

Análisis de la influencia de un reposicionador mandibular en las puntuaciones del sueño y del bruxismo del sueño mediante el *BiteStrip* y el cuestionario de valoración del sueño

Aline C. Saueressig, DDS, MS¹/Vivian C. Mainieri, DDS, MS¹/Patricia K. Grossi, BSW, MSW, PhD²/ Simone C. Fagundes, MD³/Rosemary S.A. Shinkai, DDS, MS, PhD⁴/Eduardo M. Lima, DDS, MS, PhD⁴/ Eduardo R. Teixeira, DDS, MS, PhD⁵/Márcio L. Grossi, DDS, MS, PhD⁴

Objetivo: Efectuar un estudio clínico experimental con el propósito de evaluar el efecto de un reposicionador mandibular (RM 75 % de reposicionamiento) de material termoplástico, en el bruxismo del sueño (BS) y en las puntuaciones del sueño. **Materiales y métodos:** Tras un periodo de habituación de una semana, se registraron las puntuaciones BS iniciales y tras el uso del RM durante 30 días. Las puntuaciones se compararon utilizando el *BiteStrip* recientemente desarrollado que registra el número de contracciones del masetero unilateral tras un periodo de 5 horas y ofrece una puntuación de gravedad de 0 a 3 tras los registros. Para valorar el sueño, se utilizó el cuestionario de evaluación del sueño (CES), una herramienta de estudio con puntuaciones de 0 a 68, antes y después del uso del RM. Se seleccionaron 28 individuos (13 mujeres, 15 varones; edad promedio: 42,9 +/- 12,0 años) con historia clínica de BS y sin trastornos temporomandibulares (TTM) espontáneos. El diagnóstico clínico de BS moderada o grave se confirmó además utilizando el *BiteStrip* (puntuaciones 2 o 3) a nivel basal. Para la evaluación se instauró un periodo de seguimiento de 30 días. Ambos métodos fueron validados frente a la polisomnografía. Además, se valoraron los signos y síntomas comunes del TTM a partir de los Criterios Diagnósticos de Investigación de los Trastornos Temporomandibulares antes y después del uso del RM para valorar sus efectos secundarios. **Resultados:** Se observaron mejoras estadísticamente significativas tanto del BS como de las puntuaciones del sueño según los resultados con el *BiteStrip* y el CES (prueba de rango con signo de Wilcoxon y test t pareado de Student, $P < 0,05$). En cuanto a los signos y síntomas del TTM, se dio una reducción significativa de los sonidos de la articulación temporomandibular, así como de la sensibilidad a la palpación en masetero y temporal. Ninguno de los individuos con BS sufrió una rotura del RM. **Conclusiones:** El RM tuvo un efecto positivo en el BS y las puntuaciones del sueño, según los resultados del *BiteStrip* y del CES, respectivamente, y, durante el periodo de evaluación de 30 días, no incrementaron los signos o síntomas clásicos del TTM. *Prótesis Estomatológica 2010;4;279-287.*

Purpose: A before-and-after experimental clinical study was carried out with the objective of evaluating the effect of a mandibular advancement device (MAD; 75% advancement), made of a thermoplastic material, on sleep bruxism (SB) and sleep scores. **Materials and Methods:** After a habituation period of 1 week, SB scores were taken at baseline and after use of the MAD for 30 days. Scores were compared using the newly developed BiteStrip, which registers the number of contractions of the unilateral masseter muscle after a 5-hour period, giving a severity score from 0 to 3 after the registrations. To assess sleep, the Sleep Assessment Questionnaire (SAQ), a screening tool with scores ranging from 0 to 68, was used before and after use of the MAD. Twenty-eight subjects (13 women, 15 men; mean age: 42.9 ± 12.0 years) with a clinical history of SB and no spontaneous temporomandibular disorder (TMD) pain were selected. The clinical diagnosis of either moderate or severe SB was further confirmed through use of the BiteStrip (scores 2 or 3) at baseline. A 30-day follow-up period was used for evaluation. Both methods were validated against polysomnography. In addition, common signs and symptoms of TMD based on the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders were also evaluated before and after use to assess the side effects of the MAD. **Results:** There was a statistically significant improvement in both SB and sleep scores based on the BiteStrip and the SAQ (Wilcoxon signed rank and Student paired t test, $P < .05$). In the signs and symptoms of TMD, there was a significant reduction in temporomandibular joint sounds as well as in masseter and temporalis tenderness to palpation. None of the SB subjects experienced any breakage of the MAD. **Conclusion:** The MAD had a positive effect on SB and sleep scores, measured by the BiteStrip and the SAQ, respectively, and did not increase any traditional signs and symptoms of TMD in a 30-day evaluation period.

¹Graduate Student, Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

²Associate Professor, Faculty of Social Work, Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

³Doctor, Pneumology Center, Clinical Hospital, Porto Alegre, Brazil.

⁴Associate Professor, Faculty of Dentistry, Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

⁵Associate Professor, Department of Prosthodontics, Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Correspondencia del autor: Dr. Márcio L. Grossi, Faculdade de Odontologia-PUCRS. Avenida Ipiranga 6681 prédio 6. Porto Alegre RS, Brazil. 90619-900. Fax: +55(51)3320-3626; e-mail: mlgrossi@pucrs.br

El bruxismo del sueño (BS) es una parafunción oral caracterizada por apretar o rechinar de dientes^{1,2}. En cuanto a la epidemiología, existen controversias por las diferentes metodologías utilizadas, pero los informes de BS oscilan entre un 5 % y un 90 % de la población adulta¹. Además, no existen diferencias en la prevalencia de BS entre sexos, aunque la mayor prevalencia se observa en poblaciones más jóvenes, en comparación con las de edad más avanzada³. El bruxismo se ha asociado a factores exógenos, como interferencias oclusales, estrés y ansiedad, así como a factores endógenos que afectan a los neurotransmisores cerebrales de los ganglios basales; estos últimos se consideran más importantes³⁻⁵.

Se han realizado investigaciones para comprobar la hipótesis de si existe una asociación entre trastornos respiratorios y del sueño, como los ronquidos, el síndrome de apnea/hipopnea del sueño y el BS^{6,7}. En pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS) leve a moderada, se midió el número de episodios de contracciones del masetero y la actividad rítmica de los músculos masticadores. La conclusión fue que el BS rara vez se asocia a los acontecimientos de apnea, pero está relacionado con los trastornos del sueño en pacientes con AOS⁸. Por otro lado, en un informe casuístico clínico, se ha sugerido una asociación entre BS y AOS⁸. Un paciente se hizo tratar por ronquidos y BS que había padecido durante muchos años. Se demostró que la mayoría de los acontecimientos de rechinar de dientes eran una respuesta del despertar al final de acontecimientos de apnea/hipopnea. Los resultados sugieren que, aun siendo escasos los indicios, el tratamiento de las alteraciones respiratorias puede tratar el BS⁸.

Existen varios métodos establecidos para el diagnóstico de BS, aunque el estándar de oro es la polisomnografía⁹. Este método puede monitorizar todos los acontecimientos que se producen durante el sueño, incluyendo la actividad muscular mediante electromiografía (EMG). También existen otros métodos para el diagnóstico de BS, como la exploración clínica, el informe del propio paciente sobre rechinar de dientes, un dispositivo EMG portátil que puede utilizarse en el propio dormitorio del paciente¹⁰⁻¹² y el *BiteStrip* (S.L.P. Scientific Laboratory Products), que evalúa la actividad muscular del masetero¹³. Además, para estudiar los trastornos del sueño, también se ha validado el cuestionario de evaluación del sueño (CES) frente al método polisomnográfico¹⁴.

Para validar el *BiteStrip*, se compararon sus resultados con los del polisomnógrafo. Los acontecimientos de BS detectados por EMG polisomnográfica se clasificaron con criterios idénticos y se compararon con los del *BiteStrip*. La sensibilidad del *BiteStrip* fue de 0,72, mientras que su especificidad fue de 0,75. Las correlaciones entre *BiteStrip* y EMG fueron de 0,81 en la puntuación total, de 0,79 en el tiempo total de registro y de 0,79 en el tiempo total de sueño (eliminando los periodos de despertar). Se llegó a la conclusión de que el *BiteStrip* era un instrumento viable con una exactitud aceptable para la identificación de BS, considerando que presenta una clara correlación con las lecturas del EMG¹⁵.

El CES se validó frente a los resultados polisomnográficos con el objetivo de estudiar los trastornos primarios y secundarios del sueño en estudios epidemiológicos. Los cuatro factores identificados en este cuestionario fueron: sueño no reparador, trastornos del sueño, apnea del sueño e hipersomnolencia¹⁴. El sueño se divide en varias fases, como el despertar, sueño NREM o NO REM (sin movimientos oculares rápidos) y sueño REM (movimientos oculares rápidos). El sueño NREM se divide en las fases 1 y 2 (sueño ligero) y fase 3 (sueño profundo). La fase 2 se asocia a complejos K y microdespertares además de movimientos involuntarios de las extremidades¹¹. El BS se asocia frecuentemente a las fases 1 y 2 del sueño NREM, un aumento de la frecuencia cardíaca, la aparición de complejos K y microdespertares, los movimientos involuntarios periódicos de las piernas y los cambios respiratorios, así como al aumento de la vasoconstricción periférica^{6,16-18}.

Se han propuesto numerosos tratamientos para la reducción del BS, como el tratamiento oclusal mediante ajustes de oclusión, férulas oclusales tipo Michigan, medicación y tratamientos psicológicos. No obstante, ninguna de estas medidas ha demostrado ser superior a las restantes o garantizar la remisión total de los signos y síntomas de BS. El objetivo de las intervenciones clínicas en el BS está relacionado directamente con las medidas de protección dental frente al rechinar, el alivio de los dolores faciales y de cabeza y la relajación muscular a corto plazo³. El uso de un reposicionador mandibular (RM) constituye una alternativa del tratamiento de la apnea/hipopnea del sueño debido a su efecto en la orofaringe (aumento de las vías aéreas); sin embargo, es relativamente desconocido su efecto en el BS. De hecho, sólo un estudio ha referido una reducción en pacientes con BS y sin trastornos del sueño que utilizaron un RM termoplástico blando¹⁹. Los pacientes han referido una sensibilidad dental y de la articulación temporomandibular (ATM) después de haber utilizado el RM. No obstante, es poco probable que el dolor y la disfunción de la ATM se deban al reposicionamiento temporal de la mandíbula procurado por estos dispositivos, si bien algunos pacientes refieren una incomodidad inicial. Este aspecto todavía es discutible^{20,21}.

Una revisión bibliográfica consistente en 10 estudios clínicos aleatorizados, cruzados, comparó los diferentes tratamientos del BS. Entre ellos, cinco estudios realizados en el laboratorio del sueño del Hospital du Sacré Coeur, Montreal (Canadá), emplearon algunos tratamientos del BS, de los que sólo 2 utilizaron dispositivos intraorales. Se observó un descenso del BS en pacientes que utilizaron el RM; sin embargo, esto no significa que fuera el mejor tratamiento. Los pacientes que sólo utilizaron el RM durante una noche refirieron incomodidad²².

Por ello, el objetivo primario de este estudio de antes y después fue evaluar el efecto de un RM en las puntuaciones del BS, medidas con un *BiteStrip*. El objetivo secundario fue valorar el efecto del RM en las puntuaciones del sueño mediante el CES. Un tercer objetivo consistía en evaluar los efectos del RM en los signos y síntomas clásicos de los trastornos temporomandibulares (TTM).

Materiales y métodos

Tamaño de la muestra y diseño del estudio

La fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra de una muestra simple es:

$$N = Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)/d^2$$

siendo n = el tamaño de muestra estimado, P = la proporción anticipada en la población, $Z_{1-\alpha/2}$ = el valor de la distribución estándar normal correspondiente a un nivel de significación de α (p.ej., 1,96 para una prueba bilateral con un nivel de significación de 0,05) y d = la precisión absoluta necesaria en cualquier lado de la proporción. Utilizando una proporción anticipada de BS del 5 % con un nivel de confianza del 95 % y una precisión absoluta del 8 %, se alcanzó un tamaño de muestra de 28 individuos²³.

Se eligió un diseño de estudio de antes y después porque no había necesidad de controlar sexo, edad y medidas craneométricas de los pacientes. En este diseño de estudio, el paciente era su propio control²⁴.

Protocolo de estudio

Se incluyeron pacientes cuya molestia principal era el bruxismo y que se visitaron en la Clínica de Dolor Orofacial de la Facultad de Odontología, Universidad Católica de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. El diagnóstico preliminar de BS se estableció utilizando un cuestionario estándar; además, los pacientes también se sometieron a un examen clínico basado en las Directrices Diagnósticas de Investigación de los Trastornos Temporomandibulares^{25,26}. Este cuestionario estándar también se empleó para seleccionar la muestra de acuerdo con los criterios de inclusión: pacientes con historia de bruxismo (al menos 3 episodios/semana), ausencia de no más de un diente por cuadrante y ausencia de cualquier limitación grave de la máxima apertura bucal (> 35 mm). Los criterios de exclusión fueron: embarazo, graves alteraciones esqueléticas, tratamiento ortodóncico en los últimos dos años, enfermedad periodontal activa, dientes móviles y uso de medicación sistémica que pudiera interferir con el sueño (p.ej., sedantes)²⁶. Todos los pacientes seleccionados firmaron el formulario de consentimiento aprobado por el comité de ética del Hospital São Lucas, Universidad Católica, Facultad de Medicina. Todos los procedimientos seleccionados fueron realizados por un único especialista clínico formado en prostodoncia para evitar cualquier variación individual importante.

Para confirmar el diagnóstico inicial, los pacientes utilizaron un dispositivo nuevo para medir el grado de bruxismo en cada paciente, el *BiteStrip*. Este dispositivo es similar a la EMG de superficie y lleva un chip de ordenador que registra el número de contracciones del masetero (BS) durante 5 horas de sueño. El chip de ordenador se encuentra incorporado en una solución química y se adhiere una pantalla sobre el masetero de un lado. Tras finalizar la prueba, la pantalla muestra una puntuación categórica que repre-



Figura 1 Colocación del *BiteStrip* sobre el masetero.

senta el número de contracciones del masetero (episodios de BS por minuto): 0 = sin bruxismo (hasta 39 episodios), 1 = bruxismo leve (40 a 74 episodios), 2 = bruxismo moderado (75 a 124 episodios), 3 = bruxismo grave (≥ 125 episodios) y una E de error. El *BiteStrip* es de diseño simple y de fácil comprensión. Esto ayuda al profesional en el diagnóstico del paciente, la evaluación clínica y el informe subjetivo¹³. El dispositivo se colocaba justo antes de ir a dormir, siguiendo los pasos recomendados por el fabricante: limpiar la región del masetero y del visor electroquímico con alcohol y cubrir el visor con una etiqueta verde autoadhesiva; el paciente debía morder tres veces con máxima fuerza un palito de madera en un periodo de 20 segundos y después utilizar el *BiteStrip* durante al menos 5 horas de sueño. A continuación, el investigador retiraba la etiqueta y registraba la puntuación señalizada en el visor (figura 1).

Algunos autores distinguen entre episodios de bruxismo y otros movimientos orofaciales en función de la intensidad del EMG en cada episodio. Un autor estableció que se produce bruxismo cuando la fuerza excede el 40 % de la fuerza oclusal máxima al apretar los dientes²⁷. Otro autor, por su parte, afirma que llegar a un 20 % a 25 % de la fuerza oclusal máxima es suficiente para caracterizar un episodio de bruxismo²⁸. Asimismo, las contracciones deben durar al menos 2 segundos para diferenciar entre BS y contracciones mioclónicas (es decir, contracciones aisladas que duran 0,25 segundos). Además, en una investigación, en la que se utilizaron herramientas audiovisuales, así como la polisomnografía, se demostró que los movimientos funcionales orofaciales y labiales detectados por EMG de masetero apenas superan el 20 % de la fuerza oclusal máxima y duran más de 20 segundos²⁶. El *BiteStrip* detecta un episodio de bruxismo cuando la contracción del masetero en el electromiograma excede el 30 % de la fuerza oclusal máxima¹³.



Figura 2 Llave de mordida con el 3M Express (*putty and wash*) en la posición protrusiva final (75 % de la posición protrusiva máxima con una distancia interincisal de 6 mm).



Figura 3 Modelos montados en la posición protrusiva máxima del 75 % con una distancia interincisal de 6 mm mediante el RM termoplástico blando, maxilar y mandibular fusionado utilizando un quemador Bunsen.

Los pacientes también respondieron al CES validado que integraba 17 ítems, puntuándose las respuestas del siguiente modo: nunca = 0 puntos, rara vez = 1 punto, a veces = 2 puntos; con frecuencia = 3 puntos; y siempre = 4 puntos. La suma de estos puntos indica la calidad de sueño de cada paciente (rango 0 a 68). Cuanto mayor sea la puntuación, peor es la calidad del sueño¹⁴. Además, los resultados de ambos métodos se correlacionaron entre sí (*BiteStrip* y CES).

Después de un periodo de habituación de una semana, los pacientes con el diagnóstico de BS utilizaron un RM a medida durante 30 días para reducir la actividad de bruxismo²². El mencionado periodo de habituación fue necesario para poder efectuar ajustes y excluir aquellos pacientes que no toleraban el uso del RM.

Para fabricar el RM, se tomaron dos impresiones de alginato (JetTrate, Dentsply) de la mandíbula y del maxilar. Las impresiones se vaciaron con yeso de Tipo IV (Durone, Dentsply). A continuación, se montaron los modelos en un articulador ajustable (Whip-Mix Corporation Dental Products) que ya se encontraba en posición de protrusión máxima (50 % al 75 % de la posición de protrusión máxima, dependiendo de la tolerancia del paciente) con una apertura

interincisal de alrededor de 6 mm, conforme al registro de mordida realizado con un material de silicona (3M Express, Putty and Wash) (figuras 2 y 3). Posteriormente, en un dispositivo termovacío (Plastvac P7, Bio-art Equipamentos Odontológicos), se fabricaron dos férulas de mordida, maxilar y mandibular, que consistían en material termoplástico blando. Las férulas de mordida blanda tenían un grosor de 3 mm y eran traslúcidas (Bio-Art Dental Equipments)²¹. Se fusionaron en el articulador en la posición protrusiva preregistrada utilizando un microsoplete (Piezo Electronic Micro Torch-GB 2001, Micro Torch-Blazer Products). Si la separación entre las dos férulas de mordida era demasiado grande, se incorporaron piezas pequeñas de material termoplástico, que habían sobrado de la fabricación de las férulas, para rellenar el espacio. Manualmente se examinó la rigidez del dispositivo para evitar fracturas y la aspiración de alguno de sus componentes. Se optó por este tipo de material y esta técnica de montaje debido a su bajo coste y a la sencillez de construcción del RM.

Los pacientes fueron sometidos a una segunda evaluación utilizando el *BiteStrip* y el CES para comparar los resultados obtenidos con el RM con los iniciales y evaluar la conducta de bruxismo y la calidad del sueño.

Análisis estadístico

La prueba de muestra única de Kolmogorov-Smirnov se empleó para examinar la distribución de la normalidad de variables continuas. Para la valoración de la mejoría de las variables continuas tras el uso del RM en los pacientes con bruxismo, se aplicó el test *t* pareado de Student. La prueba de rangos con signo de Wilcoxon se utilizó para las variables ordinales y la prueba de McNemar, para las variables dicotómicas. Los niveles estadísticos utilizados fueron del 5 % (error tipo I) y del 20 % (error tipo II)²⁹.

Resultados

Población

En la tabla 1, se presentan las características descriptivas de la muestra estudiada (*n* = 28). Inicialmente, había 30 participantes; sin embargo, dos individuos se retiraron del estudio debido a sensibilidad dental, sensación de incomodidad y exceso de salivación por el uso del RM. En un paciente, se redujo el reposicionamiento mandibular al 50 %, en lugar del 75 %, debido a la incomodidad que sentía por el dispositivo (es decir, exceso de salivación y sensibilidad dental), pero el paciente fue incluido en el análisis final.

Normalidad

En la prueba de muestra única de Kolmogorov-Smirnov, ninguna variable continua mostró resultados significativos, lo que significa que podían utilizarse pruebas paramétricas. Las variables continuas incluían el CES, abertura mandibular máxima, movimiento mandibular protrusivo máximo, movimientos mandibulares máximos laterales de derecha e izquierda, *overbite* y *overjet*, peso, estatura, índice de masa corporal y edad.

Tabla 1 Descripción social y demográfica de los pacientes con bruxismo (*n* = 28)

Pacientes con bruxismo	
Dolor orofacial (%):	
Ausente = 0	0,0
Presente = 1	100,0
Nivel de formación (%):	
Estudios elementales incompletos = 1	0,0
Estudios elementales completos = 2	3,6
Educación secundaria incompleta = 3	3,6
Educación secundaria completa = 4	14,3
Estudios superiores incompletos = 5	14,3
Estudios superiores completos = 6	32,1
Postgraduado = 7	32,1
Sexo (%):	
Mujeres = 0	46,4
Varones = 1	53,6
Edad media (a)	42,9 (DE: 12,0)
Peso medio (kg)	72,7 (DE: 14,4)
Estatura media (cm)	168,8 (DE: 8,2)
Índice de masa corporal	24,8 (DE: 3,9)

DE = desviación estándar

Resultados antes y después de utilizar el RM

Conforme a la **tabla 2**, se produjo una mejora de la calidad de sueño analizada por el CES, no observándose diferencias estadísticamente significativas ni antes ni después del uso del RM (movimiento mandibular protrusivo máximo, movimientos mandibulares máximos laterales de derecha e izquierda, *overbite* y *overjet*) a excepción de la abertura mandibular.

Sin embargo, el descenso de la abertura fue inferior al 2%, lo que no se consideró clínicamente relevante. En relación con los resultados del CES, únicamente un paciente no mostró mejoría en la calidad del sueño; no obstante, en este paciente sólo se efectuó un reposicionamiento mandibular del 50%. No se analizaron peso corporal, estatura, índice de masa corporal ni edad, debido a la escasa probabilidad de que se produjeran cambios en estas variables durante el corto espacio de tiempo del estudio (30 días).

Conforme a la tabla 3, en casi todos los pacientes, se dio una mejoría significativa de las puntuaciones de bruxismo utilizando el *BiteStrip* después de haber utilizado el RM. Veintisiete de los 28 pacientes mostraron una mejoría de las puntuaciones de BS, uno mantuvo las mismas puntuaciones del principio y ninguno empeoró. Además, se produjo una disminución de la autopercepción de sonidos articulares (chasquidos y crepitación), así como de la percepción individual marcada de rechinar/apretar los dientes. No se dieron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de rechinar oclusal.

La tabla 4 muestra una mejora significativa de los sonidos en la ATM derecha y una sensibilidad a la palpación tanto en el masetero como en el temporal. Se constató una reducción pequeña, no significativa de los sonidos articulares de la ATM izquierda, así como de la sensibilidad a la palpación muscular del esternocleidomastoideo y del trapecio.

Tabla 2 Evaluación de antes y después de las variables continuas en pacientes con bruxismo

	Media inicial (DE)	Día 30 media (DE)	Test <i>t</i> pareado de Student (P)
Cuestionario de evaluación del sueño	30,1 (6,1)	23,3 (5,8)	0,000***
Apertura máxima de la boca (mm)	55,6 (3,8)	54,7 (4,0)	0,007**
Movimiento protrusivo máximo (mm)	5,4 (2,4)	5,1 (2,1)	NS
Movimiento excursivo lateral derecho máximo (mm)	4,2 (3,3)	4,2 (3,3)	NS
Movimiento excursivo lateral izquierdo máximo (mm)	4,7 (3,8)	4,5 (3,6)	NS
<i>Overbite</i> (mm)	1,9 (1,4)	1,8 (1,5)	NS
<i>Overjet</i> (mm)	2,3 (1,4)	2,3 (1,5)	NS

NS = no significativo.

P* < 0,01; *P* < 0,001.

Tabla 3a Descripción de las puntuaciones de las variables ordinales de los pacientes con bruxismo

BiteStrip	
0	Sin bruxismo: 0-39
1	Bruxismo leve: 40-74
2	Bruxismo moderado: 75-124
3	Bruxismo grave: ≥ 125
E	Error: sin lectura
Desgaste oclusal	
1	Sin desgaste o desgaste dental leve
2	Desgaste del esmalte
3	Desgaste en puntos de la dentina
4	Exposición de la dentina en una zona $> 2 \text{ mm}^2$
5	Desgaste superior a un tercio de la corona clínica
Sonidos de la ATM	
1	Crepitación
2	Click

Tabla 3b Evaluación de antes y después de las variables ordinales de los pacientes con bruxismo

	Nº de pacientes con puntuaciones superiores, inferiores e iguales	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon (<i>P</i>)
BiteStrip		
Reducido	27	0,000***
Aumentado	0	
Igual	1	
Desgaste oclusal		
Reducido	0	NS
Aumentado	2	
Igual	26	
Sonidos de la ATM		
Reducido	13	0,005**
Aumentado	3	
Igual	12	
Rechinar o apretar los dientes		
Reducido	23	0,000***
Aumentado	0	
Igual	5	

NS = no significativos.

** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.**Tabla 4** Evaluación de antes y después de las variables dicotómicas (binarias) de los pacientes con bruxismo

	Inicio	Día 30	Prueba de McNemar (<i>P</i>)
Sonidos de la ATM (derecha):			
Ausente = 0	12	23	0,001**
Presente = 1	16	5	
Sonidos de la ATM (izquierda):			
Ausente = 0	15	20	NS
Presente = 1	13	8	
Masetero (sensibilidad a la palpación):			
Ausente = 0	6	15	0,02*
Presente = 1	22	13	
Temporal (sensibilidad a la palpación):			
Ausente = 0	8	17	0,04*
Presente = 1	20	11	
Esternocleidomastoideo (sensibilidad a la palpación):			
Ausente = 0	14	19	NS
Presente = 1	14	9	
Trapezio (sensibilidad a la palpación):			
Ausente = 0	10	13	NS
Presente = 1	17	14	

NS = no significativos.

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Discusión

Tamaño de muestra y diseño del estudio

La prevalencia del bruxismo ha mostrado amplias variaciones en los estudios (5 % al 90 %), por lo que resulta prácticamente imposible calcular una muestra representativa con una precisión del 100 %. No obstante, el actual tamaño de muestra es similar (20 a 30 individuos) al de otros estudios recientes en la bibliografía médica sobre el bruxismo, con lo que se confirma su validez externa^{22, 30,31}. De hecho, la proporción de varones y mujeres se acercaba al 50 %, confirmando que no existen diferencias entre sexos en cuanto al bruxismo. Además, la edad media de los pacientes (42,9 años) también confirma que la prevalencia es superior en adultos jóvenes^{30,31}.

Se eligió un diseño de estudio de antes y después porque es un tipo de estudio longitudinal que ofrece grupos de control simultáneos, una distribución aleatorizada y una estratificación pronóstica. Además, los pacientes actúan dentro de la muestra como sus propios controles, y el estudio tiene un coste bajo, presenta una escasa variación individual y puede realizarse en un espacio breve de tiempo. Este tipo de estudio está indicado en tratamientos y métodos de diagnóstico nuevos, como es el caso del *BiteStrip* y el RM²⁴. Sin embargo, este diseño de estudio posee un importante inconveniente: no controla el efecto placebo. No obstante, se ha documentado que, en la mayoría de las enfermedades, la influencia media del efecto placebo en los estudios de resultados terapéuticos se sitúa en alrededor de un 15 %³². Este diseño de estudio no está indicado en el dolor orofacial, en el que se ha documentado un efecto placebo alrededor de un 60 %²⁴. Todavía no se conoce la influencia del efecto placebo en estudios sobre resultados terapéuticos en el bruxismo, aunque es poco probable que una reducción considerable de la lectura del *BiteStrip* en 27 de 28 pacientes, se deba exclusivamente al placebo.

Exploración clínica, *BiteStrip* y CES

En la historia clínica de todos los pacientes se documentaron cefaleas, sensibilidad dental y bruxismo. Además, a pesar de no ser pacientes TTM, la exploración clínica de masetero, temporal, esternocleidomastoideo y trapecio, así como de ambas ATM, mostró una sensibilidad a la palpación en la mayoría de ellos. La documentación de tensión muscular no es fiable para el diagnóstico de BS, si bien es un hallazgo frecuente en pacientes con bruxismo². Esto ocurre cuando la actividad motriz pasa a ser fisiopatológica con un aumento de la actividad muscular masticatoria⁵. En la presente exploración, los autores dicotomizaron las puntuaciones (0 = ausente; 1 = presente) para incrementar el nivel de concordancia cuando se comparó con el sistema de puntuación de 0 a 3 de los Criterios Diagnósticos de Investigación de los Trastornos Temporomandibulares²⁵.

En un estudio²², el RM mostró los mejores resultados en el tratamiento del BS, en comparación con otros tipos de dispositivos intraorales (oclusales y palatinos). De forma similar, la mayoría de los individuos refirió una reducción de

la frecuencia del rechinar y apretar durante el curso de este estudio (30 días), lo que indica una reducción del BS y una relajación de los músculos masticatorios.

En el patrón de rechinado oclusal, un signo frecuente en pacientes con bruxismo, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa tras el uso del RM. Esto puede atribuirse al corto periodo de tiempo entre la exploración inicial y la final de los pacientes, así como la falta de contacto dental durante el tiempo de utilización del RM (30 días). Por otro lado, todos los pacientes mostraron un cierto tipo de rechinado oclusal, en particular sobre el esmalte, debido a la corta edad de esta muestra. La cantidad de rechinado también depende, entre otros, del tiempo durante el que los pacientes han sufrido bruxismo, la frecuencia de rechinado, la fuerza aplicada a los dientes durante la parafunción y la presencia o ausencia de bruxismo en vigilia en combinación con el BS².

Los resultados mostraron que no se dieron cambios visibles en el sistema estomatognático tras el uso del RM lo que coincide con la bibliografía médica³³. De hecho, en relación con los sonidos articulares, se produjo una mejoría significativa de la ATM derecha. Además, también se constató una reducción significativa de la sensibilidad a la palpación muscular de masetero y temporal. Estos hallazgos coinciden con los observados en otro estudio en el que los autores documentaron que es poco probable que los signos y síntomas de TTM se deban al reposicionado transitorio de la mandíbula a causa del RM²⁰.

El periodo de adaptación de dos semanas también coincidió con la literatura médica y probablemente no tuvo efectos en los resultados³⁴. Además, el aumento de la dimensión vertical utilizado en este estudio (6 mm) fue acorde con estudios previos^{35,36} y ha demostrado no provocar cambios importantes en la EMG de los músculos masticatorios ni en los acontecimientos de apnea^{37,38}. Además, en lugar del tipo dividido, se optó por el monobloque, que demostró ser más cómodo para los pacientes³⁹ y tuvo un posible impacto positivo en el sistema estomatognático. Finalmente, se eligió un material termoplástico de 3 mm de grosor a base de silicona blanda que, además de ser una opción más barata, demostró ser igual de eficaz que el material rígido^{40,41}. Sin embargo, debe quedar garantizada la rigidez de estos dispositivos blandos para evitar la aspiración de partes desprendidas o fracturadas⁴². A pesar de los motivos para elegir esta opción, dos individuos no pudieron utilizar el RM durante los 30 días debido a la sensibilidad dental, una sensación de incomodidad y un exceso de salivación. Esto también coincide con estudios previos que documentaron síntomas de incomodidad en algunos pacientes tras el uso del RM²².

Después de utilizar el RM, se produjo una mejoría de las puntuaciones de sueño medidas en el CES. El mecanismo subyacente puede estar relacionado con los microdespertares que impiden un sueño profundo, dejando al individuo en una fase de sueño ligero o en sueño profundo con despertares aleatorios¹⁸. Como consecuencia, se produce un aumento de la circulación sanguínea y de la frecuencia cardíaca, cambios respiratorios, vasoconstricción periférica, actividad muscular, presencia de actividad rítmica de la musculatura masticatoria y actividad de bruxismo¹¹. En los

episodios de BS, también se dan movimientos periódicos de las extremidades, lo que confirma la asociación entre BS y el proceso de despertar^{4,8,11}. Además, la actividad rítmica de los músculos masticatorios y los episodios de bruxismo se producen durante el sueño ligero¹¹, es decir, en las fases 1 y 2 del sueño NREM^{16,17}. Cabe destacar que el CES es un cuestionario de selección y sólo se evaluó la puntuación global. Una evaluación más detallada en un laboratorio de sueño habría dado resultados más concluyentes. Sin embargo, el CES ha demostrado una buena correlación con los resultados polisomnográficos¹⁴.

Según el *BiteStrip*, se dio una mejoría de las puntuaciones BS tras el uso del RM. Debe tenerse en cuenta que el *BiteStrip* únicamente se utilizó dos veces, antes y después del uso del RM. Una variación en los episodios de BS podría haber influido en los resultados⁴³. Es importante que los futuros estudios a largo plazo utilicen un promedio de las mediciones para reducir la posible fluctuación de las lecturas. No obstante, la mayoría de los pacientes (27 de 28) mostró una mejoría de la puntuación final, lo que parece reducir la posibilidad de que se trate de hallazgos accidentales. Finalmente, el *BiteStrip* detecta un episodio de bruxismo cuando la contracción EMG del masetero excede el 30% de la fuerza oclusal máxima. Por ello, si los registros comenzaron tras un 20 % a 40 % de la fuerza oclusal máxima, los resultados habrían sido diferentes²⁶. Independientemente del porcentaje de fuerza oclusal máxima empleado, las actividades orofaciales, como sorber con los labios, movimientos de la cabeza, movimientos tipo masticatorio, tragar, frotar y rascar la cabeza, abrir y guiñar los ojos, pueden interpretarse erróneamente como episodios de bruxismo, lo que puede tener influencia en los resultados^{3,13,26}. Sin embargo, un estudio reciente en la literatura médica constató una buena correlación entre las actividades orofaciales registradas con el *BiteStrip* y los registros polisomnográficos¹⁵. Cabe destacar que las actividades orofaciales son diferentes de los acontecimientos de BS y sólo los registros audiovisuales son capaces de discriminar entre ambos. Actualmente, este grupo de investigación está realizando un estudio de comparación de los resultados del *BiteStrip* con las lecturas de EMG en un laboratorio de sueño. Por otro lado, cabe sugerir que el RM posee un efecto positivo no sólo en la AOS leve, sino también en pacientes con BS lo que coincide con la bibliografía reciente¹⁹.

En ambos casos, el mecanismo a través del cual se produce la mejora, es el movimiento ventral de la mandíbula con el consiguiente incremento del espacio de las vías respiratorias; sin embargo, se precisan más estudios para esclarecer este hecho^{20,21}. Por ello, puede haber una relación aparente entre el BS y la AOS. En un estudio se observó que el BS rara vez se relaciona con los acontecimientos de apnea, sino más bien con los trastornos del sueño en pacientes con AOS⁶. Otro estudio sugirió que el tratamiento indicado en la AOS también puede ser favorable en el BS, una vez que se ha evidenciado que está correlacionado con el proceso de despertar causado por la apnea^{8,18}. Finalmente, deben seguirse estudiando los beneficios y efectos secundarios del RM a largo plazo, además del malestar dental y de la ATM⁴⁴.

Al comparar los resultados del CES antes y después del uso del RM, se observó una mejora de las puntuaciones del sueño concomitante con una mejora de las puntuaciones del bruxismo, según lo medido con el *BiteStrip*. Esto puede sugerir que debe haberse producido una mejoría de la calidad del sueño y el bruxismo gracias a la reducción de los micro-despertares¹⁸. Además, también cabe plantear la existencia de una relación directa entre las puntuaciones del CES y del *BiteStrip*, lo que coincide con un estudio previo que comparó estos dos tipos de pruebas con la polisomnografía^{14,15}. Sin embargo, este estudio no constató ninguna relación directa entre el CES (puntuación global) y el *BiteStrip*. Esto puede deberse a que se utilizaran diferentes escalas en los dos instrumentos. El CES es una escala continua (puntuaciones de 0 a 68), mientras que las puntuaciones del *BiteStrip* son categóricas (puntuaciones de 0 a 4). Por último, las puntuaciones del CES, a diferencia del *BiteStrip*, son subjetivas y dependen de la autovaloración del paciente.

Es necesario seguir investigando para comparar estos instrumentos con la polisomnografía (estándar de oro), como está haciendo este grupo de investigación, para confirmar estos hallazgos iniciales sobre la eficacia del RM¹⁰⁻¹². Además, debe continuarse examinando el efecto del RM en pacientes con BS y TTM.

Conclusiones

Teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- EL RM termoplástico blando no provocó ningún aumento de los signos y síntomas existentes de TTM en individuos sin esta patología.
- En general, se observó una reducción significativa de las puntuaciones del BS tras el uso del RM, medida con el *BiteStrip*.
- Se dio una reducción en la percepción del paciente en cuanto a rechinado y presión sobre los dientes tras el uso del RM.
- Se constató una mejora significativa de las puntuaciones del sueño, a partir de la puntuación global del CES.
- En este estudio, no pudo demostrarse ninguna relación entre las puntuaciones del sueño del CES y del *BiteStrip*.

Bibliografía

- Jardini RSR, Ruiz LSR, Moysés MAA. Eletromyographic analysis of the masseter and buccinator muscles with the pro-fono facial exerciser use in bruxers. *Cranio* 2006;24:29-37.
- Dawson PE. Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems. St Louis: Mosby, 1974:30.
- Bader G, Lavigne G. Sleep bruxism: An overview of an oro-mandibular sleep movement disorder. *Sleep Med Rev* 2000;4:27-43.
- Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-1091.
- Gastaldo E, Quatralle R, Graziani A, et al. The excitability of the trigeminal motor system in sleep bruxism: A transcranial magnetic stimulation and brainstem reflex study. *J Orofac Pain* 2006;20:145-155.
- Sjöholm TT, Lowe AA, Miyamoto K, Fleetham JA, Ryan CF. Sleep bruxism in patients with sleep-disordered breathing. *Arch Oral Biol* 2000;45:889-896.
- Lavigne G, Manzini C, Kato T. Sleep bruxism. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC (eds). *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005:946-959.
- Oksenberg A, Arons E. Sleep bruxism related to obstructive sleep apnea: The effect of continuous positive airway pressure. *Sleep Med* 2002;3:513-515.
- Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: Validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res* 1996;75:546-552.
- Haketa T, Baba K, Akishige S, Fueki K, Kino K, Ohyama T. Utility and validity of a new EMG-based bruxism detection system. *Int J Prosthodont* 2003;16:422-428.
- Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:30-46.
- Baba K, Haketa T, Sasaki Y, Ohyama T, Clark GT. Association between masseter muscle activity levels recorded during sleep and signs and symptoms of temporomandibular disorders in healthy young adults. *J Orofac Pain* 2005;19:226-231.
- BiteStrip*. <http://www.bitestrip.com>. Accessed 10 August 2006.
- Cesta A, Moldofsky H, Sammut C. The University of Toronto Sleep Assessment Questionnaire (SAQ). *Sleep Res* 1996;25:486.
- Shochat T, Gavish A, Arons E, et al. Validation of the BiteStrip screener for sleep bruxism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:e32-e39.
- Reding GR, Zepelin H, Robinson JE Jr, Zimmerman SQ, Smith VH. Nocturnal teeth-grinding: All-night psychophysiological studies. *J Dent Res* 1968;47:786-797.
- Satoh T, Harada Y. Electrophysiological study on tooth-grinding during sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1973;35:267-275.
- Kato T, Rompré P, Montplaisir JY, Sessle BJ, Lavigne GJ. Sleep bruxism: An oromotor activity secondary to micro-arousal. *J Dent Res* 2001;80:1940-1944.
- Landry ML, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Reduction of sleep bruxism using a mandibular advancement device: An experimental controlled study. *Int J Prosthodont* 2006;19:549-556.
- de Almeida FR, Bittencourt LR, de Almeida CI, Tsuiji S, Lowe AA, Tufik S. Effects of mandibular posture on obstructive sleep apnea severity and the temporomandibular joint in patients fitted with an oral appliance. *Sleep* 2002;25:507-513.
- Mainieri VC, Saueressig AC, Fagundes SC, Mainieri ET, Shinkai RSA, Grossi ML. Bite force and sleep quality in patients with bruxism before and after using a mandibular advancement device. *Rev Odonto Cienc* 2008;23:229-233.
- Huynh NT, Rompré PH, Montplaisir JY, Manzini C, Okura K, Lavigne GJ. Comparison of various treatments for sleep bruxism using determinants of number needed to treat and effect size. *Int J Prosthodont* 2006;19:435-441.
- Lwanga SK, Lemeshow S. *Sample Size Determination in Health Studies: A Practical Manual*. Geneva: World Health Organization, 1991:4.
- Jacob RF, Carr AB. Hierarchy of research design used to categorize the «strength of evidence» in answering clinical dental questions. *J Prosthet Dent* 2000;83:137-152.
- Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications. *J Craniomandib Disord* 1992;6:301-355.
- Kato T, Akiyama S, Kato Y, Yamashita S, Masuda Y, Morimoto T. The occurrence of spontaneous functional and nonfunctional orofacial activities in subjects without pain under laboratory conditions: A descriptive study. *J Orofac Pain* 2006;20:317-324.

27. Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, Cook YR, Cabelka JF. Nocturnal bruxing events in subjects with sleep-disordered breathing and control subjects. *J Craniomandib Disord* 1991;5:258-264.
28. Sjöholm TT, Piha SJ, Mantyaara J, Lehtinen I. Rhythmic jaw movements during sleep—An autonomic reflex? *J Sleep Res* 2006; 24:A367.
29. Norusis MJ. SPSS/PC+, Advanced Statistics, Version 5.0. Chicago: SPSS Inc, 1992.
30. Dutra KMC, Pereira FJ Jr, Rompré PH, Huynh N, Fleming N, Lavigne GJ. Oro-facial activities in sleep bruxism patients and in normal subjects: A controlled polygraphic and audio-video study. *J Oral Rehabil* 2009;36:86-92.
31. Macedo CR, Machado MAC, Silva AB, Prado GF. Pharmacotherapy for sleep bruxism (protocol). The Cochrane Library 2009, issue 1. Wiley Publishers. <http://www.thecochranelibrary.com>. Accessed 7 June 2009.
32. Locker D. An Introduction to Behavioral Science and Dentistry. London/New York: Tavistock/Routledge, 1989:21.
33. Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effects of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:624-699.
34. Rose E, Staats R, Virchow C, Jonas IE. A comparative study of two mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2002;24:191-198.
35. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. American Sleep Disorders Association. *Sleep* 1995;18:511-513.
36. Prathibha B, Jagger RG, Saunders M, Smith AP. Use of a mandibular advancement device in obstructive sleep apnoea. *J Oral Rehabil* 2003;30:507-509.
37. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 1991;65:547-553.
38. Pitsis AJ, Darendeliler MA, Gotsopoulos H, Petocz P, Cistulli PA. Effect of vertical dimension on efficacy of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:860-864.
39. Bloch KE, Iseli A, Zhang JN, et al. A randomized, controlled crossover trial of two oral appliances for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:246-251.
40. Gale DJ, Sawyer SH, Woodcock A, Stone P, Thompson R, O'Brien K. Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnoea? A prospective computerized tomographic study. *Eur J Orthod* 2000;22:159-168.
41. Engleman HM, McDonald JP, Graham D, et al. Randomized crossover trial of two treatments for sleep apnea/hypopnea syndrome: Continuous positive airway pressure and mandibular repositioning splint. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:855-859.
42. Priemer L. The durability of intraoral devices. *J Can Dent Assoc* 2001;67:11.
43. Lavigne GJ, Guitard F, Rompré PH, Montplaisir JY. Variability in sleep bruxism activity over time. *J Sleep Res* 2001;10:237-244.
44. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: A review. *Sleep* 2006;29:244-262.