

UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LA RELACIÓN CAUSAL ENTRE LOS FACTORES OCLUSALES (FO) Y LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES (DTM) III: ESTUDIOS EXPERIMENTALES CON INTERFERENCIAS OCLUSALES (IO) ARTIFICIALES

A REVIEW OF THE LITERATURE ON THE CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN OCCLUSAL FACTORS (OF) AND TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS (TMD) III: EXPERIMENTAL STUDIES WITH ARTIFICIAL OCCLUSAL INTERFERENCES (OI)

RODOLFO ACOSTA ORTIZ¹, NELSON ROURA LUGO²

RESUMEN. Introducción: este es el tercero de una serie de artículos que tienen como propósito presentar revisión de la literatura sobre la relación causal entre los factores oclusales (FO) y los desórdenes temporomandibulares (DTM). **Métodos:** en este artículo se presentaron y analizaron los estudios experimentales con interferencias oclusales (IO) artificiales, siguiendo los parámetros recomendados por Mohl. **Resultados y conclusiones:** el análisis de los estudios revisados en este artículo no soportó a ninguna de las IO como factor causal en el desarrollo de DTM. Aunque sí hubo asociación de ciertas IO con el desarrollo de signos o síntomas de DTM, este fue en el mejor de los casos de manera transitoria. Adicionalmente, aspectos metodológicos como el tiempo de seguimiento corto, la falta de grupos controles de la mayoría de los estudios, hace que la información arrojada por estos sea cuestionable.

Palabras clave: oclusión, desórdenes temporomandibulares, etiología, factores oclusales, articulación temporomandibular, estudios experimentales, interferencias oclusales, interferencias experimentales, interferencia artificiales.

Acosta R, Roura N. Una revisión de la literatura sobre la relación causal entre los factores oclusales (FO) y los desórdenes temporomandibulares (DTM) III: estudios experimentales con interferencias oclusales (IO) artificiales. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2008; 20 (1): 87-96

ABSTRACT. Introduction: this is the third of these series of articles that have as purpose to present a literature review about the causal relationship between the occlusal factors (OF) and temporomandibular disorders (TMD). **Methods:** this article presents and analyzes experimental studies in which occlusal interferences (OI) were used according to parameters recommended by Mohl. **Results and conclusions:** the analysis reported in this article did not support any OF as causal in the development of TMD. Although there was an association of some of the OI with the development of signs and symptoms of TMD, this was, in the best of the cases, transitory. Additionally, methodological aspects such as the short follow-up time, lack of control groups in most of the studies, made the information found questionable.

Key words: occlusion, temporomandibular disorders, etiology, occlusal factors, temporomandibular joint, experimental studies, occlusal interferences, experimental interferences, artificial interferences.

Acosta R, Roura N. A review of the literature on the causal relationship between occlusal factors (OF) and temporomandibular disorders (TMD) III: experimental studies with artificial occlusal interferences (OI). Rev Fac Odontol Univ Antioq 2008; 20 (1): 87-96

-
- 1 Odontólogo de la Universidad del Valle, entrenamiento clínico avanzado en desórdenes temporomandibulares y dolor orofacial, máster en Ciencias con énfasis en Epidemiología. Universidad de Minnesota, EE. UU., profesor adjunto, Departamento de Prostodoncia, Colegio de Medicina Dental, Nova Southeastern University.
 - 2 Odontólogo de la Universidad de Puerto Rico, certificado en Prostodoncia y Maestría en Ciencias Restaurativas de la Universidad de Michigan, EE. UU., catedrático asociado, decanato auxiliar de investigación y programa Graduado de Prostodoncia, Escuela de Odontología, Universidad de Puerto Rico.

RECIBIDO: ENERO 22/2008 - ACEPTADO: JUNIO 10/2008

INTRODUCCIÓN

Este es el tercero de una serie de artículos que tienen como propósito revisar los diferentes estudios epidemiológicos existentes y su validez, para así sopesar la evidencia científica actual que soporte la posible relación causal que pudiera existir entre DTM y los FO. En los dos primeros se analizaron los estudios epidemiológicos descriptivos y analíticos de observación.^{1,2} En este tercer artículo se presentarán y se analizarán los estudios experimentales³ en los que se hizo uso de IO artificiales para evaluar los cambios en la fisiología oral y la presencia de las características asociadas a los DTM.

MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión de la literatura se hizo teniendo diferentes fuentes de información:

1. La base de datos estándar de información médica Medline, específicamente usando la librería MedlineOVID (desde 1966 hasta 2007). Se revisaron los resúmenes de los artículos en el idioma inglés y cuyo título sugería el estudio de la relación entre los factores oclusales y DTM. Para enfocar la búsqueda se usaron como palabras clave los diferentes factores oclusales, interferencias oclusales, interferencias experimentales, los términos relevantes bajo el encabezado oclusión/maloclusión y se cruzaron con los términos relevantes bajo el encabezado de DTM (articulación temporomandibular —ATM—, desórdenes de la articulación temporomandibular, disfunción de la ATM).
2. Las referencias bibliográficas de los artículos encontrados inicialmente con la búsqueda en la base de datos del MedlineOVID.
3. Las referencias bibliográficas de diferentes libros del área de DTM y oclusión.
4. Las referencias bibliográficas de diferentes revisiones de la literatura acerca del tema de estudio que fueron encontradas en la base de datos del MedlineOVID.

La validez de los diferentes estudios se evaluó siguiendo los parámetros recomendados por Mohl.⁴

Estos parámetros fueron descritos en detalle en los dos artículos previos^{1,2} y son presentados en el cuadro 1 (anexo 1).

RESULTADOS

Entre los estudios experimentales con IO artificiales se encontraron un total de 32 reportes y fueron presentados en orden ascendente con relación al año de publicación (cuadro 2 del anexo 2).⁵⁻³⁶

Análisis de los parámetros que garantizan la validez de los diferentes estudios revisados:

1. Claridad del estándar de oro. La mayoría de los estudios analizaron sujetos saludables en los que se buscaba la presencia o ausencia de cambios fisiológicos o de signos o síntomas de DTM luego de la introducción de las IO. Los cambios que se observaban generalmente se presentaban de manera aislada y cuando estaban presentes no llegaban a ser suficientes como para diagnosticar la presencia de un DTM. Quizás esto explicaría el porqué en la mayoría de los estudios no se trataba de hacer un análisis basado en la presencia o ausencia de signos o síntomas del sistema masticatorio que conllevará el diagnóstico de DTM, sino en los cambios de la fisiología del sistema masticatorio (cambios electromiográficos, velocidad de los movimientos mandibulares, fuerza de mordida, entre otros). En los estudios de Le Bell (2002, 2006),^{30,35} en que se analizaron pacientes con historia previa de DTM, siempre se hizo referencia a la susceptibilidad que tenían estos sujetos a presentar signos o síntomas de DTM. Sin embargo, no se especificaba la susceptibilidad a desarrollar una categoría diagnóstica determinada de DTM. Michelotti (2005, 2006),^{33,34} por su parte, usó los criterios de diagnóstico de investigación en DTM³⁷ para excluir sujetos con signos y síntomas de DTM. Esto le ayudaría a determinar con más claridad si los signos o síntomas desarrollados por los sujetos durante el estudio no estaban presentes antes de la colocación de la IO artificial.
2. Sistema de clasificación diagnóstica. En los estudios revisados solo uno usó una clasificación

diagnóstica sistemática que permitiera hacer un diagnóstico diferencial entre los distintos DTM.³³

3. Uso de medidas claramente definidas. En varios estudios se describió el tipo y tamaño de la interferencia, sin embargo, el tipo de material utilizado para producir la interferencia varió entre acrílicos, resinas y metales (generalmente aleaciones de oro). De igual manera el sistema de medición de los cambios producidos por la IO varió entre los diferentes estudios. La evaluación clínica de signos o síntomas de DTM, los registros electromiográficos de algunos músculos masticatorios, la presencia de movimientos parafuncionales, y la fuerza oclusal fueron, entre otros, los sistemas de medición principalmente utilizados en los diferentes reportes. En ninguno de los estudios se reportó la validez diagnóstica de los métodos usados para las mediciones. Algunos reportes aducían la realización de algún tipo de calibración^{6, 8-10, 12, 15} de los instrumentos utilizados, pero ninguno presentaba los valores de confiabilidad.
4. Confiabilidad aceptable intraexaminador e interexaminadores. La mayoría de los estudios no reportaron el número de examinadores, aunque al parecer era generalmente uno solo. De igual manera en los diferentes estudios no se reportaba algún tipo de calibración o la confiabilidad intra- o interexaminadores.
5. Uso de muestras adecuadas. Las muestras variaron ampliamente en el número de sujetos, aunque fue una constante la cantidad limitada de sujetos participantes (promedio de 13 con un rango de 3 a 30 sujetos). Se puede observar que las muestras no conducen a obtener la representatividad adecuada que permita pensar en términos de la generalización de los resultados que arrojaron estos reportes experimentales. Algunos investigadores estudiaron solamente mujeres y otros solamente hombres, y con frecuencia eran estudiantes de odontología. Solo en los reportes de Le Belle (2002, 2006)^{30, 35} se incluyeron sujetos con historia previa de DTM.
6. Recolección de datos por examinadores “ciegos”. La gran mayoría de los estudios no reportó tener en consideración este aspecto y solo unos pocos reportaron algún tipo de control de esta variable de sesgo para los examinadores. Para tratar de controlar este aspecto, se evitó que los examinadores al momento de la evaluación clínica conocieran si el sujeto tenía o no una IO activa o al grupo al cual los participantes pertenecían (experimental o control).^{19, 30, 32-35}
7. Replicabilidad del estudio. En la mayoría de los estudios se reportaron cambios similares en las variables evaluadas posinserción a las IO artificiales. Estos cambios se “replicaban” entre los diferentes estudios, sin embargo, los cambios, la magnitud y los sistemas de medición no necesariamente fueron similares entre los diferentes reportes y por tanto validez de esas “repeticiones” en los cambios evaluados no puede ser considerada de manera confiable.
8. Consideración de hipótesis alternativas. El hecho de encontrar ciertos cambios en los sujetos participantes posinserción a las IO artificiales, no necesariamente indica que estas son el factor causal de DTM. En especial porque muchos de los cambios se presentaron de manera transitoria y porque los resultados en los estudios controlados no fueron concluyentes. Basados en los resultados arrojados por las publicaciones analizadas, de manera alternativa se podría preguntar: ¿La eliminación de estas IO en sujetos asintomáticos los hace menos propensos al desarrollo de DTM? ¿La eliminación de estas IO en pacientes con DTM mejora o elimina la condición? ¿Existe alguna relación proporcional entre el tamaño o dimensión de la IO artificial y la severidad de los cambios encontrados?
9. Uso de grupos controles pareados. La mayoría de los estudios usaron un diseño experimental de un solo grupo con mediciones pre- y posprueba. Solo pocos estudios usaron grupos controles^{19, 30, 32-35} y solo en uno se trató de hacer apareamiento de los sujetos.¹⁹

10. Asignación aleatoria de pacientes y sujetos al grupo control. Un número limitado de estudios reportó la asignación de los participantes de manera aleatoria al grupo experimental o control.^{19, 30, 35}

DISCUSIÓN

La posible relación que pueda existir entre los FO y los DTM no es fácil de analizar e interpretar. Al analizar el cuadro 2, se observa que en la mayoría de los estudios se reportaron cambios en el sistema masticatorio luego de la inserción experimental de IO artificiales. Sin embargo, estos cambios se produjeron de manera transitoria y la severidad de estos no se determinó de manera clara por factores como intensidad, duración o frecuencia de los cambios evaluados, sino meramente en términos de la presencia o ausencia de estos; además los cambios observados luego de la introducción de la IO no necesariamente asemejan a los signos o síntomas que caracterizan a los pacientes con DTM. Muy seguramente esta puede ser la razón por la que en ninguna de las investigaciones se usó un diagnóstico clínico de DTM y solamente se evaluaba la presencia de signos y síntomas que en realidad no representan un estado de enfermedad con las características clínicas de los pacientes con DTM.

Sumado a que los resultados del análisis de estos estudios muestran serios problemas metodológicos en la mayoría de ellos (el tamaño de las muestras, la ausencia de valores de confiabilidad intra- e interexaminadores, el no uso de un sistema de clasificación diagnóstica, etc.) hacen que la validez de cualquier conclusión sea cuestionable. Los hallazgos corroboran los resultados de revisiones recientes de la literatura en las que concluyeron, con los datos de los estudios analizados, que no hay pruebas para asociar a las IO como causales de los DTM.³⁸⁻⁴⁰ Sin embargo, Le Bell (2002, 2006)^{30, 35} adujo que una de las razones por las cuales estas investigaciones no arrojaban datos claros para establecer la relación causal entre las IO y los DTM, era el hecho de que podría existir un sesgo de selección escondido en la mayoría de estas investigaciones debido a que en su gran mayoría habían usado sujetos normales. Le Bell (2002, 2006)^{30, 35} también aduce que el hecho

de usar sujetos “normales”, quizás significa que estos sujetos se han adaptado adecuadamente a las interferencias propias que ocurren naturalmente en los individuos. Por tanto, excluir a sujetos que posiblemente no se adaptan adecuadamente a la presencia de a IO (como por ejemplo los pacientes con historia DTM) lleva a pensar que los resultados de las investigaciones pudieran ser negativos falsos.

La capacidad de adaptación del sistema masticatorio a las IO también ha sido sugerida en otros estudios realizados en adultos jóvenes con contactos en no trabajo.⁴¹ Con el ánimo de sobreponerse a este posible problema metodológico de sesgo, Le Bell (2002, 2006)^{30, 35} reportó el primer estudio clínico aleatorio con IO artificiales usando sujetos con historia de DTM y sin ella. Sus resultados mostraron que sí hubo diferencias significativas luego de la inserción de las IO artificiales o IO placebo, en los signos o síntomas de los sujetos sin historia de DTM. Sin embargo, en el grupo con historia de DTM, los sujetos a los que se les colocó las IO artificiales reportaron mayor número de signos y síntomas cuando se comparaban con los sujetos en los que se les colocó la IO artificial placebo. Este autor concluyó que las diferencias encontradas entre los pacientes con historia de DTM y sin ella sugieren que el papel de la IO en la etiología de los DTM pudiese no haber sido correctamente investigado en los estudios previos con IO artificiales. Sin embargo, aunque los resultados son alentadores y las razones para la investigación y la metodología fueron aceptables, no se reportó a ninguno de los sujetos con historia de DTM recurrir a las mismas características clínicas previas que lo motivaron a buscar tratamiento para DTM de tipo muscular. Por tanto, los resultados presentados en esta investigación no son suficientes como para aducir que las IO artificiales son causales en el desarrollo de DTM y muy probablemente otros factores deban participar para desarrollarlos. Una posible explicación la provee Michelotti (2006)³⁴ quien argumenta que los pacientes con DTM mantienen los dientes juntos más frecuentemente que los sujetos controles asintomáticos y por tanto eso haría que los pacientes con DTM reporten mayores molestias ante la presencia de interferencia oclusal. Magnusson (1984),¹⁹ por su parte, en un estudio controlado de duración de dos

semanas, reportó que la colocación de interferencias en el lado de no trabajo bilateralmente en sujetos adultos jóvenes resultó, aunque no en todos, en la aparición de signos y síntomas en varios de los sujetos. Interesante fue que signos y síntomas fueron también reportados en el grupo control al cual se le habían colocado IO falsas. En dos de los sujetos, uno del grupo experimental y otro del grupo control, que habían desarrollado sintomatología se tardaron seis semanas para que volvieran a estar totalmente asintomático. En este estudio se concluyó que los factores locales son importantes en la etiología de DTM pero que esta relación no es simple u “obligatoria” y quizás otros factores, quizás psicológicos, diferentes a las interferencias participaban en la etiología de los DTM. Recientemente, se ha mostrado que los factores psicológicos desempeñan un papel significativo en la respuesta sintomática de los sujetos ante la presencia de IO artificiales.⁴²

De igual manera, como se presentó en los dos artículos (partes I y II) sobre los estudios descriptivos¹ y analíticos de observación,² los criterios para identificar los signos y síntomas de DTM no fueron del todo similares entre los diferentes estudios y las técnicas usadas durante el examen clínico fueron también diferentes. Tampoco los estudios reportaron entrenamiento de los examinadores o los niveles de confiabilidad intra- e interexaminadores.

Los sujetos del grupo control fueron escogidos de poblaciones diferentes (estudiantes, pacientes odontológicos, población general no aleatoria), por tanto, el poder generalizar o extrapolar los resultados a la población general es cuestionable. Además, los niveles de severidad de los DTM (o de sus signos o síntomas con respecto a la intensidad, frecuencia o duración) no se reportaron en la mayoría de los estudios. Cuando se trataba de establecer la severidad de los casos de DTM se hizo con el uso del índice de Helkimo⁴³ y, como se mencionó anteriormente, la validez diagnóstica de este índice es dudosa. Adicionalmente, muchos de los parámetros usados para evaluar los cambios en los sujetos (registros de EMG, fuerza de mordida, velocidad de los movimientos mandibulares, entre otros) no son en la actualidad considerados como herramientas diagnósticas válidas para evaluar a los DTM.³⁹

CONCLUSIONES

El análisis de los estudios experimentales con IO artificiales reportados en este artículo no soportó a ninguna de las IO como un factor causal en el desarrollo de DTM. Aunque sí hubo la asociación entre las IO y la generación de ciertos cambios en la fisiología oral o con la presencia aislada de signos y síntomas de los DTM, esta fue en el mejor de los casos de manera transitoria. Además ninguna de las IO inducidas experimentalmente se pudo asociar al desarrollo de un DTM (tampoco a alguna categoría diagnóstica entre los DTM), como tampoco a la posibilidad de ser usadas como factores de predicción de la necesidad de tratamiento. Con el análisis de la información obtenida de los estudios experimentales presentados en este artículo, no se puede concluir que las IO inducidas artificialmente son causa del desarrollo de los DTM. Al parecer es obvio considerar que no hay un factor etiológico único en el desarrollo de DTM y quizás otros factores como los psicológicos puedan ejercer un papel importante en la relación entre la respuesta individual de los sujetos a las IO y el desarrollo de síntomas del sistema masticatorio. Quizás el mejoramiento de los diseños de las investigaciones, en las que además se incluyan en el análisis otras variables, como los ya mencionados factores psicológicos, permitirá obtener datos nuevos que pudieran llevar a realizar una interpretación diferente; que se pudiera usar para establecer cómo, de manera real, las IO afectan los individuos. Esto mejoraría las predicciones de la necesidad y efectividad de tratamientos específicos encaminados a la eliminación de la IO.

CORRESPONDENCIA

Doctor Rodolfo Acosta Ortiz
 Department of Prosthodontics
 College of Dental Medicine
 Nova Southeastern University
 3200 South University Drive
 Fort Lauderdale, Florida 33328
 Office Phone: 954 262 73 43. Fax: 954 262 17 82
 U. S. A.
 Email: acostaor@nova.edu

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acosta R, Rojas BP. Una revisión de la literatura sobre la relación causal entre los factores oclusales (FO) y los desórdenes temporomandibulares (DTM) I: estudios epidemiológicos descriptivos. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2006; 17 (2): 67-85.
2. Acosta R, Rojas BP. Una revisión de la literatura sobre la relación causal entre los factores oclusales (FO) y los desórdenes temporomandibulares (DTM) II: estudios epidemiológicos analíticos de observación. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2006; 18(1): 55-67.
3. Portney, LG, Watkins MP. *Foundation of Clinical Research. Application to clinical practice.* Appleton & Lange, Norwalk, Connecticut, 1993.
4. Mohl ND. Standards for testing new diagnostic strategies for temporomandibular disorders. In Fricton JR; Dubner RB. *Orofacial Pain and Temporomandibular disorders. Advances in pain research and therapy.* New York. Raven Press. 1994.
5. Jankelson B. Physiology of human dental occlusion. *J Am Dent Assoc* 1955; 50: 665-680.
6. Anderson DJ, Picton DCA. Masticatory stresses in normal and modified occlusion. *J Dent Res* 1958; 37: 312-317.
7. Graf H, Zander HA. Tooth contact pattern in mastication. *J Prosthet Dent* 1963; 13: 1055-1066.
8. Scharer P, Stallard RE, Zander HA. The effect of an occlusal interference on tooth contact occurrence during mastication. *Helv Odontol Acta* 1966; 10: 49-56.
9. Scharer P, Stallard RE, Zander HA. Occlusal interferences and mastication: an electromyographic study. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 438-49.
10. De Boever J. Experimental occlusal balancing contact interference and muscle activity: an electromyographic study with permanently applied electrodes. *Parodontologie* 1969; 23: 59-69.
11. Klopogge MJGM, van Griethuysen AM. Disturbances in the contraction and co-ordination pattern of the masticatory muscles due to dental restorations. An electromyographic study. *J Oral Rehabil* 1976; 3: 211-216.
12. Randow K, Carlsson K, Edlund J, Oberg T. The effect of an occlusal interference on the masticatory system: an experimental investigation. *Odontol Rev* 1976; 27: 245-256.
13. Funakoshi M, Fujita N, Takehana S. Relations between occlusal interfere and jaw muscle activities in response to changes in head position. *J Dent Res* 1976; 55: 684-690.
14. Bakke M, Möller E. Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand J Dent Res* 1980; 88: 67-75.
15. Hannam AG, Wood WW, DeCon RE, Scott JD. The effects of working-side occlusal interferences on muscle activity and associated jaw movements in man. *Arch Oral Biol* 1981; 26: 387-392.
16. Riise C, Sheikholeslam A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *J Oral Rehabil* 1982; 9: 419-425.
17. Sheikholeslam A, Riise C. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during submaximal and maximal bite in the intercuspal position. *J Oral Rehabil* 1983; 9: 207-214.
18. Riise C, Sheikholeslam A. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during mastication. *J Oral Rehabil* 1984; 11: 325-333.
19. Magnusson T, Enbom L. Signs and symptoms of mandibular dysfunction after introduction of experimental balancing-side interferences. *Acta Odontol Scand* 1984; 42: 129-135.
20. Rugh JD, Barghi N, Drago C. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 548-553.
21. Belser UC, Hannam AG. The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscle and related jaw movement. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 406-413.
22. Shiao YY, Ash MM. Immediate and delayed effects of working interferences on EMG and jaw movements. In: Van Steenberghe D, Le Laet A, editors. *Electromyography of jaw reflexes in man.* Leuven: Leuven University Press. 1989. p. 311-26.
23. Karlsson S, Cho SA, Carlsson GE. Changes in mandibular masticatory movements after insertion of non-working-side interference. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 177-183.
24. Kobayashi Y, Nakajima K, Shiga H. Velocity components of chewing movements before and after experimental occlusal interference. *J Dent Res* 1992; 71:1044.
25. Shiao YY, Suy JZ. Effect of working side interferences on mandibular movement in bruxers and non-bruxers. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 145-151.
26. Christensen LV, Rassouli N. Experimental occlusal interferences. Part II: Masseteric EMG responses to an intercuspal interference. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 521-231.
27. Christensen LV, Rassouli N. Experimental occlusal interferences. Part III: Mandibular rotation induced by a rigid interference. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 781-789.
28. Baba K, Ai M, Mizutani H, Enosawa S. Influence of experimental occlusal discrepancy on masticatory muscle activity during clenching. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 55-60.
29. Baba K, Yugami K, Yaka T, Ai M. Impact of balancing-side tooth contact on clenching induced mandibular displacement in humans. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 721-727.

30. Le Bell Y, Jamsa T, Korri S, Niemi PM, Alanen P. Effect of artificial occlusal interferences depends on previous experience of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2002; 60: 219-222.
31. Okano N, Baba K, Akihige S, Ohyama T. The influence of altered occlusal guidance on condylar displacement. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 1091-1098.
32. Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia M. Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 34-40.
33. Michelotti A, Farella M, Gallo LM, Veltri A, Palla S, Martina R. Effect of occlusal interferences on habitual activity of human masseter. *J Dent Res* 2005; 84: 644-648.
34. Michelotti A, Farella M, Steenks MH, Gallo LM, Palla S. No effect of experimental occlusal interferences on pressure pain thresholds of masseter and temporalis muscles in healthy women. *Eur J Oral Sci* 2006; 114: 167-170.
35. Le Bell Y, Jamsa T, Korri S, Niemi PM, Alanen P. Effect of artificial occlusal interferences depends on previous experience of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 59-63.
36. Lerraeta JA, Beas J, Bono AE, Durst A. Muscular activity disorders in relation to intentional occlusal interferences. *Cranio* 2007; 25: 193-9.
37. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Craniomandibular Disord Oral Facial Pain* 1992; 6: 301-355.
38. Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Watanabe T. Sixty-eight years of experimental occlusal interference studies: what have we learned? *J Prosthet Dent* 1999; 82: 704-713.
39. De Boever JA, Carlsson GE, Klineberg IJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment *J Oral Rehabil* 2000; 27: 367-379.
40. Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular Disorders. An evidence-based approach to diagnosis and treatment. Chicago, Quintessence Publishing Co, Inc, 2006.
41. Ingervall B, Carlsson GE, Masticatory muscle activity before and after elimination of balancing side occlusal interferences. *J Oral Rehabil* 1982; 9: 183-192.
42. Niemi PM, Le Bell Y, Kylmala M, Jamsa T, Alanen P. Psychological factors and responses to artificial interferences in subjects with and without a history of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 300-305.
43. Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J* 1974; 67: 101-121.

Anexo 1

Cuadro 1

Parámetros para evaluar la validez de los estudios científicos

1. Claridad del estándar de oro
2. Establecimiento de un sistema aceptable de clasificación diagnóstica
3. Uso de unas medidas claramente definidas
4. Confiabilidad aceptable intra- e interexaminadores
5. Uso de muestras adecuadas
6. Recolección de datos por examinadores “ciegos”
7. Replicabilidad del estudio
8. Consideración de hipótesis alternativas
9. Uso de grupos pareados
10. Asignación aleatoria de pacientes y sujetos al grupo control

Anexo 2

Cuadro II
Estudios experimentales con interferencias oclusales (IO)

Autor principal y año	Muestra (♀/♂)	Edad promedio (rango)	Tipo de IO	Tamaño de la IO	Material de la IO	Duración del estudio	Tipo de medición	Resultado
Jankelson, 1955	10 (SR) sujetos	SR (4-72)	Contactos prematuros	SR	Cemento acrílico	Una hora	Observación de movimientos de rechimamiento	Movimientos de rechimamiento comenzaron inmediatamente después de introducir la IO y persistieron hasta que fueron removidas por el rechimamiento dental.
Anderson, 1958	4 (SR) sujetos	SR	Contactos prematuros	0,5 mm	Coronas de oro	SR	Fuerza oclusal	Aumento de la fuerza oclusal
Graf, 1963	5 (2/3) sujetos	SR	SR	SR	Resina acrílica y metal	Mismo día	Contactos oclusales y pellicula de movimiento	Contactos de dientes ocurrieron durante la masticación en la posición intercuspídea, pero no en la posición retruida
Schaerer, 1966	4 (SR) sujetos	SR	No trabajo	SR	Oro	2 días	Contactos oclusales durante la masticación y síntomas	Aunque inicialmente se reportaron contactos dentales más frecuentes hubo adaptación inmediata y no se presentaron cambios en el patrón de masticación. No se reportaron síntomas
Schaerer, 1967	3 (SR) sujetos	SR	No trabajo	SR	Oro	2 días	Actividad EMG y contactos durante masticación	Durante la masticación no hubo diferencias en respuesta inmediata en EMG al aumentar el número de contactos excéntricos, aunque sí aumentó el número de pausas inhibitorias.
De Boever, 1969	4	SR	No trabajo	SR	Incrustaciones de Oro	8 días	Actividad EMG	No reportaron cambios significativos durante el tiempo del experimento
Klopprogge, 1976	8 (5/3) pacientes 3 (SR) sujetos	SR	Contactos prematuros	SR	Metales	1 semana	Actividad EMG	Trazados EMG anormales al poner contactos prematuros en dientes restaurados de los pacientes
Randow, 1976	8 (1/7) sujetos	SR (22-26)	Contactos prematuros	0,05 mm	Incrustación de Oro dentro de amalgamas	14 días	Signos y síntomas y actividad EMG	Durante el estudio, sujetos reportaron sensibilidad dental, tensión muscular TM (temporomandibular), cambios en patrón de masticación, estar buscando una oclusión más cómoda, sonido en ATM (articulación TM).
Fumakoshi, 1976	3 (SR) sujetos	SR	Contacto Prematuro	0,3 mm	Metal	1 semana	Actividad EMG balanceada	Introducción de IO causó desbalance en actividad EMG, que desapareció al eliminar la IO
Bakke, 1980	4 (1/3) sujetos	SR (20-35)	Contacto Prematuro	0,5 mm to 2 mm	Laminas de metal	Mismo día	Actividad EMG mientras apretaba	Introducción de IO causó asimetría en EMG, mas marcada en músculos temporales que maseteros
Hannam, 1981	5 sujetos	SR	Trabajo	SR	Composites	Mismo día	Actividad EMG durante apretado y movimiento de la quijada	Introducción de IO causó pequeños efectos, pero no hubo consistencia entre todos los sujetos en EMG o movimiento
Riise, 1982; Shekholesman, 1983 & Riise, 1984	11 (♂) sujetos	SR (24-32)	Contacto prematuro	0,5 mm	Amalgama	1 semana	Síntomas y actividad EMG en descanso, apretando y masticación	Introducción de IO causó dolor temporero, sensibilidad y fatiga mayormente en músculos elevadores. También hubo aumento de la actividad EMG en descanso, reducción de la actividad EMG al apretar y cambio en la coordinación EMG muscular durante la masticación. El patrón de simetría muscular también se alteró. Síntomas y actividad EMG retornaron a la normalidad luego de una semana de removidas las IO
Magnuson, 1984	12 (♀) sujetos experimentales 12 (♀) sujetos controles	22 (16-33) 23 (18-34)	No trabajo IO simuladas	SR	Composites	2 semanas	Síntomas	Aunque ambos grupos reportaron síntomas, el grupo de IO reportó porcentaje mucho mayor de sujetos con síntomas que el grupo de IO simuladas. Síntomas desaparecieron en todos los sujetos (excepto en dos) a la semana de removidas las IO. Tomó 6 semanas a los dos sujetos (uno de cada grupo) retornar a la condición previa

Cuadro II
(continuación)

Autor principal y año	Muestra (♀/♂)	Edad promedio (rango)	Tipo de IO	Tamaño de la IO	Material de la IO	Duración del estudio	Tipo de medición	Resultado
Rugh, 1984	10 (5/5)	NR (26-41)	Contacto prematuro	Designado para producir deflexión (lateral y hacia el frente) de 0,5 a 1 mm desde RC	Coronas de oro	10 a 21 días	Actividad EMG acumulativa unilateral del masetero; durante el sueño, y síntomas	5 de 10 sujetos mostraron reducción significativa, 4 no cambiaron y uno mostró aumento significativo en la actividad EMG. 4 de 10 desarrollaron síntomas leves (dolor en ATM, movilidad dental y sensibilidad muscular)
Belser, 1985	12 (3/9)	31 (23-45)	Trabajo (guía canina y molar) y no trabajo	SR	Incrustaciones de oro	Mismo día	Actividad EMG y desplazamiento mandibular, en varias actividades parafuncionales y masticando	Colocación de IO para causar guía canina o interferencia en no trabajo mostró cambios en actividad EMG al apretar en ex-céntrico. El efecto de la interferencia en trabajo fue menor. La actividad EMG al masticar no se alteró significativamente por ninguna de las IO
Shiau, 1989	14 (8/6)	SR (22-30)	Trabajo	1,5 mm	Metal	4 semanas	Amplitud, y duración de las contracciones musculares y la velocidad de los movimientos de apertura y cierre	La velocidad de los movimientos de apertura y cierre, los patrones de masticación y actividad muscular fueron leve y temporalmente afectados. Estos se recuperaron o se mantuvieron sin causar ningún síntoma. La mayoría de los sujetos (84%) se adaptaron a la IO el mismo día de la colocación. Solo 2 sujetos (14%) reportaron dolor leve
Karlsson, 1992	12 (5/7)	22 (SR)	No trabajo	SR	Composites	1 semana	Síntomas, signos y movimientos masticatorios	Casi no se reportaron síntomas durante el experimento; hubo mucha variabilidad en la percepción de las IO. Inicialmente se palpaban músculos levemente sensibles y se midieron cambios (algunos significativos) en magnitud de apertura y velocidad de movimiento; luego, hubo adaptación
Kobayashi, 1992	7 (SR)	SR (22-23)	Contacto prematuro	0,1 mm	SR	Mismo día	Velocidad máxima de apertura y cierre durante la masticación	La introducción de esta IO pudiera causar disminución e inestabilidad de la velocidad máxima de los movimientos masticatorios
Shiau, 1995	27 (12-15) bruxómanos y no-bruxómanos	SR (18-31)	Trabajo	1,5 mm	Composites	1 mes	Actividad (duración) EMG y movimientos masticatorios, reportes de bruxismo	Alargamiento temporal de la contracción muscular, reducción en la velocidad de la mandíbula al cerrar y angostamiento de la fase oclusal del ciclo masticatorio inmediatamente luego de poner la IO
Christensen & Rassouli, 1995	12 (3/9) sujetos	26 (SR) (d. e. ± 5)	Contacto prematuro rígido; unilateral: 6 derechos y 6 izquierdos	0,24 (0,05 a 0,75) mm	Resinas acrílicas	Mismo día	Actividad EMG y espacio intercuspidal, apretando al máximo	Ubicación de la IO causó distorsión significativa de la amplitud pero no de la duración de la actividad EMG bilateral al apretar (aumentó en el mismo lado de la IO y disminuyó en el otro); causó rotación mandibular creando espacio interoclusal contra lateral de 0,32 (0,05 a 0,55), usualmente mayor (no significativo) que la interferencia
Rassouli & Christensen 1995	12 (3/9) sujetos	26 (SR) (d. e. ± 5)	Contacto prematuro rígido; unilateral: 6 derechos y 6 izquierdos	0,24 (0,05 a 0,75) mm	Resinas acrílicas	Mismo día	Actividad EMG y rotación mandibular, apretando al máximo	Plano frontal: todos mostraron rotación que subió el cóndilo contralateral; deceleración del descenso del cóndilo ipsilateral y aceleración del sentido del cóndilo contralateral. Plano frontal: hubo inconsistencias, pero tendió a rotar hacia atrás ipsilateralmente. Especularon sobre generación de presiones negativas hidroestáticas que pudieran succionar el disco hacia la superficie articular temporal

Cuadro II
(continuación)

Autor principal y año	Muestra (♀/♂)	Edad promedio (rango)	Tipo de IO	Tamaño de la IO	Material de la IO	Duración del estudio	Tipo de medición	Resultado
Baba, 1996	12 (♂) sujetos	SR (25-28)	Trabajo, no-trabajo, contacto alto en canino	SR	Metal	Mismo día	Actividad EMG al apretar	Luego de poner IO en no trabajo, contacto alto en canino e IO en trabajo, la actividad EMG aumentó, cambió muy poco y se redujo respectivamente
Baba, 2001	12 (♂) sujetos	26,7 (25-28)	Trabajo, No-trabajo, contacto alto en canino	SR	Resinas de auto curado	Mismo día	Rotación mandibular al apretar	Se reportó desplazamiento mandibular luego de poner cada una de las IO utilizadas
Le Bell, 2002	26 (♀) sujetos 21 (♀) pacientes con historial de DTM	24 (19-33) 31,5 (23-42)	Contacto prematuro, no trabajo	SR (abrió 0,3 mm entre incisivos)	Composites	2 semanas	Síntomas y signos de DTM	Aunque en ambos grupos se observó reducción, aumento o no cambios en los signos y síntomas, el grupo con historial de DTM no se adaptó tan bien a las IO como el grupo sin historial de DTM, especialmente, respecto a los signos
Okano, 2002	20 (15/5) sujetos	26,5 (SR)	Diferentes patrones de IO	SR	Oro-paladio	Mismo día	Actividad EMG y rotación mandibular al apretar	Ocurrió mayor rotación con función de grupo y semifunción de grupo, y significativamente menor con protección canina y contacto en balance. Protección canina causó la más baja actividad EMG de todos los patrones oclusales
Ferrario, 2003	30 (15/15) sujetos	24,4 (20-33)	Contacto prematuro	0,2 mm		Mismo día	Asimetría muscular al apretar	Patrón muscular simétrico del músculo esternocleidomastoideo se tornó asimétrico luego de poner la IO
Michelotti, 2005	11 (♀)	19,7 (16-23)	Contacto prematuro	0,25 mm	Láminas metálicas en oro	6 semanas	Actividad EMG y presencia de signos y síntomas de DTM	La colocación de las IO disminuyó la actividad EMG habitual de los maseteros en el ambiente natural. Ninguno de los sujetos desarrolló DTM o signos o síntomas de DTM
Michelotti, 2005	11 (♀)	19,7 (16-23)	Contacto prematuro	0,25 mm	Láminas metálicas en oro	6 semanas	Sensibilidad muscular medida con presión algométrica	La colocación de las IO no influyó el umbral de dolor a la presión en los músculos masetero y temporal
Le Bell, 2006	26 (♀) sujetos 21 (♀) pacientes con historial de DTM	24 (19-33) 31,5 (23-42)	Contacto prematuro, no trabajo	SR (abrió 0,3 mm entre incisivos)	composites	2 semanas	Síntomas y signos de DTM	Los sujetos sin historial de DTM mostraron menos síntomas y mejor adaptación que los sujetos con historial de DTM. Existen diferencias en la vulnerabilidad hacia las IO entre los dos grupos
Learreta, 2007	50 (SR)	SR (14-36)	Contacto prematuro	0,4 mm	Material termoplástico	Mismo día	Actividad EMG y sistema presorreceptor electrónico para contactos oclusales	Contactos prematuros causan cambios en la actividad EMG de los músculos masticatorios

SR = sin reportar; EMG = electromiografía; ATM = articulación temporomandibular; DTM = desórdenes temporomandibulares.