



**Universidad
Europea** VALENCIA

GRADO EN ODONTOLOGÍA

Trabajo Fin de Grado

Curso 2023-24

**“Nervio milohioideo.
Implicaciones en la anestesia local.
Revisión sistemática”**

Presentado por: Giselle Arnez Espinoza

Tutor: José Vicente Diago Vilalta

Campus de Valencia

Paseo de la Alameda,7

46010 Valencia

Universidadeuropea.com

AGRADECIMIENTOS

Ir a estudiar a otra ciudad me ha permitido crecer y madurar tanto en lo personal como en lo académico. De darme cuenta de lo afortunada que soy de poder estudiar lo que me apasiona y sobre todo valorar el esfuerzo que han hecho mis padres para que hoy pudiera estar aquí. En especial quiero agradecer a mi madre que ha sido mi principal inspiración en esta profesión. Ojalá poder ser como ella, una buena odontóloga, pero sobre todo tan buena de corazón como lo es con sus pacientes.

Gracias a mi tutor, José Vicente Diago, que me ha estado guiando en este trabajo de final de grado. Por confiar en mí y transmitirme la importancia sobre los conocimientos de anatomía de cabeza y cuello en la práctica clínica.

Gracias a todos los docentes que me han acompañado durante estos cinco años, me llevo grandes aprendizajes que recordaré con mucho cariño en mi profesión como odontóloga.

Gracias a todos los compañeros y en especial a los amigos que he conocido durante la carrera y que espero mantener por mucho tiempo más.

Finalmente agradecer a Dios por darme la oportunidad de vivir esta etapa universitaria en Valencia y que siempre tendrá un lugar especial en mi corazón.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	3
4. PALABRAS CLAVE.....	4
5. INTRODUCCIÓN.....	5
4.1. Anatomía del nervio milohioideo.....	6
4.3. Implicaciones clínicas.....	8
4.4. Técnica anestésica del nervio milohioideo.....	9
6. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS.....	11
7. OBJETIVOS.....	12
8. MATERIAL Y MÉTODO.....	13
8.1. Identificación de la pregunta PICO.....	13
8.2. Criterios de elegibilidad.....	14
8.3. Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos.....	15
8.4. Proceso de selección de los estudios.....	16
8.5. Extracción de datos.....	17
8.6. Valoración de la calidad.....	18
8.7. Síntesis de datos.....	18
9. RESULTADOS	
9.1. Selección de estudios. Flow chart.....	19
9.2. Análisis de las características de los estudios revisados.....	22
9.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo.....	23
9.4. Síntesis de los resultados.....	29
10. DISCUSIÓN.....	34
11. CONCLUSIÓN.....	39
12. BIBLIOGRAFÍA.....	40
13. ANEXO.....	46

1. RESUMEN

Introducción: El nervio milohioideo (NMH) ha sido considerado tradicionalmente como un nervio motor, sin embargo, se considera que también proporciona inervación sensitiva a los dientes mandibulares. En estudios de disección se ha determinado la presencia de ramas accesorias del NMH que pueden contribuir al fracaso de la anestesia troncular del nervio alveolar inferior (NAI) impidiendo un bloqueo completo del dolor en esta región.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda electrónica en distintas bases de datos como PubMed, Scopus y Web of science sobre las implicaciones del NMH en la anestesia troncular inferior hasta diciembre de 2023.

Resultados: De 136 artículos potencialmente elegibles, 8 cumplieron con los criterios de inclusión, con un total de 202 pacientes: 4 estudios anatómicos analizaron la inervación suplementaria del NMH en los dientes mandibulares y 3 ensayos clínicos emplearon distintas combinaciones anestésicas. La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares fue del 60% y la técnica con mayor tasa de éxito anestésico fue la combinación del bloqueo del NAI convencional con el bloqueo del NMH, con un 97% de anestesia en los segundos premolares inferiores.

Conclusión: A pesar de las limitaciones, la inervación suplementaria que aporta el NMH a los dientes mandibulares es mínima y no suele ser lo habitual. Aun así, si se puede considerar como uno de los factores causales del fracaso de la anestesia troncular inferior. Por lo tanto, el bloqueo del NMH podría ser útil como técnica complementaria al bloqueo del NAI.

2. ABSTRACT

Introduction: The mylohyoid nerve (NMH) has traditionally been considered a motor nerve, however, it is also considered to provide sensory innervation to the mandibular teeth. Dissection studies have determined the presence of accessory branches of the NMH that may contribute to the failure of truncal anesthesia of the inferior alveolar nerve (IAN) preventing a complete pain block in this region.

Materials and Methods: An electronic search was performed in different databases such as PubMed, Scopus and Web of science on the implications of NMH in lower truncal anesthesia until December 2023.

Results: Of 136 potentially eligible articles, 8 met the inclusion criteria, with a total of 202 patients: 4 anatomic studies analyzed supplemental NMH innervation in mandibular teeth and 3 clinical trials employed different anesthetic combinations. The prevalence of NMH in the sensory innervation of mandibular teeth was 60% and the technique with the highest anesthetic success rate was the combination of conventional NAI block with NMH block, with 97% anesthesia in the lower second premolars.

Conclusions: Despite the limitations, the supplementary innervation provided by the NMH to the mandibular teeth is minimal and not common. Even so, it can be considered as one of the causal factors in the failure of inferior truncal anesthesia. Therefore, NMH block could be useful as a complementary technique to NAI block.

3. LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

MB: mandíbula

NAI: nervio alveolar inferior

NL: nervio lingual

NMB: nervio mandibular

NMH: nervio milohioideo

4. PALABRAS CLAVE

I. Local anesthesia

II. Dental anesthesia

III. Inferior alveolar nerve block

IV. Mylohyoid nerve

V. Clinical implications

VI. Anatomical variations

5. INTRODUCCIÓN

El nervio mandibular (NMB) es la tercera división del par craneal V (1). Abandona el cráneo por el agujero oval para entrar en la fosa infratemporal como un tronco común para después dividirse en dos troncos terminales, uno anterior y otro posterior (2).

El NMB es la única de las 3 ramas del nervio trigémino que contiene fibras sensitivas y motoras, por lo que se considera un nervio mixto (3). Desde el tronco terminal posterior se origina entre otros el nervio alveolar inferior (NAI), el cual normalmente antes de entrar en la mandíbula (MB) por el agujero mandibular emite una de sus ramas colaterales, el nervio milohioideo (NMH).

Una vez el NAI está dentro del conducto alveolar inferior emite también como ramas colaterales los nervios dentarios inferiores, para terminar, dividiéndose en sus dos ramas terminales, los nervios mentoniano e incisivo (1).

El NMH ha sido considerado tradicionalmente un nervio motor para los músculos milohioideo y vientre anterior del músculo digástrico (2). Sin embargo, se considera que el NMH también proporciona inervación sensitiva común a los dientes inferiores y a la piel de la región submentoniana. Se han realizado muchas investigaciones para explorar el componente sensorial de este nervio, incluidos estudios de los agujeros mandibulares, estudios de disección y estudios clínicos con anestesia local (4-7).

Para poder entender mejor las implicaciones clínicas de la inervación sensitiva del NMH es necesario repasar su anatomía.

4.1 Anatomía del NMH

El NMH se origina clásicamente a partir del NAI aproximadamente entre 13.4 y 14.7 mm antes de que éste último entre en el interior de la MB por el agujero mandibular (2,5,8). Se ha descrito que el NMH puede no originarse del NAI. Así pues, como variantes anatómicas, en el 10 por cien de los casos el origen puede ser directamente el NMB (9) o incluso el nervio lingual (NLG) (10,11).

En aquellos casos en los que existe una comunicación entre el NMH y el NLG (12-14), las fibras del NLG pueden inervar los dientes inferiores a través del NMH y el NMH puede inervar de forma sensitiva la lengua (15).

También se ha descrito que el NMH puede originarse a partir de dos raíces nerviosas, una procedente del NAI y otra del NMB. En otros casos el NMH se puede originar desde el interior del conducto alveolar inferior (16).

Desde su origen clásico el NMH discurre hacia abajo por la cara medial de la MB o bien puede perforar el ligamento esfenomandibular (17) para luego describir una curva hacia delante y entrar en el 84% de los casos en el surco milohioideo por debajo de la cresta o línea milohioidea a lo largo de la cara medial del cuerpo mandibular (2).

Durante este trayecto, en algunos casos el NMH está recubierto de una fina capa de hueso o periostio dando la apariencia de estar contenido en un verdadero canal (18).

A medida que el NMH se aproxima a la superficie inferolateral del músculo milohioideo, cerca de su borde posterior, se relaciona de forma muy estrecha con la cara medial de la glándula submandibular. En este punto, el NMH emite sus ramas motoras para los músculos milohioideo y vientre anterior del músculo

digástrico (19,20) y hay también descritas ramas nerviosas para la glándula submandibular (7).

Además de esta inervación motora, diferentes estudios anatómicos, histológicos y clínicos han demostrado la inervación sensitiva del NMH (4-7, 18). El NMH es el nervio mejor documentado de todos los nervios que pueden proporcionar inervación sensitiva accesoria a los dientes inferiores (21-28) y a la piel de la región submentoniana y mentón a través de ramas sensitivas cutáneas (6,20,29).

Se ha demostrado en estudios anatómicos que las ramas finales o terminales del NMH perforan la cara medial del cuerpo mandibular a través de pequeños agujeros óseos linguales o laterales localizados en la zona lingual de la línea media o por debajo de la región premolar para inervar los incisivos, canino, premolares y encía lingual en hasta el 60% de los casos (17, 30-33). El NMH también puede comunicarse con el nervio incisivo ipsilateral o contralateral (26).

4.2 Implicaciones clínicas del NMH

En cuanto a los estudios clínicos, algunos autores han señalado al NMH como una ruta de escape de la anestesia de dientes inferiores en las técnicas de anestesia troncular del NAI (34,35).

La tasa de fracaso de la anestesia troncular del NAI ronda según diferentes estudios el 40% (5,30) debido entre otras causas a la complejidad y variabilidad anatómica de los nervios implicados en la inervación de los dientes inferiores.

Así, como hemos indicado con anterioridad, la presencia de ramas accesorias sensitivas procedentes del NMH pueden contribuir al fracaso de la anestesia de los dientes inferiores en procedimientos dentales y quirúrgicos de la zona mandibular (2,17,26) por lo que algunos autores sugieren realizar una anestesia complementaria del NMH en los casos de fracaso de la anestesia troncular del NAI para proporcionar un bloqueo completo del dolor en esta región (5).

Sería plausible pensar que al anestésiar el NAI al mismo tiempo también estaríamos anestésiando el NMH por la proximidad entre ambos en el origen del NMH. Sin embargo, hay algunas consideraciones anatómicas del NMH que hay que conocer y que pueden influir en la anestesia del NMH.

4.3 Técnicas anestésicas del nervio milohioideo

En el caso de que optemos por un bloqueo anestésico del NMH para anestesiarse los dientes inferiores (26) debemos saber que pueden existir tres causas de fracaso de dicha técnica anestésica.

En primer lugar, la zona donde el NMH emerge del NAI presenta gran variabilidad anatómica según diversos autores por lo que en algunas ocasiones su origen no está próximo a la entrada del NAI en el agujero mandibular (8,22,36,37), incluso el NMH puede originarse en la fosa infratemporal (28).

En segundo lugar, existen estructuras anatómicas como el ligamento esfenomandibular y la fascia pterigomandibular que pueden proteger y aislar al NMH de los efectos anestésicos de un bloqueo del NAI (5,27), y finalmente en algunos casos las ramas terminales del NMH pueden cruzar la línea media en la zona anterior mandibular dificultando la anestesia del NMH.

Varios autores han sugerido diferentes técnicas anestésicas del NMH. Así, se ha descrito administrar la solución anestésica en la mucosa lingual entre el primer y segundo premolar (24).

En el caso de los molares mandibulares, se puede intentar anestesiarse el NMH por debajo del músculo milohioideo, justo detrás de la raíz distal del primer molar (35).

La eficacia anestésica del NMH puede atribuirse a la difusión del anestésico a través del delgado hueso cortical lingual de la MB mediante inyecciones de infiltraciones suprapariosteales (36).

Sin embargo, algunos autores (30) cuestionan el beneficio de anestésiar el NMH ya que no encontraron diferencias significativas en el éxito anestésico entre aquellos que recibieron un bloqueo del NAI únicamente y aquellos que recibieron una técnica combinada del bloqueo del NAI y del NMH.

De lo descrito con anterioridad, se desprende que es necesario estudiar las estructuras anatómicas implicadas en la inervación de los dientes inferiores e intentar disminuir la tasa de fracasos de las técnicas anestésicas, en especial en el bloqueo anestésico del NAI. El conocimiento de las variaciones de los patrones de inervación del NAI, NLG y NMH pueden permitir tomar mejores decisiones sobre técnicas anestésicas alternativas para prevenir el dolor en los procedimientos dentales y quirúrgicos en la MB y dientes inferiores.

6. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

JUSTIFICACIÓN

Esta revisión pretende estudiar las implicaciones clínicas del NMH durante la anestesia troncular inferior proporcionando al odontólogo un conocimiento apropiado para efectuar la anestesia de forma eficiente y segura.

La justificación del presente trabajo es profundizar sobre el conocimiento del NMH. A pesar de ser considerado un nervio motor, estudios clínicos han investigado que presenta fibras sensitivas implicadas en la inervación suplementaria de los dientes mandibulares (4-7, 18). De forma que las variaciones anatómicas que presenta el NMH respecto a su inervación pueden suponer una causa de fracaso del bloqueo mandibular durante la anestesia local.

JUSTIFICACIÓN DE LOS ODS

Dentro de los objetivos de desarrollo sostenible en este trabajo se contribuye:

- Al objetivo 3 de **salud y bienestar de la población**
- Al objetivo 4 sobre la **educación de calidad**

Se busca promover la educación para la salud sobre los conocimientos de anatomía de cabeza y cuello a la población. En especial a los estudiantes y profesionales de la salud en el ámbito de la odontología. Con el fin de obtener profesionales capacitados para fomentar una buena salud bucodental de los pacientes y conseguir así el bienestar de la población.

HIPÓTESIS

La hipótesis de trabajo de nuestro estudio considera que el NMH al estar implicado en la inervación sensitiva de los dientes inferiores influye en el éxito de la anestesia troncular del NAI.

7. OBJETIVOS

El **objetivo principal** del presente trabajo es:

- Evaluar la relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular inferior.

Los **objetivos secundarios** son:

- Estudiar la prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.
- Describir las técnicas anestésicas del NMH.

8. MATERIALES Y MÉTODOS.

La siguiente revisión sistemática fue realizada como trabajo de fin de grado de la Facultad de Odontología de la Universidad Europea de Valencia desde octubre de 2023 hasta junio 2024.

Se utilizó la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanálisis (PRISMA) (37).

8.1 Identificación de la pregunta PIO

Se utilizaron la base de datos Medline-Pubmed (United States National Library of Medicine), Web of Science y Scopus para realizar una búsqueda de los artículos indexados sobre relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI en la literatura para responder a la siguiente pregunta ¿Cuáles son las implicaciones anatómicas y clínicas del NMH que pueden influir en el éxito de la anestesia troncular del NAI?

La pregunta del presente estudio se estableció de acuerdo con la pregunta estructurada PIO. La pregunta que se estableció fue la siguiente:

- **P (población):** Pacientes que reciben anestesia troncular inferior.
- **I (intervención):** Anestesia troncular del NAI.
- **O (resultados):**

O1: Evaluar la relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.

O2: Estudiar la prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.

O3: Describir las técnicas anestésicas del NMH.

8.2 Criterios de elegibilidad

Fueron incluidos los estudios que cumplen los siguientes criterios:

Criterios de inclusión fueron:

- **Tipo de estudio:** Ensayos clínicos aleatorizados controlados, estudios de cohortes, estudios experimentales y series de casos; Estudios sobre humanos y cadáveres, con ≥ 5 pacientes; Publicaciones en inglés o español. Publicados hasta diciembre de 2023.
- **Tipo de paciente:** Pacientes que reciben anestesia troncular del NAI.
- **Tipo de intervención:** Anestesia de los dientes mandibulares mediante la anestesia troncular inferior o técnicas complementarias como la anestesia del NMH.
- **Tipo de variables de resultados:** Estudios que proporcionaran datos sobre la relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI como variable principal. Y como variables secundarias: la prevalencia del nervio milohioideo en la inervación sensitiva de los dientes inferiores y describir las técnicas anestésicas del NMH.

Criterios de exclusión fueron:

- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, a propósito de un caso, cartas o comentarios al editor, informes de expertos, estudios experimentales in vitro y en animales.
- Estudios que implicaran en el nervio bucal y lingual.

No se impusieron restricciones según el año de publicación. Cuando fue necesario, se estableció contacto con los autores para aclarar la información que faltaba.

8.3 Fuente de información y estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda automatizada en las tres bases de datos anteriormente citadas (PubMed, Scopus y Web of Science) con las siguientes palabras clave: “Local anesthesia”, “Dental anesthesia” “Inferior alveolar nerve block”, “Mylohyoid nerve”, “Clinical implications”.

Las palabras clave fueron combinadas con los operadores booleanos AND, OR y NOT, así como con los términos controlados (“MeSH” para Pubmed) en un intento de obtener los mejores y más amplios resultados de la búsqueda.

La búsqueda en Medline-Pubmed fue la siguiente: (((local anesthesia[MeSH Terms] OR (dental anesthesia[MeSH Terms])) OR (inferior alveolar nerve[MeSH Terms])) AND (mylohyoid nerve[MeSH Terms])) AND (clinical implications[MeSH Terms])

La búsqueda en SCOPUS fue la siguiente: ALL ((Local anesthesia OR dental anesthesia OR inferior alveolar nerve block) AND (mylohyoid nerve) AND (clinical implications))

La búsqueda en Web of science fue la siguiente: (((ALL=(local anesthesia)) OR ALL=(dental anesthesia)) OR ALL=(inferior alveolar nerve block)) AND ALL=(mylohyoid nerve)) AND ALL=(clinical implications)

En la tabla 1 incluida en el apartado de Anexos se muestra el resumen de la búsqueda de cada una de las bases de datos consultadas.

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 revistas de alto impacto científico.

Para aquellos artículos que no estaban disponibles en las bases de datos con el texto completo se contactó con los autores de referencia. Finalmente, los estudios duplicados fueron eliminados de la revisión.

8.4 Proceso de selección de los estudios

Se realizó un proceso de selección en tres etapas. La selección de los estudios fue llevada a cabo por dos revisores (GA, JD).

- En la primera etapa se filtraba por los títulos con el objetivo de eliminar publicaciones irrelevantes.
- En la segunda etapa se realizó el cribado guiándonos por los resúmenes.
- En la tercera etapa se filtraba según la lectura del texto completo y se procedió a la extracción de los datos usando para ello un formulario de recogida de datos previamente elaborado para confirmar la elegibilidad de los estudios.

Los desacuerdos entre los revisores, en cada una de las fases, se resolvieron mediante discusión y, cuando fue necesario, un tercer revisor fue consultado.

8.5 Extracción de los datos

De cada uno de los estudios se recogió la siguiente información:

- Autor
- Año de publicación
- Tipo de estudio (ensayo clínico, ensayo clínico aleatorizado controlado, estudio sobre cadáveres).

El número de estudios anatómicos que reportaran:

- El número de cadáveres
- El número de NMH analizados
- La Inervación sensitiva de los dientes mandibulares por parte del NMH (porcentaje o criterios utilizados).

El número de estudios clínicos que reportaran:

- El número de pacientes
- La prevalencia del NMH en el éxito de la anestesia de los dientes mandibulares (porcentaje o criterios utilizados).
- La tasa de éxito de la anestesia troncular inferior combinada con el bloqueo del NMH (porcentaje o criterios utilizados) en los dientes inferiores (segundo molar, primer molar, segundo premolar, primer premolar, incisivo lateral e incisivo central).

Variable principal: La relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI. La forma de medición de la variable principal será el número de estudios anatómicos y clínicos que reporten; información sobre la inervación suplementaria de los dientes mandibulares por parte del NMH.

Variabes secundarias:

- **La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores:** Se recogió la prevalencia reportada tanto en los estudios

anatómicos y clínicos del NMH en la inervación de los dientes mandibulares.

- **Las técnicas anestésicas del NMH:** Se recogieron las técnicas anestésicas del NMH reportadas en los estudios clínicos y su tasa de éxito como técnica complementaria al bloqueo del NAI.

8.6 Valoración de la Calidad

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por dos revisores (LR, AA) con el objetivo de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos.

Los artículos seleccionados sobre cadáveres han sido valorados por la guía QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) (38), mientras que para los ensayos clínicos y los ensayos clínicos controlados aleatorizados se utilizó la guía CASPE (39).

8.7 Síntesis de los datos

Con la finalidad de resumir y comparar las variables de resultados entre los diferentes estudios, las medias de los valores de las variables principales fueron agrupadas según el grupo de estudio.

Un metaanálisis no se pudo llevar a cabo por la falta de estudios randomizados que comparan ambos grupos de tratamiento, por lo que los resultados se enfocaron hacia un estudio descriptivo de las variables.

9. RESULTADOS

9.1 selección de estudios. Flow Chart

Se obtuvieron un total de 136 artículos del proceso de búsqueda inicial: Medline - PubMed (n=60), SCOPUS (n=70) y la Web of Science (n=6). Después de eliminar los duplicados, quedaron 120 estudios identificados originalmente, de los cuales 104 se excluyeron en función del título y el resumen. No se identificaron estudios no publicados o en curso. Los artículos de texto completo fueron posteriormente obtenidos y evaluados a fondo. Como resultado, 8 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión sistemática (Fig. 1). La información relacionada con los artículos excluidos (y las razones de su exclusión) se presenta en la Tabla 1.

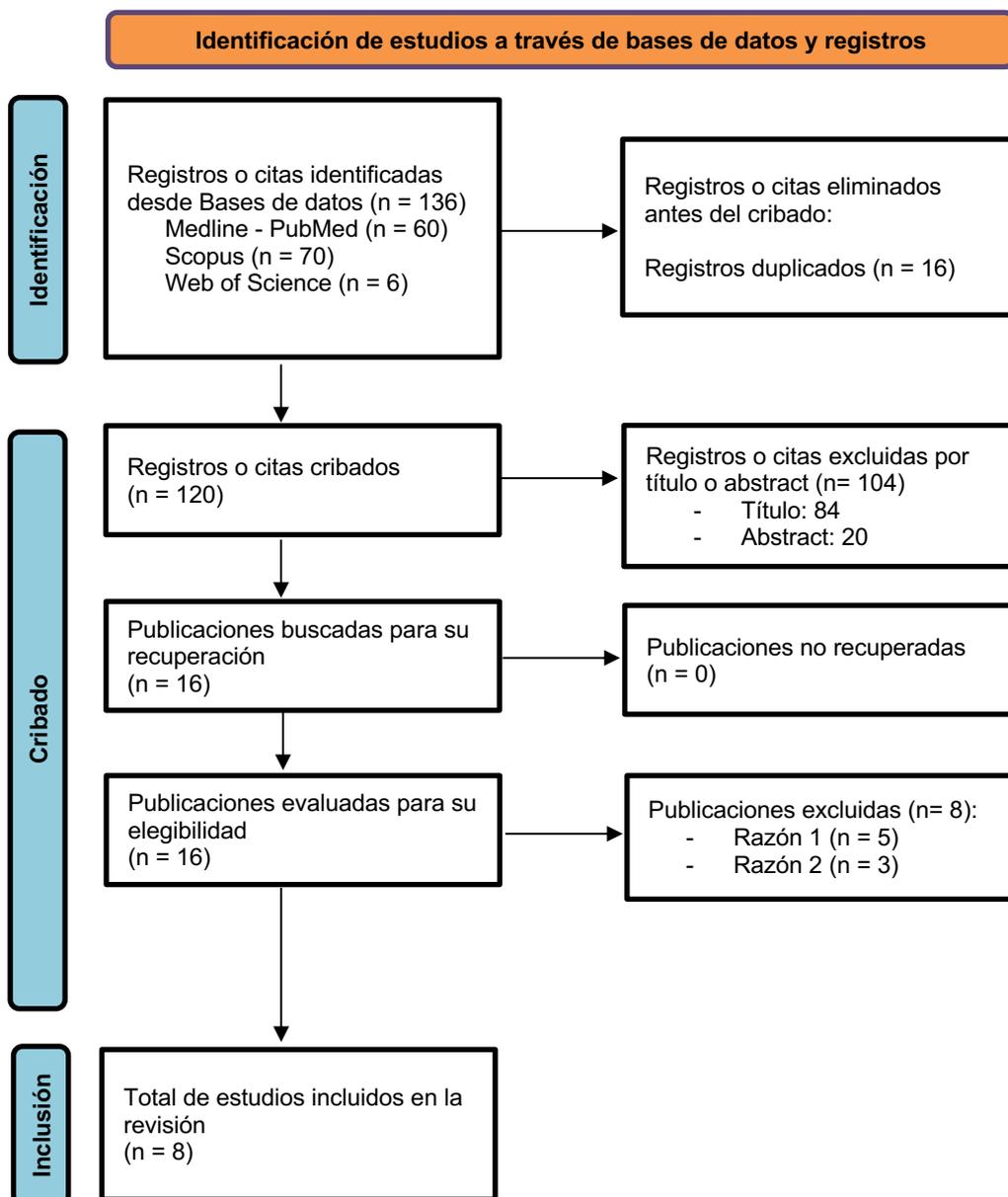


Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.

Tabla 1. Artículos excluidos (y su razón de exclusión) de la presente revisión sistemática.

Autor. Año	Publicación	Motivo de la exclusión
Shiller y cols. 1954 (40)	J the anatomical record	Razón 1
Sutton 1974 (24)	Australian dental journal	Razón 1
W. Haveman y cols. 1976 (41)	The journal of prosthetic dentistry	Razón 1
A. Przystanska y cols. 2009 (42)	J archives oral biology	Razón 1
B. Murlimanju y cols. 2012 (43)	Indian journal of dental res	Razón 1
P. Gupta y cols. 2016 (44)	J of the anatomical society of india	Razón 2
S. Covantev y cols. 2018 (45)	Online journal of health and allied sciences	Razón 2
Siriwat Thunyacharoen y cols. 2020 (46)	J Anatomy & cell biology	Razón 2

Razón 1: Estudios que no se enfocaban en la inervación suplementaria de los dientes mandibulares por parte del NMH.

Razón 2: Estudios que no estudiaban el NMH relacionándolo con la anestesia troncular inferior.

Los artículos elegidos al final fueron 8 (8,17,18,26,30,32,35,47).

9.2 Análisis de las características de los estudios revisados

De los 8 artículos incluidos de la presente revisión, 5 artículos fueron estudios sobre cadáveres (8,17,18,26,32), 2 ensayos clínicos (35,47) y 1 ensayo clínico aleatorizado controlado (30). Los artículos elegidos fueron publicados entre 1972 y 2012.

Se trataron un total de 202 pacientes. Fueron los pacientes examinados de los estudios elegidos, entre ellos 73 pacientes vivos y 129 cadáveres.

El total de NMH analizados en los estudios anatómicos fueron 112.

Tabla 2. Características de los estudios revisados

Autor	Frommer y cols. (18)	Madeira y cols. (26)	Wilson y cols. (8)	Heasman y Beynon (32)	M. Sillanpää y cols. (35)	Clark y cols. (30)	Bennett y cols. (17)	Hasan y cols. (47)
Año de publicación	1972	1978	1984	1986	1987	1999	2001	2012
Tipo de estudio	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico
Número de pacientes analizados	30	26	37	30	29	30	6	14

9.3 Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

La calidad metodológica de los estudios sobre cadáveres adjuntos se evaluó mediante la escala QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) cuya fiabilidad y validez han sido demostradas recientemente (39). La escala comprende una lista de verificación de 13 ítems dicotómicos, cada uno puntuado con cero (no/ no declarado) o uno (sí/claramente presente) punto. La puntuación de calidad se calcula en porcentaje. Del 0 al 20 por ciento indica mala calidad metodológica, del 21 al 40 por ciento regular, del 41 al 60 por ciento moderada, del 61 al 80 por ciento sustancial y del 81 al 100 por ciento excelente.

Tabla 3. Escala QUACS

Tema	Cuando poner “sí”	Objetivo/finalidad
1. Objetivo expuesto	Los objetivos del estudio están claramente expuestos. Se presentan las hipótesis.	Justificar la elección de métodos basados en la evidencia.
Se incluye la información básica sobre la muestra.	Se indica la edad, sexo y tamaño de la muestra.	Para apoyar la interpretación y diferenciación de los resultados.
Los métodos aplicados se describen de forma comprensible	Estructura clara y detallada del protocolo de estudio y del proceso de disección.	Proporcionar una base para las comparaciones con estudios similares.
El estudio informa sobre el estado de los especímenes examinados.	Se indica el estado de los especímenes (sanos, heridos, con enfermedades, frescos, embalsamados...).	Para apoyar la interpretación y diferenciación de los resultados.
Se establece la formación de los	El estudio informa de los conocimientos/estado	Para facilitar el juicio del proceso de disección.

investigadores de la disección.	profesional/experiencia del investigador.	
Los resultados son observados por más de un investigador.	Se ha declarado que dos o más personas han realizado las observaciones de forma independiente	Para aumentar la fiabilidad de las observaciones.
Resultados presentados de forma exhaustiva y precisa.	Se han descrito los resultados con una estructura clara, incluyendo figuras ilustraciones o tablas.	Para evaluar interpretación errónea de los resultados.
Métodos estadísticos adecuados.	Si procede: elección y aplicación correcta de análisis de datos estadísticos	Para aumentar la validez de las conclusiones extraídas.
Se ofrecen detalles sobre la coherencia de los resultados	Información sobre el número o porcentaje de casos en los que se realizó la observación.	Para permitir interpretaciones sobre la frecuencia de un tributo.
Se incluyen fotografías de las observaciones	Se incluyen fotografías de las observaciones clave con etiquetas precisas.	Para aumentar la credibilidad de la observación.
El estudio se discute en el contexto de la evidencia actual.	Se indican y discuten otros ensayos relevantes relacionados con el campo del estudio.	Señalar la contribución de los estudios a las pruebas.
Se discuten las implicaciones clínicas de los resultados.	Se informa de estudios similares, se señalan los conocimientos añadidos	Ayudar a transferir los resultados a la práctica.

	y su relevancia para el campo.	
Se abordan las limitaciones del estudio.	Se señalan las debilidades y las diferencias metodológicas.	Identificar la necesidad de futuros estudios.

Tabla 4. Análisis QUACS de los estudios anatómicos incluidos.

	Frommer y cols (18)	Madeira y cols. (26)	Wilson y cols. (8)	Bennett y Townsend (17)	Heasman y Beynon (32)
Los objetivos del estudio están claramente expuestos. Se presentan las hipótesis.	NO	NO	SI	SI	NO
Se indica la edad, sexo y tamaño de la muestra.	NO	NO	SI	NO	NO
Estructura clara y detallada del protocolo de estudio y del proceso de disección.	SI	SI	NO	SI	NO
Se indica el estado de los especímenes (sanos, heridos, con enfermedades, frescos, embalsamados...).	SI	SI	NO	NO	NO
El estudio informa de los conocimientos/estado profesional/experiencia del investigador.	NO	NO	NO	NO	NO
Se ha declarado que dos o más personas han realizado las observaciones de forma independiente	SI	NO	NO	NO	NO
Se han descrito los resultados con una estructura clara, incluyendo figuras ilustraciones o tablas.	SI	SI	SI	SI	NO

Si procede: elección y aplicación correcta de análisis de datos estadísticos	-	-	-	-	-
Información sobre el número o porcentaje de casos en los que se realizó la observación.	SI	SI	SI	SI	SI
Se incluyen fotografías de las observaciones clave con etiquetas precisas.	SI	SI	NO	SI	NO
Se indican y discuten otros ensayos relevantes relacionados con el campo del estudio.	SI	SI	SI	SI	SI
Se informa de estudios similares, se señalan los conocimientos añadidos y su relevancia para el campo.	SI	SI	SI	SI	SI
Se señalan las debilidades y las diferencias metodológicas.	SI	NO	NO	SI	NO
Resultados	9/12 75%	7/12 58%	6/12 50%	8/12 67%	3/12 25%

De los cinco estudios anatómicos seleccionados (8,17,18,26,32); un artículo (32) es de calidad regular, los artículos (17,18) resultaron ser de calidad substancial y los otros dos (8,26) de calidad moderada según la escala QUACS.

Para la valoración del sesgo de los ensayos clínicos se utilizó la guía CASPE (39).

Tabla 5. Análisis CASPE de los ensayos clínicos incluidos

Criterio	M. Sillanpää y cols. (1987) (35)	Clark y cols. (1999) (30)	Hasan y cols. (2012) (47)
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	SI	SI	SI
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	NO	SI	NO
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	SI	SI	SI
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a:	NO	SI	NO
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	SI	SI	SI
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	SI	SI	SI
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	NO	SI	SI

8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	media	buena	buena
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	SI	SI	SI
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	SI	SI	SI
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	SI	SI	SI

De acuerdo al tipo de evaluación de CASPE, en el cual se evalúa la calidad de los artículos, las tres primeras preguntas que son excluyentes en todos los artículos resultaron ser positivas sólo en el artículo de Clark y cols. (30) considerándose el de mejor calidad entre los ensayos clínicos seleccionados para este estudio.

9.4 Síntesis de los resultados

9.4.1 La relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.

La relación del NMH con el fracaso de la anestesia troncular está asociado a las variaciones en el origen, curso, comunicaciones y con sus ramas nerviosas.

El punto desde el cual surge el NMH desde el NAI demuestra una variabilidad significativa. En el estudio de Wilson y cols. (8) se definió la distancia de ramificación como la distancia desde la ramificación hasta el agujero mandibular y se encontró una distancia media de ramificación de 14,7mm o de 13,4mm como se observa en el estudio de Bennett y Townsend (17).

En el estudio de Madeira y cols. (26) sobre 26 cadáveres adultos de ambos sexos con la ayuda de un microscopio de disección, se hicieron las siguientes observaciones: Una rama suplementaria del NMH entró en la MB a través de agujeros accesorios en el lado lingual de la sínfisis mandibular en el 50% de los casos. Generalmente, surgió del lado derecho (76,9%) y entro en el agujero retromental inferior (84,6%). La rama del NMH terminaba directamente en los dientes incisivos y encía o se unía al nervio incisivo ipsilateral o contralateral.

En otro estudio (8) en 16 de 37 casos (43%) se observaron continuaciones del NMH más allá del músculo y dentro de la cara lingual de la MB. De estos 16 casos nueve ocurrieron en el lado izquierdo y siete en lado derecho. En las cinco disecciones bilaterales completas, dos casos no tenían ninguna extensión del NMH, dos tenían extensiones bilaterales y uno tenía una extensión unilateral.

En las disecciones de Bennett y Townsend (17) observaron que el NMH viajó hacia abajo detrás del ligamento esfenomandibular en todos los casos y en dirección anteroinferior a lo largo del surco milohioideo en la superficie medial de la rama mandibular. A medida que avanzaba sobre la superficie inferior del milohioideo un número variable de ramas entraban en el músculo, generalmente entre tres y seis, y se vio que dos o tres inervaban el músculo digástrico. Se encontró una rama terminal del NMH que viajaba hacia adelante para entrar en

un agujero en la superficie lingual de la MB en la región donde el primer premolar o canino estaría presente de forma natural. Se observó un puente milohioideo en un cadáver, estando presente tanto el tipo de llingula como el tipo de puente. El NMH recorrió este canal durante aproximadamente 12 mm y reapareció en la región molar.

Frommer y cols. (18) compararon cinco segmentos proximales y distales emparejados del NMH para determinar las distribuciones de frecuencia y tamaño de las fibras. Los histogramas mostraron una función nerviosa mixta típica. Se ha determinado la porción sensorial del NMH sobre dientes posteriores, mediante la existencia de 103 fibras (8,5%) de pequeño calibre entre regiones proximal y distal.

Tabla 6. Análisis de los resultados de los estudios anatómicos sobre cadáveres

Autores	Número de NMH analizados	Distancia media de ramificación (mm)	Ramas del NMH que ingresan en los agujeros de la superficie lingual de la MB (%)	Fibras del NMH asociadas al dolor (%)	Inervación de los dientes mandibulares (%)
Frommer y cols. (1972) (18)	13	-	-	20%	-
Madeira y cols. (1978) (26)	26	-	50%	-	-
Wilson y cols. (1984) (8)	37	14,7mm	43%	-	-
Heasman y Beynon (1986) (32)	30	-	-	-	60%
Bennett y Townsend (2001) (17)	6	13,4mm	-	-	-

9.4.2 La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.

Se encontraron 5 estudios anatómicos en cadáveres (8,17,18,26,32) donde se realizaron disecciones en la mandíbula para analizar el NMH y su prevalencia en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares.

En el estudio de Wilson y cols. (8) encontraron que una rama del NMH entraba en los agujeros de la superficie lingual de la mandíbula en el 43% de sus disecciones, mientras que en otra investigación (26) se encontraron ramas del NMH entrando en los agujeros retromentales en el 50% de las disecciones. Las disecciones intraóseas del NMH han demostrado ramas que terminan directamente en los dientes incisivos o se conectan con el nervio incisivo ipsilateral o contralateral.

En otro estudio (32) se analizaron las variaciones anatómicas del NMH en su inervación. Clásicamente el NMH inerva el músculo digástrico y el vientre anterior del milohioideo. Sin embargo, encontraron que irriga a premolares, caninos e incisivos de la mandíbula en el 60% de los casos.

Bennett y Townsend (17) analizaron 6 nervios y en todos los casos el NMH pasaba por la superficie medial de la rama MB detrás del ligamento esfenomandibular. Informaron sobre 2 ramas suplementarias del NMH que ingresaban en los agujeros linguales accesorios de la sínfisis mandibular o el agujero retromentoniano inferior para irrigar los dientes mandibulares, además de comunicarse con el nervio incisivo del lado ipsilateral o contralateral.

En el estudio neurohistológico de Frommer y cols. (18) aproximadamente el 20% de las fibras del NMH se ajustan a la descripción de fibras del dolor. Este hallazgo indica que las fibras perdidas probablemente eran sensoriales y que el NMH puede desempeñar un papel de inervación sensorial de los dientes posteriores.

9.4.3 Las técnicas anestésicas del NMH

En todos los ensayos clínicos (30,35,47) se emplearon varias técnicas anestésicas para anestesiar el NMH de forma complementaria al bloqueo del NAI (30) y del nervio bucal (47) y así poder valorar la tasa de éxito anestésico en los dientes mandibulares.

Clark y cols. (30) realizaron un ensayo clínico aleatorizado donde los 30 pacientes recibieron aleatoriamente tres combinaciones de inyecciones en 3 citas separadas. En todas las inyecciones el sitio de la inyección fue anterior al agujero mandibular (a lo largo del surco milohioideo) y distal a la inserción posterior del músculo milohioideo. En todas las técnicas anestésicas, el bloqueo del NMH se hizo antes del bloqueo del NAI y se confirmó experimentalmente con el uso de un estimulador de nervios periféricos que permitía localizar el nervio. En cambio, en los otros dos estudios (35,47) la técnica anestésica para anestesiar el NMH fue la misma, se insertó la aguja por debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar.

En cuanto a las tasas de éxito anestésico el ensayo clínico de Sillanpää y cols. (35) donde participaron 29 pacientes la anestesia del NMH no tuvo efecto anestésico sobre los incisivos laterales, caninos y premolares. Solo se logró anestesiar el primer molar mandibular en el 21% de los pacientes. En otro estudio (30) las tasas de éxito anestésico fueron más altas, variaron del 33% al 97% para el bloqueo del NMH + NAI y del 33% al 90% para el bloqueo simulado del NMH + bloqueo del NAI. No hubo diferencias significativas entre las dos técnicas. La tasa de éxito de la técnica de bloqueo del NMH + el bloqueo simulado del NAI fue la más baja, osciló entre 0% y el 17%, podría estar relacionado con el sitio del bloqueo del NMH, que se ubicó más posterior que en otros estudios clínicos. El anestésico se administró 9 mm por delante del agujero mandibular, cerca del surco milohioideo.

Otra variable relevante se encontró en el estudio de Hasan y cols. (47), en el cual se midieron las puntuaciones del dolor durante las etapas de incisión, perforación, colocación de implantes y sutura, utilizando un esquema de escala

visual analógica (EVA) que va de 0 a 100. En el grupo A recibieron infiltraciones locales de 1ml de articaína HCl al 4% con epinefrina 1/200.000 en el NMH y el nervio bucal ofreciendo un nivel aceptable de anestesia, sin embargo, dos pacientes suspendieron la cirugía y recibieron anestesia extrarregional mediante el bloqueo del NAI. En cambio, en el grupo B se realizaron bloqueos del NAI + nervio bucal y todos los pacientes fueron operados con éxito.

Tabla 7. Análisis de los resultados de los ensayos clínicos

Autores	Técnica anestésica empleada	Dientes mandibulares anestesiados	Tasa de éxito anestésico (%)
M. Sillanpää y cols. (1987) (35)	Anestesia del NMH	1M	21
Clark y cols. (1999) (30)	bloqueo NMH + NAI	2M	93
		1M	83
		2PM	97
		1PM	87
		I.L	60
		I.C	33
	bloqueo NMH simulado + NAI	2M	87
		1M	73
		2PM	90
		1PM	87
		I.L	50
		I.C	33
	bloqueo NMH + NAI simulado	2M	17
		1M	7
		2PM	10
1PM		0	
I.L		0	
I.C		0	
Hasan y cols. (2012) (47)	Infiltraciones locales del NMH y el nervio bucal	-	-
	Bloqueo del NAI (método directo) + nervio bucal	-	-

En el apartado de Anexo III se puede consultar las tablas completas correspondientes a cada una de las variables de los estudios clínicos (Tabla 8) sobre tasa de éxito anestésico según la técnica anestésica empleada y los estudios anatómicos (Tabla 9) sobre cadáveres para evaluar la prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares.

10.DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática proporciona información basada en la evidencia científica sobre los resultados de las implicaciones clínicas del NMH en la anestesia local dental y en la inervación suplementaria de los dientes mandibulares que puede conllevar a un fracaso de la anestesia troncular inferior. Esto puede requerir de un bloqueo NMH como técnica complementaria para obtener una mayor tasa de éxito anestésico en la MB.

10.1. La relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.

Algunos autores (21,23,26,34) han señalado el NMH como una “ruta de escape” alternativa para impulsos de dolor de los dientes anteriores mandibulares que pueden explicar la falta de anestesia profunda en los incisivos mandibulares después de un bloqueo convencional del NAI.

Debido a que el nervio que va al músculo milohioideo se ramifica desde el NAI, a menudo se supone que el NMH se anestesiara con un bloqueo del NAI. Sin embargo, el NMH puede escapar de la anestesia porque puede surgir cierta distancia por encima del agujero mandibular (8,17,22,24). Cuanto mayor es la distancia, mayores son las posibilidades de que el NMH no esté completamente anestesiado.

La presencia de variaciones anatómicas y componentes sensoriales en el NMH tiene implicaciones en la extracción de dientes mandibulares en forma de fracaso, a pesar de seguir las técnicas de inyección adecuadas. Incluso después de realizar un bloqueo alveolar inferior en el sitio apropiado, si el efecto anestésico no se logró dentro del plazo de tiempo correcto, el odontólogo debe pensar en variaciones que requerirán técnicas anestésicas adicionales para establecer una anestesia adecuada para los dientes mandibulares (3).

El bloqueo del NAI es la técnica normalmente utilizada para la anestesia de la cirugía de la MB y de los dientes inferiores. Este bloqueo tiene una tasa de

fracaso notable del 38 al 90% (30). En la revisión sistemática de Stein y cols. (5) resaltaron la importancia de la inyección suplementaria del NMH en el delgado hueso cortical de la MB para el resultado favorable de la anestesia troncular del NAI. Estos resultados concuerdan con los ensayos clínicos incluidos en la presente revisión sistemática (30,35,47).

En última instancia cabe recordar que el NMH puede estar protegido de la solución anestésica por el ligamento esfenomandibular como se ha reportado en el estudio de Bennett y Townsend (17). De modo que si la solución anestésica se deposita cerca del agujero mandibular como ocurre en el bloqueo convencional del NAI es posible que no se logre un bloqueo neural completo del NMH (8,18).

10.2. La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.

Numerosos estudios han observado que el NMH, a pesar de ser un nervio motor, también tiene fibras sensoriales que inervan la piel sobre el mentón y los dientes mandibulares (4,5,17,18). Al estudiar la inervación accesoria de los dientes mandibulares el conocimiento de los agujeros accesorios de la MB ofrece información valiosa para determinar la ubicación de posibles lugares de entrada de los nervios accesorios (24,36).

Aunque se han identificado muchos agujeros en la superficie medial de la mandíbula tanto en el área de los premolares y molares (24,41). Pocos estudios de disección del NMH se han realizado para explorar una inervación sensorial para los dientes mandibulares posteriores. En el estudio de Chapnick y cols. (34) a partir de sus observaciones en 122 mandíbulas determina la existencia de un pequeño agujero lingual en la zona de premolares se encontraba cerca del borde inferior de la MB en el 68,9% de las muestras. En otro estudio (40) informaron que existía un agujero similar a nivel de los premolares con un 63,5% de las muestras estudiadas. Estos resultados son muy similares a los encontrados en los estudios de Wilson y Madeira (8,26).

Otros estudios (21,25) concuerdan con lo reportado en los estudios de Madeira y Wilson (8,26), donde ramas del NMH a menudo entran en el agujero retromental inferior localizado en la superficie lingual de la MB. El área donde se perdieron las fibras sensoriales en el estudio de Frommer (18) corresponde a la ubicación de los agujeros mandibulares encontrados en estudios previos (24,41).

Se ha observado también que las fibras sensoriales del nervio lingual pueden irrigar los dientes mandibulares a través de ramas del NMH (3,12). En el estudio de Sinha y cols. (19) informaron la comunicación de los nervios milohioideo y lingual, mostrando que algunas aferencias del NMH también pueden irrigar la lengua, los dientes y la piel debajo del mentón. Estos resultados concuerdan con los estudios de Bennett y Townsend donde informaron incidencias de ramas terminales del NMH que ingresan a los agujeros accesorios en la cara lingual de

las regiones sinfisarias o premolares de la MB inferior, para suministrar las fibras nerviosas a los dientes inferiores anteriores y posteriores. Ramas del NMH dentro del canal mandibular pueden irrigar directamente los incisivos y las encías o unirse a los nervios incisivos del mismo lado o del lado opuesto (17).

10.3. Las técnicas anestésicas del NMH.

Blanton y cols. (27) recomiendan administrar el bloqueo en la mucosa lingual cerca del segundo premolar. Sutton y cols. (24) describieron una técnica similar, administrar el bloqueo en la superficie lingual de la MB entre el primer y segundo premolar.

Cuando se trata de los molares mandibulares, se puede administrar un bloqueo del NMH por debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar como se vio en los ensayos clínicos de la presente revisión sistemática (35,47). Otros estudios han demostrado que el NMH puede anesthesiarse simplemente infiltrándolo en el tejido blando sobre la superficie radicular distal lingual del diente que requiere el tratamiento (34) o justo debajo de la mucosa lingual del diente a tratar (36).

Cabe señalar que algunos autores sugieren que la eficacia anestésica del nervio en el bloqueo milohioideo puede atribuirse a la difusión del anestésico a través del delgado hueso cortical lingual de la MB. En otras palabras, las técnicas anestésicas clasificadas como técnicas de bloqueo pueden ser en realidad infiltraciones supraperiósticas exitosas (30).

10.4 Limitaciones

En el presente trabajo de fin de grado hemos encontrado una serie de limitaciones debido al tema escogido ya que se trata de un nervio muy específico y hay pocos estudios que se centren en las implicaciones clínicas del NMH en la anestesia troncular.

La presente revisión sistemática evidencio la falta de estudios clínicos comparativos randomizados ya que solo se encontró 1 estudio que fuera controlado aleatorizado. La escasez de este tipo de diseño de estudio revela niveles bajos de evidencia, por este motivo, los resultados aquí presentados deben interpretarse con cautela y se plantearon de manera descriptiva en cada grupo del estudio.

Otras limitaciones encontradas fue la falta de especificidad en la técnica anestésica empleada para anestesiar el NMH y el NAI en los ensayos clínicos. En cuanto a los estudios anatómicos de disección faltaron más datos relacionados con la prevalencia del NMH en la inervación de los dientes mandibulares, principalmente a la hora de describir los trayectos intraóseos y el seguimiento de las fibras sensitivas de pequeño calibre.

A pesar de las limitaciones descritas con anterioridad pensamos que se trata de un tema muy interesante y no muy conocido por los odontólogos. Teniendo en cuenta que el NMH presenta inervación suplementaria sobre los dientes mandibulares y que puede afectar al éxito de la anestesia troncular en la práctica clínica sería necesario y recomendable que en el futuro fuera más estudiado.

11. CONCLUSIONES

Conclusiones principales

- 1- Existe una relación anatómica directa entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular inferior.

Conclusiones secundarias

- 2- La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares osciló entre el 20% y el 60%.
- 3- La técnica más utilizada para anestesiar el NMH consistió en administrar la solución anestésica por debajo del músculo milohioideo por detrás de la raíz distal del primer molar, aunque como alternativa puede anesthesiarse el tejido blando de la superficie radicular distal lingual o justo debajo de la mucosa lingual del diente a tratar.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Drake R L, Vogl A W, Mitchell A W M. Gray's anatomy. 3rd ed. Canada: Churchill Livingstone Elsevier; 2015
2. Standring S. Gray's Anatomy. The anatomical basis of clinical practice. 42nd ed. China: Elsevier; 2021.
3. Rodella LF, Bufoli B, Labanca M, Rezzani R (2011) A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. Arch Oral Biol 57(4):323)
4. Guyot L, Layoun W, Richard O, Cheynet F, Gola R. Alteration of chin sensibility due to damage of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve during genioplasty. J Oral Maxillofac Surg. 2002;60:1371–3.
5. Stein P, Brueckner J, Milliner M. Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. Clin Anat. 2007;20:591–5.
6. Hwang K, Han JY, Chung IH, Hwang SH. Cutaneous sensory branch of the mylohyoid nerve. J Craniofac Surg. 2005;16:343–5.
7. Varol A, Sencimen M, Kocabiyik N, Gulses A, Ozan H. Clinical and anatomical aspects of possible mylohyoid nerve injury during genioplastie. Int J Oral Maxillofac Surg. 2009;38:1084–7.
8. Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. J Am Dent Assoc. 1984;108(3):350–352. doi:10.14219/jada.archive.1984.0005.

9. Kumar S, Kumar CJ, Bhat S, Kumar A (2011) Anatomical study of the unusual origin of a nerve to the mylohyoid muscle and its clinical relevance. *Br J Oral Maxillofac Surg* 49(5):e14–e15
10. Iwanaga J, Kikuta S, Oskouian RJ, Tubbs RS (2019) Nerve to mylohyoid branched from the lingual nerve: previously undescribed case. *Anat Sci Int* 94(3):266–268
11. Jablonski NG, Cheng CM, Cheng LC, Cheung HM. Unusual origins of the buccal and mylohyoid nerves. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985;60:487–8.
12. Potu B, D'Silva S, Thejodhar P, Jattanna N (2010) An unusual communication between the mylohyoid and lingual nerves in man: Its significance in lingual nerve injury. *Indian J Dent Res* 21(1):141
13. Kim SY, Hu KS, Chung IH, Lee EW, Kim HJ (2004) Topographic anatomy of the lingual nerve and variations in communication pattern of the mandibular nerve branches. *Surg Radiol Anat* 26:128–135
14. Thotakura B, Rajendran SS, Gnanasundaram V, Subramaniam A (2013) Variations in the posterior division branches of the mandibular nerve in human cadavers. *Singap Med J* 54(3):149–151
15. Sato I, Sunohara M, Ueno R, Yoshida S. Branch of mylohyoid and lingual nerves on submandibular and submental triangles. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 2004;81(2–3):45–48. doi:10.2535/ofaj.81.45.
16. Nayak SB, Soumya KV. Mylohyoid foramen of mandible: a rare exit point of intra-mandibular origin of nerve to mylohyoid. *Anat Cell Biol.* 2020;53(1):114–116. doi:10.5115/acb.19.186.

17. Bennett S, Townsend G. Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications. *Aust Endod J*. 2001;27:109–11.
Benninger B, Kloenne J, Horn JL. Clinical anatomy of the lingual nerve
18. Frommer J, Mele FA, Monroe CW. The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *J Am Dent Assoc*. 1972;85:113–7
19. Sinha P, Tamang BK, Sarda RK. Communication between mylohyoid and lingual nerve: an anatomical variation. *J Clin Diagn Res*. 2014;8 (4):AD01–AD02. doi:10.7860/JCDR/2014/7560.4223.
20. Marinho RO, Tennant CJ. Paresthesia of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve after removal of a submandibular gland. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55:170–1.
21. Novitzky J. 1938. Sensory nerves and anesthesia of the teeth and jaw. *Mod Dent* 5:5–10.
22. Sicher H. 1946. The anatomy of mandibular anesthesia. *J Am Dent Assoc* 33:1541–1557.
23. Carter RB, Keen EN. 1971. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat* 108:433–440
24. Sutton RN. 1974. The practical significance of mandibular accessory foramina. *Aust Dent J* 19:167–173.
25. DuBrul EL. 1980. *Sicher's Oral Anatomy*. 7th Ed. St. Louis: CV Mosby. p 412.
26. Madeira MC, Percinoto C, das Gracas M, Silva M. 1978. Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a

- dissection study of the mylohyoid nerve. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 46:608–614.
27. Blanton PL, Jeske AH. 2003. The key to profound local anesthesia. *J Am Dent Assoc* 134:753–760.
28. Von Arx T, Lazanoff S. *Clinical oral anatomy: a comprehensive review for dental practitioners and researchers*. Switzerland: Springer International Publishing; 2018.
29. Valentin G. *Traité de neurologie*. Paris: JB Bailliére; 1843.
30. Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the mylohyoid nerve block and combination inferior alveolar nerve block/mylohyoid nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:557-63.
31. He P, Truong MK, Adeeb N, Tubbs RS, Iwanaga J. Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. *Clin Anat* 2017;30:194-204.
32. Heasman PA, Beynon AD. The role of the mylohyoid nerve in mandibular tooth innervation. *J Dent*. 1986;14(2):80–81. doi:10.1016/0300-5712(86)90057-6
33. Choi P, Iwanaga J, Dupont G, Oskouian RJ, Tubbs RS. Clinical anatomy of the nerve to the mylohyoid. *Anat Cell Biol*. 2019;52 (1):12–16. doi:10.5115/acb.2019.52.1.12
34. Chapnick L. 1980a. Nerve supply to the mandibular dentition: A review. *J Can Dent Assoc* 46:446–448

35. Sillanpaa M, Vuori V, Lehtinen R. 1988. The mylohyoid nerve and mandibular anesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17:206–207.
36. Forbes WC. 2005. Twelve alternatives to the traditional inferior alveolar nerve block. *J Mich Dent Assoc* 87:52–56
37. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8:336–41.
38. Wilke J, Krause F, Niederer D, Engeroff T, Vogt L, Banzer W. Appraising the quality of cadaveric studies. Validation of the QUACS scale. *J Anat*. 2015; 226:440-46.
39. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
40. Shiller WR, Wiswell OB. Lingual foramina of the mandible. *Anat Rec*. 1954;119(3):387–90.
41. Haveman CW, Tebo HG. Posterior accessory foramina of the human mandible. *J Prosthet Dent*. 1976;35(4):462–8.
42. Przysłańska A, Bruska M. Accessory mandibular foramina: Histological and immunohistochemical studies of their contents. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2010;55(1):77–80. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-72649083405&doi=10.1016%2Fj.archoralbio.2009.10.007&partnerID=40&md5=452d5f441506e3e4075c0f2cea0caf91>
43. Murlimanju B V, Prakash KG, Samiullah D, Prabhu L V, Pai MM, Vadgaonkar R, et al. Accessory neurovascular foramina on the lingual surface of mandible: incidence, topography, and clinical implications. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res*. 2012;23(3):433.

44. Gupta P, Bharati N, Hussein M, Singh AB. Clinical implications of variations in the position of mandibular foramen in North Indian mandibles. *J Anat Soc INDIA*. 2016;65(2):132–5.
45. Covantev S, Mazuruc N, Cravcenco D, Belic O. Anatomy of the mandible: Developmental variations and clinical significance. *Online J Heal Allied Sci* [Internet]. 2018;17(1). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85047537796&partnerID=40&md5=f760899dad3457d3fdcdeb1de5aa417f>
46. Thunyacharoen S, Lymkhanakhom S, Chantakhat P, Suwanin S, Sawanprom S, Iamaroon A, et al. An anatomical study on locations of the mandibular foramen and the accessory mandibular foramen in the mandible and their clinical implication in a Thai population. *Anat Cell Biol*. 2020 Sep;53(3):252–60.
47. Altug HA, Sencimen M, Varol A, Kocabiyik N, Dogan N, Gulses A. The efficacy of mylohyoid nerve anesthesia in dental implant placement at the edentulous posterior mandibular ridge. *J Oral Implantol*. 2012;38(2):141–7.

13. ANEXOS

Anexo I

GUÍA PRISMA 2020

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Portada
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1,2
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	11
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	12
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.	15
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	16
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.	17
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.	17
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.	18
	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.	16,17
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.	18
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)).	17,18
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	17,18

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	18
	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.	
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.	
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.	19-21
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	21
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	22
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	23-27
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.	55-57
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	29-33
	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.	
	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.	34-38
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	38
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	38
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
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.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
		was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
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.	

**MYLOHYOID NERVE. CLINICAL IMPLICATIONS IN LOCAL ANESTHESIA.
SYSTEMATIC REVIEW**

Authors:

Giselle Arnez ¹, Jose Vicente Diago ²

¹ 5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.

² Professor at the Faculty of Dentistry, European University of Valencia, Valencia, Spain.

Correspondence

José Vicente Diago Vilalta
Paseo Alameda 7, Valencia
46010, Valencia

Abstract

Introduction: The mylohyoid nerve (NMH) has traditionally been considered a motor nerve, however, it is also considered to provide sensory innervation to the mandibular teeth. Dissection studies have determined the presence of accessory branches of the NMH that may contribute to the failure of truncal anesthesia of the inferior alveolar nerve (IAN) preventing a complete pain block in this region.

Materials and Methods: An electronic search was performed in different databases such as PubMed, Scopus and Web of science on the implications of the NMH in inferior truncal anesthesia until December 2023.

Results: Out of 136 potentially eligible articles, 8 met the inclusion criteria, with a total of 202 patients: 4 anatomic studies analyzed supplemental innervation of the NMH in mandibular teeth and 3 clinical trials employed different anesthetic combinations. The prevalence of NMH in the sensory innervation of mandibular teeth was 60% and the technique with the highest anesthetic success rate was the combination of conventional NAI block with NMH block, with 97% anesthesia in the lower second premolars.

Conclusion: In spite of the limitations, the supplementary innervation provided by the NMH to the mandibular teeth is minimal and is not usually the norm. Even so, it can be considered as one of the causal factors in the failure of inferior truncal anesthesia. Therefore, NMH block could be useful as a complementary technique to NAI block.

Key words: *local anesthesia, dental anesthesia, inferior alveolar nerve block, mylohyoid nerve, clinical implications, anatomical variations.*

Introduction

The NMB is the only one of the 3 branches of the trigeminal nerve that contains both sensory and motor fibers, so it is considered a mixed nerve (1). From the posterior terminal trunk originates among others the inferior alveolar nerve (IAN), which normally before entering the mandible (MB) through the mandibular foramen emits one of its collateral branches, the mylohyoid nerve (NMH). The NMH has traditionally been considered a motor nerve for the mylohyoid and anterior belly of the digastric muscle (2). However, the NMH is also considered to provide common sensory innervation to the lower teeth and the skin of the submental region. Some authors have pointed to the NMH as an escape route from anteroinferior tooth anesthesia in NAI truncal anesthesia techniques (3,4). According to different studies, the failure rate of NAI truncal anesthesia is around 40% (5,1) due, among other causes, to the complexity and anatomical variability of the nerves involved in the innervation of the lower teeth. The aim of the present review was to systematically review the following question: What are the anatomical and clinical implications of the NMH that may influence the success of NAI truncal anesthesia? To this end, we evaluated, first, the relationship between the NMH and failure of lower truncal anesthesia and, second, the prevalence of the NMH in the sensory innervation of the lower teeth and, third, the relationship between the NMH and failure of lower truncal anesthesia.

Materials and Methods

The present systematic review was conducted following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) guideline statement (6).

- PICO question:

The question format was set according to the structured PIO question:

P (population): Patients receiving inferior truncal anesthesia.

I (intervention): NAI truncular anesthesia.

O (outcomes):

- **O1:** To evaluate the relationship between NMH and failure of NAI truncal anesthesia.

- **O2:** To study the prevalence of NMH in the sensory innervation of the lower teeth.

- **O3:** To describe the anesthetic techniques of NMH.

- Eligibility criteria:

Inclusion criteria were:

- Study type: randomized controlled clinical trials, cohort studies, experimental studies, and case series; Human and cadaver studies, with ≥ 5 patients; Publications in English or Spanish. Published by December 2023.
- Patient type: Patients receiving NAI truncal anesthesia.
- Type of intervention: Anesthesia of mandibular teeth using lower truncal anesthesia or complementary techniques such as NMH anesthesia.
- Type of outcome variables: Studies that will provide data on the relationship between NMH and failure of NAI truncal anesthesia as the primary variable. And as secondary variables: the prevalence of the mylohyoid nerve in the sensory innervation of the lower teeth and describe NMH anesthetic techniques.

- Exclusion criteria:

Exclusion criteria were:

- Systematic reviews, meta-analyses, apropos of a case, letters or comments to the editor, expert reports, in vitro and animal experimental studies.
- Studies involving the buccal and lingual nerve.
- No restrictions were imposed according to the year of publication. When necessary, authors were contacted to clarify missing information.

- Sources of information and search strategy:

An automated search was carried out in the three aforementioned databases (PubMed, Scopus and Web of Science) with the following keywords: “Local anesthesia”, “Dental anesthesia” “Inferior alveolar nerve block”, “Mylohyoid nerve”, “Clinical implications”. The keywords were combined with the Boolean

operators AND, OR and NOT, as well as controlled terms (“MeSH” for Pubmed) in an attempt to obtain the best and broadest search results.

The search in Medline-Pubmed was as follows: (((local anesthesia[MeSH Terms]) OR (dental anesthesia[MeSH Terms])) OR (inferior alveolar nerve [MeSH Terms])) AND (mylohyoid nerve [MeSH Terms])) AND (clinical implications [MeSH Terms]))

The SCOPUS search was as follows: ALL ((local anesthesia OR dental anesthesia OR inferior alveolar nerve block) AND (mylohyoid nerve) AND (clinical implications)).

The Web of science search was as follows: (((ALL=(local anesthesia)) OR ALL=(dental anesthesia)) OR ALL=(inferior alveolar nerve block)) AND ALL=(mylohyoid nerve)) AND ALL=(clinical implications))

The search was completed with 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 journals was performed. For those articles that were not available in the databases, a manual search was performed.

- Study selection process:

A three-stage selection process was performed. The selection of studies was carried out by two reviewers (GA, JD). In the first stage, we filtered by titles in order to eliminate irrelevant publications. In the second stage, screening was performed based on the abstracts. In the third stage, we filtered by reading the full text and proceeded to data extraction using a data collection form previously developed to confirm the eligibility of the studies. Disagreements between reviewers, at each stage, were resolved by discussion and, when necessary, a third reviewer was consulted.

- Data extraction:

The following information extracted from the studies was arranged in tables according to author, year of publication, and type of study (clinical trial, randomized controlled clinical trial, cadaver study). The number of anatomical studies reporting the number of cadavers, the number of NMH analyzed and the Sensory innervation of mandibular teeth by NMH (%). The number of clinical studies reporting the number of patients, the prevalence of NMH in the success of anesthesia of mandibular teeth (%) and the success rate of lower truncal anesthesia combined with NMH block (%) in lower teeth (second molar, first molar, second premolar, first premolar, first premolar, lateral incisor and lateral incisor).

- Quality assessment:

The risk of bias assessment was evaluated by two reviewers (LR, AA) with the aim of analyzing the methodological quality of the included articles. The selected cadaveric articles were assessed by the QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) guide (7), while the CASPE guide was used for clinical trials and randomized controlled clinical trials (8).

- Data synthesis:

In order to summarize and compare the different studies, mean data for the main variables were pooled for each study group. A meta-analysis could not be performed due to the lack of randomized studies comparing both procedures, so the results were focused on a descriptive study of the variables.

Results

- Study selection:

A total of 136 articles were obtained from the initial search process: Medline - PubMed (n=60), SCOPUS (n=70) and the Web of Science (n=6). After removing duplicates, 120 originally identified studies remained, of which 104 were excluded based on title and abstract. No unpublished or ongoing studies were identified. Full-text articles were subsequently obtained and thoroughly evaluated. As a result, 8 articles (1,4,9-14) met the inclusion criteria and were included in the present systematic review (Fig. 1).

- Analysis of the characteristics of the reviewed studies:

Of the 8 included articles, 5 were cadaver studies (9-13), 2 clinical trials (4,14) and 1 randomized controlled clinical trial (1). The articles chosen were published between 1972 and 2012. A total of 202 patients were treated, including 73 living patients and 129 cadavers. The total number of NMH analyzed in the anatomic studies was 112 (Table 1).

- Evaluation of methodological quality:

The methodological quality of the attached cadaveric studies was assessed using the QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) scale whose reliability and validity have been recently demonstrated (7). Of the five selected anatomic studies (9-13); one article (14) is of fair quality, the articles (10,11) were of substantial quality and the other two (1,12) of moderate quality according to the QUACS scale (Table 2).

The CASPE guideline (8) was used to assess the bias of the clinical trials. According to the type of evaluation, the first three questions which are exclusive in all the articles were positive only in the article by Clark et al (1), which is considered to be the best quality among the clinical trials selected for this study (Table 3).

- Synthesis of results:

The relationship between NMH and failure of NAI truncal anesthesia.

The relationship of NMH with failure of truncal anesthesia is associated with variations in origin, course, communications and with its nerve branches. In the study by Madeira et al (12) the following observations were made: A supplementary branch of the NMH entered the MB through accessory holes on the lingual side of the mandibular symphysis in 50% of cases. In the dissections of Bennett and Townsend (10) a terminal branch of the nerve was found to travel forward to enter a hole in the lingual surface of the MB in the region where the first premolar or canine would naturally be present. A mylohyoid bridge was observed in a cadaver, with both the lingual and bridge type being present. The NMH traveled along this canal for approximately 12 mm and reappeared in the

molar region. Frommer et al. (11) compared five paired proximal and distal segments of the NMH to determine the frequency and size distributions of the fibers. Histograms showed typical mixed nerve function. The sensory portion of the NMH on posterior teeth has been determined by the existence of 103 fibers (8.5%) of small caliber between proximal and distal regions.

The prevalence of NMH in the sensory innervation of the lower teeth.

Of the 5 anatomical studies in cadavers (9-13). Wilson et al. (1) found that a branch of the NMH entered holes on the lingual surface of the mandible in 43% of their dissections, while in another investigation (12) branches of the NMH were found to enter retromental holes in 50% of dissections. Intraosseous dissections of the NMH have demonstrated branches terminating directly into the incisor teeth or connecting with the ipsilateral or contralateral incisor nerve. However, in another study (13) they found that it supplies premolars, canines and incisors of the mandible in 60% of the cases. In the neurohistological study of Frommer et al. (11) approximately 20% of the NMH fibers fit the description of pain fibers. In addition, there was a loss of fibers with diameters less than 3.0 μ m between the proximal (sample taken at the mandibular foramen) and distal (sample taken below the mandibular first molar) nerve segments. This finding indicates that the lost fibers were probably sensory and that the NMH may play a role in sensory innervation of the posterior teeth (Table 4).

Anesthetic techniques of the NMH.

In all clinical trials (1,4,14) various anesthetic techniques were used to anesthetize the NMH in a complementary manner to the NAI (1) and buccal nerve block (14) in order to assess the anesthetic success rate in mandibular teeth. In the study by Clark et al (1) NMH anesthesia was anterior to the mandibular foramen (along the mylohyoid sulcus) and distal to the posterior insertion of the mylohyoid muscle. In contrast, in the other two studies (4,14) the anesthetic technique was the same, the needle was inserted below the mylohyoid muscle, behind the distal root of the first molar. As for the anesthetic success rates they ranged from 33 to 97% for NMH block + NAI block, being the highest. In the clinical trial of Sillanpää et al (4) NMH anesthesia had no anesthetic effect on

lateral incisors, canines and premolars. Only the mandibular first molar was anesthetized in 21% of patients (Table 5).

Discussion

The present systematic review provides scientific evidence-based information on the results of the clinical implications of NMH in dental local anesthesia and supplemental innervation of mandibular teeth that may lead to failure of lower truncal anesthesia.

The relationship between the NMH and failure of NAI truncal anesthesia.

Some authors (3,12,15,16) have pointed to the NMH as an alternative “escape route” for pain impulses from the mandibular anterior teeth that may explain the lack of deep anesthesia in the mandibular incisors after conventional NAI block. The presence of anatomical variations and sensory components in the NMH has clinical implications in the mandibular teeth in the form of failure, despite following proper injection techniques (17), considering that NAI block has a remarkable failure rate of 38 to 90% (1). In the systematic review by Stein et al. (5) they highlighted the importance of supplemental injection of NMH into the thin cortical bone of the MB for the favorable outcome of NAI truncal anesthesia. These results are in agreement with the clinical trials included in the present systematic review (1,4,14). In such clinical scenarios anesthetizing the NMH and buccal nerve is a safe and simple alternative technique compared to a standard NAI block. Anesthesia of the mylohyoid and buccal nerves has been successful in posterior mandibular ridge anesthesia (14). Since the NMH supplies only lingual cortical bone, it is supplemental and its block cannot completely anesthetize the lower molar (4). Since the NMH supplies only lingual cortical bone, it is supplemental and its blockage cannot completely anesthetize the lower molar (4). Ultimately it should be remembered that the NMH may be protected from the anesthetic solution by the sphenomandibular ligament as reported in Bennett and Townsend's study (10). So if the anesthetic solution is deposited near the mandibular foramen as occurs in conventional NAI block it is possible that a complete neural block of the NMH may not be achieved (9,11).

The prevalence of NMH in the sensory innervation of the lower teeth.

Numerous studies have noted that the NMH, despite being a motor nerve, also has sensory fibers innervating the skin over the chin and mandibular teeth (5,10,11,18). When studying the accessory innervation of the mandibular teeth knowledge of the accessory foramina of the MB provides valuable information to determine the location of possible accessory nerve entry sites (19,20). In the study by Chapnick et al (3) they determined the existence of a small lingual foramen in the premolar area was located near the lower border of the BM in 68.9% of the samples. These results are very similar to those found in the studies of Wilson and Madeira (9,12). It has also been observed that the sensory fibers of the lingual nerve can supply the mandibular teeth through branches of the NMH (17,22). In the study of Sinha et al (23) they reported communication of the mylohyoid and lingual nerves, showing that some afferents from the NMH may also supply the tongue, teeth and skin under the chin. These results agree with the studies of Bennett and Townsend where they reported incidences of terminal branches of the NMH entering the accessory foramina on the lingual side of the symphyseal or premolar regions of the lower MB, to supply nerve fibers to the lower anterior and posterior teeth (10).

The anesthetic techniques of the NMH.

Blanton et al. (24) recommend administering the block to the lingual mucosa near the second premolar. Sutton et al (19) described a similar technique, administering the block on the lingual surface of the BM between the first and second premolars. When mandibular molars are involved, an NMH block can be administered below the mylohyoid muscle behind the distal root of the first molar as seen in the clinical trials of the present systematic review (4,14). Other studies have shown that the NMH can be anesthetized by simply infiltrating it into the soft tissue over the distal lingual root surface of the tooth requiring treatment (3) or just below the lingual mucosa of the tooth to be treated (25). It should be noted that some authors suggest that the anesthetic efficacy of the nerve in mylohyoid block may be attributed to diffusion of the anesthetic through the thin lingual cortical bone of the GB. In other words, anesthetic techniques classified as block techniques may actually be successful suprapariosteal infiltrations (1).

Conclusion

There is a direct anatomical relationship between NMH and failure of lower truncal anesthesia with a prevalence of NMH in the sensory innervation of mandibular teeth that ranged from 20% to 60%. The technique most commonly used to anesthetize the NMH consisted of administering the anesthetic solution below the mylohyoid muscle behind the distal root of the first molar.

Bibliography

- (1) Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the mylohyoid nerve block and combination inferior alveolar nerve block/mylohyoid nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:557-63.
- (2) Standring S. *Gray's Anatomy. The anatomical basis of clinical practice.* 42nd ed. China: Elsevier; 2021.
- (3) Chapnick L. 1980a. Nerve supply to the mandibular dentition: A review. *J Can Dent Assoc* 46:446–448
- (4) Sillanpaa M, Vuori V, Lehtinen R. 1988. The mylohyoid nerve and mandibular anesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17:206–207.
- (5) Stein P, Brueckner J, Milliner M. Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. *Clin Anat.* 2007;20:591–5.
- (6) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg.* 2010;8:336–41.
- (7) Wilke J, Krause F, Niederer D, Engeroff T, Vogt L, Banzer W. Appraising the quality of cadaveric studies. Validation of the QUACS scale. *J Anat.* 2015; 226:440-46.

- (8) Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
- (9) Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(3):350–352. doi:10.14219/jada.archive.1984.0005.
- (10) Bennett S, Townsend G. Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications. *Aust Endod J.* 2001;27:109–11. Benninger B, Kloenne J, Horn JL. Clinical anatomy of the lingual nerve
- (11) Frommer J, Mele FA, Monroe CW. The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *J Am Dent Assoc.* 1972;85:113–7
- (12) Madeira MC, Percinoto C, das Gracas M, Silva M. 1978. Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a dissection study of the mylohyoid nerve. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 46:608–614.
- (13) Heasman PA, Beynon AD. The role of the mylohyoid nerve in mandibular tooth innervation. *J Dent.* 1986;14(2):80–81. doi:10.1016/0300-5712(86)90057-6
- (14) Altug HA, Sencimen M, Varol A, Kocabiyik N, Dogan N, Gulses A. The efficacy of mylohyoid nerve anesthesia in dental implant placement at the edentulous posterior mandibular ridge. *J Oral Implantol.* 2012;38(2):141–7.
- (15) Novitzky J. 1938. Sensory nerves and anesthesia of the teeth and jaw. *Mod Dent* 5:5–10.

- (16) Carter RB, Keen EN. 1971. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat* 108:433–440
- (17) Rodella LF, Bufoli B, Labanca M, Rezzani R (2011) A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol* 57(4):323
- (18) Guyot L, Layoun W, Richard O, Cheynet F, Gola R. Alteration of chin sensibility due to damage of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve during genioplasty. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:1371–3.
- (19) Sutton RN. 1974. The practical significance of mandibular accessory foramina. *Aust Dent J* 19:167–173.
- (20) Forbes WC. 2005. Twelve alternatives to the traditional inferior alveolar nerve block. *J Mich Dent Assoc* 87:52–56
- (21) Shiller WR, Wiswell OB. Lingual foramina of the mandible. *Anat Rec.* 1954;119(3):387–90.
- (22) Potu B, D'Silva S, Thejodhar P, Jattanna N (2010) An unusual communication between the mylohyoid and lingual nerves in man: Its significance in lingual nerve injury. *Indian J Dent Res* 21(1):141
- (23) Sinha P, Tamang BK, Sarda RK. Communication between mylohyoid and lingual nerve: an anatomical variation. *J Clin Diagn Res.* 2014;8 (4):AD01–AD02. doi:10.7860/JCDR/2014/7560.4223.
- (24) Blanton PL, Jeske AH. 2003. The key to profound local anesthesia. *J Am Dent Assoc* 134:753–760.
- (25) Marinho RO, Tennant CJ. Paresthesia of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve after removal of a submandibular gland. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:170–1.

Table 1. Characteristics of the studies reviewed

Author	Frommer et al. (18)	Madeira et al. (26)	Wilson et al. (8)	Heasman and Beynon (32)	M. Sillanpää et al. (35)	Clark et al. (30)	Bennett et al. (17)	Hasan et al. (47)
Year of publication	1972	1978	1984	1986	1987	1999	2001	2012
Type of study	Cadaver study	Cadaver study	Cadaver study	Cadaver study	Clinical trial	Randomized controlled clinical trial	Cadaver study	Clinical trial
Number of patients analysed	30	26	37	30	29	30	6	14

Table 2. Measurement of the risk of bias of cadaver studies according to the QUACS scale.

	Frommer et al. (18)	Madeira et al. (26)	Wilson et al. (8)	Bennett and Townsend (17)	Heasman and Beynon (32)
The objectives of the study are clearly stated. The hypotheses are presented.	NO	NO	YES	YES	NO
Age, sex and sample size are indicated.	NO	NO	YES	NO	NO
Clear and detailed structure of the study protocol and dissection process.	YES	YES	NO	YES	NO
The condition of the specimens is indicated (healthy, wounded, diseased, fresh, embalmed...).	SI	SI	NO	NO	NO
The study informs the knowledge/professional status/experience of the researcher.	NO	NO	NO	NO	NO

It has been stated that two or more persons have made the observations independently.	YES	NO	NO	NO	NO
The results have been described with a clear structure, including figures, illustrations or tables.	YES	YES	YES	YES	NO
If applicable: choice and correct application of statistical data analysis.	-	-	-	-	-
Information on the number or percentage of cases in which the observation was made.	YES	YES	YES	YES	YES
Photographs of key observations with accurate labels are included.	YES	YES	NO	YES	NO
Other relevant trials related to the field of the study are indicated and discussed.	YES	YES	YES	YES	YES
Similar studies are reported, added knowledge and its relevance to the field are noted.	YES	YES	YES	YES	YES
Weaknesses and methodological differences are pointed out.	YES	NO	NO	YES	NO
Results	9/12 75%	7/12 58%	6/12 50%	8/12 67%	3/12 25%

Table 3. Measurement of the risk of bias according to the CASPE scale.

Criteria	M. Sillanpää et al. (1987) (35)	Clark et al. (1999) (30)	Hasan et al. (2012) (47)
1. Is the essay oriented to a clearly defined question?	YES	YES	YES
2. Was the allocation of patients to treatments randomized?	NO	YES	NO
3. Were all patients who entered the study adequately considered until the end of the study?	YES	YES	YES
4. Was the blinding maintained a:	NO	YES	NO
5. Were the groups similar at the beginning of the trial?	YES	YES	YES
6. Were the groups treated equally regardless of the intervention under study?	YES	YES	YES
7. How great is the effect of the treatment?	NO	YES	YES

8. What is the accuracy of this effect?	media	good	buena
9. Can these results be applied in your local environment or population?	YES	YES	YES
10. Were all clinically important outcomes taken into account?	YES	YES	YES
11. Do the benefits to be obtained justify the risks and costs?	YES	YES	YES

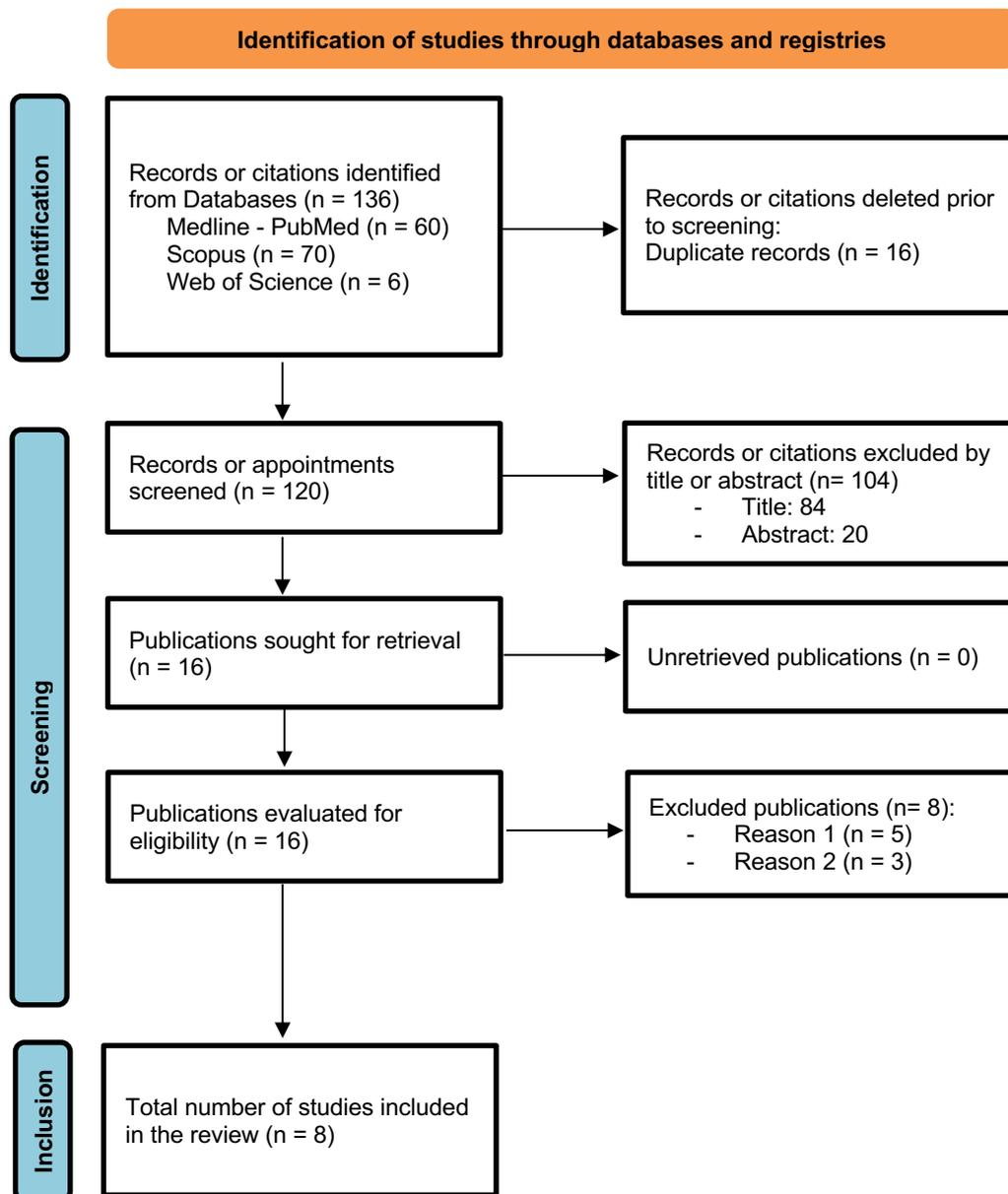
Table 4. Results of anatomical studies on cadavers

Authors	Number of NMH analyzed	Average branching distance (mm)	NMH branches entering holes on the lingual surface of the MB (%)	NMH fibers associated with pain (%)	Jaw tooth innervation (%)
Frommer et al. (1972) (18)	13	-	-	20%	-
Madeira et al. (1978) (26)	26	-	50%	-	-
Wilson et al. (1984) (8)	37	14,7mm	43%	-	-
Heasman y Beynon (1986) (32)	30	-	-	-	60%
Bennett y Townsend (2001) (17)	6	13,4mm	-	-	-

Table 5. Clinical trial results

Authors	Anesthetic technique used	Anesthetized mandibular teeth	Anesthetic success rate (%)
M. Sillanpää et al. (1987) (35)	NMH anesthesia	1M	21
Clark et al. (1999) (30)	NMH + NAI blocking	2M	93
		1M	83
		2PM	97
		1PM	87
		I.L	60
		I.C	33
	simulated NMH blocking + NAI	2M	87
		1M	73
		2PM	90
		1PM	87
		I.L	50
		I.C	33
NMH blocking + simulated NAI	2M	17	
	1M	7	
	2PM	10	
	1PM	0	
	I.L	0	
	I.C	0	
Hasan et al. (2012) (47)	Local infiltrations of the NMH and the buccal nerve.	-	-
	NAI blockade (direct method) + buccal nerve	-	-

Fig. 1 PRISMA flowchart of searching and selection process of titles during systematic review



**NERVIO MILOHIOIDEO. IMPLICACIONES CLÍNICAS EN LA ANESTESIA
LOCAL.
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Autores:

Giselle Arnez ¹, Jose Vicente Diago ²

¹ 5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.

² Professor at the Faculty of Dentistry, European University of Valencia, Valencia, Spain.

Correspondencia

José Vicente Diago Vilalta
Paseo Alameda 7, Valencia
46010, Valencia

Resumen

Introducción: El nervio milohioideo (NMH) ha sido considerado tradicionalmente como un nervio motor, sin embargo, se considera que también proporciona inervación sensitiva a los dientes mandibulares. En estudios de disección se ha determinado la presencia de ramas accesorias del NMH que pueden contribuir al fracaso de la anestesia troncular del nervio alveolar inferior (NAI) impidiendo un bloqueo completo del dolor en esta región.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda electrónica en distintas bases de datos como PubMed, Scopus y Web of science sobre las implicaciones del NMH en la anestesia troncular inferior hasta diciembre de 2023.

Resultados: De 136 artículos potencialmente elegibles, 8 cumplieron con los criterios de inclusión, con un total de 202 pacientes: 4 estudios anatómicos analizaron la inervación suplementaria del NMH en los dientes mandibulares y 3 ensayos clínicos emplearon distintas combinaciones anestésicas. La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares fue del 60% y la técnica con mayor tasa de éxito anestésico fue la combinación del bloqueo del NAI convencional con el bloqueo del NMH, con un 97% de anestesia en los segundos premolares inferiores.

Conclusión: A pesar de las limitaciones, la inervación suplementaria que aporta el NMH a los dientes mandibulares es mínima y no suele ser lo habitual. Aun así, si se puede considerar como uno de los factores causales del fracaso de la anestesia troncular inferior. Por lo tanto, el bloqueo del NMH podría ser útil como técnica complementaria al bloqueo del NAI.

Palabras claves: *anestesia local, anestesia dental, bloqueo del nervio alveolar inferior, nervio milohioideo, implicaciones clínicas, variaciones anatómicas.*

Introducción

El NMB es la única de las 3 ramas del nervio trigémino que contiene fibras sensitivas y motoras, por lo que se considera un nervio mixto (1). Desde el tronco terminal posterior se origina entre otros el nervio alveolar inferior (NAI), el cual normalmente antes de entrar en la mandíbula (MB) por el agujero mandibular emite una de sus ramas colaterales, el nervio milohioideo (NMH). El NMH ha sido considerado tradicionalmente un nervio motor para los músculos milohioideo y vientre anterior del músculo digástrico (2). Sin embargo, se considera que el NMH también proporciona inervación sensitiva común a los dientes inferiores y a la piel de la región submentoniana. Algunos autores han señalado al NMH como una ruta de escape de la anestesia de dientes anteroinferiores en las técnicas de anestesia troncular del NAI (3,4). La tasa de fracaso de la anestesia troncular del NAI ronda según diferentes estudios el 40% (5,1) debido entre otras causas a la complejidad y variabilidad anatómica de los nervios implicados en la inervación de los dientes inferiores. El objetivo de la presente revisión fue revisar sistemáticamente la siguiente pregunta ¿Cuáles son las implicaciones anatómicas y clínicas del NMH que pueden influir en el éxito de la anestesia troncular del NAI? Para ello, se evaluaron, en primer lugar, la relación la relación del NMH y el fracaso de la anestesia troncular inferior y, en segundo lugar, la prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores y las técnicas anestésicas del NMH.

Materiales y métodos

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo la declaración de la Guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (6).

- Pregunta PICO:

El formato de la pregunta se estableció de acuerdo con la pregunta estructurada PIO:

P (población): Pacientes que reciben anestesia troncular inferior.

I (intervención): Anestesia troncular del NAI.

O (resultados):

- O1: Evaluar la relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.
- O2: Estudiar la prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.
- O3: Describir las técnicas anestésicas del NMH.

- Criterios de elegibilidad:

Los criterios de inclusión fueron:

- **Tipo de estudio:** Ensayos clínicos aleatorizados controlados, estudios de cohortes, estudios experimentales y series de casos; Estudios sobre humanos y cadáveres, con ≥ 5 pacientes; Publicaciones en inglés o español. Publicados hasta diciembre de 2023.
- **Tipo de paciente:** Pacientes que reciben anestesia troncular del NAI.
- **Tipo de intervención:** Anestesia de los dientes mandibulares mediante la anestesia troncular inferior o técnicas complementarias como la anestesia del NMH.
- **Tipo de variables de resultados:** Estudios que proporcionaran datos sobre la relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI como variable principal. Y como variables secundarias: la prevalencia del nervio milohioideo en la inervación sensitiva de los dientes inferiores y describir las técnicas anestésicas del NMH.

- Criterios de exclusión:

Los criterios de exclusión fueron:

- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, a propósito de un caso, cartas o comentarios al editor, informes de expertos, estudios experimentales in vitro y en animales.
- Estudios que implicaran en el nervio bucal y lingual.

No se impusieron restricciones según el año de publicación. Cuando fue necesario, se estableció contacto con los autores para aclarar la información que faltaba.

- Fuentes de información y estrategia de búsqueda:

Se llevó a cabo una búsqueda automatizada en las tres bases de datos anteriormente citadas (PubMed, Scopus y Web of Science) con las siguientes palabras clave: “Local anesthesia”, “Dental anesthesia” “Inferior alveolar nerve block”, “Mylohyoid nerve”, “Clinical implications”. Las palabras clave fueron combinadas con los operadores booleanos AND, OR y NOT, así como con los términos controlados (“MeSH” para Pubmed) en un intento de obtener los mejores y más amplios resultados de la búsqueda.

La búsqueda en Medline-Pubmed fue la siguiente: (((local anesthesia[MeSH Terms]) OR (dental anesthesia[MeSH Terms])) OR (inferior alveolar nerve[MeSH Terms])) AND (mylohyoid nerve[MeSH Terms])) AND (clinical implications[MeSH Terms])

La búsqueda en SCOPUS fue la siguiente: ALL ((Local anesthesia OR dental anesthesia OR inferior alveolar nerve block) AND (mylohyoid nerve) AND (clinical implications))

La búsqueda en Web of science fue la siguiente: (((ALL=(local anesthesia)) OR ALL=(dental anesthesia)) OR ALL=(inferior alveolar nerve block)) AND ALL=(mylohyoid nerve)) AND ALL=(clinical implications)

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 revistas de alto impacto científico. Para aquellos artículos que no estaban disponibles en las bases de datos con el texto completo se contactó con los autores de referencia. Finalmente, los estudios duplicados fueron eliminados de la revisión.

- Proceso de selección de estudios:

Se realizó un proceso de selección en tres etapas. La selección de los estudios fue llevada a cabo por dos revisores (GA, JD). En la primera etapa se filtraba por los títulos con el objetivo de eliminar publicaciones irrelevantes. En la segunda

etapa se realizó el cribado guiándonos por los resúmenes. En la tercera etapa se filtraba según la lectura del texto completo y se procedió a la extracción de los datos usando para ello un formulario de recogida de datos previamente elaborado para confirmar la elegibilidad de los estudios. Los desacuerdos entre los revisores, en cada una de las fases, se resolvieron mediante discusión y, cuando fue necesario, un tercer revisor fue consultado.

- Extracción de los datos:

La siguiente información extraída de los estudios se dispuso en tablas según el autor, el año de publicación y el tipo de estudio (ensayo clínico, ensayo clínico aleatorizado controlado, estudio sobre cadáveres). El número de estudios anatómicos que reportara el número de cadáveres, el número de NMH analizados y la Inervación sensitiva de los dientes mandibulares por parte del NMH (%). El número de estudios clínicos que reportaran el número de pacientes, la prevalencia del NMH en el éxito de la anestesia de los dientes mandibulares (%) y la tasa de éxito de la anestesia troncular inferior combinada con el bloqueo del NMH (%) en los dientes inferiores (segundo molar, primer molar, segundo premolar, primer premolar, incisivo lateral e incisivo central).

- Valoración de la calidad:

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por dos revisores (LR, AA) con el objetivo de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos. Los artículos seleccionados sobre cadáveres han sido valorados por la guía QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) (7), mientras que para los ensayos clínicos y ensayos clínicos controlados aleatorizados se utilizó la guía CASPE (8).

- Síntesis de los datos:

Con el objetivo de resumir y comparar los diferentes estudios, se agruparon los datos medios de las principales variables para cada grupo de estudio. No se pudo realizar un metanálisis debido a la falta de estudios aleatorios que comparen ambos procedimientos, por lo que los resultados se enfocaron hacia un estudio descriptivo de las variables.

Resultados

- Selección de estudios:

Se obtuvieron un total de 136 artículos del proceso de búsqueda inicial: Medline - PubMed (n=60), SCOPUS (n=70) y la Web of Science (n=6). Después de eliminar los duplicados, quedaron 120 estudios identificados originalmente, de los cuales 104 se excluyeron en función del título y el resumen. No se identificaron estudios no publicados o en curso. Los artículos de texto completo fueron posteriormente obtenidos y evaluados a fondo. Como resultado, 8 artículos (1,4,9-14) cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión sistemática (Fig. 1).

- Análisis de las características de los estudios revisados:

De los 8 artículos incluidos, 5 fueron estudios sobre cadáveres (9-13), 2 ensayos clínicos (4,14) y 1 ensayo clínico aleatorizado controlado (1). Los artículos elegidos fueron publicados entre 1972 y 2012. Se trataron un total de 202 pacientes, entre ellos 73 pacientes vivos y 129 cadáveres. El total de NMH analizados en los estudios anatómicos fueron 112 (Tabla 1).

- Evaluación de la calidad metodológica:

La calidad metodológica de los estudios sobre cadáveres adjuntos se evaluó mediante la escala QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) cuya fiabilidad y validez han sido demostradas recientemente (7). De los cinco estudios anatómicos seleccionados (9-13); un artículo (14) es de calidad regular, los artículos (10,11) resultaron ser de calidad substancial y los otros dos (1,12) de calidad moderada según la escala QUACS (Tabla 2).

Para la valoración del sesgo de los ensayos clínicos se utilizó la guía CASPE (8). De acuerdo al tipo de evaluación, las tres primeras preguntas que son excluyentes en todos los artículos resultaron ser positivas sólo en el artículo de Clark y cols. (1) considerándose el de mejor calidad entre los ensayos clínicos seleccionados para este estudio (Tabla 3).

- Síntesis de los resultados:

La relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.

La relación del NMH con el fracaso de la anestesia troncular está asociado a las variaciones en el origen, curso, comunicaciones y con sus ramas nerviosas. En el estudio de Madeira y cols. (12) se hicieron las siguientes observaciones: Una rama suplementaria del NMH entró en la MB a través de agujeros accesorios en el lado lingual de la sínfisis mandibular en el 50% de los casos. En las disecciones de Bennett y Townsend (10) se encontró una rama terminal del nervio que viajaba hacia adelante para entrar en un agujero en la superficie lingual de la MB en la región donde el primer premolar o canino estaría presente de forma natural. Se observó un puente milohioideo en un cadáver, estando presente tanto el tipo de llingula como el tipo de puente. El NMH recorrió este canal durante aproximadamente 12 mm y reapareció en la región molar. Frommer y cols. (11) compararon cinco segmentos proximales y distales emparejados del NMH para determinar las distribuciones de frecuencia y tamaño de las fibras. Los histogramas mostraron una función nerviosa mixta típica. Se ha determinado la porción sensorial del NMH sobre dientes posteriores, mediante la existencia de 103 fibras (8,5%) de pequeño calibre entre regiones proximal y distal.

La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.

De los 5 estudios anatómicos en cadáveres (9-13). Wilson y cols. (1) encontraron que una rama del NMH entraba en los agujeros de la superficie lingual de la mandíbula en el 43% de sus disecciones, mientras que en otra investigación (12) se encontraron ramas del NMH entrando en los agujeros retromentales en el 50% de las disecciones. Las disecciones intraóseas del NMH han demostrado ramas que terminan directamente en los dientes incisivos o se conectan con el nervio incisivo ipsilateral o contralateral. Sin embargo, en otro estudio (13) encontraron que irriga a premolares, caninos e incisivos de la mandíbula en el 60% de los casos. En el estudio neurohistológico de Frommer y cols. (11) aproximadamente el 20% de las fibras del NMH se ajustan a la descripción de fibras del dolor (Tabla 4).

Las técnicas anestésicas del NMH.

En todos los ensayos clínicos (1,4,14) se emplearon varias técnicas anestésicas para anestesiar el NMH de forma complementaria al bloqueo del NAI (1) y del nervio bucal (14) y así poder valorar la tasa de éxito anestésico en los dientes mandibulares. En el estudio de Clark y cols. (1) la anestesia del NMH fue anterior al agujero mandibular (a lo largo del surco milohioideo) y distal a la inserción posterior del músculo milohioideo. En cambio, en los otros dos estudios (4,14) la técnica anestésica fue la misma, se insertó la aguja por debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar. En cuanto a las tasas de éxito anestésico variaron del 33 al 97% para el bloqueo del NMH + bloqueo del NAI, siendo las más altas. En el ensayo clínico de Sillanpää y cols. (4) la anestesia del NMH no tuvo efecto anestésico sobre los incisivos laterales, caninos y premolares. Solo se logró anestesiar el primer molar mandibular en el 21% de los pacientes (Tabla 5).

Discusión

La presente revisión sistemática proporciona información basada en la evidencia científica sobre los resultados de las implicaciones clínicas del NMH en la anestesia local dental y en la inervación suplementaria de los dientes mandibulares que puede conllevar a un fracaso de la anestesia troncular inferior.

La relación entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular del NAI.

Algunos autores (3,12,15,16) han señalado el NMH como una “ruta de escape” alternativa para impulsos de dolor de los dientes anteriores mandibulares que pueden explicar la falta de anestesia profunda en los incisivos mandibulares después de un bloqueo convencional del NAI. La presencia de variaciones anatómicas y componentes sensoriales en el NMH tiene implicaciones clínicas en los dientes mandibulares en forma de fracaso, a pesar de seguir las técnicas de inyección adecuadas (17), teniendo en cuenta que el bloqueo del NAI tiene una tasa de fracaso notable del 38 al 90% (1). En la revisión sistemática de Stein y cols. (5) resaltaron la importancia de la inyección suplementaria del NMH en el delgado hueso cortical de la MB para el resultado favorable de la anestesia

troncular del NAI. Estos resultados concuerdan con los ensayos clínicos incluidos en la presente revisión sistemática (1,4,14). En tales escenarios clínicos anestésicar el NMH y el nervio bucal es una técnica alternativa segura y sencilla en comparación con un bloqueo del NAI estándar. La anestesia de los nervios milohioideo y bucal ha tenido éxito en la anestesia de la cresta mandibular posterior (14). Dado que el NMH suministra sólo hueso cortical lingual, es suplementaria y su bloqueo no puede anestésicar completamente el molar inferior (4). En última instancia cabe recordar que el NMH puede estar protegido de la solución anestésica por el ligamento esfenomandibular como se ha reportado en el estudio de Bennett y Townsend (10). De modo que si la solución anestésica se deposita cerca del agujero mandibular como ocurre en el bloqueo convencional del NAI es posible que no se logre un bloqueo neural completo del NMH (9,11).

La prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes inferiores.

Numerosos estudios han observado que el NMH, a pesar de ser un nervio motor, también tiene fibras sensoriales que inervan la piel sobre el mentón y los dientes mandibulares (5,10,11,18). Al estudiar la inervación accesoria de los dientes mandibulares el conocimiento de los agujeros accesorios de la MB ofrece información valiosa para determinar la ubicación de posibles lugares de entrada de los nervios accesorios (19,20). En el estudio de Chapnick y cols. (3) determinan la existencia de un pequeño agujero lingual en la zona de premolares se encontraba cerca del borde inferior de la MB en el 68,9% de las muestras. En otro estudio (21) informaron que existía un agujero similar a nivel de los premolares con un 63,5% de las muestras estudiadas. Estos resultados son muy similares a los encontrados en los estudios de Wilson y Madeira (9,12). Se ha observado también que las fibras sensoriales del nervio lingual pueden irrigar los dientes mandibulares a través de ramas del NMH (17,22). En el estudio de Sinha y cols. (23) informaron la comunicación de los nervios milohioideo y lingual, mostrando que algunas aferencias del NMH también pueden irrigar la lengua, los dientes y la piel debajo del mentón. Estos resultados concuerdan con los estudios de Bennett y Townsend donde informaron incidencias de ramas terminales del NMH que ingresan a los agujeros accesorios en la cara lingual de

las regiones sinfisarias o premolares de la MB inferior, para suministrar las fibras nerviosas a los dientes inferiores anteriores y posteriores (10).

Las técnicas anestésicas del NMH.

Blanton y cols. (24) recomiendan administrar el bloqueo en la mucosa lingual cerca del segundo premolar. Sutton y cols. (19) describieron una técnica similar, administrar el bloqueo en la superficie lingual de la MB entre el primer y segundo premolar. Cuando se trata de los molares mandibulares, se puede administrar un bloqueo del NMH por debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar como se vio en los ensayos clínicos de la presente revisión sistemática (4,14). Otros estudios han demostrado que el NMH puede anesthesiarse simplemente infiltrándolo en el tejido blando sobre la superficie radicular distal lingual del diente que requiere el tratamiento (3) o justo debajo de la mucosa lingual del diente a tratar (25). Cabe señalar que algunos autores sugieren que la eficacia anestésica del nervio en el bloqueo milohioideo puede atribuirse a la difusión del anestésico a través del delgado hueso cortical lingual de la MB. En otras palabras, las técnicas anestésicas clasificadas como técnicas de bloqueo pueden ser en realidad infiltraciones supraperiósticas exitosas (1).

Conclusión

Existe una relación anatómica directa entre el NMH y el fracaso de la anestesia troncular inferior con una prevalencia del NMH en la inervación sensitiva de los dientes mandibulares osciló entre el 20% y el 60%. La técnica más utilizada para anestesiar el NMH consistió en administrar la solución anestésica por debajo del músculo milohioideo por detrás de la raíz distal del primer molar.

Bibliografía

- (1) Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the mylohyoid nerve block and combination inferior alveolar nerve block/mylohyoid nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:557-63.
- (2) Standring S. *Gray's Anatomy. The anatomical basis of clinical practice.* 42nd ed. China: Elsevier; 2021.
- (3) Chapnick L. 1980a. Nerve supply to the mandibular dentition: A review. *J Can Dent Assoc* 46:446–448
- (4) Sillanpaa M, Vuori V, Lehtinen R. 1988. The mylohyoid nerve and mandibular anesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17:206–207.
- (5) Stein P, Brueckner J, Milliner M. Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. *Clin Anat.* 2007;20:591–5.
- (6) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg.* 2010;8:336–41.
- (7) Wilke J, Krause F, Niederer D, Engeroff T, Vogt L, Banzer W. Appraising the quality of cadaveric studies. Validation of the QUACS scale. *J Anat.* 2015; 226:440-46.
- (8) Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica.* Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
- (9) Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(3):350–352. doi:10.14219/jada.archive.1984.0005.

- (10) Bennett S, Townsend G. Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications. *Aust Endod J.* 2001;27:109–11. Benninger B, Kloenne J, Horn JL. Clinical anatomy of the lingual nerve
- (11) Frommer J, Mele FA, Monroe CW. The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *J Am Dent Assoc.* 1972;85:113–7
- (12) Madeira MC, Percinoto C, das Gracas M, Silva M. 1978. Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a dissection study of the mylohyoid nerve. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 46:608–614.
- (13) Heasman PA, Beynon AD. The role of the mylohyoid nerve in mandibular tooth innervation. *J Dent.* 1986;14(2):80–81. doi:10.1016/0300-5712(86)90057-6
- (14) Altug HA, Sencimen M, Varol A, Kocabiyik N, Dogan N, Gulses A. The efficacy of mylohyoid nerve anesthesia in dental implant placement at the edentulous posterior mandibular ridge. *J Oral Implantol.* 2012;38(2):141–7.
- (15) Novitzky J. 1938. Sensory nerves and anesthesia of the teeth and jaw. *Mod Dent* 5:5–10.
- (16) Carter RB, Keen EN. 1971. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat* 108:433–440
- (17) Rodella LF, Bufoli B, Labanca M, Rezzani R (2011) A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol* 57(4):323)
- (18) Guyot L, Layoun W, Richard O, Cheynet F, Gola R. Alteration of chin sensibility due to damage of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve during genioplasty. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:1371–3.

- (19) Sutton RN. 1974. The practical significance of mandibular accessory foramina. *Aust Dent J* 19:167–173.
- (20) Forbes WC. 2005. Twelve alternatives to the traditional inferior alveolar nerve block. *J Mich Dent Assoc* 87:52–56
- (21) Shiller WR, Wiswell OB. Lingual foramina of the mandible. *Anat Rec.* 1954;119(3):387–90.
- (22) Potu B, D'Silva S, Thejodhar P, Jattanna N (2010) An unusual communication between the mylohyoid and lingual nerves in man: Its significance in lingual nerve injury. *Indian J Dent Res* 21(1):141
- (23) Sinha P, Tamang BK, Sarda RK. Communication between mylohyoid and lingual nerve: an anatomical variation. *J Clin Diagn Res.* 2014;8 (4):AD01–AD02. doi:10.7860/JCDR/2014/7560.4223.
- (24) Blanton PL, Jeske AH. 2003. The key to profound local anesthesia. *J Am Dent Assoc* 134:753–760.
- (25) Marinho RO, Tennant CJ. Paresthesia of the cutaneous branch of the mylohyoid nerve after removal of a submandibular gland. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:170–1.

Tabla 1. Características de los estudios revisados

Autor	Frommer y cols. (18)	Madeira y cols. (26)	Wilson y cols. (8)	Heasman y Beynon (32)	M. Sillanpää y cols. (35)	Clark y cols. (30)	Bennett y cols. (17)	Hasan y cols. (47)
Año de publicación	1972	1978	1984	1986	1987	1999	2001	2012
Tipo de estudio	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico
Número de pacientes analizados	30	26	37	30	29	30	6	14

Tabla 2. Medición del riesgo de sesgo de los estudios sobre cadáveres según la escala QUACS

	Frommer y cols (18)	Madeira y cols. (26)	Wilson y cols. (8)	Bennett y Townsend (17)	Heasman y Beynon (32)
Los objetivos del estudio están claramente expuestos. Se presentan las hipótesis.	NO	NO	SI	SI	NO
Se indica la edad, sexo y tamaño de la muestra.	NO	NO	SI	NO	NO
Estructura clara y detallada del protocolo de estudio y del proceso de disección.	SI	SI	NO	SI	NO
Se indica el estado de los especímenes (sanos, heridos, con enfermedades, frescos, embalsamados...).	SI	SI	NO	NO	NO

El estudio informa de los conocimientos/estado profesional/experiencia del investigador.	NO	NO	NO	NO	NO
Se ha declarado que dos o más personas han realizado las observaciones de forma independiente.	SI	NO	NO	NO	NO
Se han descrito los resultados con una estructura clara, incluyendo figuras ilustraciones o tablas.	SI	SI	SI	SI	NO
Si procede: elección y aplicación correcta de análisis de datos estadísticos.	-	-	-	-	-
Información sobre el número o porcentaje de casos en los que se realizó la observación.	SI	SI	SI	SI	SI
Se incluyen fotografías de las observaciones clave con etiquetas precisas.	SI	SI	NO	SI	NO
Se indican y discuten otros ensayos relevantes relacionados con el campo del estudio.	SI	SI	SI	SI	SI
Se informa de estudios similares, se señalan los conocimientos añadidos y su relevancia para el campo.	SI	SI	SI	SI	SI
Se señalan las debilidades y las diferencias metodológicas.	SI	NO	NO	SI	NO
Resultados	9/12 75%	7/12 58%	6/12 50%	8/12 67%	3/12 25%

Tabla 3. Medición del riesgo de sesgo según la escala CASPE

Criterio	M. Sillanpää y cols. (1987) (35)	Clark y cols. (1999) (30)	Hasan y cols. (2012) (47)
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	SI	SI	SI
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	NO	SI	NO
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	SI	SI	SI
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a:	NO	SI	NO
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	SI	SI	SI
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	SI	SI	SI
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	NO	SI	SI

8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	media	buena	buena
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	SI	SI	SI
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	SI	SI	SI
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	SI	SI	SI

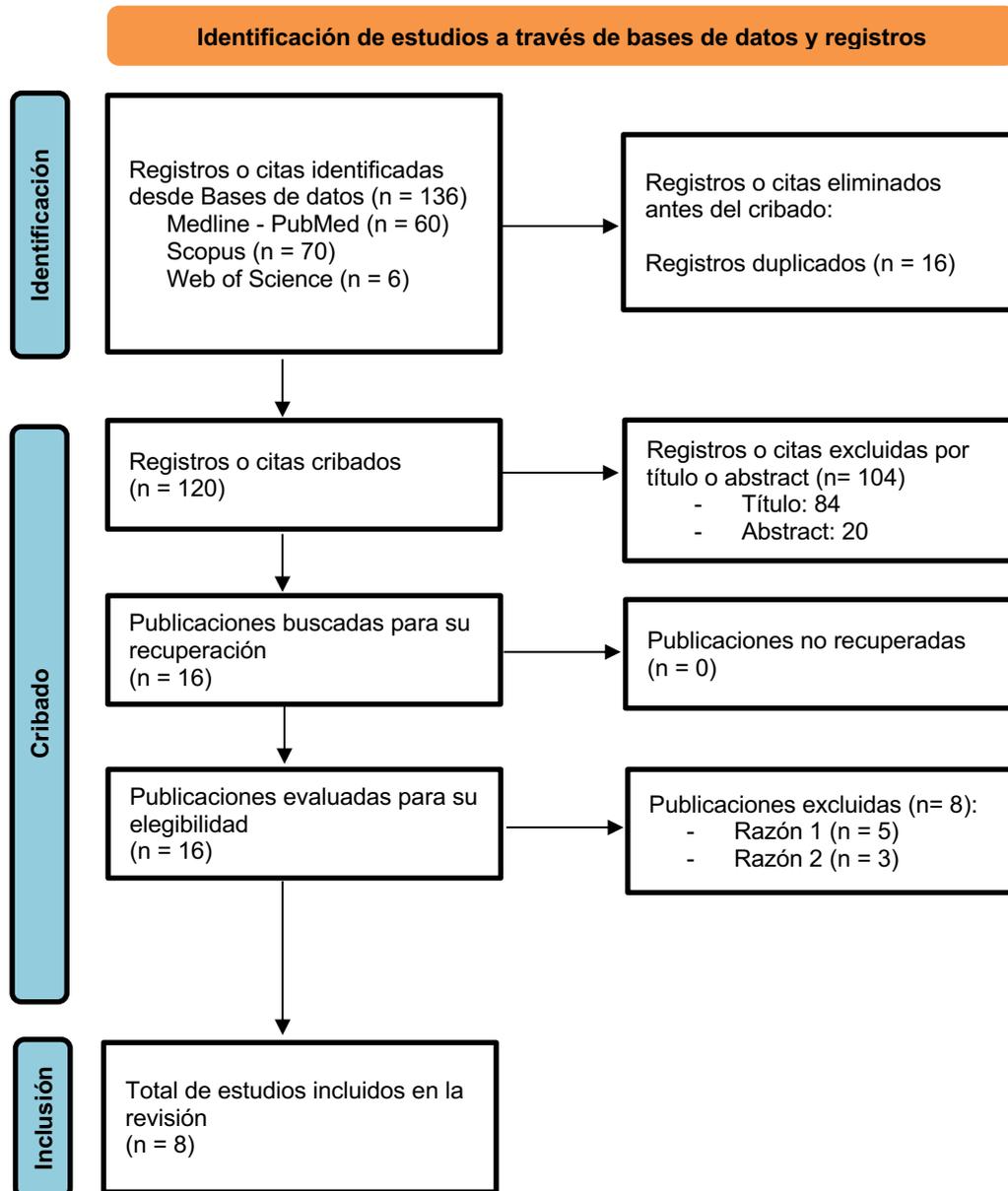
Tabla 4. Resultados de los estudios anatómicos sobre cadáveres

Autores	Número de NMH analizados	Distancia media de ramificación (mm)	Ramas del NMH que ingresan en los agujeros de la superficie lingual de la MB (%)	Fibras del NMH asociadas al dolor (%)	Inervación de los dientes mandibulares (%)
Frommer y cols. (1972) (18)	13	-	-	20%	-
Madeira y cols. (1978) (26)	26	-	50%	-	-
Wilson y cols. (1984) (8)	37	14,7mm	43%	-	-
Heasman y Beynon (1986) (32)	30	-	-	-	60%
Bennett y Townsend (2001) (17)	6	13,4mm	-	-	-

Tabla 5. Resultados de los ensayos clínicos

Autores	Técnica anestésica empleada	Dientes mandibulares anestesiados	Tasa de éxito anestésico (%)
M. Sillanpää y cols. (1987) (35)	Anestesia del NMH	1M	21
Clark y cols. (1999) (30)	bloqueo NMH + NAI	2M	93
		1M	83
		2PM	97
		1PM	87
		I.L	60
		I.C	33
	bloqueo NMH simulado + NAI	2M	87
		1M	73
		2PM	90
		1PM	87
		I.L	50
		I.C	33
bloqueo NMH + NAI simulado	2M	17	
	1M	7	
	2PM	10	
	1PM	0	
	I.L	0	
	I.C	0	
Hasan y cols. (2012) (47)	Infiltraciones locales del NMH y el nervio bucal	-	-
	Bloqueo del NAI (método directo) + nervio bucal	-	-

Fig. 1 Diagrama de flujo PRISMA del proceso de búsqueda y selección de títulos durante la revisión sistemática



Anexo III

Tabla 1: Resumen de las búsquedas de cada una de las bases de los datos consultadas

Base de datos	Búsqueda	Número de artículos
Medline-Pubmed	(((((local anesthesia[MeSH Terms]) OR (dental anesthesia[MeSH Terms])) OR (inferior alveolar nerve[MeSH Terms])) AND (mylohyoid nerve[MeSH Terms])) AND (clinical implications[MeSH Terms]))	60
Scopus	ALL ((Local anesthesia OR dental anesthesia OR inferior alveolar nerve block) AND (mylohyoid nerve) AND (clinical implications))	70
Web of science	(((((ALL=(local anesthesia)) OR ALL=(dental anesthesia)) OR ALL=(inferior alveolar nerve block)) AND ALL=(mylohyoid nerve)) AND ALL=(clinical implications))	6

Tabla 2. Características de los estudios revisados

Autor	Frommer y cols. (18)	Madeira y cols. (26)	Wilson y cols. (8)	Heasman y Beynon (32)	M. Sillanpää y cols. (35)	Clark y cols. (30)	Bennett y Townsend (17)	Hasan y cols. (47)
Año de publicación	1972	1978	1984	1986	1987	1999	2001	2012
Tipo de estudio	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Estudio sobre cadáveres	Ensayo clínico
Número de pacientes analizados	30	26	37	30	29	30	6	14

Tabla 8. Revisión de los estudios clínicos sobre tasa de éxito anestésico según la técnica anestésica empleada sobre los dientes mandibulares.

Autor (año)	Tipo de estudio	Nº pacientes	Tipo de anestésico	Técnica anestésica empleada	Cantidad de anestésico	Sitio de la inyección (NMH)	Dientes mandibulares anestesiados	Tasa de éxito anestésico (%)
M. Sillanpää y cols. (1987) (35)	Ensayo clínico	29	Prilocaína-felipresina 3%	Anestesia del NMH	1,8 ml	Por debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar	1M	21
Clark y cols. (1999) (30)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	30	Lidocaína 2% con epinefrina 1:100.000	bloqueo NMH + NAI	1,8 ml (NMH) + 3,6 ml (NAI)	Anterior al agujero mandibular (a lo largo del surco milohioideo) y distal a la inserción posterior del músculo milohioideo.	2M	93
							1M	83
							2PM	97
							1PM	87
							I.L	60
							I.C	33
				bloqueo NMH simulado + NAI	1,8 ml (NMH)		2M	87
							1M	73
							2PM	90
							1PM	87
							I.L	50
							I.C	33
bloqueo NMH + NAI simulado	3,6 ml (NAI)	2M	17					
		1M	7					
		2PM	10					
		1PM	0					
		I.L	0					
		I.C	0					

Hasan y cols. (2012) (47)	Ensayo clínico	14	Articaína al 4% con epinefrina 1:200.000	Infiltraciones locales del NMH y el nervio bucal	1 ml	Debajo del músculo milohioideo, detrás de la raíz distal del primer molar	-	-
				Bloqueo del NAI (método directo) + nervio bucal				

M: molar. PM: premolar. I.L: incisivo lateral. I.C: incisivo central

Tabla 9. Revisión de los estudios anatómicos sobre cadáveres para evaluar la prevalencia del nervio milohioideo en la inervación sensitiva de los dientes inferiores

Autor	Año de publicación	Tipo de estudio	Número de cadáveres analizados	Número de NMH analizados	Distancia media de ramificación (mm)	Ramas del NMH que ingresan en los agujeros de la superficie lingual de la MB (%)	Fibras del NMH asociadas al dolor (%)	Inervación de los dientes mandibulares (%)
Frommer y cols. (18)	1972	Estudio sobre cadáveres	30	13	-	-	20%	-
Madeira y cols. (26)	1978	Estudio sobre cadáveres	26	26	-	50%	-	-
Wilson y cols. (8)	1984	Estudio sobre cadáveres	37	37	14,7mm	43%	-	-
Heasman y Beynon (32)	1986	Estudio sobre cadáveres	30	30	-	-	-	60%
Bennett y Townsend (17)	2001	Estudio sobre cadáveres	6	6	13,4mm	-	-	-