

**Grado en ODONTOLOGÍA**

**Trabajo Fin de Grado**

**Curso 2023-24**

**EFICACIA DEL BIOFEEDBACK VS TOXINA  
BOTULÍNICA EN EL TRATAMIENTO DEL  
BRUXISMO NOCTURNO:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Presentado por:** Charlotte PERNAUD-COUZINET

**Tutor:** Verónica AUSINA MÁRQUEZ



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi tutora Verónica por acompañarme durante todo el año. Gracias a mis amigos de Valencia por estar conmigo a lo largo de estos 5 años; gracias por estar a mi lado en los momentos emocionantes de felicidad y éxito. A mis padres y a mi familia, gracias por acompañarme a lo largo de estos largos años de estudio y por apoyarme en los momentos más difíciles. A Antoine, gracias por darme confianza y creer siempre en mí durante estos 3 últimos años.

# ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	1
3. PALABRAS CLAVE.....	1
4. INTRODUCCIÓN.....	1
<b>4.1 DIFERENTES CONCEPTOS DEL BRUXISMO Y GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
4.1.1 Bruxismo céntrico o excéntrico:.....	1
4.1.2 Bruxismo diurno o nocturno.....	2
4.1.3 Bruxismo primario y secundario .....	3
4.1.4 Epidemiología.....	4
4.1.5 Etiología .....	4
<b>4.2 EFECTOS DEL BRUXISMO EN LA CAVIDAD ORAL .....</b>	<b>5</b>
4.2.1 Dentales:.....	5
4.2.2 Periodontales .....	7
4.2.3 Musculares .....	7
4.2.4 Articulares .....	8
<b>4.3 DIAGNOSTICO .....</b>	<b>8</b>
4.3.1 Cuestionario .....	8
4.3.2 Examen clínico (40):.....	9
4.3.3 Métodos de diagnóstico complementarios.....	10
<b>4.4 MANEJO DEL ENFOQUES TERAPÉUTICOS.....</b>	<b>11</b>
4.4.1 Gestión cognitivo-conductual:.....	11
4.4.2 Enfoque farmacológico.....	12
4.4.3 Fisioterapia.....	12
4.4.4 Tratamiento de las comorbilidades .....	12
5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS .....	13
6. OBJETIVOS .....	15
7. MATERIAL Y MÉTODO.....	16
7.1 Identificación de la pregunta PICO.....	16
7.2 Criterios de elegibilidad .....	17
7.3 Fuentes de información y estrategia de la búsqueda.....	18
7.4 Proceso de selección de los estudios .....	19
7.5 Extracción de datos.....	20
7.6 Valoración de la calidad .....	21
7.7 Síntesis de datos .....	22
8. RESULTADOS .....	23
8.1. Selección de estudios. Flow chart .....	23
8. 2. Análisis de las características de los estudios revisados.....	24
8.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo.....	26
8.4. Síntesis resultadas .....	28
8.4.1 Eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo.....	28
8.4.2 Efectos adversos.....	29
8.4.3 Tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.....	30
9. DISCUSION .....	31
9.1 Frecuencia y duración de los episodios de bruxismo .....	31
9.2 Efectos adversos .....	33
9.3 Evaluación el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.....	33
9.4 Limitaciones.....	34
10. CONCLUSION.....	36
11. BIBLIOGRAFIA .....	37

# 1. RESUMEN

---

**Introducción:** El bruxismo es una parafunción muy extendida en la población general, que puede tener efectos deletéreos sobre las distintas estructuras del aparato masticatorio y poner de manifiesto ciertas comorbilidades. El odontólogo desempeña un papel fundamental en la detección del bruxismo, que a menudo requiere un tratamiento multidisciplinar. La férula de descarga es el tratamiento que con más frecuencia se ofrece a los pacientes, pero recientemente se han estudiado otras técnicas, tales como el Biofeedback e inyección de toxina botulínica. El objetivo de esta revisión sistemática es comparar la eficacia del uso de la técnica Biofeedback frente al uso de toxina botulínica en el tratamiento del bruxismo nocturno mediante la evaluación de la reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo, la comparación de los efectos adversos, y la evaluación del tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

**Material y método:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web Of Science sobre el tratamiento del bruxismo nocturno con biofeedback y toxina botulínica, hasta diciembre 2023.

**Resultados:** De los 60 artículos, 9 artículos cumplieron con los criterios de inclusión: 5 sobre biofeedback y 4 sobre toxina botulínica. La reducción de la media ponderada de la frecuencia (episodios de bruxismo por hora) entre el inicio y el final del estudio pasó de 8,1 a 4,8 con el biofeedback y de 9,1 a 6,7 con la toxina botulínica. La media ponderada de la duración (segundos por hora) de los episodios de bruxismo pasó de 23,4 segundos a 4,8 segundos con el Biofeedback, y de 10 segundos a 8,1 segundos con la toxina botulínica. La técnica con inyección de Toxina Botulínica parece tener efectos adversos más restrictivos que el Biofeedback. El tratamiento con Biofeedback tiene 3 semanas de eficacia, mientras que la Toxina Botulínica tiene 4 meses de eficacia.

**Conclusion:** A pesar de las limitaciones, el tratamiento con Biofeedback parece ser más eficaz, y con menos efectos adversos, pero presenta una menor duración de eficacia tras el uso de esta técnica.

## 2. ABSTRACT

---

**Introduction:** Bruxism is a widespread parafunction in the general population, it can have deleterious effects on various structures of the masticatory apparatus and reveal certain comorbidities. The dentist plays a fundamental role in detecting bruxism, which often requires multidisciplinary treatment. The discharge splint is the most frequently offered treatment to patients, but other techniques, such as Biofeedback and Botulinum toxin injection, have been recently studied. The aim is to compare the efficacy of Biofeedback versus Botulinum toxin in the treatment of nocturnal bruxism by evaluating the reduction in frequency and duration of bruxism episodes, comparing adverse effects, and assessing the duration of efficacy after each technique's use.

**Materials and Methods:** An electronic search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science databases on the treatment of nocturnal bruxism with Biofeedback and Botulinum toxin, up to December 2023.

**Results:** Of the 60 articles, 9 articles met the inclusion criteria and were included in this systematic review: 5 on biofeedback and 4 on botulinum toxin. The weighted mean reduction in frequency (episodes of bruxism per hour) from the beginning to the end of the study decreased from 8.1 to 4.8 with Biofeedback and from 9.1 to 6.7 with Botulinum toxin. The weighted mean duration (seconds per hour) of bruxism episodes decreased from 23.4 seconds to 4.8 seconds with Biofeedback and from 10 seconds to 8.1 seconds with Botulinum toxin. The Botulinum toxin injection technique appears to have more restrictive adverse effects than Biofeedback. Biofeedback treatment must be maintained long-term and cannot be interrupted for more than 3 weeks, while Botulinum toxin reduces bruxism for 4 months, but the injection needs to be renewed after 4 months.

**Conclusion:** Despite the limitations, Biofeedback treatment appears to be more effective and has fewer adverse effects, but presents a shorter duration of efficacy after use.

### 3. PALABRAS CLAVE

---

- I. Sleep Bruxism
- II. Nocturnal Bruxism
- III. Nocturnal Teeth Grinding Disorder
- IV. Biofeedback
- V. Myofeedback
- VI. Feedback
- VII. Neurofeedback
- VIII. Botulinum Toxin
- IX. Botulinum Neurotoxin
- X. Clostridium botulinum Toxins

## **4. INTRODUCCIÓN**

---

El bruxismo es una parafunción muy extendida en la población general. Cuando el bruxismo es de cierta intensidad, puede tener efectos deletéreos sobre las distintas estructuras del aparato masticatorio y poner de manifiesto ciertas comorbilidades. El odontólogo desempeña un papel fundamental en la detección del bruxismo, que a menudo requiere un tratamiento multidisciplinar (1).

### **4.1 DIFERENTES CONCEPTOS DEL BRUXISMO Y GENERALIDADES**

El bruxismo es una afección oral de gran interés tanto para los investigadores como para los clínicos en los campos de la odontología, la neurología y la medicina del sueño (2).

El bruxismo se define como una actividad parafuncional oral, es decir que no está relacionada con las funciones fisiológicas normales, como el habla, la respiración, la masticación y la deglución. Es una actividad repetitiva de la musculatura mandibular caracterizada por presión, apretamiento y rechinar rítmicos disfuncionales. El bruxismo puede producirse durante el sueño, lo que se conoce como bruxismo del sueño, o durante la vigilia, lo que se conoce como bruxismo diurno. El bruxismo también puede ser primario o secundario, excéntrico o céntrico (1).

#### 4.1.1 Bruxismo céntrico o excéntrico:

Según el tipo de movimiento mandibular, cuando el bruxismo corresponde a un contacto sostenido y prolongado entre dientes antagonistas, adopta dos formas:

-Bruxismo céntrico:

Bruxismo céntrico, en el que predominan los movimientos de apretamiento céntrico, consiste en contracciones musculares isométricas de los músculos elevadores donde los dientes antagonistas establecen contactos estáticos prolongados, en otros términos, no es perceptible ningún movimiento o desplazamiento de la mandíbula. Esta contracción provoca un apretamiento continuo de los dientes, llamado también “clenching” (3).

El bruxismo céntrico es silencioso, más frecuente durante el día que por la noche, y más frecuentemente en posición de máxima intercuspidad, aunque en algunos casos puede estar en posición excéntrica (2).

-Bruxismo excéntrico:

Bruxismo excéntrico, en el que predominan los movimientos de rechinar excéntrico, consiste en contracciones fásicas de los músculos elevadores, intensas, isométricas e isotónicas, en las que los dientes antagonistas establecen un contacto dinámico, es decir, estos contactos se mantienen mientras la mandíbula realiza movimientos excéntricos perceptibles. Este contacto dinámico da lugar al rechinar de los dientes, también llamado «grinding» (3).

#### 4.1.2 Bruxismo diurno o nocturno

El bruxismo durante el sueño y el bruxismo durante la vigilia deben considerarse entidades diferentes; por lo tanto, se definen por separado (1):

-Bruxismo nocturno

También llamado bruxismo del sueño es una actividad muscular masticatoria durante el sueño que se caracteriza por ser rítmica (fásica) o no rítmica (tónica) (4). Puede corresponder a un apretamiento, chasquido o rechinar subconsciente de los dientes durante el sueño (1). Estas contracciones involuntarias inconscientes se asocian a veces a un fenómeno sonoro que el paciente es incapaz de reproducir cuando está despierto (5).

#### -Bruxismo Diurno

También llamado el bruxismo despierto se refiere a la actividad muscular consciente o subconsciente en un individuo despierto (1). El bruxismo diurno se caracteriza con mayor frecuencia por el apretamiento de los dientes provocado por el cierre de la mandíbula y suele ser silencioso. Este tipo de bruxismo con movimiento de rechinar es infrecuente y, por lo general, sólo se observa en casos de bruxismo secundario (1,4).

#### 4.1.3 Bruxismo primario y secundario

Se distingue entre una forma primaria (idiopática, sin causa médica) y una forma secundaria (iatrogénica, asociada a problemas neurológicos, psiquiátricos o farmacológicos).

#### - Bruxismo primario

El bruxismo primario es idiopático, es decir, no tiene una causa identificable. Generalmente es la expresión de un reflejo fisiológico "arcaico" del sistema nervioso autónomo relacionado con trastornos de ansiedad, problemas respiratorios o "tocs" conductuales (6).

#### -Bruxismo secundario

A diferencia del bruxismo primario, el bruxismo secundario puede tener muchas causas ligadas a una disfunción neurológica o psiquiátrica, a un trastorno del sueño o inducido por ciertos medicamentos o fármacos (6). A continuación, se enumeran algunas de las causas del bruxismo secundario:

- Síndrome de Down (trisomía 21) (7),
- Ciertas formas de autismo o demencia (7),
- Epilepsia (6,8),
- Enfermedad de Parkinson (9),
- Trastorno de estrés postraumático (10),
- El efecto de determinadas sustancias medicinales
- Ciertas sustancias adictivas o psicoestimulantes: tabaco, cafeína, alcohol (6, 10).

#### 4.1.4 Epidemiología

En sentido estricto, no existe un "bruxista" o un "no bruxista". La prevalencia de bruxistas es del 100%, de hecho, apretar los dientes es un elemento fisiológico que permite aliviar tensiones emocionales (11).

Es necesario detectar el grado de severidad del bruxismo para orientar los objetivos terapéuticos. Por ejemplo, la prevalencia del bruxismo diurno en la población general oscila entre el 22 y el 31%, y para el bruxismo del sueño, la media se sitúa en torno al 8%. No obstante, no se han descrito diferencias significativas entre hombres y mujeres (12). Sin embargo, existe una variación según la edad del paciente, hay más bruxismo en personas jóvenes que en personas mayores, y la prevalencia del bruxismo disminuye con la edad (13, 14). El bruxismo en los niños suele ser transitorio. Desaparece con la aparición de los dientes permanentes (14).

#### 4.1.5 Etiología

La identificación de la etiología del bruxismo es compleja, ya que no está claramente establecida y es multifactorial. El bruxismo se asocia principalmente a factores centrales, aunque también pueden intervenir otros factores periféricos (10).

-Factor genético: los hijos de padres bruxistas tienen 1,9 veces más probabilidades de rechinar los dientes que los hijos de padres no bruxistas. Además, entre el 21 y el 50% de las personas que padecen bruxismo tienen un progenitor bruxista (15).

-Factor psicosocial: En respuesta al estrés y a las demandas emocionales, el sistema nervioso provoca un aumento del tono muscular. El estrés es un factor del bruxismo, porque el bruxismo actúa como "válvula de escape de la tensión emocional" (16).

-Factor ventilatorio: La prevalencia de trastornos respiratorios (respiración oral, síndrome de apnea obstructiva del sueño, alergias, agrandamiento de amígdalas y vegetaciones) fue significativamente mayor en los niños bruxistas (16%) que en los no bruxistas (9%) (17). La hipoxia debida a un trastorno ventilatorio desencadena más episodios de bruxismo durante el sueño (18).

-Posición durante el sueño: Se cree que la posición durante el sueño influye en la calidad del sueño y en la aparición del bruxismo del sueño. De hecho, tumbarse boca arriba con la cabeza hacia atrás favorece la actividad rítmica de los músculos masticatorios. Se prefiere la posición de decúbito lateral, alternando entre los lados derecho e izquierdo (19).

-Factores neurológicos o psiquiátricos: estos factores pueden acentuar la aparición de bruxismo secundario, como se ha explicado anteriormente (6).

## 4.2 EFECTOS DEL BRUXISMO EN LA CAVIDAD ORAL

### 4.2.1 Dentales:

- Atrición, abfracción, y fractura dental

El desgaste dental es un fenómeno fisiológico, pero es característico del bruxismo cuando es excesivo. Los desgastes que predominan en el bruxismo son la atrición y la abfracción:

La **atrición** es un fenómeno fisiológico de desgaste de los dientes, causado por su fricción mutua (20). Se asocia al bruxismo y es un indicador indirecto del mismo (21). Durante el apretamiento, el desgaste dental se produce principalmente en las superficies oclusales de los dientes multicuspidados, donde se reducen los relieves. Durante los movimientos de rechinar, suelen ser los dientes anteriores los que sufren más daños (caninos e incisivos). Este tipo de desgaste no se acompaña necesariamente de una reducción de la dimensión vertical oclusal (DVO) (22). De hecho, el fenómeno de crecimiento alveolar puede compensar el fenómeno de desgaste dental. Sin embargo, si la tasa de

desgaste supera la del crecimiento alveolar fisiológico, la altura total de la cara disminuye y, por tanto, la DVO disminuye y el espacio libre para la inclusión aumenta (23).

La **abfracción** es un desgaste por fatiga relacionado con la concentración de tensiones oclusales en la región cervical vestibular, y es una lesión cervical no cariosa.

Los pacientes que bruxan pueden ser propensos a las **fracturas dentales**, y las fracturas de cúspide son mucho más frecuentes en los pacientes que bruxan que en los que no lo hacen (24).

#### -Repercusiones dentino-pulpaes

Son muchas las repercusiones dentino-pulpaes causadas por el bruxismo, por lo que se recomienda la observación clínica y radiográfica, así como una prueba de sensibilidad, en los pacientes con bruxismo:

- Hipersensibilidad: las sensibilidades dentinarias se producen cuando el diente ya no está suficientemente protegido por su capa de esmalte o periodonto (25).
- Obliteración pulpar: un estrés oclusal severo puede conducir a la calcificación de la cámara pulpar. Este fenómeno puede adoptar la forma de aposición de dentina terciaria de reparación recién formada (26).
- Reabsorción: Las tensiones mecánicas inducidas por el bruxismo pueden dar lugar a diversos grados de reabsorción radicular, que puede ser interna o externa, cervical o apical, perforante o no perforante (27).
- Hiper cementosis: Las fuerzas oclusales excesivas, ejercidas durante largos periodos, pueden conducir a la formación de calcificaciones apicales, que pueden complicar el tratamiento endodóntico (27).
- Necrosis pulpar: Este tipo de necrosis es causada por microtraumatismos repetidos en el diente. La pulpa se necrosa entonces de forma asintomática, aparte de la presencia de tejido cariado, y luego progresa de necrosis aséptica a necrosis séptica (21, 24).

#### 4.2.2 Periodontales

En ausencia de enfermedad periodontal, los traumatismos oclusales modifican parte del tejido periodontal pero no provocan pérdida de inserción. Existe un engrosamiento general del periodonto (hipercementosis, engrosamiento de la encía alveolar). El periodonto del paciente que bruxa es generalmente más grueso, y hay una reacción perióstica que muestra un hueso alveolar más denso (28).

En presencia de enfermedad periodontal, el bruxismo no es un factor etiológico primario y no puede, por sí solo, causar esta enfermedad. Sin embargo, es un factor agravante de la enfermedad periodontal. Las consecuencias son el aumento de la pérdida ósea y la pérdida de adhesión del tejido conjuntivo en los dientes ya afectados por la enfermedad periodontal (29).

#### 4.2.3 Musculares

Uno de los motivos por los que un paciente acude a una consulta dental es el dolor, la sensación de fatiga muscular y, en ocasiones, la limitación para abrir la boca al despertarse. La hiperactividad de los músculos de la masticación suele provocar hipertrofia masetérica, y también puede causar rigidez, fatiga, tensión o dolor en los músculos de la masticación. (30, 31)

Varios estudios en niños y adultos han informado de una asociación frecuente entre el bruxismo del sueño y las cefaleas (32, 33). Los dolores de cabeza más característicos son los que se producen al despertarse por la mañana y los asociados al apretamiento de la mandíbula mientras se está despierto (34). También pueden manifestarse como dolor en las sienas durante los espasmos de los músculos temporales (35).

#### 4.2.4 Articulares

Muchos pacientes que sufren bruxismo padecen trastornos de la articulación temporomandibular, pero las opiniones de los autores difieren en cuanto a la relación entre bruxismo y trastornos temporomandibulares. Entre el 30% y el 50% de los pacientes con bruxismo se quejan de migrañas, que se producen principalmente por la mañana o durante el día (36). El mecanismo de estas interacciones entre bruxismo y migrañas sigue siendo desconocido, y no se ha demostrado la relación entre bruxismo y trastornos temporomandibulares, por lo que es preferible considerar que el bruxismo y los trastornos de la articulación temporomandibular son dos entidades simplemente coexistentes (37).

### **4.3 DIAGNOSTICO**

No existe un único signo patognomónico del bruxismo. Su diagnóstico se basa en numerosos indicios revelados por el cuestionario, el examen clínico y algunas pruebas complementarias. También es esencial la detección de comorbilidades asociadas (38).

El diagnóstico de bruxismo "probable" se basa en un cuestionario combinado con un examen clínico que revela signos y síntomas que pueden estar asociados al bruxismo. El diagnóstico de bruxismo es "definitivo" cuando el cuestionario y el examen clínico se complementan con la polisomnografía (38).

A continuación, se describen las cuatro principales familias de pruebas:

#### 4.3.1 Cuestionario

Esta etapa permite al profesional buscar los signos y síntomas, así como los factores de riesgo del bruxismo. El cuestionario es interesante porque implica al paciente en la búsqueda de su patología. Estos son los síntomas mínimos

según la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM), de hecho, el diagnóstico de bruxismo del sueño se realiza si se cumplen los criterios A y B (39):

A-Presencia de rechinar regular o frecuente de los dientes durante el sueño.

B-Presencia de al menos uno de los siguientes signos clínicos:

- Desgaste dental anormal correspondiente al rechinar de dientes durante el sueño.
- Dolor o fatiga transitorios en los músculos de la mandíbula al despertar.
- Dolor de cabeza al nivel temporal al despertar
- Bloqueo de la mandíbula al despertar, compatible con rechinar de dientes durante el sueño.
- Hipertrofia de los músculos maseteros (palpable al apretar voluntariamente los dientes);
- Trastornos internos de la articulación temporomandibular (chasquidos, dolor, etc.).

#### 4.3.2 Examen clínico (40):

El odontólogo debe tratar de identificar los siguientes signos en el paciente:

- Ruidos nocturnos o diurnos asociados al rechinar, golpear o frotar los dientes. Lo ideal es que estos ruidos sean comunicados por el cónyuge o amigos, ya que el bruxista no suele ser consciente de sus ruidos nocturnos.
- Desgaste anormal de los dientes no funcionales (por ejemplo, atrición)
- Hipertrofia de los músculos maseteros (y/o temporales) durante la contracción isométrica voluntaria
- Rigidez muscular y/o dolor por la mañana
- Historias positivas de apretamiento de los dientes y contracciones de los músculos masticatorios durante el día.
- Los siguientes puntos se utilizan a veces como elementos adicionales en el diagnóstico:

Dolores de cabeza

Dolor articular y crujido de las articulaciones temporomandibulares  
Dolores musculares  
Problemas periodontales exacerbados  
Indentaciones en el borde de la lengua

#### 4.3.3 Métodos de diagnóstico complementarios

##### - Aparatos intraorales

Se trata de una férula de resina termoformada de 0,1 mm de espesor coloreada de rojo (colorante alimentario), fabricada a partir de los moldes del paciente. Ayuda a evaluar la tensión oclusal asociada al bruxismo. Este dispositivo se lleva durante una o dos noches. También puede llevarse durante el día. Las zonas de bruxismo se destacan por la desaparición del colorante rojo. Este instrumento es muy útil para centrar la atención del paciente en sus parafunciones (41).

##### - Aparatos de registro electromiográfico (EMG)

Los dispositivos de registro electromiográfico ambulatorio (EMG portátiles) se utilizan para registrar el bruxismo del sueño: existen dos tipos diferentes: el Bruxoff® y el BiteStrip®.

El bruxoff® es un sistema ambulatorio con tres canales que registran la actividad con tres sensores: dos para colocar en los músculos maseteros (EGM de los músculos maseteros) y uno para colocar en el pecho sujeto por una correa torácica (ECG del corazón) (42).

En el caso del BiteStrie®, el electrodo EMG se fija directamente al masetero izquierdo del paciente. El chip electrónico que contiene el dispositivo registra la EMG durante 5 horas, y se muestra un número directamente en el dispositivo cuando el paciente se despierta. Este número representa el grado de bruxismo (43):

- L: Ausencia
- 1 (30-60 episodios): leve
- 2 (61-100 episodios): moderado
- 3 (> 100 episodios): grave

#### - Polisomnografía

La polisomnografía es un examen médico que consiste en estudiar el sueño de un paciente en un entorno específico. Analiza diferentes variables durante el sueño del paciente y se acompaña de un vídeo para analizar el comportamiento del paciente. La polisomnografía se considera el examen más objetivo para diagnosticar el bruxismo del sueño (44). Durante el examen hospitalario del sueño, se realizan los siguientes registros (45):

- Un registro electroencefalográfico (actividad cerebral),
- Registro electromiográfico EMG (actividad muscular),
- Electrocardiografía (ritmo cardíaco),
- Un registro oximétrico (oxígeno en sangre),
- Termistores oronasales, transductores de presión de cánula nasal con cinturones abdominales y torácicos (detección de trastornos respiratorios del sueño),
- Grabaciones de audio y vídeo.

### 4.4 MANEJO DEL ENFOQUES TERAPÉUTICOS

El tratamiento debe adaptarse en función del tipo de bruxismo, su gravedad y su etiología. El enfoque terapéutico consiste en un enfoque conductual (reeducación de la praxis) y un enfoque cognitivo (gestión del estrés y la ansiedad) (46).

#### 4.4.1 Gestión cognitivo-conductual:

El control del estrés ha demostrado su eficacia en el tratamiento del bruxismo mediante, por ejemplo, el psicoanálisis, la hipnosis, la higiene del sueño, la relajación muscular progresiva y la meditación (47). El enfoque conductual consiste en desaprender un comportamiento con efectos indeseables, mediante el reacondicionamiento de los reflejos del paciente (48). En el tratamiento del bruxismo pueden utilizarse varias modalidades conductuales, como el **biofeedback** y la automonitorización (48, 49).

La **férula de descarga** es una ortesis que aumenta el control y la protección de los dientes durante el sueño, previene los efectos del bruxismo y puede reducir el rechinar de los dientes, pero no lo detiene (50). Se utiliza como ayuda para el manejo del bruxismo más que como tratamiento definitivo, y puede ser un buen complemento del tratamiento inicial con reeducación conductual (48, 51).

#### 4.4.2 Enfoque farmacológico

Existen varios enfoques farmacológicos, como los relajantes musculares, que proporcionan un buen control a corto plazo y una mejora de los síntomas del bruxismo (48).

Otro enfoque es la inyección de **toxina botulínica** en los músculos elevadores, que tiene el poder de ejercer un efecto paralizante sobre los músculos (48).

#### 4.4.3 Fisioterapia

Se trata de un enfoque que utiliza técnicas de rehabilitación física para animar al paciente con bruxismo a desarrollar los músculos de apertura de la mandíbula para que sean tan fuertes como los músculos elevadores, manteniendo así el equilibrio de la mandíbula y corrigiendo el bruxismo (52, 53).

#### 4.4.4 Tratamiento de las comorbilidades

Las comorbilidades como el insomnio, los trastornos respiratorios y los trastornos neurológicos deben tratarse independientemente del bruxismo (54, 55).

## 5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

---

### · JUSTIFICACIÓN

El bruxismo es la contracción involuntaria y repetitiva de los músculos masticatorios caracterizada por apretar o rechinar los dientes durante el sueño, o incluso durante el día. Esta afección es responsable del desgaste prematuro de los dientes, lo que puede provocar diversos problemas, como dolor mandibular, cefaleas, alteraciones faciales y periodontitis.

El tratamiento puede ser puramente sintomático, en cuyo caso puede basarse en el uso de férulas de descarga, que es lo que más frecuentemente sugiere el odontólogo. El tratamiento curativo del bruxismo es poco conocido, y presenta diversos tratamientos como la Toxina botulínica y el biofeedback (56). Es importante conocerlas para ofrecer una atención integral a los pacientes que sufren de bruxismo, tanto sintomática como curativa.

El tratamiento con biofeedback muscular (o myofeedback) es una técnica que implica el uso de equipos (generalmente electrónicos) diseñados para revelar a los pacientes algunos de los fenómenos fisiológicos internos, normales o anormales, a los que están sujetos por medio de señales visuales o auditivas. El objetivo es enseñarles a modificar las contracciones involuntarias de los músculos, utilizando las señales que se les presentan (57).

El tratamiento con toxina botulínica, una neurotóxica elaborada por una bacteria denominada *Clostridium botulinum*, reduce la contracción muscular bloqueando la unión neuromuscular (acción relajante muscular). El objetivo principal de este tratamiento es prevenir el bruxismo reduciendo suficientemente la fuerza de contracción muscular de los músculos masticatorios.

Por lo tanto, comparar estas dos técnicas puede resultar de interés para saber qué aconsejar a nuestros pacientes para ofrecerles un tratamiento completo y lo más eficaz posible (58).

Este tema está relacionado con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) “Hambre cero” y “Salud y bienestar” porque el bruxismo provoca considerables

complicaciones dentales, como la pérdida precoz de piezas dentales y dolores articulares, que pueden limitar la dieta y la calidad de vida de los pacientes.

### **HIPOTESIS**

La hipótesis de este trabajo es que el tratamiento del bruxismo por técnica de Biofeedback es más eficaz que la técnica de Toxina Botulínica, pero teniendo en cuenta que la técnica de Biofeedback pierde sus ventajas cuando deja de utilizarse al contrario de la Toxina Botulínica que presenta efectos a largo plazo.

## 6. OBJETIVOS

---

### **Objetivo general:**

1. Comparar la eficacia del uso de la técnica Biofeedback frente al uso de toxina botulínica en el tratamiento del bruxismo nocturno.

### **Objetivos específicos:**

1. Evaluar la reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo con cada técnica.
2. Comparar los efectos adversos de cada técnica
3. Evaluar el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica

## 7. MATERIAL Y MÉTODO

---

Se desarrolla un protocolo prospectivo siguiendo las directrices de la declaración PRISMA. (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) (59).

### 7.1 Identificación de la pregunta PICO

El objetivo de esta investigación fue encontrar artículos exhaustivos utilizando los motores de búsqueda Medline-PubMed (United States National Library of Medicine), Scopus y Web of Science sobre pacientes con bruxismo nocturno, tratado con técnica de biofeedback o con toxina botulínica, publicados hasta diciembre 2023.

El objetivo de esta investigación es responder a la siguiente pregunta:

**-¿En los pacientes con bruxismo nocturno, el tratamiento con toxina botulínica es más eficaz que la técnica de biofeedback muscular?**

Esta pregunta de estudio se estableció de acuerdo con la pregunta estructurada PICO. El formato de la pregunta se estableció de la siguiente manera:

P (población de interés): **Pacientes con bruxismo nocturno**

I (Intervención): **Toxina botulínica**

C (grupo de comparación): **Biofeedback**

O (resultados de interés): **Eficacia**

-O1: Reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo con cada técnica.

-O2: Efectos adversos de cada técnica.

-O3: Tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

## 7.2 Criterios de elegibilidad

### A. Los criterios de inclusión fueron:

#### Tipo de estudio:

- Ensayos clínicos aleatorizados controlados
- Estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos y series de casos
- Estudios sobre individuos humanos
- Número de participantes superior o igual a 5 pacientes
- Publicaciones en inglés, español, francés
- Publicados hasta diciembre de 2023.

#### Tipo de paciente:

Paciente con bruxismo nocturno que fue tratado con técnica de biofeedback o Toxina botulínica.

#### Tipo de intervención:

Tratamiento del bruxismo nocturno con técnica de biofeedback o Toxina botulínica.

#### Tipo de variables de resultados:

Como variable general, los estudios que proporcionarán datos relacionados con el tratamiento del bruxismo nocturno con técnica de biofeedback o Toxina botulínica han sido incluidos.

Como variables secundarias, los datos relacionados con la eficacia de los tratamientos, los efectos adversos y el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

## **B. Los criterios de exclusión fueron:**

- Estudios in vitro o en animales, estudios de revisión bibliográfica o sistemática, metaanálisis, revisiones de un solo caso, comentario al editor, informes de expertos y los resúmenes de reuniones.
- Estudios duplicados
- Estudios con menores de edad
- Estudios que utilizan una combinación de estímulos auditivos, vibratorios, eléctricos para la técnica de biofeedback, y no sólo la estimulación con vibraciones.
- Estudios que combinan varias técnicas de tratamiento y no sólo biofeedback o Toxina botulínica
- No se impusieron restricciones según el año de publicación.

### **7.3 Fuentes de información y estrategia de la búsqueda.**

La búsqueda se realizó utilizando tres bases de datos siguientes: PubMed, Scopus y Web of Science. La búsqueda se realizó utilizando las siguientes palabras clave: "Sleep Bruxism", "Nocturnal Bruxism", "Nocturnal Teeth Grinding Disorder", "Biofeedback", "Myofeedback", "feedback", "Neurofeedback", "Botulinum Toxin", "Botulinum Neurotoxin", "Clostridium botulinum Toxins"

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

-La búsqueda en PubMed fue la siguiente: ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND ((Biofeedback [MeSH Terms]) OR (Myofeedback [MeSH Terms]) OR (Feedback [MeSH Terms]) OR (Neurofeedback [MeSH Terms])) OR ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND

((Botulinum Toxin [MeSH Terms]) OR (Botulinum Neurotoxin [MeSH Terms]) OR (Clostridium botulinum Toxins [MeSH Terms])) Filters: Humans, English, French, Spanish.

-La búsqueda de Scopus fue la siguiente: (((Sleep bruxism) OR (Nocturnal Bruxism ) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder)) AND ((Biofeedback) OR (Myofeedback) OR (Feedback) OR (Neurofeedback))) OR (((Sleep bruxism) OR (Nocturnal Bruxism ) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder)) AND ((Botulinum Toxin) OR (Botulinum Neurotoxin) OR (Clostridium botulinum Toxins)))

-La búsqueda de Web of Science fue la siguiente: (( ALL TS=(Sleep bruxism) OR ALL TS= (Nocturnal Bruxism ) OR ALL TS= (Nocturnal Teeth Grinding Disorder)) AND TS= (ALL (Biofeedback) OR ALL TS= (Myofeedback) OR ALL TS= (Feedback) OR ALL TS= (Neurofeedback))) OR ((ALL TS= (Sleep bruxism) OR ALL TS= (Nocturnal Bruxism ) OR ALL TS= (Nocturnal Teeth Grinding Disorder)) AND (ALL TS= (Botulinum Toxin) OR ALL TS= (Botulinum Neurotoxin) OR ALL TS= (Clostridium botulinum Toxins)))

Con el fin de identificar cualquier estudio elegible que la búsqueda inicial podría haber perdido, se completó la búsqueda con una revisión de las referencias proporcionadas en la bibliografía de cada uno de los estudios. Por último, se realizó una búsqueda cruzada de artículos potencialmente interesantes para el análisis. Para la adquisición de los artículos que no estaban disponibles en las bases de datos con texto completo se contactó con los autores de los mismos. Los estudios duplicados fueron eliminados de la revisión.

#### **7.4 Proceso de selección de los estudios**

La selección de los estudios fue llevada a cabo por los revisores (CPC, VA),, para seleccionar los artículos, se utilizó un protocolo de tres etapas:

-1. En primer lugar, se seleccionaron los artículos en función de sus títulos. Se eliminaron los títulos que no corresponden claramente a la investigación.

-2. A continuación, se leyeron los resúmenes de los artículos seleccionados en la primera etapa y se eliminaron los artículos que no correspondían a la búsqueda.

-3. Por último, se examinaron los textos completos de los artículos finales.

Los artículos seleccionados en las tres etapas cumplían los objetivos del estudio. Se seleccionaron todos los artículos que trataban sobre el tratamiento del bruxismo nocturno mediante la técnica del Biofeedback o con toxina botulínica.

## **7.5 Extracción de datos**

Los artículos que componen esta revisión sistemática se analizaron utilizando Excel, lo que permitió extraer los datos relevantes. Se extrajeron variables de cada artículo seleccionado para comprender mejor los diferentes enfoques terapéuticos utilizados, así como la técnica exacta utilizada en cada artículo para que los resultados fueran comparables entre ellos.

De cada artículo incluido se obtuvieron las siguientes variables: los autores, el año de publicación, la revista en la que se publicaron los distintos artículos, el tipo estudio (randomizado controlado, prospectivo, retrospectivo, serie de caso), el tamaño de la muestra de este estudio para cada grupo estudiado, la edad media de los participantes, el tipo de estimulación sensorial utilizada para la técnica de biofeedback (auditivos, vibratorios, eléctricos), los músculos que reciben la inyección (maseteros y/o temporales) y la cantidad de producto inyectado para la técnica con toxina botulínica.

**Variable general:**

-Evaluación de la eficacia del Biofeedback y de la toxina botulínica en el tratamiento de bruxismo nocturno observado en pacientes humanos adultos.

**Variables específicas:**

- La frecuencia y duración media de los episodios de bruxismo observado en pacientes humanos adultos con bruxismo nocturno tratados con la técnica de Biofeedback o con el uso de toxina botulínica.

- La aparición de efectos secundarios/adversos en pacientes humanos adultos con bruxismo nocturno tratados con la técnica de Biofeedback o con el uso de toxina botulínica.

- La duración de eficacia tras cada técnica en pacientes humanos adultos con bruxismo nocturno tratados con la técnica de Biofeedback o con el uso de toxina botulínica.

**7.6 Valoración de la calidad**

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por un revisor (CPC) con el objeto de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos.

Se empleó la escala de Newcastle-Ottawa (60) para evaluar la calidad de los estudios observacionales no randomizados. Se consideró que un estudio tenía "bajo riesgo de sesgo" si obtenía una puntuación de estrellas superior a 6, y "alto riesgo de sesgo" si la puntuación era  $\leq 6$ .

Para la evaluación de la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados, se utilizó la guía Cochrane 5.1.0 (<http://handbook.cochrane.org>). Se clasificaron las publicaciones como "bajo riesgo de sesgo" si cumplían todos los criterios; como "alto riesgo de sesgo" si no cumplían uno o más criterios, indicando así la posible presencia de sesgo que podría afectar la fiabilidad de los resultados; y como "sesgo incierto" en caso de falta de información o incertidumbre sobre el potencial de sesgo.

## 7.7 Síntesis de datos

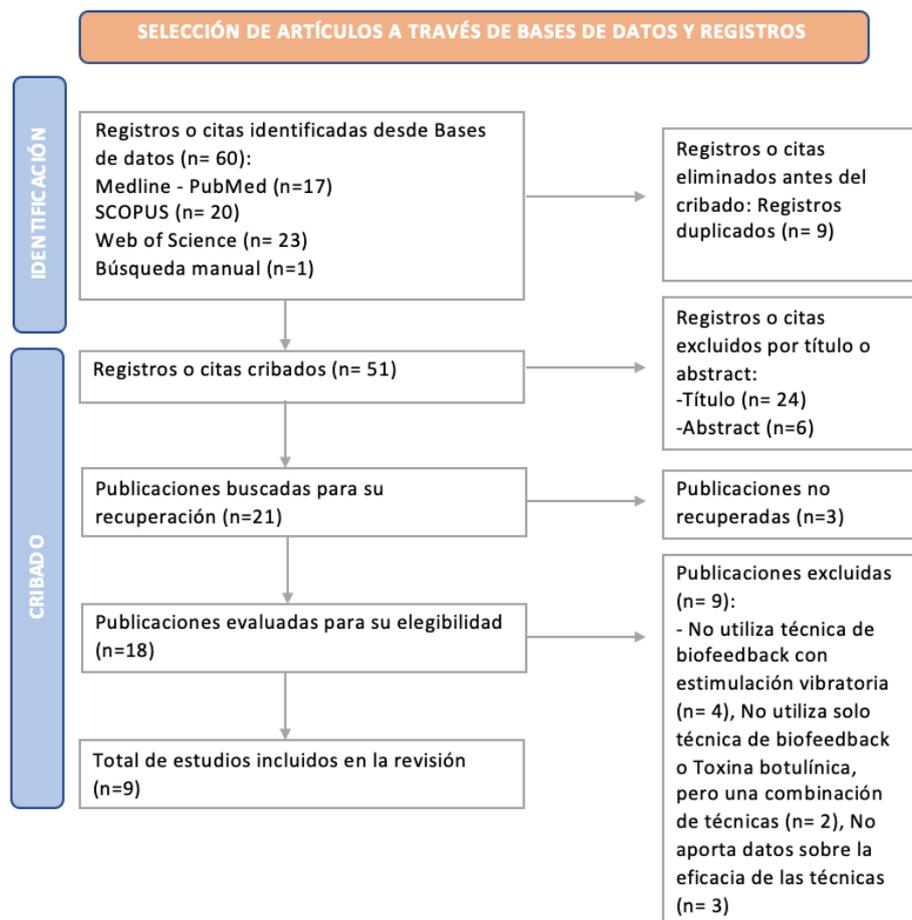
Con la finalidad de resumir y comparar los resultados entre los diferentes estudios, las medias de los valores de la variable principal fueron agrupadas según el grupo de estudio:

- El resultado de la búsqueda electrónica realizada queda resumido en un Flow Chart (Figura 1).
- Las razones de exclusión de los artículos tras la lectura de texto completo se exponen en la Tabla 1.
- Las informaciones generales de los artículos incluidos son sintetizadas en la Tabla 2.
- Las características de los estudios revisados en la Tabla 3.
- Metodología de los estudios revisados en la Tabla 4.
- Los resúmenes de los resultados de cada artículo incluido en las Tablas 8,9, 10,11

## 8. RESULTADOS

### 8.1. Selección de estudios. Flow chart

Se obtuvieron un total de 60 artículos del proceso de búsqueda inicial: Medline - PubMed (n=17), SCOPUS (n=20) y la Web of Science (n=23). Además, se obtuvo 1 estudio adicional a través de la búsqueda manual (lista de referencias y fuentes primarias). De estas publicaciones, 18 se identificaron como artículos potencialmente elegibles mediante el cribado por títulos y resúmenes. Los artículos de texto completo fueron posteriormente obtenidos y evaluados a fondo. Como resultado, 9 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 EXCLUSIÓN
QUERESMA M. 2020 (61)	Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentaria e Cirugía Maxilofacial	No utiliza técnica de biofeedback con estimulación vibratoria
SAITO-MURAKAMI K. 2020 (62)	Journal of oral rehabilitation	No utiliza técnica de biofeedback con estimulación vibratoria
GOTO S. 2015 (63)	International journal of stomatology & occlusion medicine	No utiliza técnica de biofeedback con estimulación vibratoria
SATO M. 2014 (64)	Journal of oral rehabilitation	No utiliza técnica de biofeedback con estimulación vibratoria
ALI SM. 2021 (65)	Saudi dental journal	No utiliza solo técnica de biofeedback o Toxina botulínica, pero una combinación de técnicas
ASUTAY F. 2017 (66)	Pain Research and Management	No aporta datos sobre la eficacia de las técnicas
HOSGOR H. 2023 (67)	Journal of Orofacial Orthopedics	No aporta datos sobre la eficacia de las técnicas
SHIM YJ. 2020 (68)	Toxins	No aporta datos sobre la eficacia de las técnicas
KAYA D. 2021 (69)	Niger J Clin Pract	No utiliza solo técnica de biofeedback o Toxina botulínica, pero una combinación de técnicas

## 8. 2. Análisis de las características de los estudios revisados

Un total de 9 artículos se analizan (Tabla 2). De los artículos incluidos, 5 describían el tratamiento con Biofeedback y 4 con Toxina Botulínica.

Esta revisión incluye 4 ensayos clínicos controlados y aleatorizados y de 5 estudios observacionales (5 estudios prospectivos no randomizados).

Se trataron un total de 187 pacientes (Tabla3): 102 tratados con la técnica de Biofeedback, 85 mediante la técnica de toxina Botulinica.

Estos datos fueron comparados entre ellos y, en 2 estudios (WeiPing Gu y cols. 2015 y Alexander Bergmann y cols. 2020), con los datos de los pacientes en tratamiento con férula de descarga, en concreto fueron 32 por el grupo con férula de descarga en relación con el Biofeedback.

Cada uno de los estudios tiene un seguimiento mínimo de 20 días, y máximo de 6 meses. La edad de los pacientes estaba comprendida entre 20 y 65 años. Todos los participantes en los estudios presentaron bruxismo nocturno.

**Tabla 2:** Informaciones generales acerca de los artículos seleccionados

TITULO	PUBLICACION	TIPO DE ESTUDIO	AÑO DE PUBLICACION	AUTOR	SITIO DE ESTUDIO
Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study (70)	The Journal of Biomedical Research	Estudio prospectivo	2015	WeiPing Gu y cols	China
Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period (71)	Journal of Oral Rehabilitation	Estudio prospectivo	2021	Yukari Nakazato y cols	Japón
Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial (72)	Clinical Oral Investigations	Ensayo controlado aleatorizado	2020	Alexander Bergmann y cols	Alemania
Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study (73)	Sleep and Breathing	Estudio prospectivo	2019	HirotaKa Nakamura y cols	Suiza
Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial (74)	Sleep and Breathing	Estudio prospectivo	2022	Hironobu Ohara y cols	Suiza
Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial (75)	Cureus	Ensayo controlado aleatorizado	2022	Zaed Ghassan Shehri y cols	Siria
Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo- controlled, cross-over study (76)	BMJ Neurol Open	Ensayo controlado aleatorizado	2022	Belinda Cruse y cols	Australia
Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism (77)	Neurology	Ensayo controlado aleatorizado	2018	William G. Ondo y cols	Estados Unidos
Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation (58)	Journal of Clinical Sleep Medicine	Estudio prospectivo	2014	Young Joo Shim	Corea

**Tabla 3:** Características de los estudios revisados.

AUTOR. AÑO	N° DE PACIENTES	VARÓN	MUJER	EDAD MEDIA	SEGUIMIENTO	VARIABLES ESPECIFICAS ESTUDIADAS
WeiPing Gu y cols. 2015 (70)	24	5	19	25,7	3 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Yukari Nakazato y cols. 2021 (71)	15	6	9	25,6	3 semanas	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos
Alexander Bergmann y cols. 2020 (72)	40	19	21		3 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos
HirotaKa Nakamura y cols. 2019 (73)	13	5	8	26,0	4 meses	-Efectos adversos
Hironobu Ohara y cols. 2022 (74)	10	7	4	27,4	1,5 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (75)	20	7	13	29,8	6 meses	-Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Belinda Cruse y cols. 2022 (76)	22	8	14	42,1	5 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia de los episodios de bruxismo -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
William G. Ondo y cols. 2018 (77)	23	4	19	47,4	2 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Young Joo Shim. 2014 (58)	20	8	12	25,8	1 mes	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo

**Tabla 4:** Metodología de los estudios revisados.

AUTOR. AÑO	TIPOLOGÍA DEL TRATAMIENTO	METODOLOGÍA
WeiPing Gu y cols. 2015 (70)	Biofeedback y Férula de descarga	Férula maxilar, sensor de presión canino, vibración externa con un reloj.
Yukari Nakazato y cols. 2021 (71)	Biofeedback	Férula maxilar, sensor de presión a lo largo de la férula (película piezoeléctrica). Envía una señal vibratoria cuando la actividad EMG de superficie supera el umbral. Vibración dentro de la férula.
Alexander Bergmann y cols. 2020 (72)	Biofeedback y Férula de descarga	Férula maxilar, sensor de presión a lo largo de la férula (película piezoeléctrica), vibración dentro de la férula.
HirotaKa Nakamura y cols. 2019 (73)	Biofeedback	Férula maxilar, sensor de presión a lo largo de la férula (película piezoeléctrica). Envía una señal vibratoria cuando la actividad EMG de superficie supera el umbral. Vibración dentro de la férula.
Hironobu Ohara y cols. 2022 (74)	Biofeedback	Férula maxilar, sensor de presión a lo largo de la férula (película piezoeléctrica). Envía una señal vibratoria cuando la actividad EMG de superficie supera el umbral. Vibración dentro de la férula.
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (75)	Toxina botulínica	Inyección de 10MU en masetero.
Belinda Cruse y cols. 2022 (76)	Toxina botulínica	Inyección 30 U masetero, 15 U temporal, y 15 U pterigoideo.
William G. Ondo y cols. 2018 (77)	Toxina botulínica	Inyección 60 U masetero, 40 U temporal.
Young Joo Shim. 2014 (58)	Toxina botulínica	Injection 25 U masetero, 25 U temporal.

### 8.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Para los estudios randomizados, un alto riesgo de sesgo fue considerado en 2 estudios, y un riesgo de sesgo incierto en 2 estudios (Tabla 4). Para los estudios observaciones no randomizados, 1 fue considerado de bajo riesgo de sesgo y 4 de alto sesgo (Tablas 5 y 6).

#### ESCALA COCHRANE

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo)	Ocultación de la asignación (sesgo)	Cegamiento evaluación de resultados (sesgo)	Seguimiento y exclusiones (sesgo)	Descripción selectiva (sesgo informe)	Otros sesgos
Alexander Bergmann y cols. 2020 (12)	+	+	-	+	?	?
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (15)	+	+	-	+	?	?
Belinda Cruse y cols. 2022 (16)	+	+	+	+	?	?
William G. Ondo y cols. 2018 (17)	+	+	+	+	?	?

**Tabla 5:** Medición del riesgo de sesgo de los estudios randomizados según la guía Cochrane.

## NEWCASTLE-OTTAWA

	Definición de los casos	Representatividad	Selección de los controles	Definición de los controles	Comparabilidad (factor más importante)	Comparabilidad (cualquier otra variable)	Comprobación de la exposición	Mismo método para ambos grupos	Tasa de abandonos	Total
WeiPing Gu y cols. 2015 (10)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Young Joo Shim. 2014 (18)	★	-	★	★	★	★	★	★	★	9

**Tabla 6:** Medición del riesgo de sesgo de los estudio observacionales no randomizados con la escala Newcastle-Ottawa – estudios observacionales con grupo control no randomizado.

	Representatividad cohorte	Selección cohorte no expuesta	Comprobación exposición	Demonstración no presencia variable interés al inicio	Comparabilidad (factor más importante)	Comparabilidad (otros factores)	Medición resultados	Suficiente seguimiento	Tasa de abandonos	Total
Yukari Nakazato y cols. 2021 (11)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Hiroataka Nakamura y cols. 2019 (13)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5
Hironobu Ohara y cols. 2022 (14)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5

**Tabla 7:** Medición del riesgo de sesgo de los estudios observacionales no randomizados con la escala Newcastle-Ottawa – estudios observaciones cohortes no grupo control.

## 8.4. Síntesis resultadas

### 8.4.1 Eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo.

7 artículos informaron datos sobre la eficacia de los tratamientos, 4 para el Biofeedback (70, 71, 72, 74), y 3 para la Toxina botulínica (58, 76, 77).

7 artículos informaron datos sobre la frecuencia de los episodios de bruxismo (episodios por hora), 4 para el Biofeedback (70, 71, 72, 74), y 3 para la Toxina botulínica (58, 76, 77).

6 artículos informaron datos sobre la duración de los episodios de bruxismo (segundos por hora), 4 para el Biofeedback (70, 71, 72, 74), y 2 para la Toxina botulínica (58, 77).

En la tabla 7, se describe los resultados del Biofeedback con las medias ponderadas, las mediciones de eficacia del tratamiento se realizaron entre la 3ª y la 6ª semana para obtener resultados más coherentes, 1 artículo estudia los resultados a la 3ª semana (71), 2 artículos estudian los resultados a la 4ª semana (72, 74), y 1 artículo estudia los resultados a la 6ª semana (70).

En la tabla 8, se describe los resultados del tratamiento con Toxina botulínica con las medias ponderadas, las mediciones se realizaron antes y tras la inyección.

**Tabla 8:** Resultados descriptivos de la eficacia del Biofeedback según la frecuencia y la duración de los episodios de Bruxismo.

ARTICULOS	Frecuencia inicial de los episodios de bruxismo (/h)	Frecuencia en 3°, 4°, 6° semana de tratamiento de los episodios de bruxismo (/h)	Duración inicial de los episodios de bruxismo (s/h)	Duración en 3°, 4°, 6° semana de tratamiento de los episodios de bruxismo (s/h)	Semana analizada
WeiPing Gu y cols. 2015 (70)	1,5	0,4	17,3	9,6	6° semana
Yukari Nakazato y cols. 2021 (71)	5,2	3,9	35,3	15,1	3° semana
Alexander Bergmann y cols. 2020 (72)	21,3	12,9	16	4	4° semana
Hironobu Ohara y cols. 2022 (74)	4,5	1,8	25	9	4° semana
<b>MEDIA PONDERADA TRATAMIENTO CON BIOFEEDBACK</b>	<b>8,1</b>	<b>4,8</b>	<b>23,4</b>	<b>9,4</b>	

**Tabla 9:** Resultados descriptivos de la eficacia de la Toxina Botulinica según la frecuencia y la duración de los episodios de Bruxismo.

ARTICULOS	Frecuencia inicial de los episodios de bruxismo (/h)	Frecuencia tras la inyección de toxina botulínica de los episodios de bruxismo (/h)	Duración inicial de los episodios de bruxismo (s/h)	Duración tras la inyección de toxina botulínica de los episodios de bruxismo (s/h)
Belinda Cruse y cols. 2022 (76)	8,1	6,3	/	/
William G. Ondo y cols. 2018 (77)	9,2	7	13,1	10,3
Young Joo Shim. 2014 (58)	10,1	6,8	6,8	5,8
<b>MEDIA PONDERADA TRATAMIENTO CON TOXINA BOTULINICA</b>	<b>9,1</b>	<b>6,7</b>	<b>10</b>	<b>8,1</b>

#### 8.4.2 Efectos adversos

Se registraron datos sobre la aparición de efectos adversos durante los tratamientos en 7 artículos, 4 artículos para el Biofeedback (70-74) y 3 artículos para Toxina Botulínica (75-77).

Se registraron cada efecto adverso aparecido durante el tratamiento, con su porcentaje respectivo, para facilitar la siguiente comparación de los 2 tratamientos.

**Tabla 10:** Datos descriptivos de los efectos adversos.

ARTICULOS	EFFECTOS ADVERSOS BIOFEEDBACK
WeiPing Gu y cols. 2015 (70)	8% Trastornos del sueño
Yukari Nakazato y cols. 2021 (71)	40% Trastornos del sueño
HirotaKa Nakamura y cols. 2019 (73)	7% Trastornos del sueño
Hironobu Ohara y cols. 2022 (74)	10% Erupción cutánea
	<b>EFFECTOS ADVERSOS TOXINA BOTULINICA</b>
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (75)	20% Hematomas 5% Molestias importantes durante la inyección
Belinda Cruse y cols. 2022 (76)	5% Hematomas 5% Molestias importantes durante la inyección 23% Fatiga y debilidad muscular
William G. Ondo y cols. 2018 (77)	15% Fatiga y debilidad muscular

### 8.4.3 Tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica

Los 5 artículos informaron datos sobre la duración de eficacia tras el uso de cada técnica, 2 artículos para el Biofeedback (70,74) y 3 artículos para Toxina Botulínica (75-77).

La media ponderada nos permite comparar los resultados de cada técnica. La media para el tratamiento con Biofeedback fue de 3 semanas y para el tratamiento con Toxina Botulinica fue de 16 semanas.

**Tabla 11:** Resultados descriptivos del tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

ARTICULOS	TIEMPO DE EFICACIA
WeiPing Gu y cols. 2015 (70)	2 semanas
Hironobu Ohara y cols. 2022 (74)	4 semanas
<b>MEDIA PONDERADA TRATAMIENTO CON BIOFEEDBACK</b>	3 semanas
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (75)	24 semanas
Belinda Cruse y cols. 2022 (76)	12 semanas
William G. Ondo y cols. 2018 (77)	13 semanas
<b>MEDIA PONDERADA TRATAMIENTO CON TOXINA BOTULINICA</b>	16 semanas

## 9. DISCUSION

---

La presente revisión bibliográfica proporciona información basada en la evidencia científica sobre la eficacia del uso de la técnica Biofeedback frente al uso de toxina botulínica en el tratamiento del bruxismo nocturno.

El objetivo de esta revisión fue comparar la eficacia del uso de la técnica Biofeedback frente al uso de toxina botulínica en el tratamiento del bruxismo. De forma secundaria, los objetivos fueron evaluar la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo, comparar los efectos adversos, y evaluar el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

### 9.1 Frecuencia y duración de los episodios de bruxismo

La frecuencia y duración de los episodios de bruxismo es un elemento esencial para medir si una técnica es eficaz o no contra el bruxismo del sueño. Al analizar los resultados, se observa una mayor reducción de estos valores en la técnica con Biofeedback que con la inyección de Toxina Botulínica, aunque se haya demostrado su eficacia.

De hecho, los datos recogidos en la 3°, 4°, y 6° semana de tratamiento demuestran que el tratamiento con Biofeedback presenta mejores tasas de eficacia que la Toxina Botulínica. Con el tratamiento de Biofeedback, en el estudio de WeiPing y cols (70), la frecuencia de los episodios de bruxismo se reduce hasta en 0,4 episodios por hora a la 6° semana de tratamiento, y en el estudio de Alexander y cols (72), la duración de los episodios de bruxismo se reduce hasta 4 segundos por horas a la 4° semana de tratamiento. Esto sugiere una eficacia que puede atribuirse a la combinación del tratamiento mecánico con la férula y el tratamiento conductual-cognitivo con la combinación de vibraciones incluido en el tratamiento con Biofeedback, en comparación con la inyección de Toxina Botulínica, que sólo utiliza tratamiento farmacológico.

Los resultados de esta revisión muestran que la media ponderada de la frecuencia antes y durante el tratamiento pasó de 8,1 a 4,8 episodios por hora, y que la media ponderada de la duración antes y durante el tratamiento pasó de 23,4 a 9,4 segundos por hora con el tratamiento de Biofeedback.

Los resultados del Biofeedback coinciden con la literatura existente. Aunque los estudios sobre este tratamiento son limitados en número, a diferencia del tratamiento con Toxina Botulínica que ha sido objeto de un gran número de estudios, muchos convergen en la eficacia del Biofeedback para reducir la frecuencia y la duración de los episodios de bruxismo (64, 79). Pero estos resultados deben matizarse, en la revisión sistemática que contiene 7 artículos, sólo 5 mostraron la eficacia del Biofeedback, por lo que serían necesarios más ensayos controlados aleatorios para obtener refutaciones uniformes que verifiquen su aplicación (80).

Los resultados de esta revisión muestran que la media ponderada de la frecuencia antes y después la inyección pasó de 9,1 a 6,7 episodios por hora, y que la media ponderada de la duración antes después la inyección pasó de 10 a 8,1 segundos por hora con el tratamiento de Toxina botulínica. Esta reducción es considerable, aunque sea menor que con el Biofeedback.

Los artículos de la literatura científica concuerdan con estos resultados. De hecho, hay un gran número de artículos que apoyan la eficacia de la Toxina Botulinica en la reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo (58, 81), pero otros muestran que la reducción del impacto del bruxismo con el tratamiento de Toxina Botulinica se consigue reduciendo la actividad EGM (es decir que reduce la fuerza muscular del musculo que recibe la inyección) y no reduciendo la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo (68, 82).

La revisión sistemática examina una serie de técnicas para tratar el bruxismo nocturno, incluidas la Biofeedback y la Toxina Botulínica, y concluye que ambas son considerablemente eficaces, pero que faltan artículos sobre el uso a largo plazo de ambas técnicas (83).

## **9.2 Efectos adversos**

Los efectos adversos son importantes a la hora de elegir una técnica, sobre todo porque los pacientes con bruxismo tienen que lidiar con ellos el resto de su vida, por lo que es importante reducirlos al máximo para que el paciente acepte el tratamiento lo mejor posible. Según los presentes estudios, la técnica con inyección de Toxina Botulínica parece tener efectos adversos más restrictivos que el Biofeedback.

Según el estudio de los artículos seleccionados, los efectos adversos más frecuentes del Biofeedback son los trastornos del sueño y las erupciones cutáneas debidas a los sensores de actividad muscular en la cara. Los efectos más frecuentes de la Toxina son hematomas tras la inyección, fatiga y debilidad muscular, así como una molestia importante durante la inyección.

En realidad, los trastornos de sueño con el Biofeedback son mínimos, y otros estudios contradicen este efecto adverso al demostrar que los pacientes no presentan problemas de sueño con esta técnica (84, 85). En cuanto a la Toxina Botulínica, la literatura sugiere que es una técnica eficaz para tratar el bruxismo nocturno, pero que estos efectos adversos pueden limitar mucho su uso (81).

## **9.3 Evaluación el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica**

La cuestión es si el tratamiento es temporal o si reducirá el bruxismo a largo plazo. Según este estudio, el Biofeedback es eficaz durante 3 semanas después de interrumpir el tratamiento, mientras que es eficaz durante 16 semanas después de la inyección de Toxina Botulínica. Por lo tanto, podríamos considerar que el tratamiento con férula de Biofeedback debe llevarse a largo plazo y no puede interrumpirse durante más de 3 semanas, mientras que la Toxina Botulínica reduce el bruxismo durante 4 meses, pero la inyección debe renovarse al cabo de 4 meses.

De hecho, otros artículos confirman que el Biofeedback pierde su eficacia una vez que se interrumpe el tratamiento (86, 57) y otros, como una revisión sistemática de 6 artículos, indican que por el momento falta contenido científico para asegurar el efecto o no del Biofeedback a largo plazo tras la interrupción del tratamiento (85).

En cuanto a la duración de la eficacia de la Toxina Botulínica tras la inyección, la mayoría de los estudios coinciden en una eficacia media de 4 meses, pero algunos muestran una eficacia de hasta 6 meses antes de tener que repetir una inyección (87, 88).

#### **9.4 Limitaciones**

La presente revisión tiene un número insuficiente de estudios clínicos randomizados ya que, de los 9 estudios incluidos, 4 fueron controlados aleatorizados (72, 75, 76, 77), y además 4 artículos presentan un alto riesgo de sesgo según la escala Newcastle-Ottawa (70, 71, 73, 74). Por esta razón, los resultados aquí presentados deben interpretarse con cautela y se plantearon de manera descriptiva en cada grupo del estudio.

El tiempo de seguimiento de los estudios también es una limitación, de hecho, los estudios tenían un seguimiento entre 3 semanas y 6 meses (tabla 3), lo que dificulta la comparación de los resultados, por lo que se optó por estudiar sólo los resultados entre la 3ª y 6ª semana del estudio para una mayor consistencia entre los resultados, pero perdiendo así información sobre las mediciones al final del tratamiento de los estudios más largos.

Los resultados del presente estudio podrían ser cuestionados debido la diversidad de los métodos utilizados en cada artículo (Tabla 4). Las técnicas de utilización del Biofeedback son muy similares porque todas utilizan la estimulación por vibración, pero hay algunas diferencias (sobre todo el uso de la vibración en un elemento externo como un reloj (70) o directamente incluido en la férula (71-74)), y para la Toxina Botulínica se utilizan diferentes cantidades de

fármaco, y diferentes zonas de inyección también (Musculo temporal, masetero y pterigoideo), por lo que sería interesante realizar un estudio con un protocolo similar y estricto para cada técnica.

Según esta revisión, la inyección de Toxina Botulínica presenta un efecto menos significativo que el Biofeedback, pero otros estudios de la literatura sugieren que la Toxina Botulínica presenta un efecto sobre la reducción del bruxismo mediante la reducción de la actividad muscular, pero no mediante la reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo. Por lo que sería interesante estudiar también la actividad EGM con la reducción de la fuerza muscular de los músculos utilizando ambas técnicas, y no únicamente la reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo.

La última limitación de este estudio es que abarca a todos los pacientes con bruxismo de la misma forma, pero existen varios grados de bruxismo, más o menos severos. Por lo que sería interesante estudiar cada técnica con grupos de bruxistas leves, moderados y severos para saber si una técnica es más adecuada para un determinado grupo.

## **10. CONCLUSION**

---

### **Conclusión general**

1. Si bien ambas técnicas han demostrado su eficacia en el tratamiento del bruxismo nocturno. En esta revisión, el Biofeedback ha mostrado mayor eficacia que la inyección de Toxina Botulínica en dos de los tres parámetros analizados.

### **Conclusiones específicas**

1. La reducción de la frecuencia y duración de los episodios de Bruxismo fue mayor en el tratamiento con Biofeedback respecto a la Toxina Botulínica.
2. El tratamiento con Biofeedback tiene efectos adversos menos significativos y graves en comparación con los efectos adversos observados con la Toxina Botulínica.
3. La duración de la eficacia tras el uso de cada técnica fue menor con el Biofeedback que con la Toxina Botulínica.

## 11. BIBLIOGRAFIA

---

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J of Oral Rehabilitation*. 2018;45(11):837-44.
2. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J of Oral Rehabilitation*. 2013;40(1):2-4.
3. Nélio V, Tânia A, R, André B, et al. Bruxism Literature review. *Int J Dent Oral Health*. 2015;1(5)
4. Demjaha G, Kapusevska B, Pejkovska-Shahpaska B. Bruxism Unconscious Oral Habit in Everyday Life. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(5):876-81.
5. Lavigne G, Kato T, Kolta A, Sessle B. Neurobiological Mechanisms Involved in Sleep Bruxism. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2003;14(1):30-46.
6. Lavigne GJ, Manzini C, Kato T, Kryger , Roth T, Dement WC. Sleep bruxism. In: *Principles and Practice of Sleep Mdecine*, ed 4. Philadelphia Saunders. 2005: 949-59.
7. Dulinil G, Orthlieb JD. Définition, classification, prévalence. In: Duminil G, Orthlieb JD et al. *Le Bruxisme tout simplement*. Espace ID; 2015. p.11-21.
8. Meletti S, Cantalupo G, Volpi L, Rubboli G, Magaudda A, Tassinari CA, Rhythmic teeth grinding induced by temporal lobe seizures *Neurology* 2004;62 :2306-9.
9. Macedo CR, Macedo EC, Torloni MR, Silva AB, Prado GF. Pharmacotherapy for sleep bruxism. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(10):5578.
10. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-91.
11. Nadler S. Bruxisme, a classification: critical review. *J Am Dent Assoc*. 1957; (54): 615-22.

12. Petit D, Touchette E, Tremblay R, Bolvin M, Montplesir J. Dyssomnias and parasomnias in early childhood. *Pediatrics*. 2017; 119(5): e1016-25.
13. Manfredini D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain*. 2013; 27(2): 99-100.
14. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(5): 631- 42.
15. Saulue P, Carra M, Laluque J, d'Incau E. Understanding bruxism in children and adolescents. *International Orthodontics*. 2015;13(4):489-506.
16. Van Selms MKA, Lobbezoo F, Wicks DJ, Hamburger HL, Naeje M. Craniomandibular pain, oral parafunction, and psychological stress in a longitudinal case study. *J Oral Rehabil*. 2004; 31(8): 738-45.
17. Archbold KH, Pituch KJ, Panahi P, et coll. Symptoms of sleep disturbances among children at two general pediatric clinics. *JPediatr* 2002; 140(1):97–102.
18. Camoin A, Tardieu C, Blanchet I, Orthlieb J-D. Le bruxisme du sommeil chez l'enfant. *Archives de pédiatrie*. 2017; 24(7) : 659-66.
19. Phillips BA, Okeson J, Paesani D, Gilmore R. Effect of sleep position on sleep apnea and parafunctional activity. *Chest*. 1986;90(3):424-9.
20. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20- year perspective. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24(1):10-23.
21. Vélez AL, Restrepo CC, Peláez-Vargas A, Gallego GJ, Alvarez E, Tamayo V, Tamayo M. Head posture and dental wear evaluation of bruxist children with primary teeth. *J Oral Rehabil*. 2007;34(9):663-70.
22. Dupas PH. Le dysfonctionnement crano-mandibulaire comment le diagnostiquer et le traiter. *Guide Clinique*. 2011.

23. Hue O. manuelle d'occlusodontie Masson, 1992. Chap 4
24. Ommerborn MA, Schneider C, Giraki M, et al. In vivo evaluation of non carious cervical lesion in sleep bruxism subjects. *J Prosthet Dent* 2007;98:150-1
25. Tokiwa O, Park BK, Takezawa Y, Takahashi Y, Sasaguri K, Sato S. Relationship of tooth grinding pattern during sleep bruxism and temporomandibular joints status. *Cranio*. 2008;26(1):8-15.
26. Sivasithamparam K, Harbrow D, Vinczer E, Young WG. Endodontic sequelae of dental erosion. *Aust Dent J*. 2003;48(2):97-101.
27. Rawlinson A. Treatment of root and alveolar bone resorption associated with bruxism. *Br Dent J*. 1991;170(12):445- 7.
28. Van Dongen C.A Update and literature review of bruxism. *R.I. Dent J*, 1992, 25, 4,11-16
29. Manfredini D, Ahlberg J, Mura R, Lobbezoo F. Bruxism is unlikely to cause damage to the periodontium: findings from a systematic literature assessment. *J Periodontol*. 2015;86(4):546-55.
30. De Meyer MD, De Boever JA. The role of bruxism in the appearance of temporomandibular joint disorders. *Rev Belge Med Dent*. 1997;52(4):124-38.
31. Ciancaglini R, Gherlone EF, Radaelli G. The relationship of bruxism with craniofacial pain and symptoms from the masticatory system in the adult population. *J Oral Rehabil*. 2001;28(9):842-8.
32. Ferreira NM, Dos Santos JF, dos Santos MB, Marchini L. Sleep bruxism associated with obstructive sleep apnea syndrome in children. *Cranio*. 2015;33(4):251-5.
33. Carra MC, Bruni O, Huynh N. Topical review: sleep bruxism, headaches, and sleep-disordered breathing in children and adolescents. *J Orofac Pain*. 2012;26(4):267-76.

34. De Luca Canto G, Singh V, Conti P, Dick BD, Gozal D, Major PW, Flores-Mir C. Association between sleep bruxism and psychosocial factors in children and adolescents: a systematic review. *Clin Pediatr (Phila)*. 2015;54(5):469-78.
35. Laskin DM, Block S. Diagnosis and treatment of myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome. *J Prosthet Dent*. 1986;56(1):75-84.
36. Carra MC, Huynh N, Lavigne G. Sleep bruxism: a comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Dent Clin North Am*. 2012; 56(2):387-413.
37. Lobbezoo F., Lavigne G.J. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? *J Orofac Pain*, 1997,11, 1,15-23
38. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, De Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil*. 2013;40(1):2-4.
39. Sateia MJ. International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest*. 2014;146(5):1387-94.
40. Lavigne G.1., Goulet J.P., Morrison F., Monplaisir J.Y. Le bruxisme, un vieux problème vu sous une perspective nouvelle. *Real Clin*, 1994, 2,2, 199-207
41. Reichardt G, Miyakawa Y, Otsuka T, Sato S. The mandibular response to occlusal relief using a flat guidance splint. *Int J Stomatol Occlusion Med*. 2013;6:134-39.
42. Saczuk K, Lapinska B, Wilmont P, Pawlak L, Lukomska-Szymanska M. The Bruxoff Device as a Screening Method for Sleep Bruxism in Dental Practice. *JCM*. 2019;8(7):930.
43. Shochat T, Gavish A, Arons E, et al. Validation of the BiteStrip screener for sleep bruxism. *Oral Radiol Endod* 2007;104:32-39.

44. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism Physiology and pathology : An overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35:476-94.
45. Gold AR, Dipalo F, Gold MS, O'Heam D. The symptoms and signs of upper airway resistance syndrome : A link to the functional somatic syndromes. *Chest.* 2003;123:87-95.
46. Azrin NH, Nunn RG. Habit-reversal: a method of eliminating nervous habits and tics. *Behav Res Ther.* 1973;11(4):619- 28.
47. Winocur E, Gavish A, Emodi-Perlman A, Halachmi M, Eli I. Hypnorelaxation as treatment for myofascial pain disorder : A comparative study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(4):429-34.
48. Lobbezoo F, Van Der Zaag J, Van Selms MK, Hamburger HL, Naeije M. Principles for the management of bruxism. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):509-23.
49. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *Oral Rehabil.* 2013;40(11):803-9.
50. Ekberg E, Vallon D, Nilner M. The efficacy of appliance therapy in patients with temporomandibular disorders of mainly myogenous origin. A randomized, controlled, short-term trial. *J Orofac Pain.* 2003;17(2):133-9.
51. Ré JP, préface de Orthlieb JD. Orthèses orales, gouttières occlusales, Apnées du sommeil et ronflements, Protège-dents. Guide Clinique, Edition Cdp 2011, p17-56
52. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, De Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):2-4.

53. Lavigne GJ, Manzini C, Kato T, Kryger , Roth T, Dement WC. Sleep bruxism. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed 4. Philadelphia Saunders. 2005:949-59.
54. Mengatto CM, Dalberto Cda S, Scheeren B, Barros SG. Association between sleep bruxism and gastroesophageal reflux disease. J Prosthet Dent. 2013;110(5):349-55.
55. Hesselbacher S, Subramanian S, Rao S, Casturi L, Surani S. Self-reported sleep bruxism and nocturnal gastroesophageal reflux disease in patients with obstructive sleep apnea: relationship to gender and ethnicity. Open Respir Med J. 2014;8:34-40.
56. Cerón L, Pacheco M, Delgado B, Bravo W, Astudillo D. Therapies for sleep bruxism in dentistry: A critical evaluation of systematic reviews. Dent Med Probl. 2022;60(2):335-44.
57. Minakuchi H, Fujisawa M, Abe Y, Iida T, Oki K, Okura K, et al. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. Japanese Dental Science Review. 2022;58:124-36.
58. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST. Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2014;10(03):291-8.
59. 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.
60. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. European Journal of Epidemiology. 2010;25:603–5.
61. Quaresma M, Crispim P, Luis H, Marques D, Caramês J. Effect of contingent electrical stimulation in sleep bruxism – a randomized clinical trial. JRPemd. 2020;61(2):45-51.
62. Saito-Murakami K, Sato M, Otsuka H, Miura H, Terada N, Fujisawa M. Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates

the phasic component of sleep bruxism. *J of Oral Rehabilitation*. 2020;47(7):827-33.

63. Goto S, Masaki C, Mukaibo T, Takahashi H, Kondo Y, Nakamoto T, et al. The effects of nocturnal electromyographic biofeedback on sleep quality and psychological stress. *J Stomat Occ Med*. 2015;8(3):63-9.
64. Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Terada N, et al. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. *J of Oral Rehabilitation*. 2015;42(2):83-9.
65. Ali SM, Alqutaibi AY, Aboalrejal A, Elawady DM. Botulinum toxin and occlusal splints for the management of sleep bruxism in individuals with implant overdentures: A randomized controlled trial. *The Saudi Dental Journal*. 2021;33(8):1004-11.
66. Asutay F, Atalay Y, Asutay H, Acar AH. The Evaluation of the Clinical Effects of Botulinum Toxin on Nocturnal Bruxism. *Pain Research and Management*. 2017;2017:1-5.
67. Hosgor H, Altindis S, Sen E. Comparison of the efficacy of occlusal splint and botulinum toxin therapies in patients with temporomandibular disorders with sleep bruxism. *J Orofac Orthop*. 2023
68. Shim YJ, Lee HJ, Park KJ, Kim HT, Hong IH, Kim ST. Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism: A Randomized and Placebo—Controlled Trial. *Toxins*. 2020;12(3):168.
69. Kaya D, Ataoglu H. Botulinum toxin treatment of temporomandibular joint pain in patients with bruxism: A prospective and randomized clinical study. *Niger J Clin Pract*. 2021;24(3):412.
70. Gu W, Yang J, Zhang F, Yin X, Wei X, Wang C. Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study. *J Biomed Res*. 2015;29(2):160-8.
71. Nakazato Y, Takaba M, Abe Y, Nakamura H, Ohara H, Suganuma T, Clark GT, Baba K. Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period. *J Oral Rehabil*. 2021;48(8):901-8.
72. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism

and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-18.

73. Nakamura H, Takaba M, Abe Y, Yoshizawa S, Suganuma T, Yoshida Y, Nakazato Y, Ono Y, Clark GT, Baba K. Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study. *Sleep Breath*. 2019;23(1):363-72.
74. Ohara H, Takaba M, Abe Y, Nakazato Y, Aoki R, Yoshida Y, Suganuma T, Baba K. Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial. *Sleep Breath*. 2022;26(2):949-57.
75. Shehri ZG, Alkhouri I, Hajeer MY, Haddad I, Abu Hawa MH. Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection Into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*. 2022;14(12):32180.
76. Cruse B, Dharmadasa T, White E, Hollis C, Evans A, Sharmin S, Kalincik T, Kiers L. Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo-controlled, cross-over study. *BMJ Neurol Open*. 2022;4(2):328.
77. Ondo WG, Simmons JH, Shahid MH, Hashem V, Hunter C, Jankovic J. Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism: A double-blind, placebo-controlled study. *Neurology*. 2018;90(7):559-64.
78. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST. Effects of botulinum toxin on jaw motor events during sleep in sleep bruxism patients: a polysomnographic evaluation. *J Clin Sleep Med*. 2014;10(3):291-8.
79. Gu WP, Yin XM, Zhang FM, Wei XL, Qian ZY, Wang C. [Preliminary study of wireless biofeedback therapy for treatment of bruxism]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2013;48(2):105-8.
80. Wang LF, Long H, Deng M, Xu H, Fang J, Fan Y, Bai D, Han XL. Biofeedback treatment for sleep bruxism: a systematic review. *Sleep Breath*. 2014;18(2):235-42.
81. Beddis H, Pemberton M, Davies S. Sleep bruxism: an overview for clinicians. *Br Dent J*. 2018;225(6):497-501.

82. Lee SJ, McCall Jr WD, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89(1):16–23
83. Minakuchi H, Fujisawa M, Abe Y, Iida T, Oki K, Okura K, Tanabe N, Nishiyama A. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. *Jpn Dent Sci Rev.* 2022;58:124-36.
84. Jadidi F, Nørregaard O, Baad-Hansen L, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Assessment of sleep parameters during contingent electrical stimulation in subjects with jaw muscle activity during sleep: a polysomnographic study. *Eur J Oral Sci* 2011;119(3):211–8.
85. Cahlin BJ, Lindberg C, Dahlström L. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections-A randomized controlled trial. *Clin Exp Dent Res.* 2019;5(5):460-68.
85. Jokubauskas L, Baltrušaitytė A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil* 2018;45(6):485–95.
86. Raphael KG, Janal MN, Sirois DA, Svensson P. Effect of contingent electrical stimulation on masticatory muscle activity and pain in patients with a myofascial temporomandibular disorder and sleep bruxism. *J Orofac Pain* 2013;27(1):21–31.
87. Alcolea JM, Mkhitarian L. Bruxism treatment with botulinum toxin type A. Prospective clinical study. *Cirurgia Plastica Ibero-Latinoamericana.* 2019;45(4):435–48.
88. Zhang L dan, Liu Q, Zou D rong, Yu L feng. Occlusal force characteristics of masseteric muscles after intramuscular injection of botulinum toxin A(BTX – A)for treatment of temporomandibular disorder. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016;54(7):736–40.



**EFFICACY OF BIOFEEDBACK VERSUS BOTULINUM TOXIN IN THE  
TREATMENT OF NOCTURNAL BRUXISM: A SYSTEMATIC REVIEW**

**Running title: Biofeedback versus Botulinum Toxin for Nocturnal  
Bruxism**

**Authors: Charlotte Pernaud-Couzinet<sup>1</sup>, Veronica Ausina Márquez<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> 5th year student of the Dentistry degree at the European University of  
Valencia, Valencia, Spain.*

*<sup>2</sup> Professor Department of Dentistry, Faculty of Health Sciences, European  
University of Valencia, Valencia, Spain.*

## **ABSTRACT:**

**Introduction:** Bruxism is a widespread parafunction in the general population, it can have deleterious effects on various structures of the masticatory apparatus and reveal certain comorbidities. The dentist plays a fundamental role in detecting bruxism, which often requires multidisciplinary treatment. The discharge splint is the most frequently offered treatment to patients, but other techniques, such as Biofeedback and Botulinum toxin injection, have been recently studied.

**Objectives:** To compare the efficacy of Biofeedback versus Botulinum toxin in the treatment of nocturnal bruxism by evaluating the reduction in frequency and duration of bruxism episodes, comparing adverse effects, and assessing the duration of efficacy after each technique's use.

**Materials and Methods:** An electronic search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science databases on the treatment of nocturnal bruxism with Biofeedback and Botulinum toxin, up to December 2023.

**Results:** Of the 60 articles, 9 articles met the inclusion: 5 on biofeedback and 4 on botulinum toxin. The weighted mean reduction in frequency (episodes of bruxism per hour) from the beginning to the end of the study decreased from 8.1 to 4.8 with Biofeedback and from 9.1 to 6.7 with Botulinum toxin. The weighted mean duration (seconds per hour) of bruxism episodes decreased from 23.4 seconds to 4.8 seconds with Biofeedback and from 10 seconds to 8.1 seconds with Botulinum toxin. The Botulinum toxin injection technique appears to have more restrictive adverse effects than Biofeedback. Biofeedback treatment must be maintained long-term and cannot be interrupted for more than 3 weeks, while Botulinum toxin reduces bruxism for 4 months, but the injection needs to be renewed after 4 months.

**Discussion:** Despite the limitations, Biofeedback treatment appears to be more effective and has fewer adverse effects, but presents a shorter duration of efficacy after use.

**Keywords:** Sleep Bruxism, Biofeedback, Botulinum Toxin

## **-Introduction:**

Bruxism is a widespread parafunction in the general population. When bruxism is severe, it can have deleterious effects on various structures of the masticatory apparatus and reveal certain comorbidities. The dentist plays a fundamental role in detecting bruxism, which often requires multidisciplinary treatment. Bruxism is characterized by teeth clenching and grinding, which can occur during sleep (nocturnal bruxism) or during the day (diurnal bruxism). It can be classified as primary (without an identifiable medical cause) or secondary (related to neurological, psychiatric conditions, or certain medications). Bruxism is divided into centric bruxism, marked by static teeth clenching, and eccentric bruxism, which involves dynamic grinding movements. The prevalence of bruxism is high (nearly one in ten people), with a difference in occurrence between age groups and no significant distinction between sexes. Its causes include genetic, psychological, respiratory, and postural factors during sleep. The effects of bruxism in the oral cavity are numerous, affecting teeth (attrition, abfraction, and dental fracture), dentin and pulp tissues, periodontal structures, muscles, and temporomandibular joints.

Diagnostic methods include the use of questionnaires (identification of signs, symptoms, and risk factors), clinical examinations (detection of dental wear, muscle hypertrophy, and rigidity), and complementary methods such as intraoral appliances and electromyographic recording devices. Polysomnography is the most objective test that allows a definitive diagnosis with the study of the patient's sleep.

The therapeutic management of bruxism should be adapted according to the type, severity, and etiology of the disorder. The main approaches are:

- **Cognitive-behavioral management:** Techniques such as psychoanalysis, hypnosis, sleep hygiene, progressive muscle relaxation, and meditation to control stress. Biofeedback and discharge splints are also used.

- **Pharmacological approach:** Includes the use of muscle relaxants for short-term control and Botulinum toxin injection for a paralyzing effect on the elevator muscles.
- **Physiotherapy:** Uses rehabilitation techniques to balance jaw muscles.
- **Treatment of comorbidities:** It is essential to treat issues such as insomnia and respiratory or neurological disorders independently of bruxism.

### **-Materials and Methods:**

A prospective protocol was developed following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) guidelines.

### **-Focus question:**

The question format was established as follows:

- **P (Population):** Patients with nocturnal bruxism
- **I (Intervention):** Botulinum toxin
- **C (Comparison):** Biofeedback
- **O (Outcome):** Efficacy
  - **O1:** Reduction in the frequency and duration of bruxism episodes with each technique.
  - **O2:** Adverse effects of each technique.
  - **O3:** Duration of efficacy after each technique's use.

### **-Eligibility Criteria:**

- **Study type:** Randomized controlled trials, prospective and retrospective cohort studies, and case series; studies on human individuals; participant number  $\geq 5$ ; publications in English, Spanish, French, published up to December 2023.
- **Patient type:** Patients with nocturnal bruxism treated with Biofeedback or Botulinum toxin.
- **Intervention type:** Treatment of nocturnal bruxism with Biofeedback or Botulinum toxin.

- **Outcome variables:** General variables related to the treatment of nocturnal bruxism with Biofeedback or Botulinum toxin. Secondary variables include treatment efficacy, adverse effects, and duration of efficacy after each technique's use.

**-Exclusion criteria:**

- In vitro or animal studies, literature reviews or systematic reviews, meta-analyses, single-case reviews, editor's comments, expert reports, and meeting abstracts.
- Duplicate studies
- Studies with minors
- Studies using a combination of auditory, vibratory, electrical stimuli for Biofeedback, and not just vibrational stimulation.
- Studies combining several treatment techniques and not just Biofeedback or Botulinum toxin.
- No restrictions based on the publication year.

**-Information sources and data search:** The search was conducted using three databases: PubMed, Scopus, and Web of Science. The search used the following keywords: "Sleep Bruxism," "Nocturnal Bruxism," "Nocturnal Teeth Grinding Disorder," "Biofeedback," "Myofeedback," "Feedback," "Neurofeedback," "Botulinum Toxin," "Botulinum Neurotoxin," "Clostridium botulinum Toxins." Keywords were combined with Boolean operators AND, OR, NOT, as well as controlled terms (MeSH for PubMed) to obtain the best and broadest search results. The PubMed search was as follows: ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND ((Biofeedback [MeSH Terms]) OR (Myofeedback [MeSH Terms]) OR (Feedback [MeSH Terms]) OR (Neurofeedback [MeSH Terms])) OR ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND ((Botulinum Toxin [MeSH Terms]) OR (Botulinum Neurotoxin [MeSH Terms]) OR (Clostridium botulinum Toxins [MeSH Terms])) Filters: Humans, English, French, Spanish. Finally, a cross-search of potentially interesting articles for analysis was conducted.

**-Search strategy:** The selection of the studies was carried out by the reviewers (CPC, VA). A three-stage protocol was used to select the articles. First, the articles were selected based on their titles. Titles that did not clearly correspond to the research were eliminated. Next, the abstracts of the articles selected in the first stage were read, and articles that did not match the search were eliminated. Finally, the full texts of the final articles were examined. The articles selected in the three stages met the objectives of the study. All articles dealing with the treatment of nocturnal bruxism using the Biofeedback technique or botulinum toxin were selected.

**-Extraction data:** The articles that make up this systematic review were analyzed using Excel, which allowed for the extraction of relevant data. Variables were extracted from each selected article to better understand the different therapeutic approaches used, as well as the exact technique used in each article so that the results were comparable. The following variables were obtained from each included article: the authors, the year of publication, the journal in which the various articles were published, the type of study (randomized controlled, prospective, retrospective, case series), the sample size of this study for each group studied, the mean age of the participants, the type of sensory stimulation used for the biofeedback technique (auditory, vibratory, electrical), the muscles that receive the injection (masseter and/or temporal) and the amount of product injected for the botulinum toxin technique.

**-Quality and risk assessment:** The risk of bias assessment was evaluated by a reviewer (CPC) to analyze the methodological quality of the included articles. The Newcastle-Ottawa scale was used to evaluate the quality of non-randomized observational studies. A study was considered to have "low risk of bias" if it scored more than 6 stars, and "high risk of bias" if the score was  $\leq 6$ . For the quality assessment of randomized controlled clinical trials, the Cochrane Handbook 5.1.0 guide (<http://handbook.cochrane.org>) was used. Publications were classified as "low risk of bias" if they met all criteria; as "high risk of bias" if they did not meet one or more criteria, indicating the possible presence of bias that could affect the reliability of the results; and as "uncertain bias" in case of lack of information or uncertainty about the potential for bias.

**-Data synthesis:** To synthesize and compare the studies, the mean data of the main variables of each study group were grouped. Since the mean data of the analyzed studies came from different samples, the weighted mean was calculated to obtain viable results.

## **Results:**

**-Study selection:** A total of 60 articles were obtained from the initial search process: Medline - PubMed (n=17), SCOPUS (n=20), and the Web of Science (n=23). Additionally, 1 additional study was obtained through manual searching (reference lists and primary sources). Of these publications, 18 were identified as potentially eligible articles through title and abstract screening. Full-text articles were subsequently obtained and thoroughly evaluated. As a result, 9 articles met the inclusion criteria and were included in this systematic review (Fig. 1).

**-Study characteristics:** A total of 9 articles were analyzed (Table 1). Of the included articles, 5 described treatment with Biofeedback and 4 with Botulinum Toxin. This review includes 4 randomized controlled clinical trials and 5 observational studies. A total of 187 patients were treated (Table 2): 102 treated with the Biofeedback technique, and 85 treated with the Botulinum Toxin technique.

**-Risk of bias:** For randomized studies, a high risk of bias was considered in 2 studies, and an uncertain risk of bias in 2 studies (Table 3). For non-randomized observational studies, 1 was considered to have a low risk of bias and 4 with a high bias risk (Fig. 2-4).

## **-Synthesis of results:**

**Efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes:** Seven articles reported data on the efficacy of treatments, 4 for Biofeedback (10, 11, 12, 14), and 3 for Botulinum Toxin (16-18). The Biofeedback articles present a weighted mean of 8.1 bruxism episodes per hour at the beginning of treatment, and 4.8 at the end of treatment, and the Botulinum Toxin articles present a weighted mean of 9.1 bruxism episodes per hour at the beginning of treatment, and 6.7 at the end of treatment. Six articles reported data on the duration of

bruxism episodes, 4 for Biofeedback (10, 11, 12, 14) with a weighted mean of 23.4 seconds per hour at the beginning of treatment, and 4.8 at the end of treatment, and 2 for Botulinum Toxin (17, 18) with a weighted mean of 10 seconds per hour at the beginning of treatment, and 8.1 at the end of treatment.

**Adverse effects:** Data on the occurrence of adverse effects during treatments were recorded in 7 articles, 4 articles for Biofeedback (10-14) which reveal that the most frequent adverse effects of this treatment are sleep disorders and skin rashes, and 3 articles for Botulinum Toxin (15-17) which reveal that the most frequent adverse effects of this treatment are bruises after injection, fatigue, and muscle weakness, as well as significant discomfort during the injection.

**Evaluation of the efficacy duration after the use of each technique:** Five articles reported data on the duration of efficacy after the use of each technique, 2 articles for Biofeedback (10, 14), and 3 articles for Botulinum Toxin (15-17). The weighted mean allows us to compare the results of each technique. The mean for Biofeedback treatment was 3 weeks and for Botulinum Toxin treatment was 16 weeks.

### **Discussion:**

**Efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes:** The data collected demonstrate that the Biofeedback treatment shows better efficacy rates than Botulinum Toxin. The results of Biofeedback are consistent with the existing literature. Although studies on this treatment are limited in number, unlike the Botulinum Toxin treatment which has been the subject of a large number of studies, many converge on the efficacy of Biofeedback in reducing the frequency and duration of bruxism episodes (19, 20). However, these results should be nuanced; in the systematic review containing 7 articles, only 5 showed the efficacy of Biofeedback, so more randomized controlled trials would be necessary to obtain uniform refutations that verify its application (21).

**Adverse effects:** According to the present studies, the Botulinum Toxin injection technique seems to have more restrictive adverse effects than Biofeedback. In reality, sleep disorders with Biofeedback are minimal, and other studies contradict

this adverse effect by showing that patients do not have sleep problems with this technique (22, 23). As for Botulinum Toxin, the literature suggests that it is an effective technique for treating nocturnal bruxism, but these adverse effects can greatly limit its use (24).

**Evaluation of the efficacy duration after the use of each technique:** The question is whether the treatment is temporary or will reduce bruxism in the long term. According to this study, it could be considered that the Biofeedback splint treatment must be carried out long term and cannot be interrupted for more than 3 weeks, while Botulinum Toxin reduces bruxism for 4 months, but the injection must be renewed after 4 months. Indeed, other articles confirm that Biofeedback loses its efficacy once the treatment is interrupted (25, 26) and others, such as a systematic review of 6 articles, indicate that there is currently a lack of scientific content to ensure the effect or not of Biofeedback in the long term after the interruption of treatment (27). Regarding the duration of Botulinum Toxin efficacy after injection, most studies agree on an average efficacy of 4 months, but some show efficacy for up to 6 months before needing to repeat an injection (28).

### **References:**

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J of Oral Rehabilitation*. 2018;45(11):837-44.
2. Lavigne GJ, Manzini C, Kato T, Kryger , Roth T, Dement WC. Sleep bruxism. In : *Principles and Practice of Sleep Medicine*, ed 4. Philadelphia Saunders. 2005:949-59.
3. Nélio V, Tânia A, R, André B, et al. Bruxism Literature review. *Int J Dent Oral Health*. 2015;1(5)
4. Petit D, Touchette E, Tremblay R, Bolvin M, Montplésir J. Dyssomnias and parasomnias in early childhood. *Pediatrics*. 2017; 119(5): e1016-25.
5. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(5): 631-42.
6. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-91.

7. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, De Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil*. 2013;40(1):2-4.
8. Azrin NH, Nunn RG. Habit-reversal: a method of eliminating nervous habits and tics. *Behav Res Ther*. 1973;11(4):619- 28.
9. 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.
10. Gu W, Yang J, Zhang F, Yin X, Wei X, Wang C. Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study. *J Biomed Res*. 2015;29(2):160-8.
11. Nakazato Y, Takaba M, Abe Y, Nakamura H, Ohara H, Suganuma T, Clark GT, Baba K. Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period. *J Oral Rehabil*. 2021;48(8):901-8.
12. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-18.
13. Nakamura H, Takaba M, Abe Y, Yoshizawa S, Suganuma T, Yoshida Y, Nakazato Y, Ono Y, Clark GT, Baba K. Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study. *Sleep Breath*. 2019;23(1):363-72.
14. Ohara H, Takaba M, Abe Y, Nakazato Y, Aoki R, Yoshida Y, Suganuma T, Baba K. Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial. *Sleep Breath*. 2022;26(2):949-57.
15. Shehri ZG, Alkhouri I, Hajeer MY, Haddad I, Abu Hawa MH. Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection Into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*. 2022;14(12):e32180.
16. Cruse B, Dharmadasa T, White E, Hollis C, Evans A, Sharmin S, Kalincik T, Kiers L. Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo-controlled, cross-over study. *BMJ Neurol Open*. 2022;4(2):e000328.

17. Ondo WG, Simmons JH, Shahid MH, Hashem V, Hunter C, Jankovic J. Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism: A double-blind, placebo-controlled study. *Neurology*. 2018;90(7):e559-e64.
18. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST. Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2014;10(03):291-8.
19. Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Terada N, et al. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. *J of Oral Rehabilitation*. 2015;42(2):83-9.
20. Gu WP, Yin XM, Zhang FM, Wei XL, Qian ZY, Wang C. [Preliminary study of wireless biofeedback therapy for treatment of bruxism]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2013;48(2):105-8.
21. Wang LF, Long H, Deng M, Xu H, Fang J, Fan Y, Bai D, Han XL. Biofeedback treatment for sleep bruxism: a systematic review. *Sleep Breath*. 2014;18(2):235-42.
22. Jadidi F, Nørregaard O, Baad-Hansen L, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Assessment of sleep parameters during contingent electrical stimulation in subjects with jaw muscle activity during sleep: a polysomnographic study. *Eur J Oral Sci* 2011;119(3):211–8.
23. Cahlin BJ, Lindberg C, Dahlström L. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections-A randomized controlled trial. *Clin Exp Dent Res*. 2019;5(5):460-68.
24. Beddis H, Pemberton M, Davies S. Sleep bruxism: an overview for clinicians. *Br Dent J*. 2018;225(6):497-501.
25. Raphael KG, Janal MN, Sirois DA, Svensson P. Effect of contingent electrical stimulation on masticatory muscle activity and pain in patients with a myofascial temporomandibular disorder and sleep bruxism. *J Orofac Pain* 2013;27(1):21–31.
26. Minakuchi H, Fujisawa M, Abe Y, Iida T, Oki K, Okura K, et al. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. *Japanese Dental Science Review*. 2022;58:124-36.

27. Jokubauskas L, Baltrušaitytė A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil* 2018;45(6):485–95.

28. Alcolea JM, Mkhitarian L. Bruxism treatment with botulinum toxin type A. Prospective clinical study. *Cirurgia Plastica Ibero-Latinoamericana*. 2019;45(4):435–48.

**Funding:** None declared.

**Conflict of interest:** None declared.

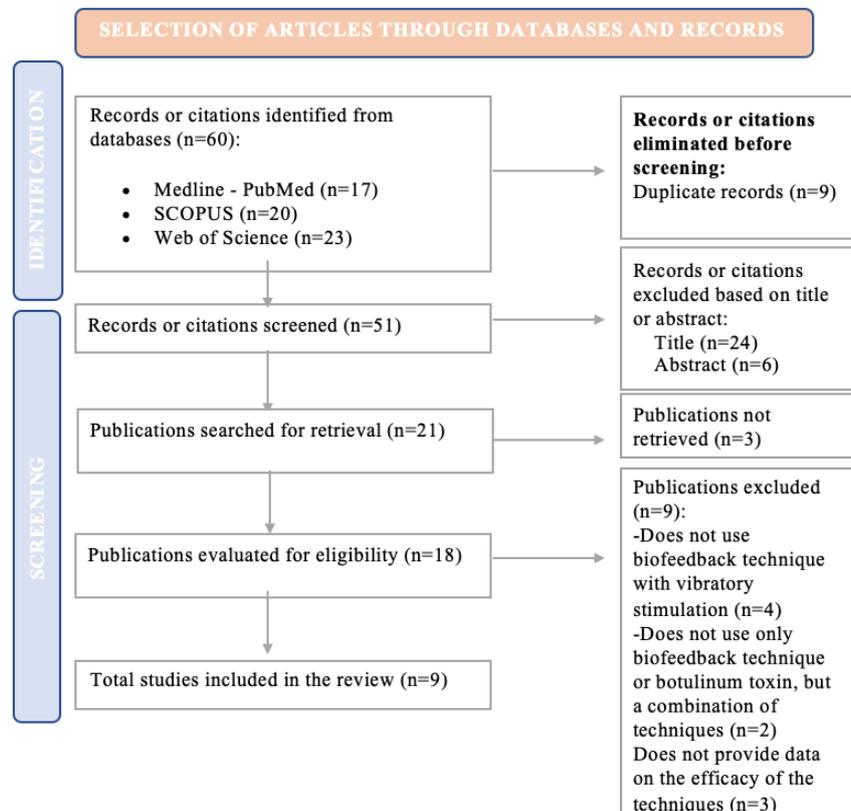
**Table 1:** General information about the selected articles

TITLE	PUBLICATION	STUDY TYPE	YEAR OF PUBLICATION	AUTHOR	STUDY LOCATION
Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study (10)	The Journal of Biomedical Research	Prospective Study	2015	WeiPing Gu y cols	China
Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period (11)	Journal of Oral Rehabilitation	Prospective Study	2021	Yukari Nakazato y cols	Japan
Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial (12)	Clinical Oral Investigations	Randomized Controlled Trial	2020	Alexander Bergmann y cols	Germany
Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study (13)	Sleep and Breathing	Prospective Study	2019	Hirofuka Nakamura y cols	Switzerland
Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial (14)	Sleep and Breathing	Prospective Study	2022	Hironobu Ohara y cols	Switzerland
Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial (15)	Cureus	Randomized Controlled Trial	2022	Zaed Ghassan Shehri y cols	Syria
Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo- controlled, cross-over study (16)	BMJ Neurol Open	Randomized Controlled Trial	2022	Belinda Cruse y cols	Australia
Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism (17)	Neurology	Randomized Controlled Trial	2018	William G. Ono y cols	United States
Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation (18)	Journal of Clinical Sleep Medicine	Prospective Study	2014	Young Joo Shim	Korea

**Table 2:** Characteristics of the reviewed studies.

AUTHOR. YEAR	NUMBER OF PATIENTS	MALE	FEMALE	AVERAGE AGE	FOLLOW-UP	SPECIFIC VARIABLES STUDIED
WeiPing Gu y cols. 2015 (10)	24	5	19	25,7	3 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes - Adverse effects - Duration of efficacy after using the technique
Yukari Nakazato y cols. 2021 (11)	15	6	9	25,6	3 weeks	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes - Adverse effects
Alexander Bergmann y cols. 2020 (12)	40	19	21		3 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes - Adverse effects
HirotaKa Nakamura y cols. 2019 (13)	13	5	8	26,0	4 months	- Adverse effects
Hironobu Ohara y cols. 2022 (14)	10	7	4	27,4	1,5 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes - Adverse effects - Duration of efficacy after using the technique
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (15)	20	7	13	29,8	6 months	- Adverse effects - Duration of efficacy after using the technique
Belinda Cruse y cols. 2022 (16)	22	8	14	42,1	5 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency of bruxism episodes - Duration of efficacy after using the technique
William G. Ondo y cols. 2018 (17)	23	4	19	47,4	2 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes - Adverse effects - Duration of efficacy after using the technique
Young Joo Shim. 2014 (18)	20	8	12	25,8	1 months	- Evaluate the efficacy of treatments: frequency and duration of bruxism episodes

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



**Fig. 2:** Measurement of risk of bias of randomised studies according to the Cochrane guidelines.

	Generating randomized sequence (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding in outcome assessment (detection)	Follow-up and exclusions (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other biases
Alexander Bergmann y cols. 2020 (12)	+	+	-	+	?	?
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (15)	+	+	-	+	?	?
Belinda Cruse y cols. 2022 (16)	+	+	+	+	?	?
William G. Ondo y cols. 2018 (17)	+	+	+	+	?	?

**Fig. 3:** Measurement of risk of bias of non-randomised observational studies with the Newcastle-Ottawa scale - observational studies with non-randomised control group.

	Definition of cases	Representativeness	Selection of controls	Definition of controls	Comparability (most important factor)	Comparability (any other variable)	Exposure verification	Same method for both groups	Dropout rate	Total
WeiPing Gu y cols. 2015 (10)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Young Joo Shim. 2014 (18)	★	-	★	★	★	★	★	★	★	9

**Fig.4:** Measurement of the risk of bias of non-randomised observational studies with the Newcastle-Ottawa scale - observational cohort studies with no control group.

	Representativeness of the cohort	Selection of the unexposed cohort	Exposure verification	Demonstration of absence of the variable of interest at baseline	Comparability (most important factor)	Comparability (other factors)	Measurement of	Adequate follow-up	Dropout rate	Total
Yukari Nakazato y cols. 2021 (11)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Hiroataka Nakamura y cols. 2019 (13)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5
Hironobu Ohara y cols. 2022 (14)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5



**Eficacia del biofeedback versus toxina botulínica en el tratamiento  
del bruxismo nocturno:  
revisión sistemática**

**Título corto: Biofeedback versus Toxina Botulínica para el Bruxismo  
Nocturno**

**Autores: Charlotte Pernaud-Couzinet<sup>1</sup>, Veronica Ausina Márquez<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> Estudiante de quinto curso del Grado en Odontología de la Universidad  
Europea de Valencia, Valencia, España*

*<sup>2</sup> Profesora Departamento de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud,  
Universidad Europea de Valencia, Valencia, España.*

## **RESUMEN:**

**Introducción:** El bruxismo es una parafunción muy extendida en la población general, puede tener efectos deletéreos sobre diversas estructuras del aparato masticatorio y revelar ciertas comorbilidades. La férula de descarga es el tratamiento más frecuentemente ofrecido a los pacientes, pero recientemente se han estudiado otras técnicas, como el Biofeedback y la inyección de toxina botulínica.

**Objetivos:** Comparar la eficacia del Biofeedback frente a la toxina botulínica en el tratamiento del bruxismo nocturno evaluando la reducción en la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo, comparando los efectos adversos y valorando la duración de la eficacia tras el uso de cada técnica.

**Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science sobre el tratamiento del bruxismo nocturno con Biofeedback y toxina botulínica, hasta diciembre de 2023.

**Resultados:** De los 60 artículos, 9 artículos cumplían la inclusión: 5 sobre biofeedback y 4 sobre toxina botulínica. La media ponderada de la frecuencia (episodios de bruxismo por hora) desde el inicio hasta el final del estudio disminuyó de 8,1 a 4,8 con Biofeedback y de 9,1 a 6,7 con toxina botulínica. La duración media ponderada (segundos por hora) de los episodios de bruxismo disminuyó de 23,4 segundos a 4,8 segundos con Biofeedback y de 10 segundos a 8,1 segundos con la toxina botulínica. La técnica de inyección de toxina botulínica parece tener efectos adversos más restrictivos que el Biofeedback. El tratamiento con Biofeedback tiene 3 semanas de eficacia, mientras que la Toxina Botulínica tiene 4 meses de eficacia.

**Discusión:** A pesar de las limitaciones, el tratamiento con Biofeedback parece ser más eficaz y tiene menos efectos adversos, pero presenta una menor duración de la eficacia tras su uso.

**Palabras clave:** Bruxismo del sueño, Biofeedback, Toxina Botulínica

## **-Introduccion:**

El bruxismo es una parafunción muy extendida en la población general. Cuando el bruxismo es de cierta intensidad, puede tener efectos deletéreos sobre las distintas estructuras del aparato masticatorio y poner de manifiesto ciertas comorbilidades. El odontólogo desempeña un papel fundamental en la detección del bruxismo, que a menudo requiere un tratamiento multidisciplinar.

El bruxismo se caracteriza por el apretamiento y el rechinar de los dientes, que puede ocurrir durante el sueño (bruxismo nocturno) o durante el día (bruxismo diurno) (1). Puede clasificarse como primario (sin causa médica identificable) o secundario (relacionado con condiciones neurológicas, psiquiátricas o ciertos medicamentos) (2). El bruxismo se divide en bruxismo céntrico, marcado por el apretamiento estático de los dientes, y bruxismo excéntrico, que implica movimientos dinámicos de rechinar (3). La prevalencia del bruxismo es alta (casi una persona sobre diez), con una diferencia de ocurrencia entre los grupos de edad y sin distinción significativa entre los sexos (4,5). Sus causas incluyen factores genéticos, psicológicos, respiratorios y posturales durante el sueño. Los efectos del bruxismo en la cavidad oral son numerosos, afectando los dientes (Atrición, abfracción, y fractura dental), los tejidos dentinarios y pulpares, las estructuras periodontales, los músculos y las articulaciones temporomandibulares (6).

Los métodos diagnósticos incluyen el uso de cuestionarios (identificación de signos, síntomas y factores de riesgo), exámenes clínicos (detección de desgaste dental, hipertrofia y rigidez muscular) y métodos complementarios como aparatos intraorales y dispositivos de registro electromiográfico. La polisomnografía es el examen más objetivo que permite un diagnóstico definitivo con el estudio del sueño del paciente (7).

El manejo terapéutico del bruxismo debe adaptarse según el tipo, la gravedad y la etiología del trastorno. Los enfoques principales son (8):

**-Gestión cognitivo-conductual:** Consiste en técnicas como el psicoanálisis, la hipnosis, la higiene del sueño, la relajación muscular progresiva y la meditación

para controlar el estrés. También se utilizan el biofeedback y la férula de descarga.

**-Enfoque farmacológico:** Incluye el uso de relajantes musculares para el control a corto plazo y la inyección de toxina botulínica para un efecto paralizante sobre los músculos elevadores.

**-Fisioterapia:** Utiliza técnicas de rehabilitación para equilibrar los músculos de la mandíbula.

**-Tratamiento de comorbilidades:** Es fundamental tratar problemas como el insomnio y trastornos respiratorios o neurológicos de manera independiente al bruxismo.

### **-Material y método:**

Se desarrolla un protocolo prospectivo siguiendo las directrices de la declaración PRISMA. (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) (9).

### **-Preguntat PICO:**

El formato de la pregunta se estableció de la siguiente manera:

P (población de interés): Pacientes con bruxismo nocturno

I (Intervención): Toxina botulínica

C (grupo de comparación): Biofeedback

O (resultados de interés): Eficacia

-O1: Reducción de la frecuencia y duración de los episodios de bruxismo con cada técnica.

-O2: Efectos adversos de cada técnica.

-O3: Tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

### **-Criterios de elegibilidad:**

*Tipo de estudio:* Ensayos clínicos aleatorizados controlados; estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos y series de casos; estudios sobre individuos humanos; número de participantes superior o igual a 5 pacientes; publicaciones en inglés, español, francés, publicados hasta diciembre de 2023.

*Tipo de paciente:* Paciente con bruxismo nocturno que fue tratado con técnica de biofeedback o Toxina botulínica.

*Tipo de intervención:* Tratamiento del bruxismo nocturno con técnica de biofeedback o Toxina botulínica.

*Tipo de variables de resultados:* Como variable general, los estudios que proporcionarán datos relacionados con el tratamiento del bruxismo nocturno con técnica de biofeedback o Toxina botulínica han sido incluidos. Como variables secundarias, los datos relacionados con la eficacia de los tratamientos, los efectos adversos y el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.

*Criterios de exclusión:*

-Estudios in vitro o en animales, estudios de revisión bibliográfica o sistemática, metaanálisis, revisiones de un solo caso, comentario al editor, informes de expertos y los resúmenes de reuniones.

-Estudios duplicados

-Estudios con menores de edad

-Estudios que utilizan una combinación de estímulos auditivos, vibratorios, eléctricos para la técnica de biofeedback, y no sólo la estimulación con vibraciones.

-Estudios que combinan varias técnicas de tratamiento y no sólo biofeedback o Toxina botulínica

-No se impusieron restricciones según el año de publicación.

#### **- Fuentes de información y estrategia de búsqueda:**

La búsqueda se realizó utilizando tres bases de datos siguientes: PubMed, Scopus y Web of Science. La búsqueda se realizó utilizando las siguientes palabras clave: "Sleep Bruxism", "Nocturnal Bruxism", "Nocturnal Teeth Grinding Disorder", "Biofeedback", "Myofeedback", "feedback", "Neurofeedback", "Botulinum Toxin", "Botulinum Neurotoxin", "Clostridium botulinum Toxins". Las palabras claves fueron combinadas con los operadores booleanos AND, OR, NOT, así como con los términos controlados ("MeSH" para Pubmed) en un intento de obtener los mejores y más amplios resultados de búsqueda. La búsqueda en PubMed fue la siguiente: ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR

(Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND ((Biofeedback [MeSH Terms]) OR (Myofeedback [MeSH Terms]) OR (Feedback [MeSH Terms]) OR (Neurofeedback [MeSH Terms])) OR ((Sleep Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Bruxism [MeSH Terms]) OR (Nocturnal Teeth Grinding Disorder [MeSH Terms])) AND ((Botulinum Toxin [MeSH Terms]) OR (Botulinum Neurotoxin [MeSH Terms]) OR (Clostridium botulinum Toxins [MeSH Terms])) Filters: Humans, English, French, Spanish. Por último, se realizó una búsqueda cruzada de artículos potencialmente interesantes para el análisis.

#### **- Proceso de selección de los estudios:**

La selección de los estudios fue llevada a cabo por los revisores (CPC, VA), para seleccionar los artículos, se utilizó un protocolo de tres etapas: En primer lugar, se seleccionaron los artículos en función de sus títulos. Se eliminaron los títulos que no corresponden claramente a la investigación. A continuación, se leyeron los resúmenes de los artículos seleccionados en la primera etapa y se eliminaron los artículos que no correspondían a la búsqueda. Por último, se examinaron los textos completos de los artículos finales. Los artículos seleccionados en las tres etapas cumplían los objetivos del estudio. Se seleccionaron todos los artículos que trataban sobre el tratamiento del bruxismo nocturno mediante la técnica del Biofeedback o con toxina botulínica.

#### **- Extracción de datos:**

Los artículos que componen esta revisión sistemática se analizaron utilizando Excel, lo que permitió extraer los datos relevantes. Se extrajeron variables de cada artículo seleccionado para comprender mejor los diferentes enfoques terapéuticos utilizados, así como la técnica exacta utilizada en cada artículo para que los resultados fueran comparables entre ellos.

De cada artículo incluido se obtuvieron las siguientes variables: los autores, el año de publicación, la revista en la que se publicaron los distintos artículos, el tipo estudio (randomizado controlado, prospectivo, retrospectivo, serie de caso), el tamaño de la muestra de este estudio para cada grupo estudiado, la edad media de los participantes, el tipo de estimulación sensorial utilizada para la técnica de biofeedback (auditivos, vibratorios, eléctricos), los músculos que

reciben la inyección (maseteros y/o temporales) y la cantidad de producto inyectado para la técnica con toxina botulínica.

#### **- Valoración de la calidad:**

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por un revisor (CPC) con el objeto de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos. Se empleó la escala de Newcastle-Ottawa para evaluar la calidad de los estudios observacionales no randomizados. Se consideró que un estudio tenía "bajo riesgo de sesgo" si obtenía una puntuación de estrellas superior a 6, y "alto riesgo de sesgo" si la puntuación era  $\leq 6$ . Para la evaluación de la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados, se utilizó la guía Cochrane 5.1.0 (<http://handbook.cochrane.org>). Se clasificaron las publicaciones como "bajo riesgo de sesgo" si cumplían todos los criterios; como "alto riesgo de sesgo" si no cumplían uno o más criterios, indicando así la posible presencia de sesgo que podría afectar la fiabilidad de los resultados; y como "sesgo incierto" en caso de falta de información o incertidumbre sobre el potencial de sesgo.

#### **- Síntesis de datos:**

Para sintetizar y comparar los estudios, se agruparon los datos medios de las principales variables de cada grupo de estudio. Debido a que los datos medios de los estudios analizados provenían de muestras diferentes, se calculó la media ponderada para obtener resultados viables.

### **-Resultados:**

#### **- Selección de estudios:**

Se obtuvieron un total de 60 artículos del proceso de búsqueda inicial: Medline - PubMed (n=17), SCOPUS (n=20) y la Web of Science (n=23). Además, se obtuvo 1 estudio adicional a través de la búsqueda manual (lista de referencias y fuentes primarias). De estas publicaciones, 18 se identificaron como artículos potencialmente elegibles mediante el cribado por títulos y resúmenes. Los artículos de texto completo fueron posteriormente obtenidos y

evaluados a fondo. Como resultado, 9 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión sistemática (Fig. 1).

**- Análisis de las características de los estudios revisados:**

Un total de 9 artículos se analizan (Tabla 1). De los artículos incluidos, 5 describían el tratamiento con Biofeedback y 4 con Toxina Botulínica.

Esta revisión incluye 4 ensayos clínicos controlados y aleatorizados y 5 estudios observacionales.

Se trataron un total de 187 pacientes (Tabla 2): 102 tratados con la técnica de Biofeedback, y 85 tratados mediante la técnica de toxina Botulinica.

**- Evaluación de la calidad metodológica:**

Para los estudios randomizados, un alto riesgo de sesgo fue considerado en 2 estudios, y un riesgo de sesgo incierto en 2 estudios (Tabla 3). Para los estudios observaciones no randomizados, 1 fue considerado de bajo riesgo de sesgo y 4 de alto sesgo (Fig. 2-4).

**- Síntesis de resultados:**

*-Eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo.*

7 artículos informaron datos sobre la eficacia de los tratamientos, 4 para el Biofeedback (10, 11, 12, 14), y 3 para la Toxina botulínica (16-18). Los artículos del Biofeedback presentan una media ponderada de 8,1 episodios de bruxismo por hora al inicial del tratamiento, y 4,8 al final del tratamiento, y los artículos de Toxina botulínica presentan una media ponderada de 9,1 episodios de bruxismo por hora al inicial del tratamiento, y 6,7 al final del tratamiento. 6 artículos informaron datos sobre la duración de los episodios de bruxismo, 4 para el Biofeedback (10, 11, 12, 14) con una media ponderada de 23,4 segundos por hora al inicial del tratamiento, y 4,8 al final del tratamiento, y 2 para la Toxina botulínica (17,18) con una media ponderada de 10 segundos por hora al inicial del tratamiento, y 8,1 al final del tratamiento.

### *- Efectos adversos*

Se registraron datos sobre la aparición de efectos adversos durante los tratamientos en 7 artículos, 4 artículos para el Biofeedback (10-14) que revelan que los efectos adversos más frecuentes de este tratamiento son los trastornos del sueño y las erupciones cutáneas, y 3 artículos para Toxina Botulínica (15-17) que revelan que los efectos adversos más frecuentes de este tratamiento son los hematomas tras la inyección, fatiga y debilidad muscular, así como una molestia importante durante la inyección.

### *- Evaluación el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.*

Los 5 artículos informaron datos sobre la duración de eficacia tras el uso de cada técnica, 2 artículos para el Biofeedback (10,14) y 3 artículos para Toxina Botulínica (15-17). La media ponderada nos permite comparar los resultados de cada técnica. La media para el tratamiento con Biofeedback fue de 3 semanas y para el tratamiento con Toxina Botulinica fue de 16 semanas.

### **- Discusión:**

#### *-Eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo.*

De hecho, los datos recogidos demuestran que el tratamiento con Biofeedback presenta mejores tasas de eficacia que la Toxina Botulínica. Los resultados del Biofeedback coinciden con la literatura existente. Aunque los estudios sobre este tratamiento son limitados en número, a diferencia del tratamiento con Toxina Botulínica que ha sido objeto de un gran número de estudios, muchos convergen en la eficacia del Biofeedback para reducir la frecuencia y la duración de los episodios de bruxismo. (19,20). Pero estos resultados deben matizarse, en la revisión sistemática que contiene 7 artículos, sólo 5 mostraron la eficacia del Biofeedback, por lo que serían necesarios más ensayos controlados aleatorios para obtener refutaciones uniformes que verifiquen su aplicación (21).

### *- Efectos adversos*

Según los presentes estudios, la técnica con inyección de Toxina Botulínica parece tener efectos adversos más restrictivos que el Biofeedback. En realidad, los trastornos de sueño con el Biofeedback son mínimos, y otros estudios contradicen este efecto adverso al demostrar que los pacientes no presentan problemas de sueño con esta técnica (22, 23). En cuanto a la Toxina Botulínica, la literatura sugiere que es una técnica eficaz para tratar el bruxismo nocturno, pero que estos efectos adversos pueden limitar mucho su uso (24).

### *- Evaluación el tiempo de eficacia tras el uso de cada técnica.*

La cuestión es si el tratamiento es temporal o si reducirá el bruxismo a largo plazo. Según este estudio, podríamos considerar que el tratamiento con férula de Biofeedback debe llevarse a largo plazo y no puede interrumpirse durante más de 3 semanas, mientras que la Toxina Botulínica reduce el bruxismo durante 4 meses, pero la inyección debe renovarse al cabo de 4 meses. De hecho, otros artículos confirman que el Biofeedback pierde su eficacia una vez que se interrumpe el tratamiento (25, 26) y otros, como una revisión sistemática de 6 artículos, indican que por el momento falta contenido científico para asegurar el efecto o no del Biofeedback a largo plazo tras la interrupción del tratamiento (27). En cuanto a la duración de la eficacia de la Toxina Botulínica tras la inyección, la mayoría de los estudios coinciden en una eficacia media de 4 meses, pero algunos muestran una eficacia de hasta 6 meses antes de tener que repetir una inyección (28),

### **-Bibliografía:**

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. J of Oral Rehabilitation. 2018;45(11):837-44.

2. Lavigne GJ, Manzini C, Kato T, Kryger , Roth T, Dement WC. Sleep bruxism. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed 4. Philadelphia Saunders. 2005:949-59.
3. Nélío V, Tânia A, R, André B, et al. Bruxism Literature review. Int J Dent Oral Health. 2015;1(5)
4. Petit D, Touchette E, Tremblay R, Bolvin M, Montplésir J. Dyssomnias and parasomnias in early childhood. Pediatrics. 2017; 119(5): e1016-25.
5. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobbezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. J Oral Rehabil. 2013; 40(5): 631-42.
6. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. J Oral Rehabil 2001;28:1085-91.
7. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, De Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E. Bruxism defined and graded: an international consensus. J Oral Rehabil. 2013;40(1):2-4.
8. Azrin NH, Nunn RG. Habit-reversal: a method of eliminating nervous habits and tics. Behav Res Ther. 1973;11(4):619- 28.
9. 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.
10. Gu W, Yang J, Zhang F, Yin X, Wei X, Wang C. Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study. J Biomed Res. 2015;29(2):160-8.
11. Nakazato Y, Takaba M, Abe Y, Nakamura H, Ohara H, Suganuma T, Clark GT, Baba K. Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period. J Oral Rehabil. 2021;48(8):901-8.
12. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. Clin Oral Investig. 2020;24(11):4005-18.
13. Nakamura H, Takaba M, Abe Y, Yoshizawa S, Suganuma T, Yoshida Y, Nakazato Y, Ono Y, Clark GT, Baba K. Effects of a contingent vibratory stimulus

delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study. *Sleep Breath*. 2019;23(1):363-72.

14. Ohara H, Takaba M, Abe Y, Nakazato Y, Aoki R, Yoshida Y, Suganuma T, Baba K. Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial. *Sleep Breath*. 2022;26(2):949-57.

15. Shehri ZG, Alkhouri I, Hajeer MY, Haddad I, Abu Hawa MH. Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection Into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*. 2022;14(12):e32180.

16. Cruse B, Dharmadasa T, White E, Hollis C, Evans A, Sharmin S, Kalincik T, Kiers L. Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo-controlled, cross-over study. *BMJ Neurol Open*. 2022;4(2):e000328.

17. Ondo WG, Simmons JH, Shahid MH, Hashem V, Hunter C, Jankovic J. Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism: A double-blind, placebo-controlled study. *Neurology*. 2018;90(7):e559-e64.

18. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST. Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2014;10(03):291-8.

19. Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Terada N, et al. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. *J of Oral Rehabilitation*. 2015;42(2):83-9.

20. Gu WP, Yin XM, Zhang FM, Wei XL, Qian ZY, Wang C. [Preliminary study of wireless biofeedback therapy for treatment of bruxism]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2013;48(2):105-8.

21. Wang LF, Long H, Deng M, Xu H, Fang J, Fan Y, Bai D, Han XL. Biofeedback treatment for sleep bruxism: a systematic review. *Sleep Breath*. 2014;18(2):235-42.

22. Jadidi F, Nørregaard O, Baad-Hansen L, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Assessment of sleep parameters during contingent electrical stimulation in subjects with jaw muscle activity during sleep: a polysomnographic study. *Eur J Oral Sci* 2011;119(3):211–8.

23. Cahlin BJ, Lindberg C, Dahlström L. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections-A randomized controlled trial. Clin Exp Dent Res. 2019;5(5):460-68.
24. Beddis H, Pemberton M, Davies S. Sleep bruxism: an overview for clinicians. Br Dent J. 2018;225(6):497-501.
25. Raphael KG, Janal MN, Sirois DA, Svensson P. Effect of contingent electrical stimulation on masticatory muscle activity and pain in patients with a myofascial temporomandibular disorder and sleep bruxism. J Orofac Pain 2013;27(1):21–31.
26. Minakuchi H, Fujisawa M, Abe Y, Iida T, Oki K, Okura K, et al. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. Japanese Dental Science Review. 2022;58:124-36.
27. Jokubauskas L, Baltrušaitytė A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: a systematic review and meta-analysis. J Oral Rehabil 2018;45(6):485–95.
28. Alcolea JM, Mkhitarian L. Bruxism treatment with botulinum toxin type A. Prospective clinical study. Cirugia Plastica Ibero-Latinoamericana. 2019;45(4):435–48.

**Financiamiento:** ninguno declarado. **Conflicto de interés:** ninguno declarado.

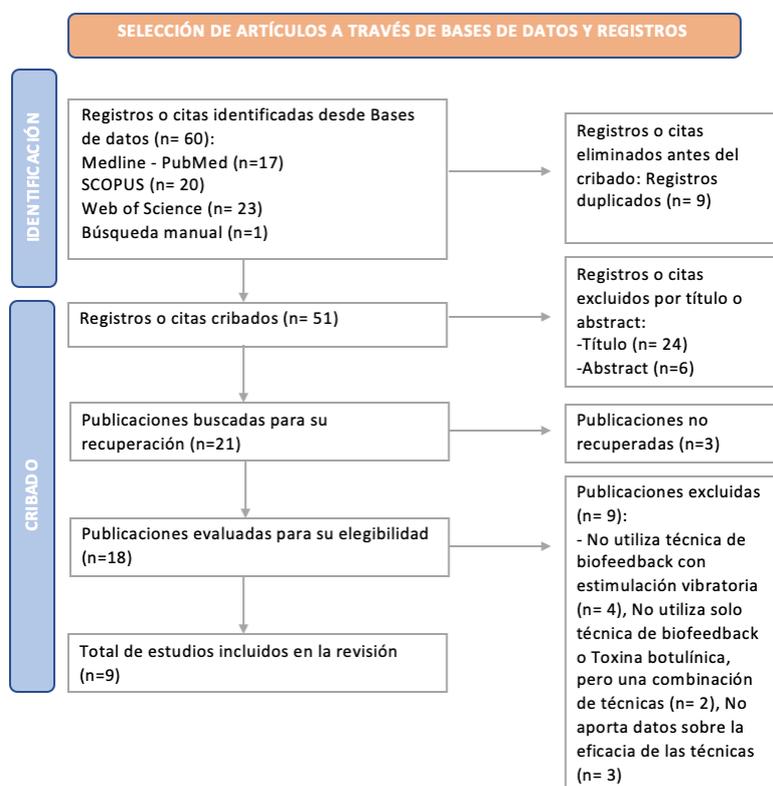
**Tabla 1:** Informaciones generales acerca de los artículos seleccionados

TITULO	PUBLICACION	TIPO DE ESTUDIO	AÑO DE PUBLICACION	AUTOR	SITIO DE ESTUDIO
Efficacy of biofeedback therapy via a mini wireless device on sleep bruxism contrasted with occlusal splint: a pilot study (10)	The Journal of Biomedical Research	Estudio prospectivo	2015	WeiPing Gu y cols	China
Effect of contingent vibratory stimulus via an oral appliance on sleep bruxism after the splint adaptation period (11)	Journal of Oral Rehabilitation	Estudio prospectivo	2021	Yukari Nakazato y cols	Japón
Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial (12)	Clinical Oral Investigations	Ensayo controlado aleatorizado	2020	Alexander Bergmann y cols	Alemania
Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study (13)	Sleep and Breathing	Estudio prospectivo	2019	HirotaKa Nakamura y cols	Suiza
Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial (14)	Sleep and Breathing	Estudio prospectivo	2022	Hironobu Ohara y cols	Suiza
Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial (15)	Cureus	Ensayo controlado aleatorizado	2022	Zaed Ghassan Shehri y cols	Siria
Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo- controlled, cross-over study (16)	BMJ Neurol Open	Ensayo controlado aleatorizado	2022	Belinda Cruse y cols	Australia
Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism (17)	Neurology	Ensayo controlado aleatorizado	2018	William G. Ondo y cols	Estados Unidos
Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation (18)	Journal of Clinical Sleep Medicine	Estudio prospectivo	2014	Young Joo Shim	Corea

**Tabla 2:** Características de los estudios revisados.

AUTOR. AÑO	N° DE PACIENTES	VARÓN	MUJER	EDAD MEDIA	SEGUIMIENTO	VARIABLES ESPECIFICAS ESTUDIADAS
WeiPing Gu y cols. 2015 (10)	24	5	19	25,7	3 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Yukari Nakazato y cols. 2021 (11)	15	6	9	25,6	3 semanas	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos
Alexander Bergmann y cols. 2020 (12)	40	19	21		3 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos
HirotaKa Nakamura y cols. 2019 (13)	13	5	8	26,0	4 meses	-Efectos adversos
Hironobu Ohara y cols. 2022 (14)	10	7	4	27,4	1,5 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (15)	20	7	13	29,8	6 meses	-Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Belinda Cruse y cols. 2022 (16)	22	8	14	42,1	5 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia de los episodios de bruxismo -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
William G. Ondo y cols. 2018 (17)	23	4	19	47,4	2 meses	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo -Efectos adversos -Tiempo de eficacia tras el uso de la técnica
Young Joo Shim. 2014 (18)	20	8	12	25,8	1 mes	-Evaluar la eficacia de los tratamientos: frecuencia y duración de los episodios de bruxismo

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



**Fig. 2:** Medición del riesgo de sesgo de los estudios randomizados según la guía Cochrane.

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo)	Ocultación de la asignación (sesgo)	Cegamiento evaluación de resultados (sesgo)	Seguimiento y exclusiones (sesgo)	Descripción selectiva (sesgo informe)	Otros sesgos
Alexander Bergmann y cols. 2020 (12)	+	+	!	+	?	?
Zaed Ghassan Shehri y cols. 2022 (15)	+	+	!	+	?	?
Belinda Cruse y cols. 2022 (16)	+	+	+	+	?	?
William G. Ondo y cols. 2018 (17)	+	+	+	+	?	?

**Fig.3:** Medición del riesgo de sesgo de los estudio observacionales no randomizados con la escala Newcastle-Ottawa – estudios observacionales con grupo control no randomizado.

	Definición de los casos	Representatividad	Selección de los controles	Definición de los controles	Comparabilidad (factor más)	Comparabilidad (cualquier otra)	Comprobación de la exposición	Mismo método para ambos grupos	Tasa de abandonos	Total
WeiPing Gu y cols. 2015 (10)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Young Joo Shim. 2014 (18)	★	-	★	★	★	★	★	★	★	9

**Fig.4:** Medición del riesgo de sesgo de los estudios observacionales no randomizados con la escala Newcastle-Ottawa – estudios observaciones cohortes no grupo control.

	Representatividad cohorta	Selección cohorte no expuesta	Comprobación	Demostración no presencia variable interés al inicio	Comparabilidad (factor más más)	Comparabilidad (otros factores)	Medición resultados	Suficiente seguimiento	Tasa de abandonos	Total
Yukari Nakazato y cols. 2021 (11)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6
Hiroataka Nakamura y cols. 2019 (13)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5
Hironobu Ohara y cols. 2022 (14)	-	-	★	★	★	-	★	★	-	5