

El reto de monitorizar la actividad muscular del bruxista.

Dispositivos electromiográficos portátiles

Ignacio Ardizone García, Camilo Chávez Farías, Carmen Forner Varoch, Fernando Aneiros López, Rosana Cid Verdejo.

RESUMEN

El bruxismo es una entidad clásicamente manejada por los dentistas. No obstante, el uso de las herramientas o recursos disponibles en la actualidad para la evaluación y manejo de éste no forma parte de los procedimientos cotidianos empleados en Odontología general. Por ello, se pretende realizar una puesta al día sobre los dispositivos portátiles que disponemos hoy en día para una valoración más fiable del bruxismo en la consulta. Tanto el bruxismo de vigilia (BV) como el bruxismo del sueño (BS) son definidos como una actividad de los músculos masticatorios que puede acompañarse o no de contacto dentario, presentándose también como una tensión muscular sostenida y/o el refuerzo o empuje de la mandíbula. La gradación diagnóstica del BV y del BS se basa principalmente en el autoinforme, la inspección clínica y una evaluación instrumental mediante herramientas electrofisiológicas. De acuerdo con estos criterios se puede clasificar el bruxismo en posible, probable o definitivo. Los signos inespecíficos como indentaciones en la lengua y labios, línea alba, daño dental y la presencia de hipertrofia de maseteros no son válidos de manera aislada para una evaluación fiable del bruxismo. Además de la polisomnografía (PSG), que es el *gold standard* para el estudio del BS, el único instrumento capaz de proporcionarnos datos objetivos y cuantificables sobre lo que está ocurriendo en los músculos es la electromiografía (EMG), que nos permite detectar de forma cómoda y sencilla la presencia de episodios de bruxismo en la actividad diaria del paciente.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Consenso Internacional de 2018, el bruxismo de vigilia (BV) y el bruxismo del sueño (BS) son definidos como una actividad de los músculos masticatorios. El BV se caracteriza por el contacto repetitivo o sostenido de los dientes y/o por el refuerzo o empuje de la mandíbula sin que exista contacto dentario y no se considera un trastorno del movimiento en individuos por lo demás sanos. En el BS, la actividad muscular puede ser rítmica (fásica) o no rítmica (tónica) y no se considera un trastorno del sueño ni del movimiento en personas sanas.

La gradación diagnóstica del BV y del BS se basa principalmente en el autoinforme, inspección clínica y en una evaluación instrumental mediante herramientas electrofisiológicas. De acuerdo con estos criterios se pueden obtener tres niveles de certeza diagnóstica: bruxismo posible (autoinforme positivo), probable (inspección clínica positiva, con o sin necesidad de autoinforme) o definitivo (evaluación instrumental positiva, con o sin necesidad de autoinforme).

En la exploración de un paciente, además de signos inespecíficos como indentaciones en la lengua y labios, línea alba y daño dental, la presencia de hipertrofia de maseteros o la palpación de unos músculos masticadores duros nos puede hacer sospechar de un bruxismo. Sin embargo, el único instrumento capaz de proporcionarnos datos objetivos y cuantificables sobre lo que está ocurriendo en los músculos es la electromiografía (EMG).^{1,2}

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión sobre el uso de la EMG en la evaluación del bruxismo, así como una actualización de los dispositivos EMG disponibles, con el objetivo de proporcionar al profesional de la Odontología herramientas basadas en la evidencia para la detección objetiva del bruxismo del sueño y vigilia.

Para ello, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Medline/Pubmed, Web of Science y Scopus. En todas ellas se empleó la misma estrategia de búsqueda, utilizando los términos “*electromyography*” OR “*polysomnography*” AND “*sleep bruxism*” OR “*awake bruxism*”.

Como criterio de inclusión se seleccionaron todos artículos que presentaron conceptos sobre electromiografía en la evaluación del BS y/o BV. Los criterios de exclusión empleados fueron los siguientes: cartas al editor, entrevistas y artículos de opinión. No hubo restricción de idioma ni año de publicación. Además de los artículos disponibles según los criterios de búsqueda en las distintas bases de datos, se incluyeron también las publicaciones relevantes encontradas en las referencias bibliográficas cumpliendo siempre los criterios de exclusión/inclusión. La selección de los artículos fue realizada en dos fases, ambas llevadas a cabo por tres autores. Primero, se seleccionaron los artículos relevantes mediante la lectura de los títulos y sus resúmenes. Luego, se procedió a la lectura de los textos completos con el objetivo de diferenciar aquellos artículos definitivos para la revisión. Los estudios a texto completo una vez realizada la búsqueda fueron extraídos por medio de la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Un autor extrajo la información principal de los artículos seleccionados. Un segundo y tercer autor corroboraron la información obtenida y confirmaron su veracidad. Debido a la heterogeneidad en el diseño de los estudios y los objetivos de este trabajo, se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura.

F1

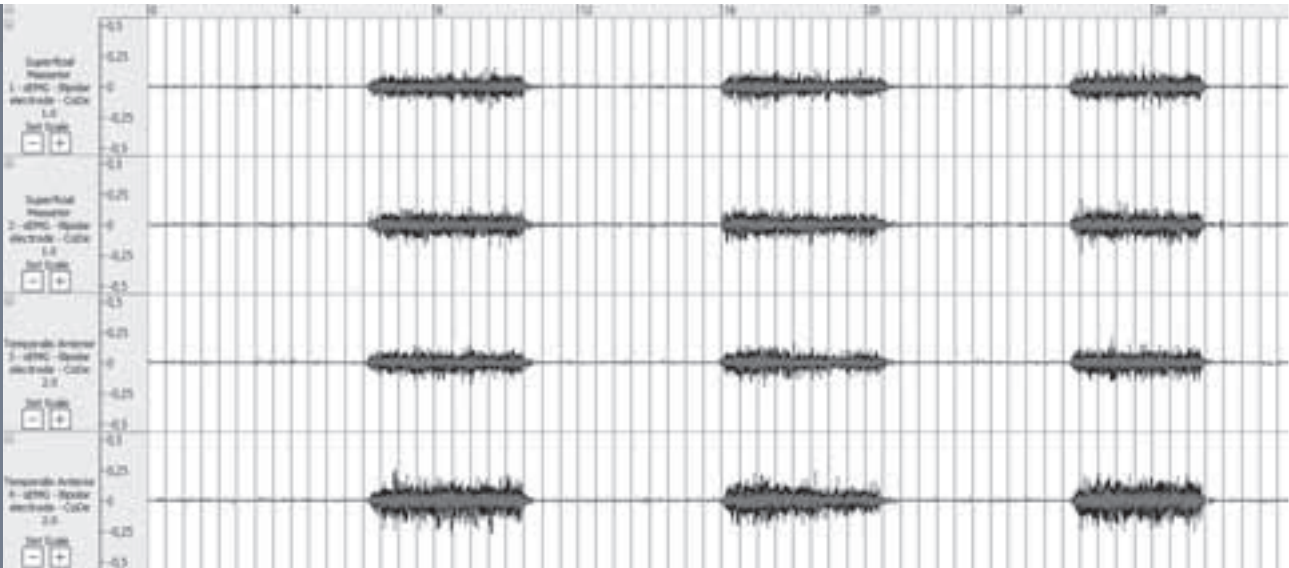


Fig. 1. Ejemplo de registro electromiográfico en músculos maseteros y temporales en máxima contracción voluntaria (MCV).

PRINCIPIOS ELECTROMIOGRÁFICOS

Los mecanismos de contracción y relajación muscular obedecen a fenómenos eléctricos que se producen por intercambio de iones a través de la membrana en el tejido muscular. La EMG es la técnica que registra esa actividad eléctrica y la presenta gráficamente para que pueda ser analizada.

Estas corrientes eléctricas son de escasa magnitud, del orden de microvoltios (μV) o milivoltios (mV) y con una potencia que no supera los 7.5×10^{-15} vatios, pero gracias a la óptima conductibilidad de los tejidos vivos, se propaga a una velocidad de 1-100 metros(m)/segundo(s) y pueden ser fácilmente detectados con la ayuda de unos electrodos sensibles a los cambios de polaridad. La actividad eléctrica que detectan y conducen los electrodos puede ser amplificada, filtrada y registrada en un electromiógrafo para su posterior análisis en términos de magnitud y forma de la señal (**fig. 1**).

Los continuos avances en los programas informáticos de análisis y procesamiento de la señal eléctrica han permitido que hoy en día estos registros se puedan cuantificar y analizar estadísticamente.^{3,4} Gracias a los esfuerzos de sociedades científicas como la *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK) y sobretodo del grupo de estudio *Surface Electromyography for the Non Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM) para estandarizar métodos de fabricación y manejo de los aparatos, la EMG de superficie es hoy en día una herramienta de medida absolutamente fiable.⁵

APLICACIÓN DE LA ELECTROMIOGRAFÍA EN EL BRUXISMO

La EMG de superficie lleva utilizándose para estudiar la función de los músculos masticadores desde 1949 con la publicación de Moyers.⁶ Los primeros trabajos que la aplicaron para estudiar el bruxismo se remontan a 1964 de la mano de Reding y cols.⁷; pero sin duda adquiere especial relevancia en este tema a partir de los estudios de Gilles Lavigne y de su equipo de colaboradores de la Universidad de Montreal en los años 90.

Lavigne parte de la base de que la fisiopatología del bruxismo está mediada centralmente y que se relaciona directamente con una serie de fenómenos neurovegetativos que ocurren durante las distintas etapas del sueño asociadas a microdespertares. Pevio al episodio de contracción en los músculos masticatorios existe un aumento en el tono simpático que incrementa la actividad electroencefalográfica, la frecuencia cardíaca y el tono de la musculatura suprahiodea (**fig. 2**). Por ello, para estudiar el bruxismo, recurre a técnicas de polisomnografía (PSG) en laboratorios del sueño que incluyen registros EMG de los músculos masticadores.^{8,9}

F2

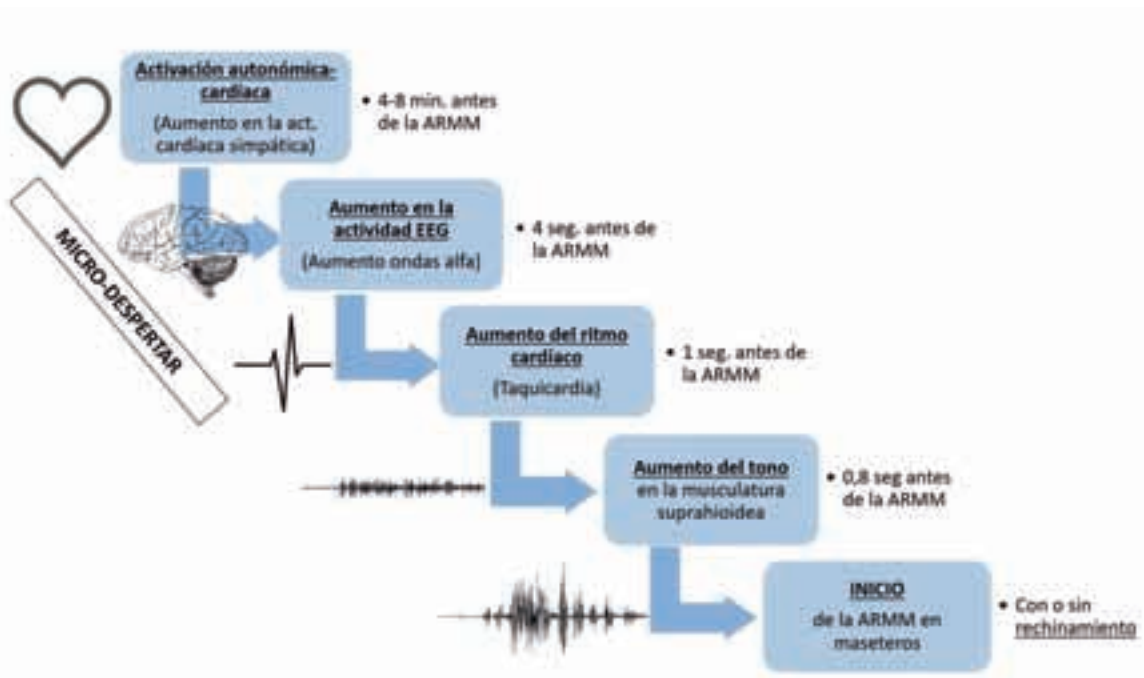


Fig. 2. Esquema traducido y adaptado de los fenómenos neurovegetativos asociados al bruxismo del sueño descritos por Lavigne y cols (2007).

Uno de los principales retos de la EMG al monitorizar los músculos masticadores, es distinguir entre las actividades oromotoras habituales durante la vigilia como masticar, deglutir y hablar, junto con la actividad oromotoras relativa al sueño como la tos, deglución y ronquido con la actividad no habitual o no funcional. En sus estudios con PSG, Lavigne y cols. observaron que durante el sueño esa actividad no habitual o no funcional puede adoptar diferentes formas como succiones, mordeduras, movimiento de ojos, gesticulaciones, pero algunas veces adquiere un patrón rítmico que definen como actividad rítmica muscular masticatoria (ARMM) que caracteriza a la actividad muscular bruxista durante el sueño y que puede tener consecuencias clínicas positivas y/o negativas.¹⁰ Asimismo, también se ha detectado la presencia de una actividad muscular no rítmica masticatoria que puede tener injerencia en las manifestaciones clínicas del bruxismo.

En realidad, la ARMM está presente en el 60% de la población normal con una frecuencia aproximada de un episodio por hora de sueño.¹¹ Sin embargo, Lavigne observa que esa actividad en los sujetos bruxistas es más frecuente y puede aparecer hasta 12 veces por hora de sueño. Concluye que los sujetos bruxistas además de tener más episodios de ARMM que los sujetos normales, tienen más picos de actividad en cada episodio y éstos son de mayor amplitud y menor duración. Según la distribución de esos picos de actividad EMG, los episodios de bruxismo pueden clasificarse en tres tipos: fásicos (duración entre 0.25s y 2s), tónicos (> 2s de duración) o mixtos (combinación de ambos).¹²

T1

Criterios EMG de Lavigne (1996) para el bruxismo del sueño mediante polisomnografía.

Episodio de bruxismo: > 20% de la máxima contracción voluntaria (MCV)	
Nº de episodios de bruxismo/noche	> 30
Nº de episodios de bruxismo/hora de sueño	> 4
Nº de picos de bruxismo/episodio	> 6
Nº de picos de bruxismo/hora de sueño	> 25
Nº de episodios de bruxismo con audio y video de rechinamiento	≥ 2

Fruto de sus estudios, Lavigne y cols.¹² en 1996 establecen unos criterios electromiográficos que distingan en una PSG al sujeto bruxista frente al que no lo es. Durante más de 20 años estos criterios se han considerado el *gold standard* en el diagnóstico instrumental del BS (tabla 1).

Estos criterios pueden ser válidos en el medio experimental, pero la experiencia clínica muchas veces ha demostrado que el desarrollo de manifestaciones clínicas de dolor muscular o de desgaste dentario que precisen tratamiento en los pacientes bruxistas es muy variable y depende no sólo de la existencia de episodios de mayor actividad muscular, sino de otros factores biológicos, anatómicos, genéticos, dietéticos y hormonales propios de cada individuo.¹³ Por ello, la aplicación estricta de estos criterios EMG podría llevar al profesional de la Odontología a tomar decisiones clínicas erróneas e iniciar tratamientos en sujetos que en realidad no lo necesitan.

Como Manfredini y cols.¹⁴ defienden, cuando se estudia la actividad bruxista, en lugar de fijar unos puntos de corte que definan dicotómicamente la presencia o ausencia de bruxismo se debería evaluar la conducta motora continua de los músculos masticadores, incluyendo su frecuencia y la actividad muscular sostenida. En ella encontraríamos más fácil explicación a las manifestaciones clínicas que con frecuencia acompañan al bruxismo. Sin embargo, son mediciones más difíciles de objetivar, ya que requieren periodos de registro más extensos de al menos 8 horas. Para este fin, resultan más útiles los dispositivos portátiles de registro, que se pueden utilizar en casa y permiten múltiples registros nocturnos.

DISPOSITIVOS PORTÁTILES DE REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO

Los estudios PSG en laboratorios del sueño incluyen, además de una EMG de los músculos masticatorios, una electroencefalografía (EEG), un electrooculograma (EOG), un electrocardiograma (ECG), registros de los movimientos toracoabdominales, del flujo oronasal y de la saturación de oxígeno, permitiendo detectar, además del BS, otros trastornos como apneas, parasomnias o síndrome de piernas inquietas.^{12,15}

Sin embargo, el coste de una PSG es alto y requiere instrumentos muy sofisticados y personal altamente especializado, haciendo su aplicación inviable en clínicas dentales. Por eso, en los últimos años se han desarrollado instrumentos ambulatorios portátiles que ofrecen una información similar a la que ofrece la PSG pero que resultan más asequibles y fáciles de manejar. Su validez todavía está en discusión y requiere más investigación, pero pueden ser muy útiles como aproximación clínica a la valoración instrumental del bruxismo en Odontología.

Características generales de los dispositivos electromiográficos portátiles

Conocidos como electromiógrafos en “miniatura” o “portátiles”, se caracterizan por sus pequeñas dimensiones, bajo precio y fácil manejo. Todo ello los hace ideales para uso ambulatorio. A veces llevan acoplados sensores para registrar audio, video o electrocardiograma (**fig. 3**).¹⁶⁻¹⁸ Los hay de un solo canal para monitorizar un masetero, con dos canales para los dos maseteros o con cuatro canales para el estudio simultáneo de maseteros y temporales (**fig. 4**). Algunos utilizan cable para conectar los electrodos con el aparato, aunque cada vez son más comunes los de conexión inalámbrica, debido a que los propios cables pueden ser fuente de artefactos en la señal EMG.

La mayoría registran la actividad muscular de una sola noche. Los hay que registran varias noches y suelen emplear la primera para que el paciente se familiarice con el aparato y aprenda la técnica de registro. Ese registro generalmente no se considera en las conclusiones y se suele descartar.

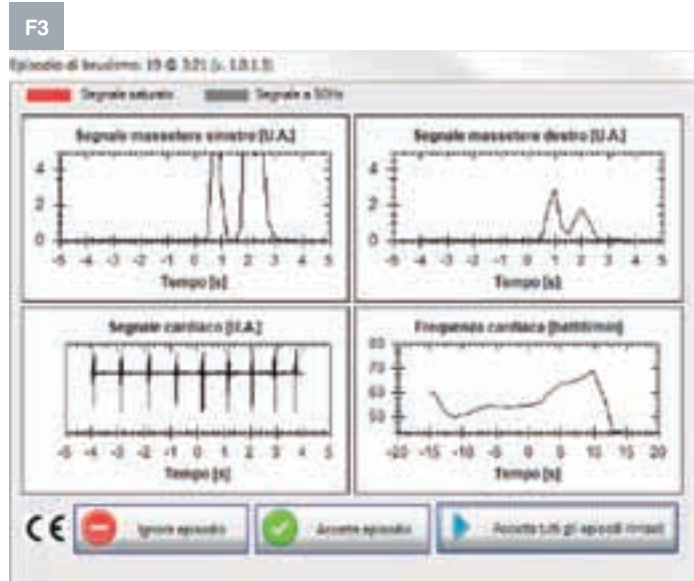


Fig. 3. Episodio de bruxismo registrado mediante un dispositivo portátil con EMG y ECG.

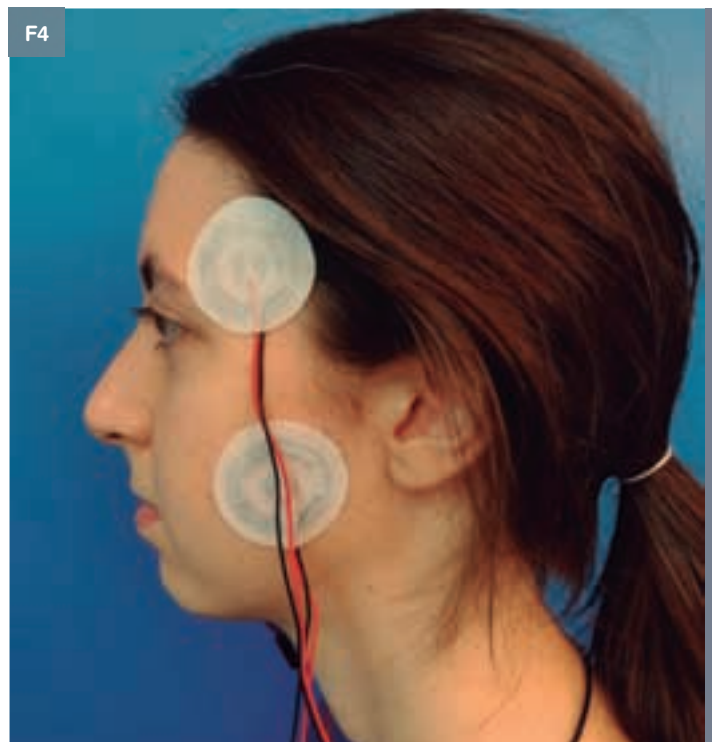


Fig. 4. Paciente usando electrodos bipolares en músculos maseteros y temporales para electromiógrafo portátil de cuatro canales.

Los fallos más frecuentes en el registro EMG ambulatorio pueden ser de dos tipos: fallo en el desarrollo de todo el registro por despegamiento y colocación errónea de los electrodos o presencia de artefactos en la señal EMG por altos niveles de ruido o dificultades de conexión. Para evitar en lo posible estos fallos, los dispositivos suelen llevar instrucciones para facilitar al usuario la correcta colocación de los electrodos y el correcto manejo del aparato.

Siempre que se utiliza un dispositivo de este tipo, antes de comenzar el registro, es necesario realizar una calibración con una máxima contracción voluntaria (MCV) para comprobar el correcto estado de las conexiones. Sobre estos registros el software del aparato realiza tests para descartar los registros contaminados por ruidos e interferencias excesivas en la señal EMG.



Fig. 5.
Dispositivo BiteStrip®.

Dispositivos electromiográficos portátiles para el bruxismo del sueño

BiteStrip® (Scientific Laboratory Products, Tel Aviv, Israel) es una herramienta de EMG cómoda y sencilla que puede servir para mostrar al paciente la presencia y la frecuencia de bruxismo. El dispositivo consta de dos electrodos que miden y analizan la actividad electromiográfica en tiempo real; es autoadhesivo y desechable y se coloca antes de ir a dormir, directamente sobre la piel que cubre al músculo masetero (**fig. 5**). A partir de tres apretamientos en MCV se establece una línea base y se marca como evento bruxista toda aquella actividad muscular que supera el nivel del 30% de esa línea base. Utilizando esta referencia, el aparato ofrece al final de la noche cinco posibles resultados en una pequeña pantalla que lleva incorporada (**tabla 2**). El dispositivo se debe de utilizar como mínimo cinco horas. Se ha estudiado que su sensibilidad puede oscilar entre un 72% a un 84%.^{16,19}

El sistema GrindCare® (Medotech, Aathus, Dinamarca) está diseñado para cumplir una doble función diagnóstica y terapéutica en el bruxismo del sueño (**fig. 6**). Es un dispositivo del tamaño de un iPod que permite controlar y monitorizar los episodios de bruxismo del sueño y trabaja para reducirlos mediante un mecanismo de biofeedback. Mide y registra de forma continua

T2 Criterios de clasificación de severidad de bruxismo con BiteStrip®.

Episodio de bruxismo: > 30% de línea base (apretamiento en máxima intercuspidadación)	
L-Brujismo nulo o leve	< 39 episodios / 5h de registro
1-Brujismo leve	40 a 74 episodios / 5h de registro
2-Brujismo moderado	75 a 124 episodios / 5h de registro
3-Brujismo grave	> 125 episodios / 5h registro
E- Error en el estudio	

F6



Fig. 6. Dispositivo GrindCare®.

la señal EMG del músculo temporal durante el sueño y cuando éste excede un determinado umbral, en duración e intensidad, desencadena un estímulo eléctrico contingente apenas perceptible. El impulso eléctrico generado por el aparato estimula a los mecanorreceptores de la piel y éstos inician un reflejo de inhibición exteroceptiva que obliga a los músculos masticadores a relajarse. El paciente debe usar el equipo durante cuatro o cinco noches y en menos de una semana de uso, el equipo genera los datos necesarios para el análisis. En estudios de validación, este dispositivo obtiene valores de sensibilidad <70%, por lo que no se recomienda su uso como única manera de detección de bruxismo del sueño.²⁰



Fig. 7. A: Dispositivo Bruxoff®; B: cables de conexión de los electrodos; C: electrodos EMG; D: electrodo cardíaco; E: cinturón torácico; F: botón start/stop; G: cable USB para traspasar los datos al ordenador.

Bruxoff® (OT Bioelettronica, Turín, Italia) es un dispositivo tipo *holter* de tres canales, diseñado para detectar la señal de EMG de superficie de los dos músculos maseteros y la frecuencia cardíaca (FC) mediante ECG (fig. 7). Esta posibilidad de ECG es lo que diferencia éste de otros dispositivos portátiles y lo que avalaría su eficacia. El sistema Bruxoff® trabaja con un software llamado *Bruxmeter* para visualizar y procesar los datos que se almacenan en una tarjeta microSD en el interior del dispositivo. La interpretación se realiza tanto de forma manual, analizando el investigador los datos crudos, como automática, siendo el software del aparato el que analiza los datos para generar un diagnóstico, los cuales al ser analizados automáticamente alcanzan una sensibilidad del 91.6%.¹⁸

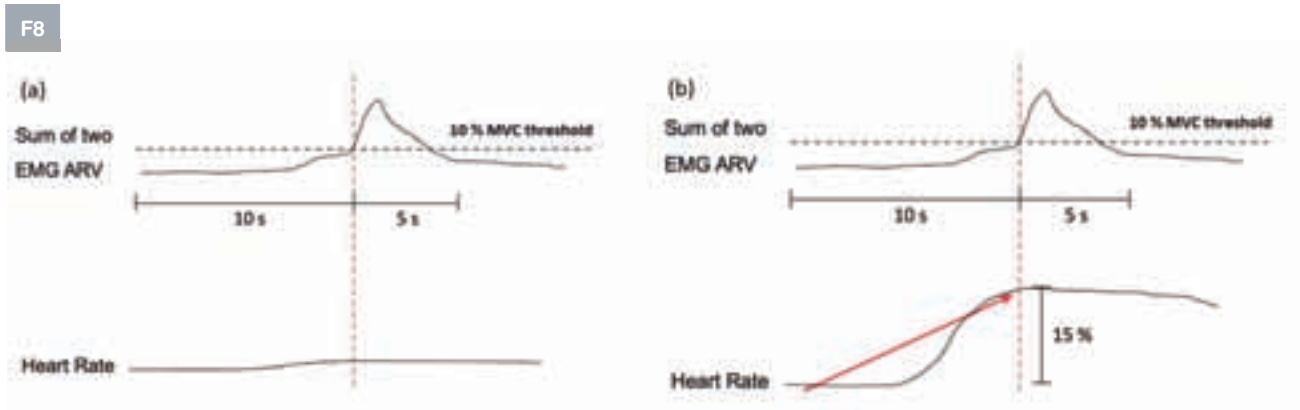


Fig. 8. Análisis de episodios de bruxismo con Bruxoff®: **(a)** contracción del masetero que no se considera bruxismo, ya que no hay un aumento en la FC >15%; **(b)** episodio de bruxismo, donde hay un aumento de la amplitud media >10% de la MCV y un aumento en la FC >15% un segundo antes.

El volcado del registro de la tarjeta microSD proporciona los datos de las variables para el diagnóstico: evento de bruxismo, número de eventos de bruxismo por hora de sueño y número de eventos de bruxismo por noche, además del tiempo en cama, frecuencia cardíaca media, contracciones, eventos fásicos, mixtos o tónicos (**fig. 8**). Los criterios de evento de bruxismo dependen si el análisis es realizado en modo manual o automático:

- **Modo manual:** Señal EMG con picos >0.25s y una amplitud media del 10% de la máxima contracción voluntaria del paciente, estando precedido un segundo antes por un incremento en la FC del 15%.
- **Modo automático:** Señal EMG con una amplitud de, mínimo, un 10% de la máxima contracción voluntaria del paciente, precedido de un incremento de la FC del 20%, entre 1-5 segundos antes.

Dispositivos electromiográficos portátiles para el bruxismo de vigilia

Las conductas orales no funcionales durante las horas de vigilia no son fáciles de identificar en la clínica y a veces hasta pasan inadvertidas para el propio paciente. Fírmolos de su explicación en la historia clínica y de cómo interpretan esas conductas motoras puede llevarnos fácilmente a error.²¹

Si el paciente presenta un bruxismo secundario (debido a distonías, disquinesias, fármacos, drogas) tenemos poca duda en el diagnóstico. La historia clínica y la exploración nos dirigen. Incluso una marcada hipertrofia de maseteros nos puede hacer sospechar que estamos ante un BV. En estos casos, la detección de BV puede ser fácil.

El problema es que muchas parafunciones orales pasan desapercibidas e igualmente pueden conducir a dolor y lesiones en los dientes y en las restauraciones odontológicas. Las contracciones musculares de esas parafunciones durante las horas de vigilia suelen ser de baja intensidad y de larga duración, aunque, como Glaros y Williams²² demuestran, pueden ser factor de riesgo para desarrollar dolor muscular masticatorio por fatiga muscular.

En el caso del BV necesitamos monitorizar los patrones de actividad muscular masticatoria en plazos largos y con aparatos que sean capaces de detectar esa actividad muscular de baja intensidad, pero de larga duración, para tener datos objetivos útiles que representen cómo funcionan los músculos en condiciones normales y patológicas en la rutina diaria.²³

Los dispositivos EMG que se emplean en los hospitales son caros, complejos, y no se pueden utilizar para monitorizar esa actividad diaria. En los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo de investigación para probar diferentes aparatos portátiles fiables y a la vez de fácil y cómodo manejo.

Yamaguchi en 2018 presenta un electromiógrafo en miniatura denominado FLA-500-SD. Se trata de un dispositivo muy pequeño y de poquísimos pesos (6 g), capaz de medir de forma continua la actividad EMG del masetero durante las 24 horas del día.²⁴ Para comprobar su validez se midió la actividad EMG del masetero derecho y simultáneamente se registró la actividad del masetero izquierdo con otro dispositivo electromiográfico convencional. Se concluyó que, a pesar de su pequeño tamaño, el dispositivo era capaz de registrar la actividad EMG del masetero de una forma tan clara y precisa como la de un electromiógrafo convencional. Al igual que en el resto de los dispositivos portátiles, la principal dificultad radica en diferenciar la actividad bruxista del resto de actividades musculares habituales normales. El principal reto en investigación sigue siendo establecer patrones electromiográficos que definan cada actividad y que permitan diferenciar unas de otras.

Prasad en 2019 presentó un sistema de monitorización de los músculos masticatorios, asistido por *smartphone*, que sirve para registrar la actividad diaria habitual.²⁵ Son registros inalámbricos EMG del masetero durante sólo 8 horas de actividad rutinaria, pero el *feedback* que ofrece al paciente en la pantalla del teléfono, le permite identificar sus diferentes estados de conducta muscular a lo largo del día. Por ello, puede ser una herramienta prometedora para investigar las conductas orales y la posible asociación entre la actividad muscular excesiva y el dolor.

En el bruxismo de vigilia resulta difícil monitorizar toda la actividad EMG del día y distinguir en ella la que podemos considerar específicamente como actividad bruxista. Algunos autores como Colonna en 2020 proponen el uso de estrategias de muestreo de experiencias mediante técnicas de evaluación ecológica momentánea (EMA, por sus siglas en inglés) a través de la aplicación de *smartphone* BruxApp® en combinación con registros EMG simultáneos.²⁶ A través de un sistema de alertas distribuidas de forma aleatoria a lo largo del día, el paciente podría identificar e intentar corregir los diferentes hábitos parafuncionales que realiza. El registro simultáneo de su actividad EMG permitiría objetivar y caracterizar la naturaleza de esos hábitos.

Thymi y cols.²⁷ en 2020 analizaron los inconvenientes del uso de estos dispositivos. Reclutaron a 15 voluntarios para que utilizaran un electromiógrafo portátil durante 7 días seguidos y a través de tests y encuestas estudiaron las dificultades que encontraron los pacientes para cumplir con los registros. Para el estudio utilizaron el dispositivo Grindcare® con electrodos fijos al temporal y con una aplicación de *smartphone* sincronizada vía *bluetooth* con el electromiógrafo. A pesar de la lógica incomodidad de la prueba, en general se encontró buena respuesta en el uso del aparato por parte de los voluntarios; pero esa respuesta dependía del grado de motivación para conocer su propia actividad muscular y los principales inconvenientes tenían que ver con el despegue de los electrodos y con las dificultades en el manejo de la aplicación en el teléfono.

En un artículo más reciente de 2021, Thymi y cols.²³ recordaron que las manifestaciones clínicas del bruxismo pueden derivarse no solo de las ARMM definidas, denominadas episodios de bruxismo, sino del conjunto de toda la actividad muscular masticatoria (AMM); por lo que el análisis de los registros EMG con estos aparatos portátiles debe de orientarse a estudiar la actividad completa, rítmica y no rítmica a lo largo de todo el día.

CONCLUSIONES

A día de hoy, como Manfredini y cols.²⁸ en 2014 y Thymi y cols.²³ en 2021 afirmaron, ningún aparato EMG portátil ha demostrado en estudios de investigación una validez como método diagnóstico comparable al de la PSG. No obstante, nos permiten detectar de forma más cómoda y sencilla la presencia de episodios de bruxismo en la actividad diaria del paciente. Sin embargo, los datos que se manejan actualmente sugieren que el número de episodios de bruxismo no es un factor de riesgo *per se*. Lo es más bien la actividad EMG general que se ha comprobado que es más alta en sujetos que sufren dolor muscular masticatorio que en sujetos sanos.²⁹

En sujetos sospechosos de bruxismo tanto del sueño como de vigilia, debería estudiarse la cantidad total y la duración de la actividad EMG por encima de una línea base marcada por el estado de relajación, como factor de riesgo de desarrollar un dolor miofascial.¹⁴ Por ello, se recomienda que la actividad de los músculos masticatorios relacionada con el bruxismo se estudie como una actividad continua. Debe analizarse toda la actividad general, no solo centrarse en ver qué número de episodios de bruxismo se relacionan con unas manifestaciones clínicas determinadas.

Los estudios EMG demuestran que la actividad bruxista debe ser considerada más como una conducta que como un trastorno y que no siempre tiene consecuencias clínicas negativas manifiestas.³⁰ El desarrollo y perfeccionamiento de nuevos dispositivos portátiles en el futuro que permitan de forma fiable registrar la actividad muscular a lo largo de todo el día, podrá servir para aclarar cuándo esa conducta puede ser fuente de problemas clínicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 2013; 40: 2-4.
2. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil* 2018; 45: 837-44.
3. Drost G, Stegeman DF, van Engelen BG, Zwarts MJ. Clinical applications of high-density surface EMG: a systematic review. *J Electromyogr Kinesiol* 2006; 16: 586-602.
4. Ardizzone I, Celemin A, Aneiros F, del Rio J, Sanchez T, Moreno I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: comparison with the clinical dysfunction index. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15: 14-9.
5. Merletti R, Hermens H. Introduction to the special issue on the SENIAM European Concerted Action. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10: 283-6.
6. Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, division 1 malocclusions; an electromyographic analysis. *Am J Orthod* 1949; 35: 837-57.
7. Reding GR, Rubright WC, Rechtschaffen A, Daniels RS. sleep pattern of tooth-grinding: its relationship to dreaming. *Science* 1964; 145: 725-6.
8. Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14: 30-46.
9. Lavigne GJ, Huynh N, Kato T, et al. Genesis of sleep bruxism: motor and autonomic-cardiac interactions. *Arch Oral Biol* 2007; 52: 381-4.
10. Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent Res* 2001; 80: 443-8.
11. Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent Res* 2001; 80: 443-8.
12. Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res* 1996; 75: 546-52.
13. Baad-Hansen L, Thymi M, Lobbezoo F, Svensson P. To what extent is bruxism associated with musculoskeletal signs and symptoms? A systematic review. *J Oral Rehabil* 2019; 46: 845-61.
14. Manfredini D, Ahlberg J, Wetselaar P, Svensson P, Lobbezoo F. The bruxism construct: From cut-off points to a continuum spectrum. *J Oral Rehabil* 2019; 46: 991-7.
15. Rundo JV, Downey R 3rd. Polysomnography. *Handb Clin Neurol* 2019; 160: 381-92.
16. 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: 32-9.
17. Lobbezoo F, Aarab G, Ahlers MO, et al. Consensus-based clinical guidelines for ambulatory electromyography and contingent electrical stimulation in sleep bruxism. *J Oral Rehabil* 2020; 47: 164-9.
18. Castroflorio T, Deregibus A, Bargellini A, Debernardi C, Manfredini D. Detection of sleep bruxism: comparison between an electromyographic and electrocardiographic portable holter and polysomnography. *J Oral Rehabil* 2014; 41: 163-9.
19. Mainieri VC, Saueressig AC, Pattussi MP, Fagondes SC, Grossi ML. Validation of the Bitestrip versus polysomnography in the diagnosis of patients with a clinical history of sleep bruxism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113: 612-7.
20. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PC. Diagnostic validity of the use of a portable single-channel electromyography device for sleep bruxism. *Sleep Breath* 2016; 20: 695-702.
21. Emodi-Perlman A, Manfredini D, Shalev T, et al. Awake Bruxism-Single-Point Self-Report versus Ecological Momentary Assessment. *J Clin Med* 2021; 10: 1699.
22. Glaros AG, Williams K. Tooth contact versus clenching: oral parafunctions and facial pain. *J Orofac Pain* 2012; 26: 176-80.
23. Thymi M, Lobbezoo F, Aarab G, et al. Signal acquisition and analysis of ambulatory electromyographic recordings for the assessment of sleep bruxism: A scoping review. *J Oral Rehabil* 2021; 48: 846-71.
24. Yamaguchi T, Mikami S, Saito M, Okada K, Gotouda A. A newly developed ultraminiature wearable electromyogram system useful for analyses of masseteric activity during the whole day. *J Prosthodont Res* 2018; 62: 110-5.
25. Prasad S, Paulin M, Cannon RD, Palla S, Farella M. Smartphone-assisted monitoring of masticatory muscle activity in freely moving individuals. *Clin Oral Investig* 2019; 23: 3601-11.
26. Colonna A, Lombardo L, Siciliani G, et al. Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. *Clin Oral Investig* 2020; 24: 1395-400.
27. Thymi M, Verhoeff MC, Visscher CM, Lobbezoo F. Patient-based experiences with the use of an ambulatory electromyographic device for the assessment of masticatory muscle activity during sleep. *J Oral Rehabil* 2020; 47: 557-66.
28. Manfredini D, Ahlberg J, Castroflorio T, Poggio CE, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Diagnostic accuracy of portable instrumental devices to measure sleep bruxism: a systematic literature review of polysomnographic studies. *J Oral Rehabil* 2014; 41: 836-42.
29. Candotti CT, Loss JF, Pressi AM, et al. Electromyography for assessment of pain in low back muscles. *Phys Ther* 2008; 88: 1061-7.
30. Raphael KG, Santiago V, Lobbezoo F. Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 791-8.