y zona circundante al tercer molar inferior una vez que abandonan el hueso mandibular. Antes de examinar detalladamente el conducto retromolar (CR), es importante recordar la ubicación topográfica donde generalmente se encuentra. Esta área anatómica se conoce como fosa retromolar (FR) (2). Hay varios métodos radiográficos utilizados para detectar el CR y el área retromolar, como la tomografía de haz cónico (CBCT), tomografía helicoidal (CT) y panorámicas (ORTO) (3,4). Según los informes, la frecuencia del CR detectada en CBCT varía entre el 8.5% y el 28% (5). Sin embargo, se ha demostrado que el CBCT ofrece una mejor resolución en la identificación del CR en comparación con otras técnicas radiográficas (6,7,8). En cuanto a la altura y tamaño del CR, von Arx (5), tras analizar varios estudios, indica que la altura media varía entre 8.4 y 14.8 mm, y el diámetro medio oscila entre 0.99 y 1.6 mm. Algunos autores han encontrado una relación entre el diámetro y el tipo de CR (9). Por otro lado, en relación a la ubicación espacial del área retromolar (AR), es decir, la distancia media entre el AR y la zona distal del tercer molar inferior puede variar entre 4.23 y 10.5 mm (10,11). En cuanto a la distancia entre el AR y el aspecto distal del segundo molar inferior, varía entre 11.9 y 16.8 mm. Se ha demostrado que el conducto retromolar puede tener importancia clínica y relevancia en ciertos procedimientos quirúrgicos en el área retromolar. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta este conducto en la planificación clínica y quirúrgica de la región posterior de la mandíbula. El conocimiento anatómico del conducto retromolar

puede ayudar a prevenir complicaciones como parestesia y hemorragias durante los procedimientos quirúrgicos realizados en el área retromolar

Material y método

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo la declaración de la Guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and MetaAnalyses) (12).

Pregunta PIO:

P Poblacion: pacientes que presentan el canal retromolar como variación anatómica del conducto alveolar inferior.

I Intervencion: estudio cbct.

O Resultados: frecuencia, localización y morfología del canal retromolar.

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión:

- Ensayos clínicos, estudios retrospectivos.
- Estudios en humanos cbct.
- Artículos en inglés
- Estudios relacionados con los estudios CBCT del canal retromolar
- Estudios con más de 10 pacientes.

Criterios de exclusión:

- Estudios con ortopantomografías
- Estudio con radiografías periapicales
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis.

- Estudios que no se enfocaran en las variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior.
- No se aplicaron restricciones de limite de año de publicación

Fuente de información y estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura para la identificación de estudios y se utilizaron tres bases de datos PubMed (MEDLINE) de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, Scopus y Web of Science. La búsqueda bibliográfica se hizo de los artículos publicados hasta diciembre 2022. Los siguientes términos de búsqueda se utilizaron en diferentes combinaciones: “retromolar canal”, “cbct study”, “retromolar foramen”, “oral anatomy”, “oral surgery”, “inferior alveolar nerve”. Se combinaron los términos booleanos AND y OR.

La búsqueda se completó con una revisión de las referencias de los artículos seleccionados con el fin de identificar estudios adicionales no encontrados en la búsqueda bibliográfica inicial. Además, se realizó una búsqueda manual de libros de alto impacto científico.

La búsqueda en Scopus fue la siguiente:
 (ALL (retromolar AND canal OR anatomical AND variations OR inferior AND alveolar AND nerve) AND ALL (cbct OR tomography OR tomography AND x AND ray AND computed) AND ALL (frequency OR localization OR morphology AND of AND the AND retromolar AND canal)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))

La búsqueda en Web of Science fue la siguiente: ((ALL=(ALL=(retromolar canal OR anatomical variations OR inferior alveolar nerve))) AND ALL=(ALL=(cbct study OR tomography OR Tomography, X Ray Computed))) AND ALL=(ALL=(frequency OR localization OR localization OR morphology of the retromolar canal)) and 2012 or 2013 or 2014 or 2015 or 2016 or 2017 or 2018 or 2019 or 2020 or 2021 or 2022 (Publication Years) and English (Languages).

Proceso de selección de los artículos

En el proceso participaron dos examinadores. Los artículos duplicados entre las bases de datos fueron eliminados. Se realizó en 3 etapas, en la primera etapa se leyeron los títulos, en la segunda etapa los resúmenes de todos los estudios, y en la tercera etapa se cribó por el texto completo atendiendo a los criterios de elegibilidad. Finalmente se obtuvo el número de estudios incluidos.

Extracción de datos

- Autor
- Año de publicación
- Tipo de estudio (estudio de cohorte retrospectivo o prospectivo, estudios clínicos controlados aleatorizados, estudio sobre cadáveres)
- Número de pacientes
- Número de canales retromolares
- Frecuencia del canal retromolar (%)
- Prevalencia del canal retromolar (%)
- Ubicación del canal retromolar (mm)
- Diámetro del canal retromolar (mm)
- Diámetro medio del canal retromolar (mm)
- Longitud media del canal retromolar (mm)
- Distancia directa entre foramen retromolar y segundo molar mandibular (mm)

- Distancia directa entre foramen retromolar y tercer molar mandibular (mm)
- tipo de canal retromolar “tipo I”
- tipo de canal retromolar “tipo Ia”
- tipo de canal retromolar “tipo Ib”
- tipo de canal retromolar “tipo II”
- tipo de canal retromolar “tipo III”
- tipo de canal retromolar “tipo IV”

Valoración de la calidad

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por dos revisores (GM, JV) con el objeto de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos. Los artículos seleccionados estudios retrospectivos y prospectivos han sido valorados por la guía CASPE para la medición del sesgo (13)(Figura 2).

Síntesis de datos

Se compararon las variables de resultados entre los diferentes estudios y las medias de los valores de las variables principales. Los estudios analizados presentaban diferentes datos sobre el canal retromolar entonces se procedió en el cálculo de la media con el fin de obtener resultados más característicos.

Resultados

Selección de estudios:

Con el proceso de búsqueda inicial se han obtenido 286 artículos: Pubmed (n=229), SCOPUS (n=26) y Web of Science (n=33). De estos artículos 35 han sido eliminados en cuanto eran duplicados(Figura 1).

Después de eliminarlos se han obtenido 255 publicaciones que han sido revisadas singularmente con el objetivo de identificar si estaban relacionadas al estudio del canal retromolar (CR), de estos artículos 237 fueron eliminados en función del título y porque no cumplían los criterios de inclusión(Figura 1).

De los 15 artículos seleccionados para la revisión de texto completo 3 fueron excluidos porque no se enfocaban en las variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior y 1 porque no estaban relacionadas con las implicaciones quirúrgicas del CR y 1 porque era una revisión sistemática y 1 porque no se enfocaban en el estudio CBCT (Figura 1).

Finalmente, los estudios seleccionados para esta revisión sistemática son de 9 (Figura 1).

Análisis de las características de los estudios revisados

En esta revisión sistemática se analizaron 9 artículos de los cuales todos eran estudios retrospectivos. Se han tratado un total de 2226 pacientes. En los estudios (6,8,13,14,15,17) todos los estudios CBCT fueron estudiados de forma bilateral con un total de 1768 pacientes. Mientras que en los estudios (7,18,19) 319 CBCT fueron estudiadas de forma unilateral y 100 bilaterales. En los estudios analizados la media de edad es entre 7 y 89.8 años (Tabla 1).

Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Los ensayos clínicos y los estudios de cohorte incluidos en esta revisión sistemática fueron sometidos a un proceso de análisis de la calidad según la guía CASPe (13) (Figura 2).

En la tabla se ha evaluado la calidad de 9 estudios retrospectivos según la guía CASPe (13) y, de momento que las tres primeras preguntas son excluyentes y resultaron positivas en todos, se identificaron como válidos (Figura 2).

Síntesis de los resultados

En un estudio (14) formado por 112 pacientes adultos con una media de edad comprendida de 17-78 años después de analizar las imágenes con CBCT,

de estos pacientes 24 presentan el CR como variación anatómica, cuya frecuencia es del 24,5% con una longitud media de 14.8mm; mientras que en el estudio de Orhan y cols (15) donde el número de pacientes es de 242 con una edad media comprendida entre 17 y 83 años de estos 75 presentaban el CR como variación anatómica con una frecuencia del 28.1% con una longitud media de 13.5mm(Tabla 2).

La prevalencia del CR en el estudio de Von Arx y cols (7) era de 25,6% y el 4% lo presentaba de forma bilateral, se estudiaron 121 estudio CBCT de los cuales 100 unilateral y 21 bilateral. De los 31 canales estudiados la longitud media es de 11.3mm con un diámetro medio de 0,99mm(Tabla 2). En cuanto a la localización de CR en este estudio la distancia media desde distal del segundo molar es de 15.2mm. En un estudio (18) formado por 187 pacientes se estudiaron 233 CBCT de los cuales 131 unilaterales y 46 bilaterales, el 16% presentaba el CR y el 8.7% de forma bilateral. Según el estudio de Patit y cols (9) la frecuencia del del CR es del 75.4% después de haber estudiado 254 estudios CBCT, el 44.6% presenta el canal retromolar de forma bilateral sobre un total de 172 canales encontrados con un diámetro medio de 1mm y con una distancia desde distal del tercer molar de 7mm (Tabla 2).

Según Orhan y cols (4) en otro estudio que realizaron en el año 2013 el CR se presenta con una frecuencia del 22.2% con una longitud media de 11.4mm, mientras que en el estudio de Han and Hwang y cols (8) se ha encontrado una frecuencia del 8.5% en los 45 canales estudiados, con un diámetro medio de 1.13mm y con una distancia media desde distal del segundo molar inferior de 14.08mm. Otra prevalencia del 12.4% fue encontrada en un estudio (6) de 225 pacientes con una edad media de 13-79 años después de haber analizado las imágenes CBCT todos de forma bilateral se encontraron 40 CR con una longitud y diámetro medio de 6.9 y 1.6mm respectivamente (Tabla 2).

En el estudio de Filo y cols (17) con un total de 680 pacientes y con una edad media de 8.7-89.6 años se encontró una frecuencia del CR de 25,6% y de 216 canales encontrados el 24,1% era de forma bilateral con un diámetro medio de 1.03mm y con una distancia media desde distal segundo molar inferior de 15.1mm(Tabla 2).

Discusión:

Implicaciones clínicas del canal retromolar

La identificación del canal retromolar es fundamental para prevenir posibles complicaciones durante intervenciones quirúrgicas en el área retromolar. Estas secuelas podrían incluir fallos en el bloqueo anestésico, daños al haz neurovascular y a los nervios del CR, los cuales tienen un impacto significativo en las funciones de los músculos temporal y buccinador, así como la posibilidad de hipoestésias posquirúrgicas del tercer molar, fractura del hueso sagital, osteotomía durante cirugía ortognática, extracción de hueso autólogo, quistes y tumores (20,21)

Frecuencia del CR según su clasificación

Según la clasificación de Nikkerdar y cols (21) los cuatro tipos de canales retromolares son:

Tipo I. El canal retromolar se origina en el canal mandibular y discurre hacia la fosa retromolar a través de una trayectoria recta (Ia) o (b) una curva (Ib).

Tipo II. El canal retromolar discurre entre la fosa retromolar hacia la porción radicular del tercer molar, sin conexión con el canal mandibular.

Tipo III. El canal retromolar se origina en el agujero mandibular y discurre hacia la fosa retromolar.

Tipo IV. El canal retromolar se origina en un foramen distinto al mandibular y discurre anteriormente hacia la fosa retromolar.

El tipo de CR más común fue el tipo Ia mientras que el Ib fue el segundo tipo más frecuente, lo que convierte al tipo I en el tipo de canal más prevalente (21).

Longitud y diámetro del CR

El diámetro medio del canal retromolar parece depender del tipo (9). La media de altura reportada del canal retromolar, basada en estudios CBCT, oscila entre 8,4 y 14,8 mm, mientras que el diámetro promedio varía de 0,99 a 1,6 mm (6,7,8,9,16,17)

Distancia media entre RMF y CR entre los dientes

Se ha informado que la distancia promedio desde el foramen retromolar hasta el segundo molar es ligeramente mayor en casos sin la presencia de terceros molares (15,4 mm) en comparación con aquellos que tienen terceros molares (15,1 mm), aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística (17).

El diámetro medio del canal retromolar parece estar influenciado por el tipo (7). En base a estudios de CBCT, se ha informado que la altura promedio del canal retromolar oscila entre 8,4 y 14,8 mm, mientras que el diámetro promedio varía de 0,99 a 1,6 mm (6,7,8,9,16,17)

Prevalencia del CR en los estudios CBCT

Estudios previos utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en casos clínicos han demostrado que la prevalencia del canal retromolar (CR) varía entre el 8,5% y el 75,4% (23). Por otro lado, los estudios realizados en cadáveres han informado de una prevalencia de CR que oscila entre el 8,3% y el 52,0% utilizando imágenes CBCT, y entre el 8,0% y el 40,4% en imágenes panorámicas. Al excluir los canales con un diámetro inferior a 0,5 mm, la prevalencia de CR fue del 28,0% en CBCT. Aunque no se detectaron CR en las imágenes panorámicas, estudios anteriores han informado de una prevalencia de CR que varía entre el 3,06% y el 16,9% en este tipo de imágenes panorámicas. Por lo tanto, es posible que el canal retromolar no sea una variación anatómica rara (23). El método de evaluación radiológica utilizado es el factor más relevante al explicar las diferencias en las prevalencias entre diferentes estudios. Esto ha sido demostrado en numerosas investigaciones que destacan la clara superioridad de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en comparación con las radiografías panorámicas, al detectar una alta prevalencia de canal retromolar y demostrar que las radiografías panorámicas no logran detectar algunos casos de canal retromolar (20).

Conclusion

Se ha detectado que no hay ningún tipo de CR que según su localización esta asociado a mayor riesgo quirúrgico y las complicaciones mas frecuentes e importantes son parestesias y sangrado excesivo.

Bibliografía

1. Potu BK, Kumar V, Salem AH, Abu-Hijleh M. Occurrence of the retromolar foramen in dry mandibles of South-eastern part of India: a morphological study with review of the literature. *Anat Res Int.* 2014;2014:296717.
2. Woelfel JB, Scheid RC, Weiss G (2012) *Woelfel's dental anatomy.* Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
3. von Arx T, Bornstein MM, Werder P, Bosshardt D. Der Retromolarkanal, bzw. das Foramen retromolare. Übersicht und Fallbericht [The retromolar canal (foramen retromolare). Overview and case report]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2011a;121(9):821-34.
4. Orhan AI, Orhan K, Aksoy S, Ozgül O, Horasan S, Arslan A, Kocyigit D. Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. *J Craniofac Surg.* 2013 Jul;24(4):e365-9.
5. Von Arx T, Lozanoff S. *Clinical oral anatomy: A comprehensive review for dental practitioners and researchers.* Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2018.
6. Muínelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla JA, Fernández-Alonso A, Marsillas-Rascado S, Suárez-Cunqueiro MM. Descriptive study of the bifid mandibular canals and retromolar foramina: cone beam CT vs panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(5):20140090.
7. von Arx T, Hänni A, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Radiographic study of the mandibular retromolar canal: an anatomic structure with clinical importance. *J Endod.* 2011b;37(12):1630-5.
8. Han SS, Hwang YS. Cone beam CT findings of retromolar canals in a Korean population. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(9):871-6.

9. Patil S, Matsuda Y, Nakajima K, Araki K, Okano T. Retromolar canals as observed on cone-beam computed tomography: their incidence, course, and characteristics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;115(5):692-9.
10. Bilecenoglu B, Tuncer N. Clinical and anatomical study of retromolar foramen and canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(10):1493-7.
11. Gamielien MY, Van Schoor A. Retromolar foramen: an anatomical study with clinical considerations. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(7):784-7.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097
13. CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27.
14. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arijji E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(1):155-9.
15. Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(6):501-7.
16. Pyle MA, Jasinevicius TR, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Prevalence and implications of accessory retromolar foramina in clinical dentistry. *Gen Dent.* 1999;47(5):500-3; quiz 504-5.
17. Filo K, Schneider T, Kruse AL, Locher M, Grätz KW, Lübbers HT. Frequency and anatomy of the retromolar canal - implications for the dental practice. *Swiss Dent J.* 2015;125(3):278-92
18. Lizio G, Pelliccioni GA, Ghigi G, Fanelli A, Marchetti C. Radiographic assessment of the mandibular retromolar canal using cone-beam computed tomography. *Acta Odontol Scand* 2013;71(3-4):650-5.

19. Narayana K, Nayak UA, Ahmed WN, Bhat JG, Devaiah BA. The retromolar foramen and canal in south Indian dry mandibles. *Eur J Anat.* 2002;6(3):141–6
20. Puche-Roses M, Blasco-Serra A, Valverde-Navarro A-A, Puche-Torres M. Prevalence and morphometric analysis of the retromolar canal in a Spanish population sample: a helical CT scan study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2022;27(2):142–9.
21. Nikkerdar N, Golshah A, Norouzi M, Falah-Kooshki S. Incidence and Anatomical Properties of Retromolar Canal in an Iranian Population: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Int J Dent.* 2020;2020:9178973.
22. Kikuta S, Iwanaga J, Nakamura K, Hino K, Nakamura M, Kusukawa J. The retromolar canals and foramina: radiographic observation and application to oral surgery. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(6):647-652.

Tabla 1: Analisis de las características de los estudios revisados

Autores	Tipo de estudio	Características de los pacientes analizados
Naitoh y cols (2009) (14)	Estudio retrospectivo	112 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 17-78 años
Orhan y cols (2011) (15)	Estudio retrospectivo	242 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 17-83 años
Von Arx y cols (2011b) (7)	Estudio retrospectivo	100 pacientes (121 estudios CBCT, 100 unilateral y 21 bilateral) Edad media 16-83 años
Lizio y cols (2013) (18)	Estudio retrospectivo	187 pacientes (233 CBCT, 131 unilateral y 46 bilateral) Edad media 46 años

Patit y cols (2013) (9)	Estudio retrospectivo	171 pacientes (254 CBCT, (88 unilateral y 33 bilateral) Edad media 15-79 años
Orhan y cols (2013) (4)	Estudio retrospectivo	63 pacientes jóvenes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 7-16años
Han and Hwang y cols (8) (2014)	Estudio retrospectivo	446 pacientes (CBCT todos bilaterales) Edad media 15-70 años
Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	Estudio retrospectivo	225 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 13-79 años
Filo y cols (17) (2015)	Estudio retrospectivo	680 pacientes (CBCT-todos bilaterales) Edad media 8.7-89.6 años

Tabla 2: Analisis de los resultados

Autores	Frecuencia de CR o RMF	Carácter (unilateral o bilateral)	Numero de canales	Longitud media (mm)	Diametro medio (mm)	Distancia desde el CR al 2ndo y 3er molar (mm)
Naitoh y cols (14) (2009)	24,5 % presenta el CR	-	24	14.8	-	-
Orhan y cols (15)	28,1 % presenta el	-	75	13.5	-	-

(2011)	CR					
Von Arx y cols (7) (2011b)	25,6 % presenta el CR	4% de forma bilateral	31	11.3±2.36	0,99±0,31	Desde distal del 2ndo molar 15.2±2.39
Lizio y cols (18) (2013)	16 % presenta el CR	8,7 % de forma bilateral	-	-	-	-
Patil y cols (9) (2013)	75,4 % presenta el CR	44,6% de forma bilateral	172	-	1mm	Desde distal del 3er molar 7mm
Orhan y cols (4) (2013)	22,2 % presenta el CR	-	14	11.4	-	-
Han and Hwang y cols (8) (2014)	8,5 % presenta el CR	-	45	-	1.13±0.38	Desde distal del 2ndo molar 14.08±3.85
Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	12,4 % presenta el CR	-	40	6.9±2.8	1.6±0.7	-
Filo y cols (17)(2015)	25,6 % presenta el CR	24,1% de forma bilateral	216	-	1.03±0.27	Desde distal del 2ndo molar 15.1±2.83

Figura 1: Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de publicaciones durante la revisión sistemática

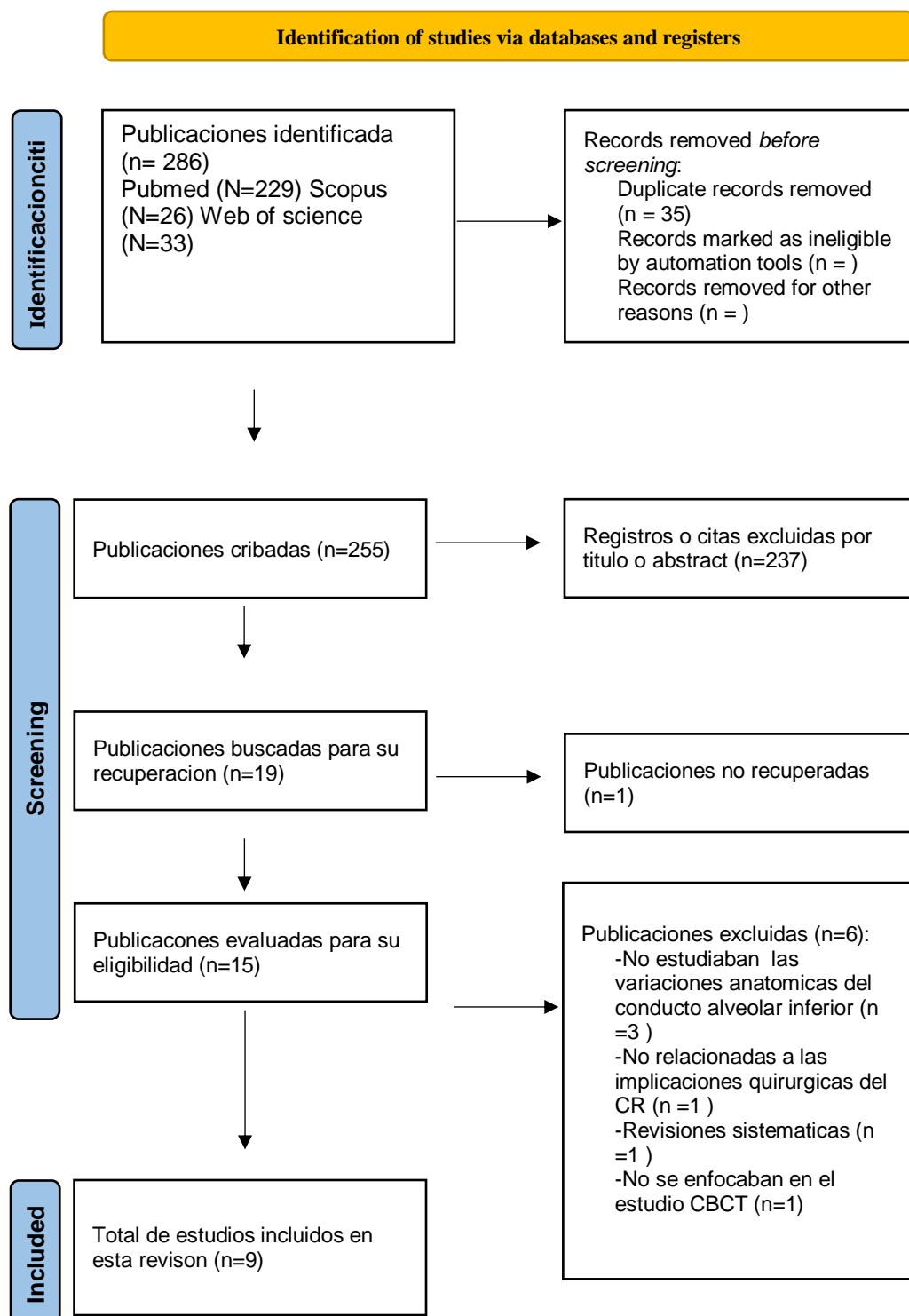















Figura 2: Guía CASPe para la valoración de sesgo en los estudios retrospectivos.

Criterio:	Naitoh y cols (2009) (14)	Orhan y cols (2011) (15)	Von Arx y cols (2011b) (7)	Lizio y cols (2013) (18)	Patit y cols (2013) (9)
1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	●	●	●	●	●
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	●	●	●	●	●
3. ¿El resultado se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	●	●	●	●	●
4. ¿Han tenido en cuenta los autores el	●	●	●	●	●

potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?					
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?	?	?	?	?	?
6. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	95%	95%	95%	?	95%
7. ¿Te parecen creíbles los resultados?	●	●	●	●	●
8. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	●	●	●	●	●

9. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. ¿Va a cambiar esto tu decisión clínica?	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Criterio:	Orhan y cols (2013) (4)	Han and Hwang y cols (8) (2014)	Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	Filo y cols (17) (2015)
1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3. ¿El resultado se midió de forma precisa con	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

el fin de minimizar posibles sesgos?				
4. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?				
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?				
6. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	95%	95%	95%	
7. ¿Te parecen creíbles los resultados?				

<p>8. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?</p>	●	●	●	●
<p>9. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</p>	●	●	●	●
<p>10. ¿Va a cambiar esto tu decisión clínica?</p>	●	●	●	●

ANATOMY OF THE RETROMOLAR CANAL, CLINICAL AND SURGICAL IMPLICATIONS. A SYSTEMATIC REVIEW

Authors: Giovanni Molinarolli ¹, Jose Vicente Diago ².

*1 5th years student of the Dentistry at the European University of Valencia,
Valencia, Spain.*

*2 Professor at the European University of Valencia. Faculty of Health Sciences.
Department of Dentistry*

Corresponding and reprints author

Jose Vicente Diago
Paseo Alameda 7, Valencia 46010, Valencia
josevicente.diago@universidadeuropea.es

Abstract

INTRODUCTION: The retromolar canal or retromolar duct is basically a variation in the normal anatomy of the inferior alveolar duct in the area of the retromolar fossa. Nerve and vascular components can be found inside it. There are several radiographic methods to detect CR and RA such as cone beam tomography, helical tomography and panoramic scans. It has been shown that CR may have clinical significance in some surgical procedures in the retromolar area. In particular, the RC may be involved in lower third molar surgery, sagittal osteotomies, bone grafting of the retromolar region, excision of cysts and tumours as well as in different anaesthetic techniques. The RC represents a structure with anatomical and morphometric characteristics that allow us to characterise it as a relevant variation of the inferior alveolar duct.

MATERIAL AND METHOD: The Medline-PubMed, Web of Science and Scopus databases were used to search for indexed articles on CBCT studies of the retromolar canal in patients presenting this anatomical variation of the inferior alveolar canal, up to December 2022.

RESULTS: In the search process, 286 articles were obtained from various sources and after screening, 9 potentially relevant articles were identified. Of the 9 articles, all were retrospective studies. Data from 2226 CBCT patients with retromolar canal as an anatomical variation were analysed. The results indicated that RC is a relevant anatomical variation of the mandibular canal, with a frequency of 8.5 and 28.1%, with a mean diameter of 0.99 to 1.6mm, with a mean length of 8.4 to 14.8mm.

CONCLUSION: It has been found that there is no type of RC associated with a higher surgical risk depending on its location. The most common type of RC type I is the most frequent type of canal. The most frequent and important complications are paresthesia and excessive bleeding.

Keywords: retromolar canal, retromolar foramen, retromolar canal, oral anatomy, oral surgery, inferior alveolar nerve, CBCT stenosis, oral surgeon

Introduction:

The retromolar canal or retromolar duct is a variation in the normal anatomy of the inferior alveolar canal in the area of the retromolar fossa (1). As described, it contains nerve and vascular components that are distributed to the tendon of the temporalis muscle, buccinator, posterior area of the alveolar process and surrounding area of the lower third molar once they leave the mandibular bone. Before examining the retromolar canal (RC) in detail, it is important to remember the topographical location where it is usually found. This anatomical area is known as the retromolar fossa (RF) (2). There are several radiographic methods used to detect the RC and retromolar area, such as cone beam tomography (CBCT), helical tomography (CT) and panoramic (ORTO) (3,4). The frequency of CR detected on CBCT has been reported to vary between 8.5% and 28% (5). However, CBCT has been shown to offer better resolution in the identification of CR compared to other radiographic techniques (6,7,8). Regarding the height and size of the RC, von Arx (5), after analysing several studies, indicates that the mean height varies between 8.4 and 14.8 mm, and the mean diameter ranges between 0.99 and 1.6 mm. Some authors have found a relationship between diameter and type of RC (9). On the other hand, in relation to the spatial location of the retromolar area (RA), i.e. the mean distance between the RA and the distal area of the lower third molar can vary between 4.23 and 10.5 mm (10,11). As for the distance between the RA and the distal aspect of the lower second molar, it varies between 11.9 and 16.8 mm. It has been shown that the retromolar canal can have clinical importance and relevance in certain surgical procedures in the retromolar area. Therefore, it is necessary to take this canal into account in the clinical and surgical planning of the posterior mandibular region. Anatomical knowledge of the retromolar duct may help to prevent complications such as paraesthesia and bleeding during surgical procedures performed in the retromolar area

Material and method

The present systematic review was conducted following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and MetaAnalyses) guideline statement (12).

IOP question:

P Population: patients presenting with retromolar canal as an anatomical variation of the inferior alveolar canal.

I Intervention: cbct study.

O Outcomes: frequency, location and morphology of retromolar canal.

Eligibility criteria:

Inclusion criteria:

- Clinical trials, retrospective studies.
- Human cbct studies.
- Articles in English
- Studies related to CBCT studies of the retromolar canal.
- Studies with more than 10 patients.

Exclusion criteria:

- Studies with orthopantomographies.
- Study with periapical radiographs
- Systematic reviews and meta-analyses.
- Studies that did not focus on anatomical variations of the lower alveolar canal.
- No year of publication restrictions were applied.

Information source and search strategy

A systematic literature search was conducted to identify studies and three databases were used: PubMed (MEDLINE) of the US National Library of Medicine, Scopus and Web of Science. The literature search was conducted for articles published up to December 2022. The following search terms were used in different combinations: "retromolar canal", "cbct study", "retromolar foramen", "oral anatomy", "oral surgery", "inferior alveolar nerve". Boolean AND and OR terms were combined.

The search was completed by a review of the references of the selected articles in order to identify additional studies not found in the initial literature search. In addition, a hand search of high scientific impact books was performed.

The search in Scopus was as follows: (ALL (retromolar AND canal OR anatomical AND variations OR inferior AND alveolar AND nerve) AND ALL (cbct OR tomography OR tomography AND x AND ray AND computed) AND ALL (frequency OR localization OR morphology AND of AND the AND retromolar AND canal)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))) The search in Web of Science was as follows: ((ALL=(ALL=(ALL=(retromolar canal OR anatomical variations OR inferior alveolar nerve)))) AND ALL=(ALL=(ALL=(cbct study OR tomography OR Tomography, X Ray Computed)))) AND ALL=(ALL=(ALL=(frequency OR localization OR localization OR morphology of the retromolar canal)) and 2012 or 2013 or 2014 or 2014 or 2015 or 2015 or 2016 or 2016 or 2017 or 2018 or 2019 or 2020 or 2021 or 2022 (Publication Years) and English (Languages)).

Article selection process

Two reviewers were involved in the process. Articles duplicated between databases were eliminated. This was done in 3 stages, in the first stage the titles were read, in the second stage the abstracts of all studies were read, and in the third stage the full text was screened according to the eligibility criteria. Finally, the number of studies included was obtained.

Data extraction

- Author
- Year of publication
- Type of study (retrospective study, randomised controlled trials, cadaver study)
- Number of patients
- Number of retromolar canals
- Frequency of retromolar canal (%)
- Retromolar canal prevalence (%)
- Retromolar canal location (mm)
- Diameter of retromolar canal (mm)
- Mean retromolar canal diameter (mm)
- Mean retromolar canal length (mm)
- Direct distance between retromolar foramen and mandibular second molar (mm)
- Direct distance between retromolar foramen and mandibular third molar (mm)
- type of retromolar canal "type I".
- type of retromolar canal "type Ia".
- type of retromolar canal "type Ib"
- type of retromolar canal "type II"
- type of retromolar canals "type III".
- Retromolar canal type "type IV".

Assessment of the risk of bias

The risk of bias assessment was evaluated by two reviewers (GM, JV) in order to analyse the methodological quality of the included articles. The selected retrospective and prospective articles were assessed according to the CASPE guidelines for the measurement of bias (13)(Figura 29.

Data synthesis

The outcome variables were compared between the different studies and the mean values of the main variables. The studies analysed presented different data on the retromolar canal so we proceeded to calculate the mean in order to obtain more characteristic results.

Results

Selection of studies:

With the initial search process 286 articles have been obtained: Pubmed (n=229), SCOPUS (n=26) and Web of Science (n=33). Of these, 35 articles were eliminated as they were duplicates (Figura 1).

After elimination, 255 publications were screened individually to identify whether they were related to the study of the retromolar canal (RC). Of these, 237 articles were eliminated on the basis of their title and because they did not meet the inclusion criteria (Figura 1).

Of the 15 articles selected for the full text review 3 were excluded because they did not focus on the anatomical variations of the inferior alveolar canal and 1 because they were not related to the surgical implications of the RC and 1 because it was a systematic review and 1 because it did not focus on the CBCT study.

Finally, the number of studies selected for this systematic review is 9 (Figura 1).

Analysis of the characteristics of the reviewed studies

In this systematic review 9 articles were analysed of which all were retrospective studies. A total of 2226 patients have been treated. In studies

(6,8,13,14,15,17) all CBCT studies were studied bilaterally with a total of 1768 patients. While in studies (7,18,19) 319 CBCTs were studied unilaterally and 100 bilaterally. In the analysed studies the mean age is between 7 and 89.8 years (Tabla 1).

Assessment of methodological quality and risk of bias

The clinical trials and cohort studies included in this systematic review underwent a quality assessment process according to the CASPe guidelines (13) (Figura 2).

In the table, the quality of 9 retrospective studies has been assessed according to the CASPe guidelines (13) and, as the first three questions are exclusive and were positive in all of them, they were identified as valid (Figura 2).

Synthesis of results

In a study (14) of 112 adult patients with a mean age of 17-78 years after analysis of CBCT images, 24 of these patients had CR as an anatomical variation, the frequency of which was 24.5% with a mean length of 14.8mm; while in the study of Orhan et al (15) where the number of patients is 242 with a mean age between 17 and 83 years, 75 of these patients had CR as an anatomical variation with a frequency of 28.1% with a mean length of 13.5mm (Tabla 2).

The prevalence of CR in the study by Von Arx et al (7) was 25.6% and 4% presented bilaterally. 121 CBCT studies were studied, of which 100 were unilateral and 21 bilateral. Of the 31 canals studied, the mean length was 11.3 mm with a mean diameter of 0.99 mm. Regarding the location of the RC in this study the mean distance from the distal second molar is 15.2mm. In a study (18) consisting of 187 patients, 233 CBCTs were studied, of which 131 were unilateral and 46 bilateral, 16% had the CR and 8.7% bilaterally. According to the study by Patit et al (9) the frequency of CR is 75.4% after 254 CBCT studies, 44.6% of the 172 canals found with a mean diameter of 1mm and a distance from the distal third molar of 7mm, and 44.6% present a retromolar canal bilaterally (Tabla 2).

According to Orhan et al (4) in another study carried out in 2013, RC occurs with a frequency of 22.2% with a mean length of 11.4mm, while in the

study by Han and Hwang et al (8) a frequency of 8.5% was found in the 45 canals studied, with a mean diameter of 1.13mm and a mean distance from distal to the second lower molar of 14.08mm. Another prevalence of 12.4% was found in a study (6) of 225 patients with a mean age of 13-79 years. After having analysed the CBCT images all bilaterally, 40 CRs were found with a mean length and diameter of 6.9 and 1.6mm respectively (Tabla 2).

In the study by Filo et al (17) with a total of 680 patients with a mean age of 8.7-89.6 years a frequency of 25.6% of CR was found and out of 216 canals found 24.1% were bilateral with a mean diameter of 1.03mm and with a mean distance from the distal lower second molar of 15.1mm (Tabla 2).

Discussion:

Clinical implications of the retromolar canal

The identification of the retromolar canal is essential to prevent possible complications during surgical interventions in the retromolar area. These sequelae could include failure of the anaesthetic block, damage to the neurovascular bundle and nerves of the RC, which have a significant impact on the functions of the temporalis and buccinator muscles, as well as the possibility of post-surgical third molar hypoaesthesia, sagittal bone fracture, osteotomy during orthognathic surgery, autologous bone harvesting, cysts and tumours (20,21).

Frequency of RC according to their classification

According to the classification of Nikkerdar et al (21) the four types of retromolar canals are:

Type I. The retromolar canal originates in the mandibular canal and runs into the retromolar fossa along a straight (Ia) or (b) a curved (Ib) trajectory.

Type II. The retromolar canal runs between the retromolar fossa towards the root portion of the third molar, without connection to the mandibular canal.

Type III. The retromolar canal originates in the mandibular foramen and runs into the retromolar fossa.

Type IV. The retromolar canal originates in a foramen other than the mandibular foramen and runs anteriorly into the retromolar fossa.

The most common type of RC was type Ia while Ib was the second most common type, making type I the most prevalent canal type (21).

RC length and diameter

The mean diameter of the retromolar canal appears to depend on the type (9). The reported mean height of the retromolar canal, based on CBCT studies, ranges from 8.4 to 14.8 mm, while the average diameter varies from 0.99 to 1.6 mm (6,7,8,9,16,17).

Average distance between RMF and CR between teeth

The average distance from the retromolar foramen to the second molar has been reported to be slightly greater in cases without the presence of third molars (15.4 mm) compared to those with third molars (15.1 mm), although this difference did not reach statistical significance (17).

The mean retromolar canal diameter appears to be influenced by type (7). Based on CBCT studies, the average height of the retromolar canal has been reported to range from 8.4 to 14.8 mm, while the average diameter varies from 0.99 to 1.6 mm (6,7,8,9,16,17).

Prevalence of RC in CBCT studies

Previous studies using cone beam computed tomography (CBCT) imaging in clinical cases have shown that the prevalence of retromolar canal (RC) ranges from 8.5% to 75.4% (23). On the other hand, cadaveric studies have reported a prevalence of RC ranging from 8.3% to 52.0% using CBCT images, and from 8.0% to 40.4% in panoramic images. When excluding canals with a diameter of less than 0.5 mm, the prevalence of CR was 28.0% on CBCT. Although no CR was detected in panoramic images, previous studies have reported a prevalence of CR ranging from 3.06% to 16.9% in this type of panoramic images. Therefore, it is possible that the retromolar canal is not a rare anatomical variation (23). The

method of radiological assessment used is the most relevant factor in explaining the differences in prevalences between different studies. This has been demonstrated in numerous investigations highlighting the clear superiority of cone beam computed tomography (CBCT) compared to panoramic radiographs in detecting a high prevalence of retromolar canal and demonstrating that panoramic radiographs fail to detect some cases of retromolar canal (20).

Conclusion

It has been found that no type of RC is associated with a higher surgical risk depending on its location, and the most frequent and important complications are paresthesia and excessive bleeding.

References

1. Potu BK, Kumar V, Salem AH, Abu-Hijleh M. Occurrence of the retromolar foramen in dry mandibles of South-eastern part of India: a morphological study with review of the literature. *Anat Res Int.* 2014;2014:296717.
2. Woelfel JB, Scheid RC, Weiss G (2012) *Woelfel's dental anatomy.* Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
3. von Arx T, Bornstein MM, Werder P, Bosshardt D. Der Retromolarkanal, bzw. das Foramen retromolare. Übersicht und Fallbericht [The retromolar canal (foramen retromolare). Overview and case report]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2011a;121(9):821-34.
4. Orhan AI, Orhan K, Aksoy S, Ozgül O, Horasan S, Arslan A, Kocyigit D. Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. *J Craniofac Surg.* 2013 Jul;24(4):e365-9.
5. Von Arx T, Lozanoff S. *Clinical oral anatomy: A comprehensive review for dental practitioners and researchers.* Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2018.
6. Muínelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla JA, Fernández-Alonso A, Marsillas-Rascado S, Suárez-Cunqueiro MM. Descriptive study of the bifid mandibular

canals and retromolar foramina: cone beam CT vs panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(5):20140090.

7. von Arx T, Hänni A, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Radiographic study of the mandibular retromolar canal: an anatomic structure with clinical importance. *J Endod.* 2011b;37(12):1630-5.
8. Han SS, Hwang YS. Cone beam CT findings of retromolar canals in a Korean population. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(9):871-6.
9. Patil S, Matsuda Y, Nakajima K, Araki K, Okano T. Retromolar canals as observed on cone-beam computed tomography: their incidence, course, and characteristics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;115(5):692-9.
10. Bilecenoglu B, Tuncer N. Clinical and anatomical study of retromolar foramen and canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(10):1493-7.
11. Gamiieldien MY, Van Schoor A. Retromolar foramen: an anatomical study with clinical considerations. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(7):784-7.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097
13. CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27.
14. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arijii E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(1):155-9.
15. Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(6):501-7.
16. Pyle MA, Jasinevicius TR, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Prevalence and implications of accessory retromolar foramina in clinical dentistry. *Gen Dent.* 1999;47(5):500-3; quiz 504-5.

17. Filo K, Schneider T, Kruse AL, Locher M, Grätz KW, Lübbers HT. Frequency and anatomy of the retromolar canal - implications for the dental practice. *Swiss Dent J.* 2015;125(3):278-92.

18. Lizio G, Pelliccioni GA, Ghigi G, Fanelli A, Marchetti C. Radiographic assessment of the mandibular retromolar canal using cone-beam computed tomography. *Acta Odontol Scand* 2013;71(3–4):650–5.

19. Narayana K, Nayak UA, Ahmed WN, Bhat JG, Devaiah BA. The retromolar foramen and canal in south Indian dry mandibles. *Eur J Anat.* 2002;6(3):141–6

20. Puche-Roses M, Blasco-Serra A, Valverde-Navarro A-A, Puche-Torres M. Prevalence and morphometric analysis of the retromolar canal in a Spanish population sample: a helical CT scan study. *Med Oral Patol OralCir Bucal* 2022;27(2):142–9.

21. Nikkerdar N, Golshah A, Norouzi M, Falah-Kooshki S. Incidence and Anatomical Properties of Retromolar Canal in an Iranian Population: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Int J Dent.* 2020;2020:9178973.

22. Kikuta S, Iwanaga J, Nakamura K, Hino K, Nakamura M, Kusukawa J. The retromolar canals and foramina: radiographic observation and application to oral surgery. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(6):647-652.

Table 1: Analysis of the characteristics of the reviewed studies

Authors	Type of study	Characteristics of the patients analysed
Naitoh y cols (2009) (14)	Retrospective study	112 patients (CBCT-all bilateral) Mean age 17-78 years

Orhan y cols (2011) (15)	Retrospective study	242 patients (CBCT-all bilateral) Mean age 17-83 years
Von Arx y cols (2011b) (7)	Retrospective study	100 patients (121 CBCT studies, 100 unilateral and 21 bilateral) Mean age 16-83 years
Lizio y cols (2013) (18)	Retrospective study	187 patients (233 CBCT, 131 unilateral and 46 bilateral). unilateral and 46 bilateral) Average age 46 years
Patit y cols (2013) (9)	Retrospective study	171 patients (254 CBCT, (88 unilateral and 33 bilateral) Mean age 15-79 years
Orhan y cols (2013) (4)	Retrospective study	63 young patients (CBCT-all bilateral) Average age 7-16 years
Han and Hwang y cols (8) (2014)	Retrospective study	446 patients (CBCT all bilateral) Average age 15-70 years
Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	Retrospective study	225 patients (CBCT-all bilateral) Mean age 13-79 years
Filo y cols (17) (2015)	Retrospective study	680 patients (CBCT-all bilateral) mean age 8.7-89.6 years

Table 2: Analysis of the results

Authors	Frequency of CR or RMF	Character (unilateral or bilateral)	Number of channels	Average length (mm)	Average diameter (mm)	Distancia desde el CR al 2do y 3er molar Distance from CR to 2nd and 3rd molar (mm)
Naitoh y cols (14) (2009)	24,5 % present the RC	-	24	14.8	-	-
Orhan y cols (15) (2011)	28,1 % present the CR	-	75	13.5	-	-
Von Arx y cols (7) (2011b)	25,6 % present the CR	4% bilaterally	31	11.3±2.36	0,99±0,31	From distal of 2nd molar 15.2±2.39
Lizio y cols (18) (2013)	16 % present the CR	8,7 % bilaterally	-	-	-	-
Patil y cols (9) (2013)	75,4 % present the CR	44,6% bilaterally	172	-	1mm	From distal of 3rd molar 7mm

Orhan y cols (4) (2013)	22,2 % present the CR	-	14	11.4	-	-
Han and Hwang y cols (8) (2014)	8,5 % present the CR	-	45	-	1.13±0.38	From distal of 2nd molar 14.08±3.85
Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	12,4 % present the CR	-	40	6.9±2.8	1.6±0.7	-
Filo y cols (17)(2015)	25,6 % present the CR	24,1% bilaterally	216	-	1.03±0.27	From distal of 2nd molar 15.1±2.83

Figure 1: Flowchart of the search and selection process of publications during the systematic review

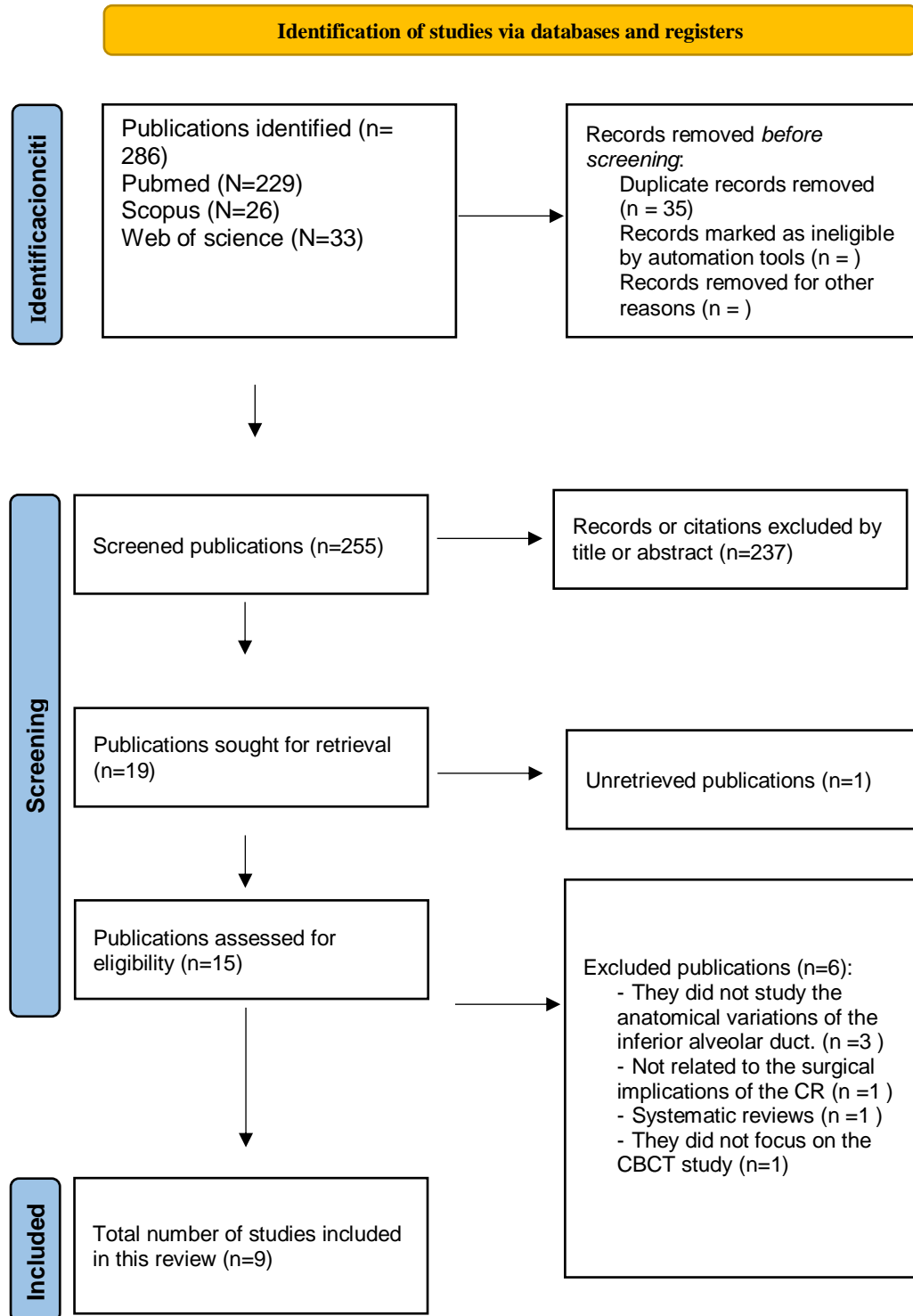


Figure 2: CASPe guideline for the assessment of bias in retrospective studies.

Criteria:	Naitoh y cols (2009) (14)	Orhan y cols (2011) (15)	Von Arx y cols (2011b) (7)	Lizio y cols (2013) (18)	Patit y cols (2013) (9)
1. Does the study focus on a clearly defined theme?	●	●	●	●	●
2. Was the cohort recruited in the most appropriate way?	●	●	●	●	●
3. Was the result measured accurately in order to minimise possible biases?	●	●	●	●	●
4. Have the authors taken into account the potential effect of	●	●	●	●	●

confounding factors in the study design and/or analysis?					
5. Was the follow-up of the subjects sufficiently long and complete?	?	?	?	?	?
6. How accurate are the results?	95%	95%	95%	?	95%
7. Do you find the results credible?	●	●	●	●	●
8. Are the results of this study consistent with other available evidence?	●	●	●	●	●
9. Can the results be applied in your environment?	●	●	●	●	●

10. Will this change your clinical decision?					
--	--	--	--	--	--

Criteria:	Orhan y cols (2013) (4)	Han and Hwang y cols (8) (2014)	Muinelo-Lorenzo y cols (6) (2014)	Filo y cols (17) (2015)
1. Does the study focus on a clearly defined theme?				
2. Was the cohort recruited in the most appropriate way?				
3. Was the result measured accurately in order to minimise possible biases?				
4. Have the authors taken into account the				

potential effect of confounding factors in the study design and/or analysis?				
5. Was the follow-up of the subjects sufficiently long and complete?	?	?	?	?
6. How accurate are the results?	95%	95%	95%	?
7. Do you find the results credible?	●	●	●	●
8. Are the results of this study consistent with other available evidence?	●	●	●	●
9. Can the results be applied in your environment	●	●	●	●

?				
10. Will this change your clinical decision?	