

Relación entre el comportamiento bruxista durante el sueño (bruxismo nocturno) y el nivel del biomarcador de *stress* salival

Michiko Makino, DDS¹/Chihiro Masaka, DDS, PhD²/Kei Tomoeda, DDS¹/Elyes Kharouf, DDS, PhD³/Tetsuji Nakamoto, DDS, PhD²/Ryuji Hosokawa, DDS, PhD⁴

Objetivos: el bruxismo y sus parafunciones son factores de riesgo potenciales para el fracaso tanto de un implante como de un tratamiento prostodóntico. No obstante, la etiología del bruxismo sigue siendo desconocida. Este estudio pretende clarificar la relación entre el comportamiento bruxista y el nivel del biomarcador de la tensión salivales.

Material y método: en este estudio participaron 46 voluntarios (23 hombres y 23 mujeres). El comportamiento bruxista se valoró mediante un cuestionario autoadministrado, modelos de estudio y una tira de mordida (BiteStripe), un dispositivo electrónico en miniatura para detectar el bruxismo durante el sueño. El cuestionario consistió en 6 temas en los que se planteaban cuestiones sobre bruxismo, oclusión, limitación funcional articular y dentición. El desgaste oclusal se evaluó a partir de los modelos dentales y se calculó mediante la suma de las facetas o el arco maxilar. Los participantes en el estudio se colocaron el BiteStripe en casa durante una noche y al día siguiente se valoró la puntuación obtenida. Se tomaron muestras de saliva completa estimulada durante dos minutos de los participantes, para determinar durante el día los niveles de cromogranina A (CgA), el principal marcador de tensión salival. Se llevaron a cabo pruebas no paramétricas de la relación entre las variables utilizando las pruebas de correlación *R* de Spearman y τ de Kendall. **Resultados:** se registró una correlación positiva entre el bruxismo autoinformado y la limitación funcional articular autoinformada.

El desgaste oclusal no se correlacionó de manera significativa con la oclusión, ni con la limitación funcional articular o la dentición, pero sí lo hizo de manera significativa con el comportamiento bruxista autoinformado así como con la puntuación del BiteStrip. Resultó interesante averiguar que el nivel de CgA fue significativamente negativo en correlación con la puntuación del BiteStrip. **Conclusión:** se cree que el bruxismo que se produce durante el sueño es un trastorno del sueño relacionado con el estrés. Los resultados sugieren que el nivel de estrés psicológico durante el día resulta significativamente negativo en relación con el comportamiento bruxista que se produce durante el sueño.

Int J Prosthodont 2009;22:43-48.

El bruxismo es una parafunción muy común del sistema masticatorio y se define como el rechinar, chirriar y apretar de los dientes de forma inconsciente y compulsiva¹. A pesar de que suelen describirse de forma conjunta, se sabe que los dos componentes de la parafunción oclusal, en concreto el bruxismo diurno y el nocturno, pueden distinguirse uno de otro probablemente por ser de etiología distinta².

Ejemplos de problemas asociados al bruxismo que suelen con frecuencia ser objeto de comentarios en la literatura

médica²⁻⁴ son los siguientes: desgaste dental, dolor muscular, dolor en la articulación temporomandibular, dolor dental, movilidad dental, cefaleas, supervivencia de las piezas dentales en caso de periodontitis⁵, fisuras en los dientes posteriores⁶, fracaso de los implantes⁷ y complicaciones con las prótesis parciales fijas y los implantes⁸.

Actualmente existe el consenso generalizado respecto a la naturaleza multifactorial de las causas del bruxismo. Se cree que se trata más de un fenómeno del sistema nervioso central asociado al estrés y al comportamiento del dolor que de los componentes estructurales^{9,10}. Se han llevado a cabo numerosos estudios experimentales con el objetivo de entender mejor esta parafunción. Por ejemplo, según Huynh y cols.¹¹, la clonidina, un agonista selectivo alfa-adrenérgico, podría reducir el bruxismo nocturno mediante la prevención de la secuencia de activación autonómica frente al motor de activación del bruxismo nocturno. Landry y cols. confirmaron que el empleo, a corto plazo y de forma temporal, de un dispositivo de protrusión mandibular individualizado se asoció con una considerable reducción de la

¹PhD Candidate, Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College, Graduate School, Fukuoka, Japan.

²Assistant Professor, Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College, Fukuoka, Japan.

³Visiting Research Fellow, Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College, Fukuoka, Japan.

⁴Professor, Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College, Fukuoka, Japan.

Correspondencia: Dr. Ryuji Hosokawa, 2-6-1 Manazuru, Kokurakita, Kitakyushu 803-8580, Japan. Fax: +81-93-592-3230. e-mail: hosokawa@kyu-dent.ac.jp

Tabla 1 Cuestionario autoadministrado para examinar el bruxismo nocturno

Pregunta	Respuesta (%)	
	Sí	No
1. ¿Nota alguna inestabilidad cuando muerde?	13	87
2. Tiene alguna dificultad para abrir la boca o al mover la mandíbula?	22	78
3. ¿Le ha resultado alguna vez incómoda la altura de su mordida?	15	85
4. ¿Está disconforme con la alineación de sus dientes?	61	39
5. ¿Tiene la costumbre de hacer rechinar o apretar fuertemente los dientes?	43	57
6. ¿Tiene la costumbre de masticar más por un lado de su boca que por el otro?	61	39

Tabla 2 Escala ordinal utilizada para clasificar la intensidad del desgaste oclusal

Escala	Descripción
0	Facetas sin desgaste visible en el esmalte. Morfología oclusal/incisal intacta
1	Facetas marcadamente desgastadas en el esmalte. Morfología oclusal/incisal alterada
2	El desgaste alcanza la dentina. Dentina expuesta oclusal/incisal o superficie dental adyacente. Morfología oclusal/incisal modificada en cuanto a su forma con una reducción en la altura de la corona
3	Amplia abrasión que penetra en la dentina. Amplia área dentinaria (> 2 mm ²) expuesta oclusal/incisal o superficie dental adyacente. Se ha perdido por completo la morfología oclusal/incisal, localmente o en general. Considerable reducción de la altura de la corona
4	El desgaste alcanza la dentina secundaria (verificado mediante fotografías)

actividad motriz en el bruxismo nocturno¹². Huynh y cols. demostraron además que el empleo, a corto plazo y de forma temporal, de un dispositivo de protrusión mandibular individualizado junto con la administración de clonidina podría considerarse un tratamiento incluso más esperanzador para el bruxismo nocturno, aunque es necesario llevar a cabo más estudios longitudinales¹³. Por ello, los resultados obtenidos sobre la etiología del bruxismo nocturno y su tratamiento no son concluyentes.

Durante décadas se ha argumentado que las alteraciones oclusales provocaban bruxismo. Recientemente, en algunos artículos de revisión se ha sugerido que la hipótesis que planteaba que la presencia de algunas características oclusales podía desencadenar actividades parafuncionales parece no ser plausible desde el punto de vista biológico. Otros sugieren que las teorías sobre las que se basan las causas del bruxismo se dirigen desde los aspectos oclusales a los psicológicos¹⁴. Algunos autores sugieren que el bruxismo nocturno funciona como una forma de regulación del estrés¹⁵. No obstante, los estudios clínicos realizados siguen sin poder determinar la relación entre el bruxismo y el estrés subjetivo.

Recientemente, se han empleado biomarcadores salivales como la cromogranina A (CgA), el cortisol y la inmunoglobulina A secretada (sIgA) para valorar las reacciones frente al estrés. La CgA es una glucoproteína ácida localizada en los gránulos secretores de una amplia variedad de tejidos endocrinos y neuronales¹⁶⁻¹⁸. Además, la CgA es liberada conjuntamente con las catecolaminas durante la exocitosis de las terminaciones nerviosas del nervio simpático y de las células cromafines. Nekane y cols. demostraron que las CgA salivales pueden considerarse un índice cuantitativo para la monitorización de la actividad del sistema nervioso simpático. Esto constituye la fase inicial de una reacción de alar-

ma como respuesta a una situación de estrés. En particular, el nivel de CgA salival proporciona un índice sensible y fiable para evaluar el estrés psicológico¹⁹⁻²¹.

Si el estrés psicológico induce el bruxismo, la CgA podría ser un marcador adecuado para la exploración clínica de esta parafunción. El objetivo de este estudio es clarificar la relación entre el comportamiento bruxista y el nivel de CgA en la saliva.

Materiales y métodos

En este estudio participaron 46 individuos seleccionados de forma aleatoria (de edades comprendidas entre los 21 y los 45 años; media de edad: 23,9) por parte de los pregraduados de tercer año (grado) del Kyushu Dental College. No se excluyó ningún individuo portador de prótesis parciales o completas convencionales. En su lugar, se excluyeron aquellos individuos con graves defectos de maloclusión sobre la base de haberles sometido a una exploración mediante modelos de estudio. No se tuvieron en cuenta los antecedentes de bruxismo.

Los participantes completaron el cuestionario autoadministrado independientemente, que se basó en un estudio previo de Agerberg y cols.²² El cuestionario consistió en 6 temas en los que se planteaban cuestiones sobre bruxismo, oclusión, limitación funcional articular y dentición (tabla 1).

Con objeto de determinar la presencia de algún indicador de bruxismo se valoró el desgaste oclusal a partir de los modelos dentales, y se calculó como la suma de las facetas de la arcada maxilar. Todas las puntuaciones se llevaron a cabo por parte del mismo examinador. Se empleó la escala ordinal de Carlsson para puntuar el desgaste oclusal de cada modelo dental (tabla 2)²³. Se contaron los dien-

tes que registraron una puntuación superior a 1 y se consideraron como puntuaciones de desgaste.

Para medir la intensidad del bruxismo nocturno se utilizó una tira de mordida (BiteStrip)²⁴. El BiteStrip es un sensor electrónico desechable en miniatura para el bruxismo nocturno. Está compuesto por electrodos electromiográficos (EMG), un amplificador para captar las señales musculares y una CPU con un software a tiempo real que detecta y analiza los patrones EMG. Se instó a todos los participantes a realizar 4 o 5 apretamientos voluntarios máximos (AVM) con el fin de establecer el umbral individual para el bruxismo. Las situaciones de bruxismo se registraron en cuanto el aumento de la actividad fásica o tónica del tono en el EMG excedía en un 30% el del AVM y duraba más de 0,25 segundos. Lavigne y cols. sugirieron que los criterios de corte para el diagnóstico polisomnográfico empleados en este estudio fueron: (1) más de 4 episodios de bruxismo en una hora; (2) más de 25 actividades o episodios de bruxismo en una hora durante el sueño, y (3) al menos 2 episodios de bruxismo con sonidos de chirriar de los dientes²⁵. Los criterios de corte diagnóstico para determinar un bruxismo grave en el caso del BiteStrip fueron: 25 actividades de bruxismo en una hora (equivalentes a 125 actividades o episodios por hora para 5 horas de sueño). Por la mañana, y tras extraer el dispositivo, se contabilizó el número total de situaciones de bruxismo registradas a lo largo de toda la noche (tabla 3).

Una vez realizadas las mediciones sobre la gravedad/intensidad del bruxismo en los participantes mediante el BiteStrip, se recogieron muestras de saliva completa estimulada durante 2 minutos. Se instó a los individuos a masticar un pedazo de algodón durante 2 minutos a su ritmo, tras lo cual, el pedazo de algodón se colocó en un tubo. Tras su recogida, las muestras se guardaron en una nevera e inmediatamente fueron transportadas al laboratorio donde fueron centrifugadas y se conservaron a -30 °C hasta el momento de proceder a su análisis. Se determinó la concentración de CgA (pmol/ml) empleando YK070: CgA (Human) EIA Kit (Yanaihara Institute). Para determinar la concentración de proteína (mg/ml) en las muestras de saliva se utilizó el equipo de ensayo Bio-Rad Protein. Las concentraciones de CgA se corrigieron con una concentración de proteína y se expresaron como proteína en pmol/ml.

El análisis de los datos se llevó a cabo con la ayuda del programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 13.0 para Windows. Las pruebas de la *t* para muestras emparejadas y las pruebas sin variables para establecer la relación entre las variables se llevaron a cabo mediante las pruebas de la *R* de Spearman y la τ de Kendall, y el nivel de significación estadística se situó en $P < 0,05$.

Resultados

Cuestionario

Los resultados del cuestionario autoadministrado se muestran en la tabla 1. Según este cuestionario, 13% de los examinados refirieron sentir cierta incomodidad durante la oclusión (Q1), 22% refirieron limitación funcional articular (Q2),

Tabla 3 Puntuaciones del BiteStrip de los participantes

Puntuación BiteStrip	Intensidad del bruxismo	Episodios de bruxismo durante 5 h (N)	Individuos (N = 46)
0	Ausencia de bruxismo	< 30	18
1	Leve	40-47	13
2	Moderada	75-124	11
3	Grave	> 125	4

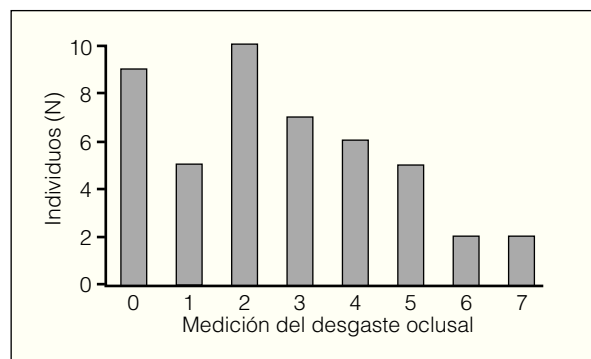


Figura 1 Distribución de la atrición. Dos tercios de los individuos mostraron desgaste dental, siendo el intervalo de 0 a 3. Un tercio de las puntuaciones de los individuos fueron de 4 a 7.

15% no estuvieron satisfechos por la altura de sus dientes (Q3), 61% no estuvieron satisfechos por la dentición (Q4), 44% tenían la costumbre de hacer chirriar los dientes o de morder con intensidad, y 61% afirmaron tener la costumbre de masticar por un lado concreto de la boca (Q6).

Evaluación de la atrición

El valor medio (\pm DE) para el desgaste oclusal es de $2,6 \pm 0,295$ (tramo: de 0 a 7) (figura 1).

BiteStrip EMG

La puntuación media para el BiteStrip fue de $1,0 \pm 0,147$. La puntuación, que se basó en la intensidad del bruxismo, osciló entre 0 y 3. Alrededor del 40% de los individuos obtuvieron una puntuación de 0, por lo que fueron considerados como no-bruxistas. La puntuación máxima fue 3. Quienes alcanzaron esta puntuación se consideraron bruxistas extremadamente graves.

Nivel del marcador de estrés

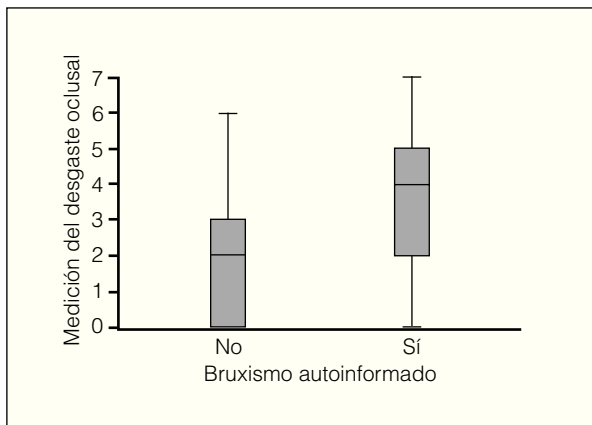
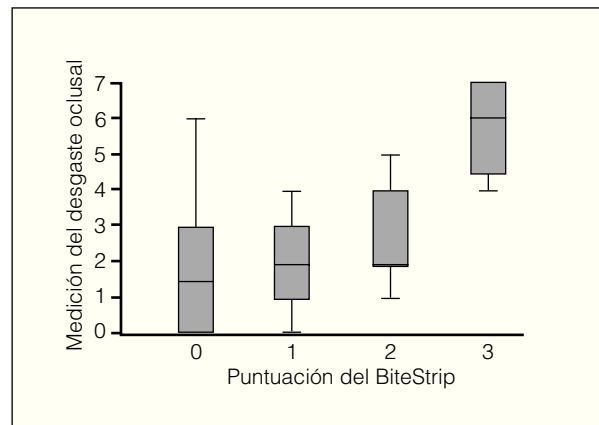
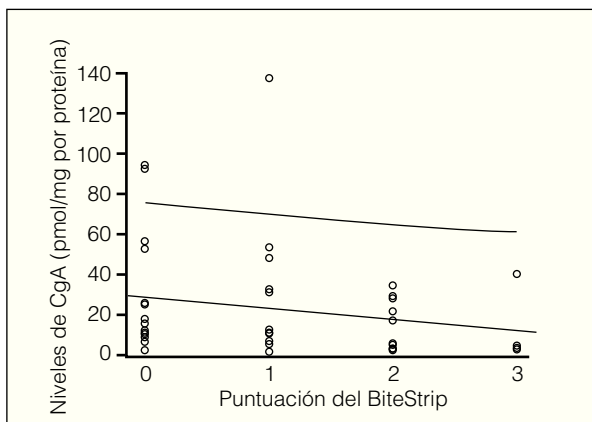
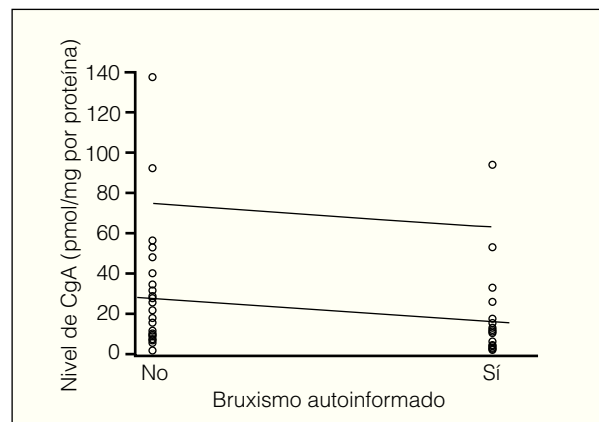
El nivel de CgA mínimo obtenido fue de 0,947 pmol/mg de proteína, y el máximo alcanzó los 146,60 pmol/mg de proteína. El valor de la concentración de CgA por proteína total fue $18,9 \pm 0,370$ pmol/mg de proteína (tabla 4).

Correlación entre variables

El desgaste oclusal no se correlacionó de forma significativa con la mayor parte de los temas del cuestionario auto-

Tabla 4 Concentraciones de CgA de los participantes

	Puntuación BiteStrip			
	0	1	2	3
Nivel CgA	20,79 ± 21,914	24,67 ± 38,141	12,15 ± 11,788	10,46 ± 14,667
medio ± DE				

**Figura 2** Relación entre el desgaste oclusal y el bruxismo autoinformado. Las mediciones registradas para el desgaste oclusal se correlacionaron de forma significativa con el comportamiento bruxista autoinformado ($P < 0,05$).**Figura 3** Relación entre las medidas del desgaste oclusal y la puntuación obtenida por el BiteStrip. Las mediciones obtenidas para el desgaste oclusal se correlacionaron de forma significativa con la puntuación del BiteStrip ($P < 0,01$).**Figura 4** Correlación entre los niveles de CgA y la puntuación obtenida por el BiteStrip. El nivel de CgA se correlacionó negativamente con la puntuación del BiteStrip ($P < 0,05$).**Figura 5** Correlación entre los niveles de CgA y el comportamiento bruxista autoinformado. El nivel de CgA se correlacionó negativamente con el comportamiento bruxista (Q5) ($P < 0,05$).

administrado (es decir, oclusión, limitación funcional articular y dentición). No obstante, el comportamiento bruxista autoinformado fue el único tema del que se pudo hallar una correlación significativa con el desgaste oclusal (Q5) (Kendall $\tau_b = 0,309$, $P = 0,041$) (fig. 2). La puntuación del BiteStrip también se correlacionó de forma significativa con el desgaste oclusal (Kendall $\tau_b = 0,313$, $P = 0,0098$) (fig. 3). El nivel de CgA presentó una correlación negativa respecto a la puntuación del BiteStrip (Kendall $\tau_b = -0,234$, $P = 0,041$) (fig. 4), así como el comportamiento bruxista autoinformado (Q5) (Kendall $\tau_b = -0,251$, $P = 0,041$) (fig. 5). La tabla 6 ofrece un resumen de las correlaciones entre las variables.

Discusión

El hecho de que un individuo informe por sí mismo de que aprieta y provoca el rechinar de los dientes combinado con la observación clínica de desgaste dental se consideran criterios válidos para diagnosticar el bruxismo²⁵. En particular, el desgaste dental es causado por el contacto entre dientes opuestos y adyacentes que ocurre durante la función y la parafunción (rechinar y apretar). El bruxismo nocturno se caracteriza por una combinación de la actividad de apretar y de rechinar²⁶. No obstante, el desgaste dental en sí mismo no es un marcador definitivo para establecer

un diagnóstico sobre si los individuos poseen el hábito de provocar bruxismo nocturno o no²⁵. Únicamente con el empleo de cuestionarios autoadministrados cumplimentados por los propios individuos que son objeto de estudio o por sus parejas el diagnóstico de bruxismo nocturno sería menos fiable. Por ello examinamos la presencia de bruxismo nocturno a través de ambos, el cuestionario autoadministrado y del desgaste dental. Se registró una correlación positiva entre el desgaste dental y el bruxismo autoinformado (figura 2, tabla 1). Aquéllos con un grado elevado de desgaste dental eran conscientes de que producían bruxismo con mayor frecuencia durante el sueño. Sugerimos que la combinación de los cuestionarios autoadministrados y el desgaste dental oclusal era una variable o parámetro útil a la hora de valorar los antecedentes de los casos de bruxismo.

Si se tienen en cuenta otros cuestionarios, las comparaciones resultan difíciles de establecer debido a las diferencias en los métodos utilizados. La frecuencia de los síntomas de las parafunciones (Q5), a juzgar por el presente estudio, es similar a un estudio realizado por Agerberg y Carlsson en el que se demostraba que el 50% de los individuos que habían contestado habían afirmado ser conscientes de padecer alguna forma de parafunción²². Sin embargo, la frecuencia de los síntomas de trastornos funcionales del sistema masticatorio (Q2) es elevada comparada con su estudio, en el que se demostraba que un 10% de los que habían contestado eran conscientes de la parafunción (tabla 1).

Se cree que el método diagnóstico considerado como estándar de referencia para el bruxismo es el uso de los registros polisomnográficos realizados en un laboratorio del sueño. Sin embargo, esto adolece de algunos fallos como el hecho de que los individuos tienen que dormir en un laboratorio preparado especialmente para el estudio del sueño. Esto les crearía una situación de mayor estrés que si durmieran en su entorno habitual. Además, esto limita el número de personas en las que se puede estudiar el bruxismo al mismo tiempo, por lo que el coste de la prueba es superior. De acuerdo con esto, se empleó el BiteStrip para facilitar el registro de las situaciones de bruxismo en casa y de este modo rebajar el coste, hallándose una correlación positiva entre la puntuación del BiteStrip y el desgaste dental (figura 3, tabla 2). Por ello, se llegó a la conclusión de que el BiteStrip es un dispositivo útil para juzgar la existencia y la gravedad o intensidad del bruxismo.

Recientemente algunos biomarcadores como el cortisol y la CgA se están considerando marcadores de estrés, aunque ha sido difícil evaluar el estrés psicológico de forma objetiva. El cortisol es el principal glucocorticoide que se encuentra en el cuerpo humano y que refleja la actividad suprarrenal. La activación del eje HPA (hipotálamico hipofisopararrenal) y la subsiguiente liberación de cortisol constituyen los principales componentes de la respuesta al estrés fisiológico²⁷. En este estudio, utilizamos la CgA, un marcador del estrés, dado que es el marcador biológico más sensible al estrés psicológico y no resulta afectado por ningún factor fisiológico¹⁹. También escogimos muestras de saliva en vez de muestras de sangre, puesto que la mayor parte de los métodos para obte-

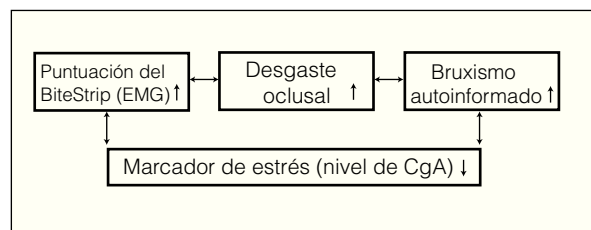


Fig 6 Correlación entre las variables de este estudio. Los resultados muestran que los factores de bruxismo (BiteStrip y FC y bruxismo autoinformado [Q5]) se correlacionan negativamente con el marcador de estrés psicológico (nivel de CgA).

ner muestras de saliva son más fáciles de aplicar, no son invasivos, son más rápidos y por lo general no requieren un equipo especial o experimentado. En este estudio procuramos evitar cualquier situación que pudiera crear aún más estrés al individuo, puesto que se trataba de investigar el estado de los niveles de estrés de los participantes.

En la relación entre el comportamiento bruxista y los niveles de CgA en saliva, hallamos que el nivel de CgA era significativamente negativo en correlación con la puntuación obtenida para el BiteStrip. Los resultados indicaban que los individuos con bruxismo tenían menos estrés psicológico que los que no presentaban bruxismo.

En una reciente revisión de la literatura médica se muestra una clara transición de una actitud de tipo mecánico hacia unos conceptos psicológicos y biopsicosociales en cuanto al desarrollo de las ideas acerca de la etiología, patogénia y tratamiento del bruxismo²⁸. Ahlberg y cols. indicaron que el bruxismo habitual podía estar relacionado con un estrés multifactorial continuo en una persona con una vida y un trabajo normales²⁹. La función del órgano masticatorio de apretar y cerrar fuertemente los dientes podría tratarse de una «salida de emergencia» durante los períodos de sobrecarga psíquica. Por ello, la oclusión del órgano masticatorio podría contribuir de forma significativa a desarrollar una habilidad individual para controlar las situaciones de estrés. Un creciente *corpus* de conocimientos apoya la teoría de que el bruxismo es un trastorno del sueño relacionado con estados emocionales de alerta³⁰. Puede tratarse de estrés diurno,³¹ pero es más probable que el bruxismo esté asociado a una situación de estrés anticipado^{31,32}. Pese a que existen varios datos indicativos razonables de que estados emocionales como la ansiedad y el estrés pueden provocar una tensión muscular^{31,33}, no se ha podido demostrar todavía hasta el momento una relación absoluta entre el bruxismo nocturno y el estrés, o cualquier otro estado emocional.

Otros autores proponen que el bruxismo nocturno funciona como una forma de control del estrés¹⁵. Sin embargo, existen muy pocos datos científicos y objetivos que apoyen esta propuesta. En este estudio se constató una correlación negativa entre la puntuación del BiteStrip, para medir la intensidad del bruxismo, y la concentración de CgA por proteína total en situaciones de un intenso estrés, así

como en los casos de bruxismo autoinformado (figura 6). Cuanto más aumentan los factores de bruxismo, menos disminuye el marcador de estrés CgA. En otras palabras, los sujetos con bruxismo se hallaban ante una situación de menos estrés. Sin embargo, en esta investigación tan sólo se llevó a cabo una única vez tanto la recogida de saliva como la medición del BiteStrip en un estudio transversal. La investigación debería completarse con un estudio longitudinal (es decir, antes y después de dormir) para obtener más resultados.

Conclusión

Se cree que el bruxismo nocturno es un trastorno del sueño relacionado con el estrés. Sin embargo, los resultados demostraron que el nivel de estrés psicológico diurno era significativamente negativo en correlación con el comportamiento bruxista nocturno.

Agradecimientos

El artículo se presentó en Brisbane, Australia, antes de la 84th International Association for Dental Research, del 28 de junio al 1 de julio de 2006, y fue seleccionado como finalista de la Arthur R. Frechette Research Award in Prosthodontics Competition. Este artículo obtuvo una beca de investigación científica de JSPS Grant-in-Aid (A) 16209057.

Bibliografía

- Harty FJ. Concise Illustrated Dental Dictionary, ed 2. Oxford: Wright, 1994.
- Carlsson GE. Critical review of some dogmas in prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2009;53:3–10.
- Mikami S, Yamaguchi T, Okada K, Gotouda A, Gotouda S. Influence of motion and posture of the head on data obtained using the newly developed ultraminiature cordless bruxism measurement system. *J Prosthodont Res* 2009;53:22–27.
- Molina OF, dos Santos Júnior Jr, Nelson SJ, Nowlin T. Profile of TMD and Bruxer compared to TMD and nonbruxer patients regarding chief complaint, previous consultations, modes of therapy, and chronicity. *Cranio* 2000;18:205–219.
- McGuire MK, Nunn ME. Prognosis versus actual outcome. III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. *J Periodontol* 1996;67:666–674.
- Ratcliff S, Becker IM, Quinn L. Type and incidence of cracks in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 2001;86:168–172.
- Eckfeldt A, Christiansson U, Eriksson T, et al. A retrospective analysis of factors associated with multiple implant failures in maxillae. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:462–467.
- Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:26–34.
- Lobbezoo F, Lavigne GJ. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? *J Orofac Pain* 1997;11:15–23.
- Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085–1091.
- Hyunh N, Lavigne GJ, Lanfranchi PA, Montplaisir JY, de Champlain J. The effect of 2 sympatholytic medications—propranolol and clonidine—on sleep bruxism: Experimental randomized controlled studies. *Sleep* 2006;29:307–316.
- 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.
- Hyunh 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(5):435–441.
- Manfredini D, Landi N, Romagnoli M, Bosco M. Psychic and occlusal factors in bruxers. *Aust Dent J* 2004;49:84–89.
- Slavicek R, Sato S. Bruxism—A function of the masticatory organ to cope with stress. *Wien Med Wochenschr* 2004;154:584–589.
- Smith WJ, Kirshner N. A specific soluble protein from the catecholamine storage vesicles of bovine adrenal medulla. I. Purification and chemical characterization. *Mol Pharmacol* 1967;3:52–62.
- Smith AD, Winkler H. Purification and properties of an acidic protein from chromaffin granules of bovine adrenal medulla. *Biochem J* 1967;103:483–492.
- Winkler H, Fischer-Colbrie R. The chromogranins A and B: The first 25 years and future perspectives. *Neuroscience* 1992;49:497–528.
- Nakane H, Asami O, Yamada Y, et al. Salivary chromogranin A as an index of psychosomatic stress response. *Biomed Res* 1998;19:401–406.
- Kanamaru Y, Kikukawa A, Shimamura K. Salivary chromogranin-A as a marker of psychological stress during a cognitive test battery in humans. *Stress* 2006;9:127–131.
- Toda M, Den R, Nagasawa S, Kitamura K, Morimoto K. Relationship between lifestyle scores and salivary stress markers cortisol and chromogranin A. *Arch Environ Occup Health* 2005;60:266–269.
- Agerberg G, Carlsson GE. Functional disorders of the masticatory system. II. Symptoms in relation to impaired mobility of the mandible as judged from investigation by questionnaire. *Acta Odontol Scand* 1973;31:337–347.
- Carlsson GE, Johansson A, Lundqvist S. Occlusal wear. A follow-up study of 18 subjects with extensively worn dentitions. *Acta Odontol Scand* 1985;43:83–90.
- 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;104:32–39.
- 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.
- Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:30–46.
- Kirschbaum C, Hellhammer DH. Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: Recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology* 1994;19:313–333.
- Molin C. From bite to mind: TMD—a personal and literature review. *Int J Prosthodont* 1999;12:279–288.
- Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, et al. Reported bruxism and stress experience. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:405–408.
- Rugh JD, Barghi N, Drago CJ. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dent* 1984;51:548–553.
- Rugh JD. Psychological factors in etiology of masticatory pain and dysfunction. In: Laskin D, Greenfield E, Gale J, Rugh J, Neff P, Alling C, Ayer WA. The President's Conference on Examination, Diagnosis, and Management of Temporomandibular Disorders. Chicago: American Dental Association, 1983;85–94.
- Finch DP, Gale EN. Factors associated with nocturnal bruxism and its treatment. *J Behav Med* 1980;3:385–397.
- Kydd WL, Daly C. Duration of nocturnal tooth contacts during bruxing. *J Prosthet Dent* 1985;53:717–721.