

REVISTA ESPAÑOLA DE ORTODONCIA

Revista de revistas

ELENA PORTUGAL
ARIADNA PÀMIES
JOAN ROSSELL CAPELL*



E. Portugal

A. Pàmies

J. Rossell

Ortodoncia y trastornos temporomandibulares

Una maloclusión severa puede afectar al bienestar físico, funcional y psicosocial de las personas, lo que resulta en una peor calidad de vida relacionada con la salud bucal (OHRQoL). La OHRQoL se define como «la construcción multidimensional que refleja la comodidad de las personas al comer, dormir y participar en la interacción social; su autoestima y satisfacción con respecto a su salud bucal». Los signos/síntomas de los trastornos temporomandibulares (TTM) pueden estar relacionados con el dolor o la función, pues se los ha vinculado a ciertos rasgos oclusales, incluidos la mordida cruzada posterior, la mordida cruzada anterior y un resalte aumentado. Con la elevada incidencia de los TTM que aparece durante la adolescencia y el crecimiento continuo de la ortodoncia en adultos, la mayoría de los dentistas se encuentran con posibles pacientes de ortodoncia con TTM preexistentes.

Así pues, el objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia y la severidad de los TTM en pacientes del sudeste asiático que querían tratamiento ortodóncico. Como objetivos secundarios se estudió la asociación entre los TTM y la gravedad de la maloclusión, así como el impacto de los TTM en la OHRQoL. También se estudiaron las interrelaciones entre los TTM, la gravedad de la maloclusión y la OHRQoL. Para ello fueron invitados a participar un total de 350 pacientes consecutivos. La

presencia de TTM se estableció con el índice anamnésico de Fonseca (FAI), mientras que la gravedad de la maloclusión y la OHRQoL se evaluaron mediante el índice *Peer Assessment Rating* (PAR) y el *Oral Health Impact Profile-14* (OHIP-14), respectivamente. De los 350 invitados a participar, 164 consintió participar en el estudio y se rechazaron 28 cuestionarios al no estar correctamente rellenos, con un total de 138 sujetos evaluados. Un 43,48% hombres y un 56,52% mujeres. Los TTM estaban presentes en un 66,7% de los sujetos estudiados, siendo un 20,3% de ellos de moderados a graves. La clasificación de frecuencia de los diversos síntomas relacionados con el dolor fue el dolor de cuello (63%) > dolores de cabeza (51,1%) > dolor de articulación temporomandibular (ATM) (50%) > dolor de los músculos de la mandíbula (43,5%). La clasificación de los síntomas relacionados con la función fue los sonidos de la ATM (62%) > dificultad de apertura (34,8%) > dificultad en el movimiento de la mandíbula (18,5%). Por otro lado, la aparición de factores de riesgo de los TTM fue una mala oclusión (93,5%) > estrés emocional (65,2%) > bruxismo (51,1%).

Dada la elevada prevalencia de síntomas y factores de riesgo relacionados con los TTM, los autores recomiendan que todos los posibles pacientes de ortodoncia sean evaluados para detectar TTM antes de comenzar cualquier tratamiento de ortodoncia. Por otro lado, la relación entre los TTM y la gravedad de la maloclusión siempre ha sido

tema de debate, sin embargo, la falta de correlación entre las puntuaciones del índice FAI y PAR da más apoyo a la tendencia de que los TTM no están asociados con la gravedad de la maloclusión. Respecto al efecto sobre la OHRQoL, se apoyan en estudios anteriores, donde encontraron que el efecto negativo sobre la OHRQoL fue más marcado en pacientes con más signos/síntomas de TTM. Por último, las interrelaciones entre los TTM, la gravedad de la maloclusión y la OHRQoL concluye que en pacientes que buscan tratamiento de ortodoncia la presencia de TTM parece afectar más a la OHRQoL que la gravedad de la maloclusión. De los resultados de este estudio se aprecia una ligera controversia con otros estudios que han investigado este tema, y llegaron a la conclusión de que una maloclusión más grave estaba relacionada con aspectos físicos y psicosociales más deficientes de la OHRQoL.

Como conclusión, dados los resultados obtenidos se remarca la importancia de evaluar los TTM antes de comenzar el tratamiento ortodóncico.

BIBLIOGRAFÍA

Yap AU, Chen C, Wong HC, Yow M, Tan E. Temporomandibular disorders in prospective orthodontic patients: Their association with malocclusion severity and impact on oral health-related quality of life. *AngleOrthod.* 2021;91:377-83.

Afectaciones psicológicas y gravedad de disfunción temporomandibular

Los principales síntomas de los trastornos temporomandibulares (TTM) son dolores de cabeza, dolor periauricular y facial, molestias en la articulación, problemas de apertura y limitaciones de movimiento junto con problemas funcionales. Estos síntomas son más prevalentes en mujeres y ocurren entre los 20-40 años. Se ha visto cómo los TTM afectan a la calidad de vida general y salud oral (OHRQoL). En la literatura está indicado que los TTM afectan negativamente a la OHRQoL, sin embargo los autores critican que no emplearon medidas específicas para relacionar. Además, la mayoría de los estudios no diferencian la sintomatología de los TTM sobre la base del estándar actual de Criterios de Diagnóstico para los Trastornos Temporomandibulares (DC/TTM). Sobre la base de DC/TTM, los síntomas y condiciones comunes de TTM se pueden clasificar en problemas intraarticulares y relacionados con el dolor. Los síntomas relacionados con el dolor incluyen dolor de TTM (músculo masticatorio/articulación temporomandibular [ATM]) y dolores de cabeza atribuibles a la ATM, mientras que los síntomas intraarticulares abarcan ruidos de ATM y bloqueo en apertura o cierre. Así pues, los objetivos de este estudio fueron investigar los tipos de síntomas de los TTM y sus asociaciones con la angustia psicológica y la

OHRQoL en comparación con sujetos de control sin TTM. Un propósito secundario fue estudiar los síntomas principales del cuestionario DC/TTM para el cribado de los TTM desde la perspectiva del paciente. Las hipótesis nulas fueron: 1) el número/tipo de síntomas de TTM no está relacionado con la gravedad de la depresión, la ansiedad y el estrés; 2) el número/tipo de síntomas de los TTM no tiene un impacto diferente en el bienestar funcional, físico, psicológico y social, y 3) los cinco síntomas principales del cuestionario DC/TTM no se asocian con las medidas de resultado informadas por los participantes. Para ello realizaron un estudio caso-control con un total de 961 sujetos (79,2% mujeres, 20,8% hombres). Nombraron con síntomas (WT) a los participantes con TTM y sin síntomas (NT) al grupo control. Como resultado general, se rechazaron las dos primeras hipótesis nulas, dado que el número/tipo de síntomas de los TTM afectó a las variables psicológicas y la OHRQoL. La tercera hipótesis nula se rechazó porque los síntomas estaban vinculados. Más concretamente, en lo referente al número de síntomas de TTM, el grupo WT generalmente mostró niveles más altos dolor físico, malestar y discapacidad psicológicos, y a más de un síntoma, mayores niveles de estrés, ansiedad y depresión. Este hecho concuerda con otro artículo que afirmó que las variables psicológicas juegan un rol importante. Por otro lado, respecto al tipo de síntoma, según el cuestionario DC/TTM, el *ranking* de prevalencia de los síntomas fue: TTM con dolor y disfunción (42.4%), ATM con ruido (19.8%), TTM con dolor y ruido (17.7%), disfunción articular (13.5%) y TTM con dolor (6.6%). La presencia de todos los síntomas también se relacionaba con una peor OHRQoL. Específicamente, entre participantes con TTM sin dolor y participantes con TTM con dolor, la diferencia de síntomas radicaba en el dolor físico, ya que ambos grupos tenían malestar psicológico y discapacidad. Como conclusión, dentro de las limitaciones de este estudio de casos y controles, se encontró que el estado psicológico y la OHRQoL se ven afectados por un número y tipo diferente de síntomas de TTM. Los individuos que tienen más síntomas de TTM relacionados con el dolor con/sin características intraarticulares generalmente tienen niveles más altos de angustia psicológica y peor OHRQoL. Por lo tanto, los autores recomiendan que los pacientes que presenten síntomas de TTM múltiples y dolorosos deberían ser evaluados para detectar alteraciones psicológicas, pues no solo puede mejorar los resultados del manejo de los TTM, sino también la calidad de vida del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

Yap AU, Cao Y, Zhang MJ, Lei J, Yuan K. Number and type of temporomandibular disorder symptoms: their associations with psychological distress and oral health-related quality of life. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2021;132(3):288-96.

Impresoras 3D para la producción de modelos maxilofaciales

La tecnología de impresión tridimensional (3D) se ha aplicado en gran medida para la producción de modelos esqueléticos específicos para la planificación preoperatoria, la educación clínica y la investigación. Los modelos 3D se utilizan, por ejemplo, para la producción de guías quirúrgicas y el contorneado de las placas de osteosíntesis o reconstrucción en la fase de planificación del tratamiento de varios procedimientos quirúrgicos orales y maxilofaciales. Las principales tecnologías utilizadas en el campo maxilofacial incluyen la estereolitografía (SLA), la sinterización selectiva por láser (SLS), el modelado de deposición fundida (FDM), inyección aglutinante (BJ), inyección de material (MJ) o el denominado *polyjet*, procesamiento de luz digital (DLP) y laminación por deposición selectiva (SDL). El predoblado de placas en un modelo 3D ofrece una mayor precisión en comparación con el enfoque intraoperatorio convencional. Un modelo esquelético maxilofacial impreso en 3D, preciso y realista, reduce el tiempo de operación, el tiempo de sangrado y las morbilidades postoperatorias del paciente. No obstante, si no ofrece una precisión dimensional óptima, puede dar lugar a una evaluación y mediciones preoperatorias inexactas, guías o placas mal ajustadas durante la operación y un resultado del tratamiento impredecible. La producción de estos modelos esqueléticos se puede realizar con una impresora de escritorio o con una impresora profesional; la diferencia entre estos dos tipos de impresoras depende de tres factores principales que incluyen el coste, el tamaño del modelo que imprimir y el grosor de la capa. Desde los últimos años, las impresoras 3D de escritorio han experimentado cambios innovadores que permiten la producción de modelos baratos y precisos. Las nuevas tecnologías se han incorporado a las impresoras de escritorio con una gama más amplia de materiales, equiparando su rendimiento al de las aplicaciones profesionales. Así pues, el objetivo de esta revisión sistemática y metaanálisis fue analizar la precisión de las impresoras de modelos esqueléticos tridimensionales (3D) generados a partir de impresoras profesionales o de escritorio para la producción de modelos esqueléticos maxilofaciales. Para ello se incluyeron un total de 20 estudios de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos. Se determinó que las impresoras de escritorio ofrecieron una precisión clínicamente aceptable en comparación con las profesionales, donde ambos tipos de impresoras mostraron un error dimensional dentro de un rango aceptable de variabilidad del 2%. En relación con la tecnología, tanto la MJ como la SLS revelaron una mayor precisión seguida por los modelos basados en BJ, SLA, DLP y FDM. Aunque se

observaron diferencias respecto a la tecnología de impresión, el metaanálisis concluyó que todas las impresoras mostraron un rango de error similar para la impresión de los modelos independientemente del tipo de impresora o tecnología. Además, también se observó que la precisión de los modelos se veía afectada por ciertos factores durante el procedimiento de modelado como la adquisición de datos, el procesamiento o la fabricación de modelos. No obstante, los autores concluyen que es difícil cuantificar el error exacto contribuido en cada paso, y que la precisión geométrica del modelo depende en gran medida de la tecnología de impresión, el material y la resolución de la capa, independientemente de la clasificación de la impresora.

Los autores afirman que se deben tener en cuenta las limitaciones del estudio y que todos los parámetros deben estandarizarse para llegar a una conclusión definitiva, ya que se basaron en un número limitado de estudios que utilizaron diferentes dispositivos de imagen e impresión con configuraciones variables. Recomiendan realizar más investigaciones para evaluar objetivamente la cantidad de error introducido en cada paso del proceso de impresión y qué parámetros de la impresora deben estandarizarse para optimizar la impresión de modelos esqueléticos en un entorno clínico.

BIBLIOGRAFÍA

Wang X, Shujaat S, Shaheen E, Jacobs R. Accuracy of desktop versus professional 3D printers for maxilofacial model production. A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2021;112:103741.

Efectividad de los ataches de Invisalign®

Aunque algunos autores afirman que el sistema de ortodoncia de Invisalign® es bastante predecible, otros autores han encontrado ciertas limitaciones en algunos movimientos, entre otros, los de rotación de caninos y premolares y la extrusión de incisivos y caninos. Para estos movimientos, a diferencia de los ataches optimizados que emplea la tecnología Smart-Force exclusiva de Invisalign®, se usan de manera mayoritaria los ataches convencionales por la mayoría de compañías de alineadores o de *softwares* de alineadores que se pueden imprimir en clínica. El objetivo de este estudio era comparar la eficacia de los ataches optimizados y los convencionales en la rotación de caninos y premolares y en la extrusión de dientes anteriores. Se digitalizaron los modelos de 100 pacientes de entre 11 y 63 años para ser tratados con alineadores Invisalign®. Se planificó no realizar ningún movimiento en al menos un diente posterior por lado y por arcada para utilizar como diente control. Se siguieron las recomendaciones de la compañía (Align) de cambiar alineadores semanalmente y se utilizó

una cantidad media de 20 alineadores por serie a lo largo de cinco meses de tratamiento de media. Se excluyó el uso de técnicas auxiliares como los elásticos y de los 382 dientes de la muestra de pacientes se practicó IPR (reducción interproximal) en 61 de ellos (16%). El *software* colocó automáticamente ataches optimizados a partir de más de 5° de rotación y de 0,5 mm de extrusión. Posteriormente fueron reemplazados por ataches convencionales para realizar la comparativa. Se exportaron los archivos .stl de los modelos digitales iniciales, de predicción y finales a un *software* libre 3D de análisis de imagen para realizar las superposiciones correspondientes y las mediciones de los movimientos planificados y los obtenidos finales.

Las diferencias medias en la comparativa entre ataches optimizados y convencionales fueron mayores para los ataches convencionales. El nivel de exactitud entre el movimiento planificado y el obtenido fue mayor para los ataches optimizados. Sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos, tanto para el movimiento de rotación (67,2%) como el de extrusión (47,6%). El movimiento menos preciso fue la extrusión del canino mandibular con atache convencional (16,1%) y la extrusión de caninos superiores (41,7%) e inferiores (27,1%) fue significativamente menos precisa que la de los incisivos superiores (66,3%). Para la extrusión hubo una diferencia significativa clínicamente de 0,2 mm entre la cantidad planificada y la obtenida de movimiento. El IPR realizado solo mejoró ligeramente la predictibilidad de los movimientos y no de manera estadísticamente significativa.

Los autores concluyen que los ataches convencionales pueden ser tan eficaces como los optimizados para las rotaciones de premolares y caninos y para extrusiones de incisivos y caninos. Sin embargo, recomiendan a los clínicos añadir movimientos de retracción y retroinclinación además de sobrecorrección mayor de 0,5 mm para mejorar la predictibilidad de la extrusión, y sobrecorrección de 5° para mejorar la de la rotación.

BIBLIOGRAFÍA

Karras T, Singh M, Karkazis E, Liu D, Nimeri G, Ahuja B, et al. Efficacy of Invisalign attachments: A retrospective analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;160:250-8.

Aplicaciones de la inteligencia artificial y aprendizaje automático en ortodoncia

Se estima que el mercado global de la inteligencia artificial (AI) en el campo de la salud siga en auge en los próximos años.

Dos son las categorías principales de la AI: la AI simbólica, que ha sido la dominante hasta los años 80 y los algoritmos de aprendizaje automático (*machine-learning*, ML). Mientras que la AI simbólica se utiliza para resolver problemas de posibles soluciones limitadas procesando reglas «si-entonces», el ML (donde los modelos aprenden de ejemplos más que de unas reglas establecidas por el humano) es el paradigma actual. Usando una combinación de herramientas estadísticas las máquinas pueden aprender de modelos anteriores y mejorar su actuación cuando se introducen nuevos datos. Por medio de algoritmos matemáticos se identifican nuevas relaciones, detectan patrones de comportamiento y clasifican datos que ayudan al clínico a optimizar el proceso de toma de decisiones y, por tanto, a mejorar la calidad de su tratamiento. A medida que avanza la digitalización y la tecnología en ortodoncia se hace necesario dar a conocer entre los profesionales la evolución de la AI y sus aplicaciones. El objetivo de esta revisión preliminar es resumir la evidencia existente sobre el uso de la AI y del ML en la ortodoncia, su utilidad clínica y sus limitaciones. Los artículos que cumplieron los criterios de inclusión fueron 62, la mayoría publicados en la última década en EE.UU., Corea del Sur y China. Los dominios más estudiados fueron: la detección automática y análisis de puntos anatómicos, donde se ha comprobado una exactitud comparable si no superior a la humana, el diagnóstico y plan de tratamiento, y la evaluación del crecimiento y desarrollo. La evaluación de resultados de tratamiento fue el dominio menos estudiado. La incertidumbre en la toma de decisiones de condiciones particulares con distintas opciones de tratamiento correctas ha llevado a los profesionales a intentar crear sistemas que eliminen la influencia subjetiva. En el caso concreto de extraer/no extraer dientes se ha comprobado que las redes neuronales artificiales (ANN) pueden proporcionar una buena guía para la planificación de tratamiento de ortodontistas menos experimentados. Las ANN podrían también permitir visualizar anticipadamente la ocurrencia simultánea de anomalías auxológicas durante el crecimiento y localizar las zonas reactivas para dirigir la terapia. Sin embargo, todavía es necesario mejorar la capacidad de clasificación de patrones de crecimiento. Otras de las aplicaciones de la AI/ML serían la predicción de erupción de caninos, detección de osteoartritis articular y predicción de las zonas de colapso de vías aéreas. Respecto a los resultados de tratamiento, una de las áreas más estudiadas es el efecto de la cirugía ortognática sobre la apariencia facial y de edad. El objetivo de la AI en los próximos años será cómo mejorar los parámetros de belleza y juventud. Debido a la naturaleza de esta revisión el objetivo de este trabajo es solo explorar el conocimiento actual sobre la AI en el área específica de la ortodoncia.

BIBLIOGRAFÍA

Bichu YM, Hansa I, Bichu AY, Premjani P, Flores-Mir C, Vaid NR. Applications of artificial intelligence and machine learning in orthodontics: a scoping review. *Prog in Orthod.* 2021;22:18.

Deformidad maxilomandibular y postura

Aunque la deformidad maxilomandibular (MMD) y la postura se han relacionado en multitud de estudios, no se ha realizado hasta la fecha ninguna revisión sistemática de la literatura que apoye esta correlación. Para conseguir y mantener una postura recta, la columna vertebral se compone de sucesivas curvas opuestas que permiten mantener la cabeza y la pelvis alineadas verticalmente. En el caso de alteración de la posición de estas estructuras, se desarrollan mecanismos de compensación progresivos en la columna como la hiperlordosis y la hipercifosis y la escoliosis. Las posturas de la cabeza y las cervicales juegan un papel importante en el equilibrio corporal, siendo necesarios ajustes en la curvatura cervical para mantener el alineamiento de cabeza y pelvis y una posición de la cabeza compatible con una visión horizontal. Por otro lado, la postura y el equilibrio también están relacionados. Teóricamente para mantener el equilibrio, el centro de gravedad debería permanecer dentro de la base de soporte. Con la alteración de la postura la posición del centro de gravedad cambia y el equilibrio se modifica. El objetivo de esta investigación era evaluar: 1) la interacción entre la MMD y postura y/o equilibrio corporal y 2) el impacto de la corrección quirúrgica sobre la postura y el equilibrio. Después de realizar la

búsqueda correspondiente se incluyeron solo 13 estudios clínicos con información adicional sobre los métodos de evaluación postural, diagnóstico y clasificación de la MMD y resultados de la cirugía ortognática. De ellos, 10 mostraron una correlación estadísticamente significativa entre MMD y postura y/o equilibrio. Sin embargo se observó una gran heterogeneidad entre estudios en cuanto a población, métodos de evaluación de la postura, análisis de diferentes segmentos de la columna (área cervical, torácica, lumbar y pélvica), métodos de evaluación de la MMD (solo 5 estudios hicieron una descripción de alta calidad de las características del complejo maxilomandibular) y criterios de postura corporal. Los autores afirman que incluso siendo la interacción altamente probable, en la correlación MMD-postura no existe suficiente información para relacionar un tipo de patrón vertebral con una MMD específica (clase II o clase III esquelética), como tampoco para establecer conclusiones sobre el impacto de la MMD sobre el equilibrio. Además los autores añaden que sí existe cierta evidencia sobre el impacto de la respiración oral en la postura cervical (hiperextensión) y de cabeza (adelantamiento) que debe ser tenida en cuenta en casos como los de apnea del sueño.

Como conclusión, los autores consideran que el supuesto efecto favorable de la cirugía sobre la disfunción postural es un argumento adicional que apoya la influencia de la respiración oral en el desarrollo de la disfunción postural.

BIBLIOGRAFÍA

Kerbrat A, Schouman T, Decressain D, Rouch P, Attali V. Interaction between posture and maxillo-mandibular deformity: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2021 Jun 10;S0901-5027(21)00170-3. doi: 10.1016/j.ijom.2021.05.003. Online ahead of print.