

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología III (Medicina y Cirugía Bucofacial)



TESIS DOCTORAL

**Análisis de la asimetría mandibular y disfunción temporomandibular
en violinistas y violistas profesionales: un estudio de casos y controles**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Elia Ramos Rodríguez

Director

Juan López-Quiles Martínez

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA III
(MEDICINA Y CIRUGÍA BUCO-FACIAL)**



**ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN
TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS
PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES.**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
Presentada por

Elia Ramos Rodríguez

Director
Prof. Dr. D. Juan López-Quiles

Madrid, 2015

Índice

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	Resumen.....	8
II.	Abstract.....	14
III.	Introducción.....	18
	Asimetrías mandibulares.....	20
	Etiología.....	21
	Clasificación.....	23
	Diagnóstico.....	24
	Disfunción craneomandibular (DCM).....	29
	Concepto.....	29
	Factores etiológicos.....	29
	Clasificación diagnóstica.....	31
	Instrumentos musicales de cuerda frotada.....	37
	Descripción del violín y de la viola.....	39
	Posicionamiento del instrumento.....	41
	Alteraciones generales en los instrumentistas de violín y viola.....	42
	Alteraciones en el sistema estomatognático.....	43
IV.	Justificación	46
V.	Hipótesis y objetivos.....	50
VI.	Sujetos y métodos.....	54
	Diseño del estudio.....	56
	Aspectos éticos.....	56
	Cálculo del tamaño muestral.....	57
	Participantes.....	57
	Fases del estudio.....	59
	Control de factores de confusión.....	61
	Recogida de datos.....	62
	Variables.....	66
	Enmascaramiento.....	68
	Ocultación de la asignación.....	68
	Sesgos.....	69

VII.	Análisis estadístico y resultados.....	72
	Análisis estadístico.....	74
	Resultados.....	75
	Población de estudio.....	75
	Variables sociales y relacionadas con el instrumento.....	75
	Variables tomográficas.....	76
	Variables temporomandibulares.....	80
	Asociaciones de variables.....	84
VIII.	Discusión.....	94
	Diseño del estudio.....	96
	Limitaciones del estudio.....	97
	Variables tomográficas.....	97
	Variables temporomandibulares.....	100
	Variables por asociación.....	102
IX.	Conclusiones.....	104
X.	Referencias bibliográficas.....	108
XI.	Anexos	116

RESUMEN

ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES.

La interpretación de instrumentos musicales de forma profesional requiere una destreza adquirida por medio del ensayo durante años, y hace del movimiento repetitivo y la postura forzada, un medio laboral habitual. Existen alteraciones musculoesqueléticas y articulares en el sistema locomotor de violistas y violinistas como neuralgia cervicobraquial, síndrome del desfiladero cervico-torácico, neuropatía del cubital, artrosis del pulgar, neuropatía del radial o síndrome del túnel carpiano que han sido asociadas al hecho laboral.

Sujetar el violín o viola obliga a adoptar una posición asimétrica corporal y adelantar la posición del cráneo, produciendo una contracción irregular muscular y una deflexión mandibular hacia la derecha para mantener estable el instrumento. A esta posición se suma la presión que se ejerce entre el mentón y el hombro que oscila entre 30 a 70 Newtons en el momento de la ejecución instrumental.

Esto produce una serie de alteraciones musculares (aumento de dolor a la palpación en el músculo esternocleidomastoideo, trapecio e inserción del temporal izquierdo y contracción asimétrica del músculo pterigoideo lateral izquierdo; patrones electromiográficos alterados en trapecio, esternocleidomastoideo, deltoides y bíceps), óseas (aumento unilateral de la longitud del cuerpo mandibular y disminución de la altura facial inferior), dentarias (vestibuloversión de incisivos superiores), articulares (mayor prevalencia de signos y síntomas de alteración temporomandibular: dolor a la palpación articular, ruidos articulares y dolor en movimientos excursivos o en máxima apertura, disminución del espacio articular e irregularidad de la superficie condilar con presencia de erosiones y/o aplanamiento en la misma...etc.), y dermatológicas (Presencia de placa liquenoide hiperpigmentada o eritematosa cervical).

Se ha puesto de manifiesto la relación entre tocar el violín y/o viola con alteraciones dentarias, de crecimiento mandibular y articulares; sin embargo, desde nuestro conocimiento de anteriores estudios, las medidas efectuadas son a base de cefalometrías efectuadas sobre radiografías posteroanterior, telerradiografía lateral de cráneo y ortopantomografía. La radiología simple no siempre permite realizar medidas

exactas ya que existe un componente en las imágenes de distorsión, solapamiento de las estructuras anatómicas y/o magnificación.

Existe controversia en los datos hallados de estudios previos, así como en la variación de la altura facial inferior, en la asimetría del cuerpo y rama mandibular y en el ángulo goniaco. Se ha observado en la literatura discrepancia en cuanto a la correlación entre el tiempo de exposición (cantidad de horas de estudio del instrumento) con el aumento de la clínica temporomandibular, así como disparidad entre la prevalencia en hombres o mujeres sintomáticos dentro del grupo de músicos.

Objetivos

El objetivo principal del estudio fue identificar si existía asociación entre la práctica del violín o viola y el desarrollo de asimetría mandibular medida sobre la longitud del cuerpo mandibular en imágenes de tomografía computarizada. Como objetivos secundarios se examinaron la existencia de otras asimetrías mandibulares medidas en la rama ascendente, ángulo goniaco y cóndilo mandibular medidas en las tomografías; se estudiaron posibles deformidades maxilo-mandibulares mediante el estudio de la simetría postural, la anchura maxilo-mandibular, la inclinación del plano oclusal y la línea media dentaria inferior; se evaluó la influencia de tocar el violín o viola con trastornos temporomandibulares mediante el test de criterios diagnósticos para la investigación de desórdenes temporomandibulares (research diagnosis criteria for temporomandibular disorders RDC/TMD); se observó si dicha patología aumentó con el número de horas de estudio o los años de comienzo de aprendizaje del instrumento en el grupo de estudio; y se buscaron diferencias de género en cuanto a presencia y tipo de patología temporomandibular en el grupo de estudio.

Sujetos y método

Se presentó un estudio observacional de casos y controles simple ciego aparejado por sexo, edad y ámbito de procedencia profesional musical.

La población de estudio estuvo formada por músicos profesionales actualmente en activo. Los casos fueron aquellos músicos que fueran exclusivamente violistas o violinistas y los controles los músicos que en su práctica musical no pudieran alterar la región maxilofacial (violonchelistas, pianistas, contrabajistas, guitarristas, percusionistas, etc.), descartando los músicos de viento y los cantantes que se consideraron un criterio de exclusión. Se admitió un número de casos de forma

consecutiva hasta alcanzar el tamaño muestral del estudio que sugirió 19 sujetos por grupo.

Se efectuó una encuesta donde los sujetos reflejaron sus datos personales, información sobre la edad de comienzo de sus estudios musicales, lugar de ejercicio actual y tiempo dedicado semanalmente a la práctica musical. También se recogieron antecedentes personales sobre traumatismos, tratamientos ortodónticos, cirugías o enfermedades que afecten el territorio maxilofacial, así como hábitos de succión digital, respiración oral o posible patrón unilateral de masticación. Se realizó la exploración clínica de los sujetos (eje I) y la evaluación psicológica (eje II) mediante test en base a los criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares (RDC/TMD). Las mediciones se realizaron mediante el escalímetro o calibre “pie de rey” ATM c200® digital (Aghasa Turis, Madrid, España).

A continuación, los sujetos fueron remitidos a un centro radiológico privado donde se realizó una tomografía computarizada (TC) maxilo-mandibular con la unidad de rayos X Planmeca ProMax 3D Mid® (grupo Planmeca, Helsinki, Finlandia). Los parámetros técnicos fueron 90 Kv, 12 mA y 12 segundos de exposición. Las imágenes se procesaron con el software Siplant® O&O. (Densply international incorporated, York, Pensilvania, EEUU)

Las siguientes variables fueron registradas sobre una cefalometría individualizada en la tomografía computarizada: Simetría de la longitud del cuerpo mandibular, simetría de la rama mandibular, simetría de la altura condilar, simetría del ángulo goníaco, simetría postural, simetría maxilo-mandibular, distancia de la línea media dentaria a línea media maxilo-mandibular e inclinación del plano oclusal.

Se evaluaron las variables temporomandibulares según el test RDC (eje I: trastornos musculares, patrón de apertura, desplazamiento de disco y artralgia. Eje II: dolor crónico, depresión, limitación y somatización).

Se procesó estadísticamente mediante el programa SPSS para Windows (IBM SPSS Statistics 22.0). La significación estadística se estableció al 95% de intervalo de confianza (error $\alpha=0,05$) y la unidad de análisis seleccionada fue el sujeto. Para evaluar la bondad de ajuste a la normalidad se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov. Todas las variables evaluadas se encontraron dentro de la normalidad, por lo que se aplicó estadística paramétrica en todos los casos. Los datos se expresaron en media y desviación estándar (SD).

Resultados

41 músicos integraron el estudio. 21 en el grupo de estudio (11 mujeres y 10 hombres) y 20 en el grupo control (8 mujeres y 12 hombres). La edad osciló entre los 24 a los 65 años para el grupo de violín y viola con una media de 38,9 años y entre 24 y 61 años con una media de 39,7 años para el grupo control.

Los resultados revelaron diferencias significativas en la simetría del cuerpo mandibular y en la inclinación del plano oclusal. La Odds Ratio presentó un valor de 5.33 para la variable principal (simetría de la longitud del cuerpo mandibular). En las variables de patrón de apertura mandibular y en los trastornos musculares (eje I.I) sí se expresaron diferencias estadísticamente significativas. En los trastornos articulares se hallaron diferencias al agrupar la patología de desplazamiento discal para la articulación temporomandibular izquierda. Las variables del Eje II (aspectos psicológicos de los trastornos temporomandibulares) de depresión, dolor crónico y somatización fueron similares en los dos grupos.

En cuanto a los años de experiencia y horas de trabajo a la semana, se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la patología articular de desplazamiento de disco en la articulación temporomandibular izquierda y en el incremento del dolor crónico. No se han revelado diferencias que alcancen la significación estadística en cuanto a la clínica temporomandibular y el género femenino o masculino.

Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta las limitaciones inherentes al presente estudio, se pudo concluir que:

- Tocar el violín y la viola de forma profesional conduce a una asimetría en la longitud del cuerpo mandibular con una probabilidad 5,33 veces superior a los sujetos que no tocan dichos instrumentos.
- El apoyo del violín y viola a largo plazo no altera el crecimiento de la rama mandibular, cóndilo mandibular y apertura del ángulo goniaco.
- La relación maxilo-mandibular expresada en simetría postural, anchura maxilo-mandibular y línea media dentaria inferior no presenta variaciones respecto al instrumento musical pero existen diferencias significativas en la inclinación del plano oclusal.

- Los violistas y violinistas presentan más cuadros clínicos de mialgia y desplazamiento de disco articular de la ATM izquierda.
- Los trastornos psicológicos temporomandibulares son equivalentes en los dos grupos
- Se ha puesto de manifiesto una incidencia creciente del desplazamiento de disco con reducción de la ATM izquierda según aumenta la experiencia y las horas de trabajo semanales, así como mayor nivel de dolor crónico.
- No consta diferencias en cuanto al género en los signos y síntomas temporomandibulares.

|

ABSTRACT

ANALYSIS OF MANDIBULAR ASYMMETRY AND TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS IN PROFESSIONAL VIOLINISTS AND VIOLISTS: A CASE-CONTROL STUDY.

Professional musicians are subjected to hard rehearsals during years, making repetitive movements and standing in cramped posture. In this regard, violists and violinists exhibit important musculoskeletal and joint disorders considered occupational diseases such as cervicobrachial neuralgia, ulnar neuropathy, osteoarthritis of the thumb, radial neuropathy or carpal tunnel syndrome.

Indeed, these professional musicians are subjected to the vibrations and weight of their instruments and, in order to maintain stable instrument, they adopt an asymmetrical body position and advance the position of the skull when they hold the violin or viola, causing an irregular muscle contraction and mandibular deflection to the right. At the moment of the performance, the pressure exerted by the chin in holding a violin or a viola has been found to range from 30-70 Newtons.

Therefore, they suffer different muscular disorders (increased pain in the sternocleidomastoid, trapezius and in the insertion of the left temporal, and asymmetric contraction of the left lateral pterygoid muscle; electromyographic altered patterns in trapezius, sternocleidomastoid, deltoid and biceps), skeletal changes (unilateral increase in the length of the mandibular corpus and decreased lower facial height), dental alterations (proclination of the upper incisors), joint abnormalities (higher prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorder: joint tenderness, joint noises and pain during excursive movements or maximum jaw opening, narrowed the joint space and irregularity of the condyle surface with presence of erosions and/or flattening, etc.), and skin alterations (presence of lichenoid reaction skin or cervical erythematous plaque).

Previous studies have been demonstrated that playing a violin and/or a viola is related with dental and joint modifications and defective mandibular growth; however, the measurements were made based on a radiographic examination that comprised lateral and posteroanterior cephalograms, and panoramic tomogram of the jaws, and it is well known that plain radiography not always allows exact measurements since there is an important element of distortion in the images, overlapping anatomical structures and/or magnification.

Indeed, several reports have shown contradictory results related with the variation of the lower facial height, asymmetry in the mandibular corpus, ramal and the gonial angle. Moreover, there are important discrepancies regarding the correlation between the exposure time (number of playing hours) and temporomandibular disorders.

The main purpose of this study was to identify whether exists an association between playing a violin and/or a viola and the appearance of mandibular asymmetry analyzed by the measurement of the length of the mandibular corpus in images obtained from computed tomography.

As secondary aims, the presence of other mandibular asymmetries measured in the ascendent ramal, gonial angle and mandibular condyle was studied; possible maxilla-mandibular deformities were examined following the postural symmetry study, together with the maxillo-mandibular width, the inclination of the occlusal plane and lower dental midline; the influence of playing the violin or viola with temporomandibular disorders was evaluated using the reseach diagnosis criteria for temporomandibular disorders RDC/TMD); the correlation between this pathology and the exposure time (number of weekly playing hours) or experience time (number of years playing) was analyzed and whether the gender has any effect on the prevalence and/or type of temporomandibular disorders.

Subjects and Methods

An observational case-control simple-blind study matched by sex, age and level of professional background is presented.

The study target population was comprised of professional musicians currently operating. One group was composed by musicians who were exclusively violists or violinists and other group, control one, was formed by musicians who their musical practice may not alter the maxillofacial region (cellists, pianists, bassists, guitarists, drummers, etc.), discarding wind musicians and singers as an exclusion criteria. The number of cases was admitted consecutively to reach a study sample size of 19 subjects per group as the statistical software suggested.

Personal data, experience time (number of years playing), current place of playing and exposure time (number of weekly playing hours) were recorded from each subject of the study. Moreover, trauma medical history, orthodontic treatment, surgery or disease affecting the maxillofacial territory and sucking oral habits, mouth breathing or

possible unilateral pattern of mastication were also documented. Clinical examination and psychological evaluation test of the subjects were performed using the research diagnosis criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD). The measurements were performed using the scale ruler or gauge "caliper" ATM digital c200® (Aghasa Turis, Madrid, Spain).

Next, the subjects of the study were referred to a private radiology center where a computerized tomography maxillo-mandibular was performed using a X-ray unit Planmeca ProMax 3D Mid® (Planmeca Group, Helsinki, Finland). The technical parameters were 90 kV, 12 mA and 12 seconds of exposure. The images were processed with SimPlant® O & O software (Denstply International Incorporated, York, Pennsylvania, USA).

The following variables obtained from an individualized cephalometry in computed tomography were recorded: symmetry of the length of the mandibular corpus, ramal size symmetry, symmetry of the condylar height, gonial angle symmetry, postural symmetry, maxillo-mandibular symmetry, distance from the dental midline to the maxilla-mandibular midline and inclination of the occlusal plane. Temporomandibular variables were analyzed by the research diagnosis criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD).

The statistical analysis was performed using the IBM SPSS Statistics 22.0 (SPSS Inc. IBM, Armonk, NY) software. The statistically significant was established for a 95 % confidence interval ($P < 0.05$). Data were expressed as mean + standard deviation (SD).

Results

In this study, a total of 41 professional musicians were included, 21 violinists and violists (10 men and 11 women, mean age 38,9 years, range 24-65 years) and 20 musicians neither violinists nor violists as control group (12 men and 8 women, mean age 39,7 years, range 24-61 years).

The results obtained showed statistically significant differences in the symmetry of the mandibular corpus and in the inclination of the occlusal plane between both groups, being the Odds Ratio 5.33 for the principle variable (symmetry of the mandibular corpus length). Moreover, significant differences were also observed when jaw opening pattern, muscular and joint alterations were analyzed. However, no differences were found when the psicological aspects of the temporomandibular disorders were analyzed between groups.

Regarding experience (number of years playing) and exposure time (number of weekly playing hours), a derangement of the left temporomandibular joint and an increase chronic pain were observed only in the violinists and violists group, meanwhile there were no statistical differences in the temporomandibular physiology between groups. Interestingly, gender had not impact on these measurements.

Conclusions

Taken together all the results obtained and considering the study limitations, it can be concluded that:

- Playing professionally violin and viola leads to an asymmetry in the mandibular body length with 5.33 times more probability compared to subjects that do not play those instruments.
- Holding the violin and viola does not alter the growth of the mandibular ramal, mandibular condyle and gonial angle range.
- Maxillo-mandibular ratio expressed in postural symmetry, maxillary-mandibular width and lower dental midline don't present variations regarding musical instrument but there are significant differences in the inclination of the occlusal plane.
- The violists and violinists have more clinical symptoms of myalgia and of derangement of the left temporomandibular joint.
- Temporomandibular-associated psychological disorders are equivalent in both groups of the study.

- It has been shown higher levels of chronic pain together with an enhanced incidence of derangement of the left temporomandibular joint correlated with the experience time (number of years playing) and exposure time (number of weekly playing hours).
- There is no evidence regarding gender in temporomandibular signs and symptoms.

Introducción

|

|

INTRODUCCION

I. Asimetrías mandibulares

Simetría, cuando se aplica a la morfología facial, se refiere a la correspondencia en tamaño, forma y posición de los puntos de referencia faciales en los lados opuestos del plano medio sagital (1), entendido en los tres planos del espacio (2, 3). Según esta definición, el complejo craneofacial ideal debería tener cada mitad, derecha e izquierda, estructuras idénticas o con diferencias mínimamente perceptibles al ojo humano. Sin embargo existen modificaciones que se presentan en cualquiera de los tercios faciales por la malposición o alteración de alguno o varios huesos del macizo facial y los crecimientos compensatorios de los huesos adyacentes que realizan al presentar adaptaciones como una manera de “camuflaje” del defecto (4, 5).

Estas variaciones en la simetría se han puesto de manifiesto en varios estudios (1, 5-9). No obstante no se encuentra en la literatura un consenso sobre el grado de asimetría que se considera fisiológico, el lado facial donde predomina esa asimetría o la localización. Woo en 1931 realiza mediciones directas en una muestra de cráneos y concluye que los cráneos humanos son marcadamente asimétricos, concretando que el lado derecho presenta mayor tamaño que el izquierdo. Este hallazgo es argumentado debido a que el desarrollo del hemisferio cerebral derecho es mayor, lo que influye en el crecimiento de los huesos craneales (5, 9). Servet y Proffit exponen que del total de pacientes que mostraron deformidad dentofacial, el 85% presentaba una desviación mandibular hacia el lado izquierdo de la cara (10). Peck y colaboradores así como Pirttiniemi y Kantora evalúan la asimetría en cráneos secos de culturas ancestrales afirmando que se presentan asimetrías en todos los cráneos y la tendencia es que son menos acusadas con la edad (1, 7). Otro factor, dentro de la prevalencia de las asimetrías, es que en niños y adolescentes existe relación con el género (11), sin embargo en adultos no se ha hallado esa relación (5, 6).

Dentro de las asimetrías faciales, las que afectan a la mandíbula son las más frecuentes, siendo en ocasiones la de mayor dificultad diagnóstica y las que presentan, a su vez, mayor controversia a la hora del tratamiento, de los tiempos de espera de finalización del crecimiento óseo y edad apropiada para la intervención quirúrgica (12).

La asimetría mandibular está asociada principalmente con el centro de crecimiento condilar, el cual regula directa o indirectamente el tamaño del cóndilo, la longitud del cuello condilar, de la rama ascendente y del cuerpo mandibular (13). Su severidad está relacionada con el momento de comienzo y su duración (12, 14).

Etiología

La forma y posición de los maxilares está predeterminada genéticamente, pero se puede ver alterada por factores externos que pueden interferir en la aparición de asimetrías. Es por ello que se defiende una causa multifactorial (2, 15-18). A nivel didáctico, existe una clasificación de la etiología aunque dichas condiciones puedan aparecer de forma combinada. Se diferencian factores genéticos, ambientales, funcionales y del desarrollo.

- ***Factores genéticos***

Las asimetrías mandibulares pueden ser características de síndromes craneofaciales como la microsomía hemifacial, el síndrome de Pierre Robin, o de Treacher Collins entre otros (12, 16). Muchas de estas asimetrías producidas por alteraciones genéticas están relacionadas con anomalías durante el desarrollo embriológico temprano que afectan las vías de migración y la proliferación de las células de la cresta neural (16, 19). Se ha sugerido como causa de estas variaciones la influencia de mutaciones en los genes del receptor del factor de crecimiento fibroblástico (FGF-R), en el gen Sonic Hedgehog y en el segmento Homeobox (MSX) (16, 20).

Los defectos de causa congénita presentan a su vez una subclasificación en malformaciones, deformaciones y disrupciones; y su expresión depende del momento en que ocurran, ya que las malformaciones se producen en el periodo embrionario (10 primeras semanas de gestación), y las deformaciones y disrupciones en el periodo fetal (desde el fin del periodo embrionario al final de la gestación). En estos dos últimos grupos, las estructuras se forman correctamente en el periodo embrionario pero posteriormente se alteran (deformación) o desaparecen parcial o totalmente (disrupción) (21, 22).

- ***Factores ambientales***

Los traumatismos y las infecciones en el periodo de crecimiento son las causas ambientales más comunes de asimetría mandibular (15, 23, 24).

Las fracturas condilares que se presentan por trauma directo o indirecto sobre la articulación temporomandibular (ATM) se asocian a una disminución del crecimiento mandibular por alteración del centro de crecimiento secundario del cóndilo mandibular, expresándose en una asimetría mandibular (25). Así mismo estos traumas sobre la articulación temporomandibular pueden estar asociados como factor etiológico del desarrollo de anquilosis de la misma que también se traduce en asimetría mandibular (13, 25).

Infecciones como la otitis media recurrente pueden también causar anquilosis. (15). Así mismo infecciones por el virus Varicela Zóster pueden generar parálisis facial unilateral (23). Otras causantes de las asimetrías son la presión intrauterina y las posiciones posturales de los niños recién nacidos, aunque sus efectos son generalmente transitorios (15).

- ***Factores funcionales***

Las alteraciones oclusales como contactos dentarios prematuros pueden causar pseudodesviaciones posicionales de la mandíbula que pueden llevar a la expresión de asimetría facial falsa (25), ya que en reposo la mandíbula es simétrica (24).

Liu y colaboradores (26) en un estudio de experimentación animal demuestran que los desplazamientos funcionales mandibulares contribuyen a una asimetría del cóndilo y la mandíbula por una combinación de mecanismos que producen un cambio en la formación de hueso nuevo y dirección del crecimiento, que conlleva a una asimetría esquelética real si no se corrige.

Otros factores como alteraciones de la ATM acompañadas con desplazamiento de disco (4, 27), patrón de masticación unilateral (5, 18), o parálisis musculares faciales (20, 23) pueden producir alteraciones en la morfología ósea.

- ***Factores del desarrollo***

Los defectos asociados al crecimiento y desarrollo son variados y están determinados principalmente por hiperactividad condilar, la cual se caracteriza por el aumento de la celularidad en la superficie articular del cóndilo mandibular (23, 28). Se ha puesto de manifiesto mediante estudios de biología molecular que este fenómeno está producido por efecto de factores de crecimiento, los cuales promueven un aumento de la actividad celular de la cabeza condilar lo que a su vez determina un aumento de tamaño del

cóndilo, rama y /o cuerpo mandibular que se expresa en diferentes sentidos, ya sea vertical, horizontal o ambos. Los factores de crecimiento más observados han sido: Factor de crecimiento de la insulina (IGF), Factor de crecimiento de transformación (TGF), Factor de crecimiento fibroblástico (FGF), Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PRGF), y péptidos de activación de tejido conectivo (CTAPs) (29).

Otras estructuras craneofaciales pueden repercutir en el desarrollo mandibular. Así, una base craneal que presente una asimetría en la posición de la fosa glenoidea puede producir una rotación mandibular con consecuencias en la oclusión (2).

Clasificación

Bishara propone una clasificación para las asimetrías faciales (2), dentro de la cual se clasifican las propiamente mandibulares en:

- ***Hiperplasia condilar***

Es una alteración caracterizada por el crecimiento excesivo y progresivo de uno de los dos cóndilos mandibulares y en ocasiones del cuerpo y de la rama mandibular. Es la anomalía postnatal más común de la articulación temporomandibular, es auto limitante y puede iniciarse antes del final de crecimiento general del individuo (30). No tiene predilección por género u origen racial y se presenta en edades desde los 11 a los 30 años, con un promedio de edad de 20 años, pudiendo afectar sin predilección el lado izquierdo o derecho (12). Se produce asimetría facial con desviación mandibular, maloclusión y posible sintomatología articular. El crecimiento mandibular ocurre en los tres planos del espacio pero con preferencia por uno de ellos. De acuerdo con el plano dominante se establecen dos patrones (28):

- a) ***Hiperplasia hemimandibular***

Se presenta crecimiento predominantemente vertical de cóndilo, cuello del cóndilo y rama. Existe convexidad pronunciada en la rama y ángulo mandibular. En cuanto al cuerpo mandibular se aprecia crecimiento vertical con desviación que llega hasta la línea media, no hay desviación del mentón y el borde inferior de la mandíbula se encuentra posicionado en un nivel más inferior que el del lado no afectado, esto implica la desviación de la línea bicomisural. Se observa mordida abierta en el lado

afectado y sobreerupción de los dientes superiores. Las líneas medias dentarias generalmente coinciden (28).

b) Elongación hemimandibular

Se trata de un crecimiento superior en el plano horizontal. Existe desplazamiento horizontal de la mandíbula y del mentón hacia el lado no afectado. No hay aumento vertical de la rama. El plano oclusal puede inclinarse hacia arriba en el lado no afectado. (Betts N et al., 1995) Se presenta mordida cruzada en la oclusión contralateral mientras el lado afectado genera desplazamiento mesial, dando lugar a clase III de Angle. Existe desplazamiento de la línea media dental hacia el lado afectado y el eje longitudinal de los incisivos se halla desplazado hacia el lado opuesto. El borde inferior se mantiene igual (28).

- ***Hipoplasia hemimandibular***

Se produce un defecto moderado o severo en el crecimiento unilateral facial. Puede comprometer a un solo hueso o afectar a diversas estructuras como la microsomía hemifacial (31). La articulación muestra diferentes formas que va desde una anatomía normal a una ausencia congénita de los tejidos articulares.

- ***Asimetría mandibular asociada a tortícolis muscular congénita***

Se trata de una condición diagnosticada en la edad temprana. Se caracteriza por el acortamiento de uno de los músculos cervicales, con frecuencia el músculo esternocleidomastoideo (32), que produce inclinación de la cabeza hacia el lado afectado y rotación de la cara hacia el lado opuesto. Existe aplanamiento de la porción occipital del cráneo sobre el lado contralateral, depresión del cigomático y un posicionamiento inferior de la órbita, oído y boca del lado afectado. El plano oclusal es aceptable sin inclinación vertical y la línea media se encuentra desviada hacia el lado afectado al igual que el mentón. (33).

Diagnóstico

El diagnóstico de las asimetrías mandibulares conlleva una exhaustiva historia clínica, una inspección intra y extraoral y una prueba complementaria que certifique la

presencia de la asimetría mandibular y concrete la localización, la magnitud y en ocasiones la etiología de la misma.

- ***Inspección clínica***

La inspección clínica puede desvelar asimetrías en los tres planos del espacio, sagital, transversal y vertical. Para ello es necesario realizar un análisis tanto extraoral como intraoral. La obtención de fotografías extra e intraorales y de modelos dentarios de estudio es de gran ayuda para poder realizar las medidas.

En la evaluación extraoral se compara la línea bipupilar con la intercomisural, se registra la línea media facial para ver si existen desviaciones, y se contrasta la dimensión de los tres tercios faciales. Así mismo se evalúa el tipo de perfil, posición de los labios y del mentón. La inspección intraoral requiere el análisis oclusal para identificar asimetrías anteroposteriores (clase molar y canina de Angle, resalte), transversales (mordida cruzada posterior), o verticales (mordida abierta anterior, sobremordida); identificar la línea media dentaria (centrada o desviada) y definir la inclinación del plano oclusal (1).

- ***Radiografía extraoral***

La radiografía extraoral ha sido hasta hace unos años, la prueba diagnóstica por excelencia para el diagnóstico de las asimetrías mandibulares. Se han utilizado diversas proyecciones:

- a) *Ortopantomografía*

Es útil para evaluar las estructuras anatómicas, como el contorno, tamaño y forma de los cóndilos, las ramas y cuerpos mandibulares, incluso permite una comparación bilateral (34). No obstante, debido a las características inherentes de esta proyección, las distorsiones geométricas son significativas y puede variar la forma de un área de la película a otra (2).

- b) *Teleradiografía lateral de cráneo*

Es la base del trazado cefalométrico lateral. Puede ser de utilidad para las asimetrías verticales debido a que permite comparar algunas estructuras al superponerlas, como es el borde inferior del cuerpo mandibular del lado

derecho e izquierdo (34). Sin embargo, aporta muy poca información relativa a las asimetrías en la altura de la rama, longitud mandibular y ángulo goniaco.

Las diferentes distancias entre la película y los rayos X lo hacen menos confiable ya que se producen magnificaciones en la placa. Otra crítica que recibe esta proyección es que asume que los meatos auditivos externos son simétricos, mientras que en la realidad pueden encontrarse en diferentes planos del espacio (2). Diferentes autores defienden usar foramen espinoso es considerado como el punto más reproducible y confiable para construir el eje medio sagital (35). En esta proyección se observa con claridad la posición y orientación de los cóndilos, y el borde inferior mandibular la posición natural de la cabeza (PSC) para evitar el error (36, 37), pero no se garantiza con ella una posición reproducible en todos los casos.

c) Radiografía de Hirtz o submento-vértex

Es una radiografía de gran validez para el diagnóstico de asimetrías craneofaciales. Utiliza puntos anatómicos sobre la base craneal y sobre los huesos faciales para determinar el eje medio sagital.

d) Radiografía posteroanterior

En esta proyección las estructuras del lado izquierdo y derecho quedan prácticamente equidistantes de la película y de la fuente de rayos X, por lo que la divergencia de rayos es pequeña y por tanto la distorsión mínima. Esto permite que se puedan comparar puntos anatómicos bilaterales (2). El mayor obstáculo para utilizar dicha radiografía es que presenta dificultad de localizar los puntos anatómicos debido a la gran cantidad de superposiciones anatómicas en la imagen. Es la base del trazado cefalométrico frontal.

- ***Gammagrafía ósea***

La Gammagrafía ósea se trata de un examen que detecta áreas de aumento o disminución del metabolismo óseo (2). Es un método de rastreo basado en la inyección de fosfatos marcados con un radionucleótido. Los fosfatos son metabolizados por las células óseas en aproximadamente dos horas y es incorporado en áreas donde se está formando nuevo hueso. La cantidad del material rastreador distribuido en un área es determinada por el rango de actividad

metabólica o por el aporte vascular a una región y es plasmado en placas radiográficas de las cabezas condilares (38).

- ***Electromiografía***

La electromiografía se define como el registro de los potenciales de acción de las fibras musculares, lo que evalúa la función y energía muscular. Las propiedades eléctricas derivan de la existencia de una membrana semipermeable que separa fluidos intra y extracelulares con diferente concentración iónica que origina una señal eléctrica. En el líquido extracelular predominan los iones Na^+ y Cl^- y en el intracelular K^+ y aniones; para estos últimos la membrana es impermeable. Debido a la difusión iónica, la membrana en reposo está polarizada electronegativamente en el lado intracelular y electropositivamente en el lado extracelular. La contracción muscular es producida por un potencial de acción que surge tras una señal nerviosa que se propaga induciendo un cambio en la permeabilidad iónica de la membrana. Estos cambios eléctricos son registrados de forma certera, reproducible y objetiva mediante electrodos de aguja o superficie en un electromiógrafo.

Varios estudios ponen de manifiesto la relación entre la asimetría mandibular y los registros electromiográficos de los músculos masticadores (39-44). Dong y colaboradores (41), describen mayor asimetría de actividad eléctrica en masetero, esternocleidomastoideo, trapecio y suprahioides durante la masticación y en movimientos de cabeza en un grupo de pacientes con asimetría mandibular.

- ***Resonancia magnética***

Se utiliza fundamentalmente para diagnósticos de procesos degenerativos y adaptativos osteocartilaginosos así como de remodelación de la articulación temporomandibular en pacientes con asimetría mandibular (2, 34).

- ***Tomografía computarizada***

La palabra tomografía viene del término griego “tomos” (sección o corte) y grafía (representación gráfica). Computerizar significa someter datos al tratamiento de un ordenador o computadora. En la tomografía computarizada (TC), el tubo emisor de radiación gira alrededor del área de interés y la radiación no absorbida es recogida por los sensores o detectores (similares que en la radiología convencional), que captan la imagen. Con ella se obtiene una imagen tridimensional: el área explorada

se convierte en un volumen constituido por una matriz de vóxeles (unidades mínimas de volumen). La TC proporciona imágenes de cortes coronales (frontales), axiales (horizontales) y sagitales (verticales), obteniéndose múltiples imágenes al rotar alrededor del cuerpo. Una vez finalizado el barrido de la zona de interés, un ordenador guarda la información del volumen explorado. Dicha información se transforma en una imagen mediante un proceso informático denominado reconstrucción de imagen o reformado (45).

La tomografía computarizada proporciona imágenes de los tejidos duros en alta resolución. Permite ver sin distorsión geométrica ni superposición de estructuras situadas por delante o por detrás del corte, las estructuras óseas desde diferentes ángulos y planos del espacio. Se obtiene pues, una imagen exacta. Con ella se obtienen reconstrucciones en volumen de la anatomía. A esta prueba diagnóstica se la conoce también como escáner o tomodensitometría.

Desde su inicio, los aparatos de TC han ido evolucionando. El mayor inconveniente para el uso de la TC en odontología ha sido la alta dosis de radiación. Para reducir dicha radiación, a finales de los años 90 se desarrolló la Tomografía Computarizada Digital Volumétrica (Cone Beam Computerized Tomography, CB-CT). La CB-CT utiliza un haz cónico de rayos-X colimados que atraviesa un volumen relativamente grande del objeto a estudiar. En el curso de un solo barrido del escáner, el sensor-detector y la fuente de radiación rotan sincrónicamente alrededor de la cabeza del paciente entre 180° y 360°. El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico. Dicho volumen es variable, hay escáneres de CB-CT que pueden capturar el complejo maxilofacial completo, otros permiten ajustar la altura para capturar sólo una zona y otros pueden capturar una zona de 40x40 mm (similar a una radiografía periapical).

Como ventajas de la CB-CT frente a la TC, hay que señalar el bajo tiempo de exposición (de 10 a 40 segundos), y por tanto menor dosis de radiación, siendo un sistema más sencillo y menos costoso. Como desventaja este sistema ofrece menor calidad de imagen y por tanto una peor valoración de la escala de grises (45).

Cada vez es más usada en el diagnóstico de asimetrías dada su utilidad para detectar anquilosis, tumores, traumatismos, artropatía y trastornos del crecimiento (2, 34).

II. Disfunción craneomandibular (DCM)

Concepto

La disfunción craneomandibular se define como un grupo de condiciones, a menudo dolorosas y/o disfuncionales, que engloban a los músculos de la masticación y la articulación temporomandibular (46-48). Actualmente se incluyen, a parte de los signos y síntomas de los músculos de la masticación y de la articulación, alteraciones del sistema nervioso y del comportamiento (48).

La bibliografía europea utiliza el término de disfunción temporomandibular mientras que la americana está utilizando en los últimos años el concepto de desorden o trastorno temporomandibular (TTM, en inglés TMD, de temporomandibular disorder), definiéndolo como un término que abarca un número de problemas clínicos que involucren la musculatura masticatoria, la articulación temporomandibular, y estructuras asociadas o ambas (49).

Factores etiológicos

McNeil y col. (50) describieron tres tipos de factores etiológicos, factores predisponentes, factores precipitantes y factores perpetuantes. Más tarde, Solberg y cols ratifican esta clasificación (51):

a) Factores predisponentes

Son alteraciones que están presentes, y que en un momento dado pueden, por sí solos o de forma asociada, desencadenar una disfunción o trastorno temporomandibular. Incluyen características estructurales, vasculares, neurológicas, hormonales y metabólicas individuales. Por ejemplo, un cuadro de artrosis sistémica puede afectar a la ATM, o un brote de fibromialgia, o incluso el hipotiroidismo puede predisponer al paciente a tener dolor muscular (50, 51).

b) Factores precipitantes

Son aquellos que pueden, en un momento dado, desencadenar estos desórdenes de ATM. Se pueden dividir a su vez en cuatro subgrupos:

a) *Trauma externo de alta intensidad:*

Que afecte al cráneo, cuello o mandíbula. Como ejemplo, la causa más frecuente de anquilosis mandibular es el traumatismo frontal en el mentón que afecta a la articulación provocando una hemartrosis (existencia de sangre dentro de la articulación) (52).

b) *Trauma externo y repetitivo de baja intensidad:*

Ciertas parafunciones como mordisqueo de uñas, chicles o lapiceros. En este grupo se engloban también a los intérpretes de violín debido a la posición forzada, repetitiva y perpetuada en el tiempo del instrumento.

c) *Trauma interno y repetitivo de baja intensidad:*

Se consideran factores oclusales de inestabilidad, presencia de interferencias o prematuridades, ausencia de sectores posteriores. Parafunciones como el bruxismo céntrico o excéntrico también son considerados como un factor importante dentro de este grupo.

d) *Estrés emocional:*

Se refiere al sobrepasar cierto umbral, este punto es individual para cada paciente. Los centros emocionales del cerebro (hipotálamo, sistema reticular y, sobre todo, sistema límbico) influyen en la actividad muscular, aumentando su tono mediante el aumento de la actividad de las vías neurales gamma-eferentes, que hacen que se contraigan las fibras intrafusales de los husos musculares. La reacción del individuo puede ser de dos tipos: mecanismos de liberación externa o bien mecanismos de liberación interna, en los que la represión puede conducir a la aparición de trastornos psicósomáticos o a un aumento de la tensión muscular (hipertonicidad) generalizado. Se puede considerar el bruxismo, o el apretamiento, como un mecanismo de liberación interna del estrés. El aumento del estrés puede alterar la función muscular a 3 niveles:

- Aumento de la tonicidad de los músculos masticatorios y de los coadyuvantes. Se produce un aumento en la actividad gamma-eferente, que sensibiliza el huso muscular ante cualquier distensión o estiramiento.
- Aparición de actividad muscular no funcional, como es el bruxismo, sobre todo por la noche.
- Reducción de la tolerancia fisiológica del paciente, relacionada con un aumento de la actividad simpática (53).

c) Factores perpetuantes

Son aquellos que ayudan a la continuidad de los síntomas y a menudo pasan desapercibidos al clínico. En este grupo se pueden incluir enfermedades sistémicas subyacentes y patología crónica de la espina cervical (50, 51)

Estas tres categorías se suelen solapar y lo que en un paciente es un factor predisponente, en otro puede suponer un perpetuante o incluso un precipitante.

Clasificación diagnóstica: test RDC/DCM

Según la literatura, existe un margen de prevalencia excesivamente amplio de trastornos temporomandibulares (11% a más del 50%), lo que probablemente refleja importantes diferencias en las muestras, criterios o en los métodos utilizados para recopilar información (54).

Los síntomas más comunes son dolor a la palpación de la ATM y /o músculos masticatorios, apertura bucal reducida, restricción de movimientos mandibulares excursivos, y ruidos (clicks, chasquidos) en la articulación durante su movimiento.

Históricamente existen varias clasificaciones, lo que puede llevar a confusión. La Academia Americana de Dolor Orofacial (AAOP) establece en 1993 unas líneas de trabajo para el estudio de la Disfunción Temporomandibular (55). Estas directrices, así como otros aspectos de la patología, son revisados en la National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement (NIH) en 1996 donde se propone una definición y un patrón de presentación clínica: las disfunciones temporomandibulares constituyen un subtipo dentro de los trastornos musculo-esqueléticos; cursan con dolor en musculatura masticatoria, área preauricular y /o articulación que se agrava durante la función y manipulación; presentan limitación en el rango de movimiento mandibular y/o asimetría y /o bloqueo; y existen ruidos articulares. Como síntomas frecuentemente asociados se encuentran las cefaleas, las otalgias, el dolor orofacial, la hipertrofia de la musculatura masticatoria y el desgaste oclusal anormal. Otras manifestaciones son la percepción de pérdida auditiva o taponamiento de oídos y el tinnitus.

De forma paralela a lo anterior, en el año 1992 se publican los criterios diagnósticos de investigación para los trastornos temporomandibulares (Research Diagnosis Criteria for Temporomandibular Disorders RDC/TMD) de Dworkin y Le Resche (56) basados en la clasificación de Edmond L Truelove denominada Clinical Diagnosis Criteria for

Temporomandibular disorders (57). Se trata de un sistema estandarizado para examinar, diagnosticar y clasificar los subtipos más comunes de este grupo de patologías. De esta forma, se diferencian dos ejes, el primero cataloga los hallazgos clínicos y el segundo los psicológicos y de percepción dolorosa. Posteriormente estos criterios diagnósticos son contrastados con estudios de población multirracial y traducidos a múltiples idiomas. Actualmente son los criterios de referencia para la investigación sobre los TTM.

El RDC/TMD es, por tanto, un modelo estándar de historia clínica y de exploración odontológica para la evaluación de estos trastornos. Referido a la evaluación clínica de las condiciones de los desórdenes temporomandibulares (Eje I, físico), el diagnóstico distingue tres grupos de trastornos:

Eje I (Aspectos clínicos de los TTM)

Grupo I: Desórdenes musculares

Ia. Dolor miofascial

- Referencia de dolor en la zona maxilofacial en reposo o bajo carga.
- Dolor a la masticación de músculos los masticatorios o las articulaciones. Debe encontrarse, como mínimo, un punto de dolor en el lado en que se refiere el dolor
- Dolor referido por el sujeto en respuesta a la palpación de tres o más de los siguientes sitios musculares (lado derecho o izquierdo contado como sitios distintos para cada músculo) temporal posterior, temporal medio, temporal anterior, origen del masetero, cuerpo del masetero, inserción del masetero, región posterior de la mandíbula, región submandibular, área del pterigoideo lateral y tendón del temporal. Uno de los sitios debe ser en el mismo lado de la queja de dolor.

Ib. Dolor miofascial con limitación de la apertura

- Presencia de dolor miofascial
- Apertura bucal activa sin dolor menor de 40mm
- Apertura bucal pasiva por lo menos 5mm mayor que la activa
- Limitación de movimiento y rigidez de los músculos durante el estiramiento en presencia de dolor miofascial.

Ic. Sin diagnóstico en el grupo I

Grupo II: Desequilibrios internos

IIa. Desplazamiento de disco con reducción

En este grupo el disco se encuentra desplazado anteriormente, medialmente, lateralmente (o ambos) en la posición de cierre mandibular. En la posición de apertura la banda posterior del disco se encuentra situada en la porción superior del cóndilo. Esta condición está habitualmente asociada con “clicks” (58). Clínicamente se puede observar:

- Chasquido articular recíproco que aparece en apertura a una distancia entre los bordes incisivos, por lo menos 5mm mayor que el chasquido en cierre. El chasquido tiene que aparecer, por lo menos, en dos de cada tres aperturas consecutivas.
- Chasquido articular en, por lo menos, dos de cada tres aperturas o cierre de boca consecutivos, y durante el movimiento de lateralidad o protrusión. También será reproducible en dos de cada tres movimientos excursivos.

IIb. Desplazamiento de disco sin reducción y sin limitación de la apertura

En esta situación, el disco no se reduce a una posición normal. Se encuentra situado anteriormente respecto al cóndilo y a la eminencia articular. Esta condición puede estar asociada a dolor (59). Clínicamente se observa:

- Mención en la anamnesis de la limitación repentina de la apertura bucal
- Máxima apertura activa menor o igual a 35mm
- Apertura bucal pasiva hasta 4mm mayor que la activa
- Movimiento excursivo contralateral menor de 7mm y/o desviación pura hacia el mismo lado
- Ausencia de ruidos articulares y/o presencia de ruidos articulares que no coinciden con los criterios mencionados en el apartado II.a.

IIc. Desplazamiento de disco sin reducción y con limitación de la apertura

Al igual que el anterior, el disco no se reduce a una posición normal. Se encuentra situado anteriormente respecto al cóndilo y a la eminencia articular. Esta condición

puede estar asociada a limitación de apertura mandibular y dolor (59). Se caracteriza por:

- Mención en la anamnesis de la limitación repentina de la apertura bucal
- Máxima apertura activa mayor de 35mm
- Apertura bucal pasiva por lo menos 5mm mayor que la activa
- Movimiento excursivo contralateral mayor o igual a 7mm
- Presencia de ruidos articulares que no coinciden con los criterios mencionados en el apartado II.a.

II.d. Sin diagnóstico en el grupo II

Grupo III: Enfermedades articulares degenerativas

III.a. Artralgia

- Dolor a la exploración del polo lateral de cóndilo y/o de la inserción posterior de una o ambas articulaciones
- Uno de los siguientes síntomas: dolor en la región de las articulaciones, dolor durante la máxima apertura bucal activa, dolor durante la apertura bucal pasiva, dolor en las articulaciones durante los movimientos excursivos.
- No debe existir crepitación en las articulaciones.

III.b. Osteoartritis de la ATM

- Criterios de artralgia.
- Ruido crepitante en las articulaciones.
- Alguna de las siguientes imágenes radiográficas: erosiones de las estructuras corticales, aplanamiento de las superficies articulares en la eminencia, esclerosamiento del cóndilo.

III.c. Osteoartrosis de la ATM

- Ausencia de criterios de artralgia.
- Ruido crepitante en las articulaciones.
- Alguna de las siguientes imágenes radiográficas: erosiones de las estructuras corticales, aplanamiento de las superficies articulares en la eminencia, esclerosamiento del cóndilo.

III.d. Sin diagnóstico en el grupo III

El diagnóstico de distintos grupos en un mismo paciente es compatible. Sin embargo, el diagnóstico es excluyente entre subcategorías del mismo grupo. Además, cada articulación (derecha e izquierda) puede recibir diagnósticos independientes cuando la patología es del grupo II (desplazamiento del disco) ó III (osteoartritis). En consecuencia podemos determinar en un paciente un máximo de cinco diagnósticos (uno del grupo I y dos de los grupos II y III) (56).

Eje II (Valoración psicosocial)

En cuanto a la evaluación psicológica, se efectúa un cuestionario propuesto por los autores donde se consideran tres grupos:

- ***Intensidad de dolor y grado de incapacidad:***

El grado de dolor crónico está categorizado según *la escala de gradación de la severidad del dolor crónico* que es una escala ordinal de cinco niveles. Se valora el dolor al momento de la evaluación, el peor dolor experimentado en los últimos seis meses y el promedio de dolor en los últimos seis meses. La discapacidad se registra con la suma de los días incapacitados (de 0 a 6 días de incapacidad; 0 puntos, de 7 a 14 días de incapacidad; 1 punto, de 15 a 29 días de incapacidad; 2 puntos 30 días de incapacidad; 3 puntos) y el promedio de las tres escalas de discapacidad:

- a) discapacidad para realizar actividades de la vida diaria,
- b) discapacidad para realizar actividades sociales,
- c) discapacidad para realizar actividades laborales.

(de 0 a 29; 0 puntos, b) de 30 a 49; 1 punto, c) de 50 a 69; 2 puntos, d) de 70 en adelante; 3 puntos)

La puntuación en este primer grupo resultaría de la siguiente forma:

- ✓ 0=sin discapacidad (sin dolor orofacial)
- ✓ 1=baja discapacidad y baja intensidad dolorosa Menos de 50 puntos de dolor y menos de 3 puntos de discapacidad
- ✓ 2=baja discapacidad y alta intensidad de dolor Más de 50 puntos de dolor y menos de 3 puntos de discapacidad
- ✓ 3=alta discapacidad moderadamente limitante De 3 a 4 puntos de discapacidad independientemente del dolor

- ✓ 4=alta discapacidad altamente limitante. De 5 a 6 puntos de discapacidad independientemente del dolor

- ***Depresión y somatización:***

En este punto se valora la existencia, frecuencia e intensidad de distintos síntomas psicológicos. Este instrumento otorga además una puntuación general de distrés y constituye un instrumento validado que dispone de baremos normativos para la población norteamericana. El grupo de investigación de Dworkin y LeResche consideró que, junto con una tendencia a manifestar estado de ánimo disfórico, los pacientes temporomandibulares muestran también síntomas inespecíficos (falta de apetito, insomnio) y/o somáticos (nauseas, mareos...) (56). Por ello, seleccionaron las escalas “depresión” (a la que se consideró adecuado añadir la puntuación en síntomas vegetativos-items adicionales), y “somatización”, permitiendo así la valoración de quejas inespecíficas.

El nivel de depresión está categorizado en una escala ordinal de 3 niveles según el *SLC-90R denominada escala de depresión y síntomas vegetativos* (90 síntomas) de acuerdo a la edad y sexo del paciente

- ✓ 0=normal
- ✓ 1=depresión moderada
- ✓ 2=depresión severa

La somatización se califica con doce reactivos que evalúan la capacidad para realizar actividades mandibulares y se califican con el porcentaje de actividades limitadas por los TTM. La somatización está categorizada en una escala ordinal de 3 niveles:

- ✓ 0=normal
- ✓ 1=somatización moderada
- ✓ 2= somatización severa

- ***Discapacidad asociada a la limitación mandibular:***

Este apartado recoge 12 actividades que pueden verse impedidas por el trastorno temporomandibular. (se puntúa con un máximo de 12 cuando todas ellas están afectadas), pero no se ofrece una clasificación de los sujetos en función de esta discapacidad.

Con la información recogida por estos 4 puntos se establece el diagnóstico temporomandibular del paciente según los criterios “Research Diagnostic Criteria for Mandibular Disorders” (RDC/TMD) propuestos por Dworkin y LeResche (1992) (56). Criterios que han supuesto un consenso muy importante en el estudio de estos trastornos y que, a su vez, han mostrado buenos índices de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de los trastornos temporomandibulares, tanto en distintas muestras de población adulta (60-63) como adolescente (64). De hecho, cuando la historia y el examen clínico no son concluyentes, estos criterios incrementan la probabilidad de acierto alrededor en un 30% (65). Por otro lado, se ha constatado la validez convergente de estos criterios frente al diagnóstico basado en resonancia magnética (66).

Existen críticas a este sistema de clasificación. Por ejemplo, la ausencia de fundamentación etiológica que dificulta la realización de un adecuado diagnóstico diferencial; o que no es posible distinguir pacientes temporomandibulares de etiología traumática de los que no la tienen (67-69).

II. Instrumentos musicales de cuerda frotada

Pertenecen a este grupo el violín, la viola, el violonchelo, el contrabajo y sus predecesores. Se componen de dos partes, el instrumento propiamente dicho y el arco. Se llaman instrumentos de cuerda frotada precisamente porque que la cuerda se pone en vibración al ser frotada con un arco. Son los instrumentos más numerosos dentro de una orquesta. Dentro de este grupo, la morfología es similar pero se diferencian entre sí por el tamaño.

Se necesitaron siglos para que el desarrollo de los instrumentos de cuerdas frotadas culminara en la obra de arte lograda por Stradivarius (1634-1737). Los siglos anteriores a dicho logro, fueron de experimentación, desarrollo y evolución. Una de las formas más primitivas de estos instrumentos es, sin duda, el rebab (Fig. 1) que en un principio se tocaba pinzando sus cuerdas y posteriormente con el arco. Este instrumento se toca en Irán desde hace siglos. Otro instrumento de cuerda muy antiguo es el ravanastrón, de algunas partes de la India y Ceilán.



Figura 1. Rebabs. Imágenes obtenidas del museo de Mevlana, Konya, Turquía.

El violín alcanzó la forma en la que se le conoce en la actualidad, durante los siglos XVII y XVIII, no sufriendo ningún cambio importante posteriormente.

El **violín** es el más pequeño de la familia (unos 59 cm) y por lo tanto el más agudo. Es el instrumento más numeroso dentro de la orquesta sinfónica. Se coloca entre el mentón y el cuerpo mandibular izquierdo y se procede a su sujeción mediante presión contra el hombro.

La **viola**, posee una forma similar al violín aunque es un poco más grande (69 cm) por lo que su sonido es un poco más grave. Se posiciona igual que el violín y su proceso de fabricación es idéntico al anterior.

El **violoncelo** es claramente más grande (125 cm) y tiene un registro grave. Su sonido es potente y nítido. Dada su dimensión, se tiene que tocar sentado y con él entre las rodillas.

El **contrabajo** es el más grande de la familia (190 cm) y por lo tanto el que produce el sonido más grave. Debido a su gran tamaño el ejecutante toca el instrumento de pie. Debido a su gran caja de resonancia tiene un sonido muy fuerte.

Descripción del violín y de la viola

PARTES DEL VIOLÍN



PARTES DEL ARCO



Figura 2. Partes del violín y del arco

1. El arco

El arco de los instrumentos de cuerda, consta de tres elementos, la parte de madera flexible o vara, una tira de cerdas que frota las cuerdas y un sencillo mecanismo que estira las cerdas mediante un tornillo y regula la tensión de la parte de madera. Comienza en la punta y termina en la nuez. El entorchado es un pequeño alambre enrollado que protege la madera del rozamiento de los dedos (fig. 2).

2. El cuerpo del violín y la viola

La caja del violín tiene los extremos aplastados, terminando perpendicularmente al mango, y sus orificios simétricos tienen forma de f. En la viola la caja de resonancia es de forma más alargada que la del violín terminando en ángulo agudo sobre el mango. Los entrantes laterales son más acusados en el violín que en la viola, que tiene el dorso plano y es algo mayor que aquel (fig. 2).

En los dos instrumentos se pueden distinguir en la caja los siguientes elementos:

- La *voluta*: es la cabeza del violín. Tiene una función ornamental y la mayoría de las veces tiene una forma de espiral, aunque en ocasiones puede tener forma de cabeza o de león. Es una pieza barnizada y sirve como apoyo para el músico a la hora de afinar.
- Las *clavijas* son esas cuatro piezas negras que como orejas salen de la cabeza del violín. Deben ser de madera dura, casi siempre de ébano, aunque puede ser de palo de rosa o de palisandro.
- El *diapasón* es esa barra negra donde ponemos los dedos para determinar las notas. Esta pieza en un violín adecuado debe ser de ébano.
- *Tabla delantera* o *tabla armónica* es la parte superior visible del violín. Consta de dos piezas ensambladas y esculpidas a partir de un bloque de madera maciza.
- Las *efes* del violín son dos aperturas longitudinales en el centro de la tabla. Son importantes puesto que favorecen la oscilación de la tabla bajo la presión de las cuerdas.
- El *alma* es una de las partes más importantes del instrumento. Es una pieza en forma de cilindro que se introduce en el interior por las efes y se mantiene a presión entre la tabla y el fondo. Es la que transmite las vibraciones por todo el cuerpo del instrumento. La variación del diámetro tiene consecuencias en el sonido del instrumento, y su ajuste, en la calidad del mismo.
- El *punte* se encuentra entre las efes sosteniendo las cuerdas. Esta pieza no va pegada, la presión de las cuerdas lo mantiene en su lugar, y las dos patitas sobre las que se sostiene deben estar bien asentadas sobre la superficie de la caja del violín que le sirve de base. La correcta altura del puente es de crucial importancia; si las cuerdas están muy altas serán difíciles de pisar con los dedos y si están muy bajas chocarán contra el diapasón produciendo un zumbido desagradable.
- El *cordal* es de madera y permite mantener las cuerdas sobre la tabla. El material suele ser el mismo que el de las clavijas.
- La *barbada* o *mentonera* es independiente al instrumento. Su función es ayudar al músico a sujetar el violín o viola apoyando la barbilla y evitando el contacto del barniz con la transpiración, que podría dañar el instrumento. Existen variedades de colocación central o lateral. También se realizan de forma individualizada con modelos mentonianos de silicona.

Posicionamiento del violín y de la viola

Un intérprete diestro, con el cuerpo perfectamente erguido se sitúa el violín (boca arriba) sobre el hombro izquierdo. El eje central del violín debe estar aproximadamente a unos 45 ° respecto de la línea que marcan los hombros. A continuación se ladea la cabeza ligeramente hacia la izquierda para fijar el violín entre el hombro y la cabeza. Este proceso es el más importante, ya que se debe encontrar una postura cómoda y segura para que el violín no se caiga. El violín se puede inclinar hacia la derecha, sobre su plano horizontal. La mayoría de los violinistas tocan con el violín inclinado, a unos 45 ° del plano horizontal. Existen violines para zurdos (fig. 3), aunque en general los violinistas zurdos aprenden a tocar con un violín de diestros.



Fig. 3. A la izquierda, violín para zurdos, a la derecha, violín para diestros. (fuente: www.sielam.com)

Es muy importante que el violín se sostenga solamente con la mandíbula y la clavícula, y nunca con la mano izquierda que toca la melodía. Esta debe sujetar el mástil del violín ligeramente para poder moverse con libertad.

Para producir un sonido, el músico frota la cerda (crin de caballo) de su arco, untada en colofonía (una especie de resina) en las cuerdas tensadas mediante clavijas que permiten afinar el instrumento. Las vibraciones producidas por dicho frotamiento se transmiten, a través del puente, la tapa armónica y luego el alma, a todo el interior de la cavidad resonante, para generar el sonido. La altura de las notas se modifica colocando uno o varios dedos de la mano izquierda a diversas alturas de una o varias cuerdas. Cuanto más larga es la cuerda sometida a vibración, más grave es el sonido y a la inversa.

La influencia de la postura en la interpretación musical es conocida. Los violinistas y violistas presentan una posición asimétrica, es decir, es necesaria la torsión del tronco hacia el lado izquierdo, el hombro derecho se encuentra elevado y el izquierdo distendido.

Alteraciones generales en los instrumentistas de violín y viola

La interpretación de instrumentos musicales de forma profesional requiere una destreza adquirida por medio del ensayo durante años, y hace del movimiento repetitivo y la postura forzada, un medio laboral habitual. Los músicos tienen, por tanto, un ambiente de trabajo con altas demandas tanto psicosociales como musculoesqueléticas, por lo que son propensos a tener lesiones (70).

El tiempo que emplean en los ensayos es mucho mayor que en las actuaciones, y por eso la mayoría de las lesiones musculoesqueléticas surgen en los periodos de estudio del instrumento. A menudo tienen que tocar pasajes difíciles durante varias horas sin interrupción, que no sólo hace que aumente el riesgo de lesión, sino que puede provocar la aparición de una distonía focal (70). Como existe una gran competencia para el trabajo, los músicos son reacios a manifestar la lesión o desorden muscular, por lo que pueden pasar tiempo hasta que se identifica la patología. El dolor es el síntoma más común siendo descrito como ardiente, eléctrico y pulsátil.

La mayor parte del trabajo se lleva a cabo con los miembros superiores, por lo que los hombros, codos, muñecas y/o las manos son las estructuras más afectadas, presentando una prevalencia de 18%, 9% y 9% respectivamente (71).

Existen alteraciones musculoesqueléticas y articulares en el sistema locomotor de violistas y violinistas. Se pueden clasificar dentro de los siguientes subgrupos (72):

1. Síndrome de sobreuso:

Es el problema más común y representa el punto siguiente a la fatiga muscular, cuando se ha sobrepasado los límites anatómicos y fisiológicos (73). El factor más importante es la repetición constante durante las sesiones de ensayo intensas. Otros factores de riesgo son la mala postura, la fatiga, una excesiva angulación del dedo, y el aumento desproporcionado del tiempo de ensayo (74).

La entidad más importante de este grupo es la tendinitis, que se define como una inflamación localizada en el tendón y en su vaina sinovial, produciéndose dolor cuando

se mueve de forma activa o pasiva el músculo correspondiente. Por ejemplo, tendinitis de flexores del 4º y 5º dedo, tenosinovitis del compartimento cubital...

2. Neuropatía por atrapamiento

Los síndromes de atrapamiento nervioso son comunes en violinista y violistas. El síndrome del túnel carpiano, la neuropatía del cubital en el codo o la neuropatía del radial suelen ser los cuadros más frecuentes (72, 75, 76).

3. Distonía focal

Las distonías se definen como una contracción sostenida e involuntaria de músculos agonistas y antagonistas que puede causar torsión, movimientos involuntarios repetitivos y/o posturas anormales (77).

4. Enfermedades articulares

La osteoartritis es común en músicos que empiezan a tocar en edad muy temprana y continúan su carrera a nivel intenso hasta la edad adulta. El síntoma principal es el dolor seguido de la pérdida de movimiento (76). Es característica la afectación de la articulación carpo-metacarpiana del pulgar (72).

5. Síndrome del desfiladero cervico-torácico

Está causado por la compresión nerviosa o vascular entre el cuello y la axila. Es común entre los músicos, presentándolo entre un 9% y un 13%, probablemente debido a la postura durante la ejecución musical (72).

Alteraciones en el sistema estomatognático

Sujetar el violín o viola requiere adoptar una posición asimétrica corporal y adelantar la posición del cráneo, produciendo una contracción irregular muscular (78) y una deflexión mandibular hacia la derecha (79) para mantener estable el instrumento. A esta posición se suma la presión que se ejerce entre el mentón y el hombro que oscila entre 30 a 70 Newtons en el momento de la ejecución instrumental (80-82). Esto produce una serie de alteraciones:

1. Musculares

Aumento de dolor a la palpación en el músculo esternocleidomastoideo, trapecio e inserción del temporal izquierdo y contracción asimétrica del músculo pterigoideo lateral izquierdo (78); patrones electromiográficos alterados en trapecio, esternocleidomastoideo, deltoides y bíceps (83-85).

2. Óseas

Aumento unilateral de la longitud del cuerpo mandibular y disminución de la altura facial inferior en violinistas profesionales (86). En estudiantes, aumento unilateral de la altura de la rama mandibular y ángulo goniaco con aumento de la altura facial inferior (87).

3. Dentarias

Vestibuloversión de incisivos superiores en violinistas profesionales (86). En estudiantes de violín y viola, vestibuloversión en incisivos superiores e inferiores (87)

4. Articulares

Mayor prevalencia de signos y síntomas de alteración temporomandibular: dolor a la palpación articular, ruidos articulares y dolor en movimientos excursivos o en máxima apertura en violistas y violinistas (79, 82, 86, 88-91). Disminución del espacio articular e irregularidad de la superficie condilar con presencia de erosiones y/o aplanamiento en la misma (92).

5. Dérmicas

Presencia de placa liquenoide hiperpigmentada o eritematosa cervical (93, 94).

Justificación

JUSTIFICACIÓN

Se ha puesto de manifiesto la relación entre tocar el violín y/o viola con alteraciones dentarias, de crecimiento mandibular y articulares. Sin embargo, en la mayoría de estudios previos las medidas son registradas sobre cefalometrías efectuadas sobre radiografías posteroanteriores, telerradiografía lateral de cráneo y ortopantomografía. En este tipo de radiología simple las imágenes presentan mayor distorsión, solapamiento de las estructuras anatómicas y/o magnificación (20% en ortopantomografías, 10% en la telerradiografía lateral de cráneo y 8% en la radiografía posteroanterior entre el plano supraorbitario a un 18% en el plano intergonial)(87). Estudios previos han puesto de manifiesto la presencia de asimetrías faciales mediante el análisis en tres dimensiones mientras que midiendo la misma anatomía en dos dimensiones se observó la completa simetría entre las estructuras analizadas (95).

Asimismo, existe controversia en los datos hallados en la literatura sobre la variación de la altura facial inferior, en la asimetría del cuerpo y rama mandibular y en el ángulo goniaco (86, 87). Tampoco existe consenso sobre las afecciones a nivel dentario descritas en incisivos superiores e inferiores (86, 87).

Se ha puesto de manifiesto la asociación entre tocar el violín y/o viola, y presentar signos y síntomas de trastornos temporomandibulares. Sin embargo, existe discrepancia en cuanto a la correlación entre el tiempo de exposición (cantidad de horas de estudio del instrumento) con el aumento de la clínica temporomandibular (86, 90) y discrepancia entre la prevalencia en hombres o mujeres sintomáticos dentro del grupo de músicos (90, 96).

El test de disfunción de desórdenes temporomandibulares_RDC/TMD (Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders) (56), actualmente admitido como criterio diagnóstico para la investigación de trastornos temporomandibulares, solamente ha sido aplicado en un estudio de asimetrías mandibulares (según nuestra búsqueda bibliográfica). Por el contrario, el resto de estudios evaluados realizan las determinaciones a través de encuestas o mediciones clínicas no protocolizadas (90).

Este estudio pretende determinar con tomografía computarizada la existencia real de asimetrías mandibulares, describir un patrón de alteraciones faciales y dentarias, y estudiar la presencia de alteración temporomandibular según la clasificación RDC/TMD en un grupo de violistas y violinistas.

Hipótesis y Objetivos

HIPÓTESIS

La presión ejercida unilateralmente sobre la zona del mentón y cuerpo mandibular al tocar el violín o la viola de forma forzada, repetitiva y prolongada en el tiempo produce una asimetría del crecimiento mandibular y un aumento de signos y síntomas de disfunción temporomandibular.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Identificar si existe asociación entre la práctica del violín o viola y el desarrollo de asimetría mandibular medida sobre la longitud del cuerpo mandibular en imágenes de tomografía computarizada.

Objetivos secundarios

- (i) Examinar la existencia de otras asimetrías mandibulares medidas en la rama ascendente, sínfisis, ángulo goniaco y cóndilo mandibular medidas en las tomografías.
- (ii) Estudiar posibles deformidades maxilo-mandibulares mediante el estudio de la simetría postural, la anchura maxilo-mandibular, la inclinación del plano oclusal y la línea media dentaria inferior.
- (iii) Evaluar la influencia de tocar el violín o viola con trastornos temporomandibulares mediante el eje I del test RDC/TMD.
- (iv) Identificar en el eje II del test RDC/TMD los parámetros psicológicos de depresión, somatización y limitación funcional.
- (v) Observar si dicha patología aumenta con el número de horas de estudio o los años de comienzo de aprendizaje del instrumento en el grupo de estudio.
- (vi) Definir si existen diferencias de género en cuanto a presencia y tipo de patología temporomandibular en el grupo de estudio.

|

Sujetos y Métodos

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se presenta un estudio observacional de casos y controles simple ciego. Para la obtención de un grupo control representativo (misma probabilidad de exposición al factor de riesgo), éste fue aparejado al grupo de casos por sexo, edad y procedencia al ámbito musical profesional.

El presente estudio está diseñado siguiendo las guías Strobe (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology: STROBE)(97).para la realización de estudios observacionales de casos y controles

El periodo de reclutamiento fue de 6 meses (marzo de 2015 - septiembre de 2015). Los pacientes fueron incluidos de forma consecutiva en el estudio hasta completar el tamaño muestral planificado.

Aspectos éticos

La presente investigación se basa en el cumplimiento de los principios de la declaración de Helsinki. El comité ético de investigación científica (CEIC) del hospital clínico San Carlos de Madrid fue el encargado de la evaluación del protocolo. Según el acta 3.1/15 de la reunión del 04 de marzo de 2015, el estudio fue dictaminado favorable y apto para su realización (Anexo I).

Confidencialidad y privacidad

En cumplimiento de lo dispuesto en la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos personales, el investigador principal (E.R.) incluyó todos los datos personales y hallazgos en un fichero de datos de investigación clínica. Dicho fichero está guardado dentro de un armario bajo llave en el despacho de la facultad de odontología de la U.C.M. del director del estudio (J. L-Q.), y únicamente ésta persona tiene acceso al fichero. De esta forma se evita la pérdida, mal uso, alteración, acceso no autorizado y robo de los datos personales facilitados, garantizando así mismo la confidencialidad de los datos proporcionados.

Justificación del riesgo biológico del estudio

El estudio no conllevó tratamientos invasivos, pero sí una exposición a radiación, una tomografía computarizada maxilo-mandibular que se efectuó con la unidad de rayos X Planmeca ProMax 3D Mid®, lo que permite dosis mínimas de exposición, siendo inferiores al escáner dental de haz cónico convencional y muy inferiores al escáner médico de cabeza (98, 99). El estudio radiológico se efectuó con el estricto cumplimiento de las normas de protección radiológica para el paciente. Al final del estudio, dicha exploración fue entregada a cada paciente para su uso y beneficio personal como herramienta diagnóstica en su tratamiento bucodental.

Cálculo del tamaño muestral

El tamaño muestral se estableció por medio de estudios previos de asimetría de la longitud del cuerpo mandibular (variable principal) (100). De esta forma, la existencia de una diferencia entre la longitud del cuerpo mandibular del lado izquierdo frente al derecho igual o mayor a 2mm fue considerado como umbral de asimetría mandibular no fisiológica. El programa SPSS Statistics® 22.0 para Windows (IBM, New York, Estados Unidos) fue utilizado para la determinación del tamaño muestral, con una potencia del 90% y un error alfa del 5% y una razón de muestreo de 1:1. Con estos datos, el tamaño muestral resultante fue de de 19 sujetos por grupo.

Participantes

Población de referencia

Músicos profesionales (excepto de viento madera o metal), que en el transcurso del estudio estuvieran trabajando en las siguientes orquestas: ORCAM (orquesta sinfónica de la Comunidad de Madrid), ORTVE (orquesta de radiotelevisión española), ONE (orquesta nacional de España), OSM (orquesta sinfónica de Madrid) y OSPAL (orquesta sinfónica de Pozuelo de Alarcón).

Los sujetos fueron admitidos dentro del estudio siempre que cumplieran los siguientes criterios de inclusión/exclusión:

Criterios de inclusión

- (i) Edad comprendida entre 20 y 60 años (ambos inclusive).
- (ii) Raza caucásica
- (iii) Pacientes que estén en posesión del título superior de música, y actualmente estén ejerciendo como profesión la ejecución musical de cualquier instrumento excepto de viento madera, viento metal o canto.

Criterios de exclusión:

- (i) Mujeres en periodo de embarazo.
- (ii) Haber recibido tratamiento de ortodoncia en la actualidad o en el pasado.
- (iii) Presentar antecedentes de fracturas faciales o traumatismos en zona mandibular y/o temporal.
- (iv) Sujetos con antecedentes de cirugía ortognática.
- (v) Sujetos con malformaciones congénitas craneofaciales, tales como craneosinostosis, hendiduras faciales o disostosis craneofacial (Microsomía hemifacial o el Síndrome de Treacher Collins).
- (vi) Sujetos con parálisis facial permanente desde época de crecimiento.
- (vii) Incumplimiento del protocolo o que rechazaran participar voluntariamente en el estudio.

Centros de trabajo

Los pacientes potenciales para incluir en el estudio fueron examinados en 3 clínicas dentales privadas de Madrid (Instituto Profesor Sada, Clínica Argensola y Centro integral de estomatología).

En análisis radiológico (tomografía computarizada) fue realizado en un centro privado de radiológica (Diagnóstico Bucofacial Dr. Ortega, Madrid).

Población de estudio:

Los músicos candidatos a participar fueron informados verbalmente y por escrito de los objetivos y protocolo. Se les entregó el consentimiento informado (anexo II) y la hoja informativa (anexo III) y aquellos que voluntariamente aceptaron participar conformaron la población de estudio de la presente investigación.

- (i) *Casos*. Se seleccionaron de la población de estudio a aquellos músicos que fueran exclusivamente violistas o violinistas. Se admitió un número de casos de forma consecutiva hasta alcanzar el tamaño muestral del estudio.
- (ii) *Controles*. Se obtuvieron de los mismos centros musicales de la población de estudio, y fueron aquellos músicos en los que en su práctica musical no puede alterar la región maxilofacial (violonchelistas, pianistas, contrabajistas, guitarristas, percusionistas, etc.) descartando los músicos de viento y los cantantes que se considera un criterio de exclusión.

El emparejamiento de casos y controles se efectuó en base a las variables de género, edad (± 3 años), músicos profesionales y procedencia al mismo centro de trabajo. La razón de muestreo fue de 1:1.

Fases del estudio

El estudio se realizó conforme al siguiente procedimiento:

Fase 0: reclutamiento

Para el reclutamiento de la muestra, el estudio fue presentado presencialmente en las sedes de orquestas planificadas. Además, se contactó mediante email con la asociación de músicos profesionales de orquestas sinfónicas (AMPOS). En todos los casos se ofreció un díptico informativo (Anexo IV) con el protocolo y los objetivos del estudio. Todo aquel músico que cumplió los criterios de selección del estudio fue invitado a participar. Se explicó y entregó el consentimiento informado y la hoja informativa para el paciente, ambas grapadas. Una vez aceptada la participación en el estudio, los pacientes fueron citados en una de las tres clínicas dentales privadas anteriormente citadas para la realización de la exploración clínica.

Fase 1: exploración clínica

En el centro odontológico se aportó nuevamente el consentimiento informado para que fuera releído y firmado por el músico. Se solicitó a cada músico que escribiese su instrumento en una hoja y la introdujese dentro de un sobre opaco (Ocultación de la asignación).

Se efectuó una encuesta (Anexo V) donde los sujetos reflejaron sus datos personales, información sobre la edad de comienzo de sus estudios musicales, lugar de ejercicio actual y tiempo dedicado semanalmente a la práctica musical. También se recogieron antecedentes personales sobre traumatismos, tratamientos ortodónticos, cirugías o enfermedades que afecten el territorio maxilofacial, así como hábitos de succión digital, respiración oral o posible patrón unilateral de masticación. Finalmente la encuesta reflejó la posibilidad de embarazo y la lateralidad (mano dominante).

A continuación, se realizó la exploración de los sujetos (eje I) y la evaluación psicológica (eje II) mediante test en base a los criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares (Research Diagnostic Criteria for TMD)(101). La traducción al español se encuentra disponible digitalmente (<http://www.rdc-tmdinternational.org>). Las mediciones se realizaron mediante el escalímetro o calibre “pie de rey” ATM c200® digital (Aghasa Turis, Madrid, España) (Fig. 4).



Figura 4. Escalímetro ATM c200® digital

Fase 2: exploración radiológica

Los sujetos fueron remitidos a un centro radiológico privado (clínica de Diagnóstico Bucofacial Dr. Ortega), donde se realizó una tomografía computarizada (TC) de haz cónico maxilo-mandibular con la unidad de rayos X Planmeca ProMax 3D Mid® (grupo Planmeca, Helsinki, Finlandia) (fig. 5), la cual permite dosis mínimas de exposición a la radiación, siendo inferiores al escáner dental de haz cónico convencional y muy inferiores al escáner médico de cabeza (98, 99). Para la adquisición de la imagen, se seleccionó el programa 3D y el área objetivo predeterminado “cara” que incluye un tamaño de altura y anchura de 160mm. Según este programa, el paciente se coloca de pie, con el mentón apoyado en la copa de barbilla de la unidad, de forma que la cabeza se sitúa entre las barras laterales y la frente se apoya en una banda elástica que une ambas barras. Las manos del paciente se colocan en unas agarraderas

para mayor estabilidad. Los parámetros técnicos fueron 90 Kv, 12 mA y 12 segundos de exposición. El software de procesamiento de imágenes fue Siplant® O&O (orthodontic and orthognatic) (Denstply international incorporated, York, Pensilvania, Estados Unidos).



Figura 5. Unidad de rayos X Planmeca Promax Mid 3D

Cada músico proporcionó en dicho centro radiológico un número coincidente con el número de admisión en el estudio. De esta manera, los estudios radiológicos estaban codificados mediante dicho número. La medición de las variables tomográficas fueron obtenidas creando una cefalometría individualizada para este estudio mediante el software Siplant® O&O (orthodontic and orthognatic) (Denstply international incorporated, York, Pensilvania, Estados Unidos).

Control de factores de confusión

Las medidas tomadas para minimizar la aparición de factores de confusión se recogen en la encuesta rellena por los pacientes (Fase I, Anexo V) con el objetivo de detectar asimetrías mandibulares no causadas por el factor de exposición del presente estudio, siendo las siguientes: (i) presencia de asimetrías eventualmente causadas por traumatismos, cirugías previas, antecedentes de parálisis faciales en edad de crecimiento o síndromes craneofaciales; (ii) identificación de patrón de masticación unilateral y (iii) mordidas cruzadas funcionales en el desarrollo.

Las asimetrías causadas por desarrollo anormal esquelético no son identificables ni cuantificables y fueron asumidas como factores de confusión presentes en el estudio.

Recogida de datos

Parámetros tomográficos

Son aquellos parámetros medidos sobre las imágenes de tomografía computarizada con el software de procesamiento de imágenes (software Simplant® O&O (Denstply international incorporated, York, Pensilvania, Estados Unidos). En primer lugar se creó una máscara o reconstrucción en tres dimensiones del tejido óseo (fig. 6) y se diseñó una cefalometría en base a determinados parámetros del análisis frontal de Ricketts (102), de la propuesta diagnóstica de asimetrías verticales mandibulares de Mattila (103) y del estudio de Moraes y cols (100) denominada “frontal tesis”.

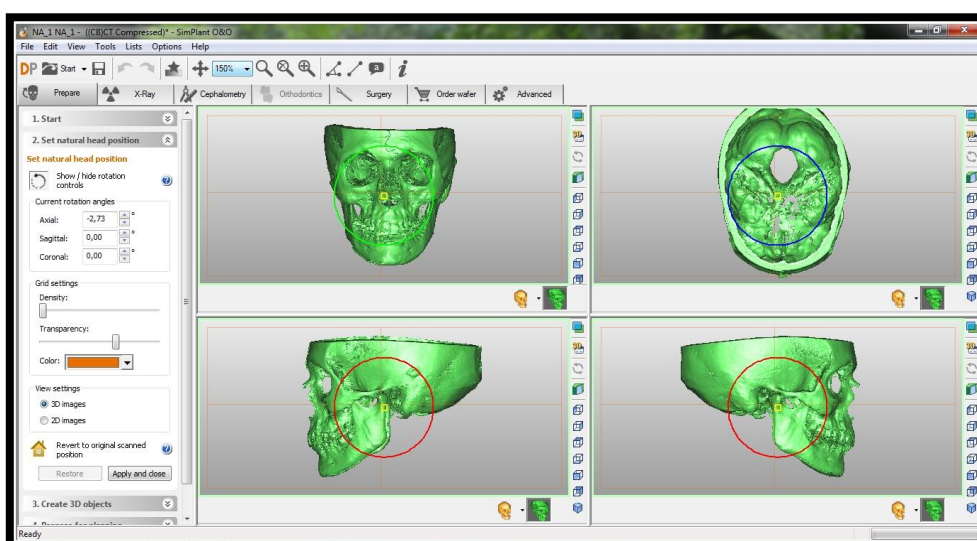


Figura 6. Obtención del modelo 3D óseo.

Se establecieron unos puntos anatómicos previos (fig. 7). Aquellos que fueron bilaterales adquirieron la letra i o d (derecha o izquierda) en el final de la abreviatura. Los puntos anatómicos considerados fueron los siguientes:

- Gonion (Go): punto medio proyectado en el reborde externo mandibular del ángulo mandibular, formado entre la rama ascendente y el cuerpo mandibular. Izquierdo y derecho.
- Cóndilo Superior (Cs): Punto más craneal del cóndilo mandibular. Izquierdo y derecho.
- Nasion (Na): punto medio de la sutura frontonasal.
- Cigomático superior (Z): punto más interno de la sutura frontocigomática en el margen externo del reborde orbitario. Izquierdo y derecho.

- Arco Cigomático (Az): punto central de la raíz del arco cigomático Izquierdo y derecho.
- Mentón (Me): punto medio del borde inferior de la sínfisis mandibular.
- Espina nasal anterior (ENA): punto anterior de la espina nasal.
- Punto interincisal inferior (b1): punto superior de la cresta ósea interdientaria entre los incisivos centrales inferiores.
- Punto antegonial (Ag): punto más cóncavo de la escotadura antegonial. Izquierdo y derecho.
- Yugal (Y): punto más profundo de la cresta cigomático alveolar. Izquierdo y derecho.
- Mo (Molar): punto de oclusión entre los primeros molares. Izquierdo y derecho. De estar ausente alguno de los molares, se escoge el punto superior de la cúspide distal del primer molar de la arcada que esté presente.
- Rama ascendente superior (Rs): punto más prominente del reborde posterior de la rama ascendente mandibular en su mitad superior. Izquierdo y derecho.
- Rama ascendente inferior (Ri): ídem que el anterior pero en la mitad inferior. Izquierdo y derecho.
- Cuerpo mandibular anterior (Ca): Punto más prominente del reborde inferior del cuerpo mandibular en su mitad anterior. Izquierdo y derecho.
- Cuerpo mandibular posterior (Cp): ídem que el anterior pero en su mitad posterior. Izquierdo y derecho.
- Escotadura sigmoidea (Es): Punto más inferior del reborde superior de la escotadura sigmoidea. Izquierdo y derecho.

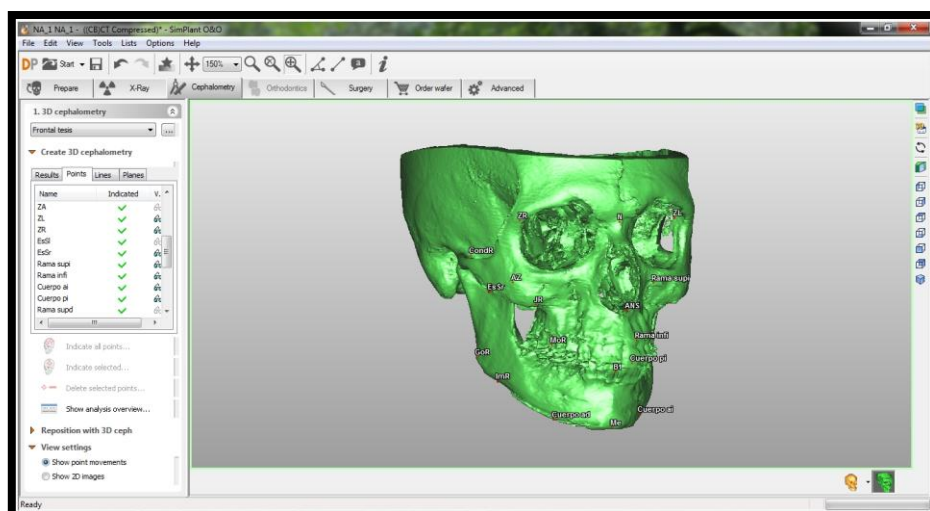


Figura 7. Puntos anatómicos de la cefalometría “frontal tesis”

Una vez localizados los puntos anatómicos, se establecieron las siguientes líneas de referencia (fig. 8):

- Línea medio sagital: línea que pasa por los puntos Na y ENA.
- Línea nasal anterior: línea entre ENA y Me.
- Línea maxilo-mandibular: línea que une Ag y Y Izquierda y derecha.
- Línea rama ascendente: línea que une Rs y Ri. Izquierda y derecha
- Línea cuerpo mandibular: línea que pasa por Ca y Cp. Izquierda y derecha
- Línea bicigomática: línea que pasa entre Zi y Zd.
- Línea del plano oclusal: línea que une Moi y Mod.
- Línea condilar: Línea entre Cs perpendicular a línea rama mandibular.
- Línea sigmoidea: línea entre Es perpendicular a línea rama mandibular.

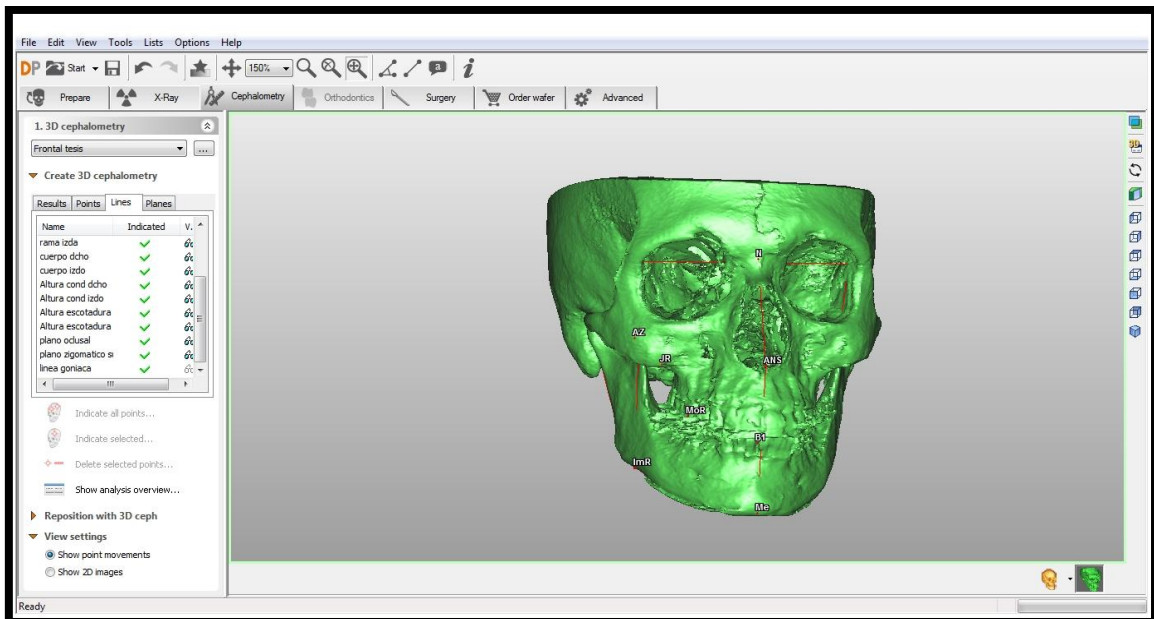


Figura 8: Líneas de referencia en la cefalometría frontal tesis.

A continuación, una vez definido el marco anatómico se midieron los parámetros tomográficos. Las medidas de longitudes fueron registradas en milímetros (mm) y los ángulos en grados ($^{\circ}$) (fig. 9):

- Longitud del cuerpo mandibular (LC): Es la distancia entre Me, y Go del lado izquierdo y derecho.

- Altura de la rama ascendente (AR): distancia entre línea sigmoidea y Go. Se obtiene la medida del lado izquierdo y derecho.
- Altura condilar (AC): distancia entre Cs y la línea sigmoidea. Se obtiene la medida del lado izquierdo y derecho.
- Ángulo goniaco (AG): ángulo izquierdo y derecho formado entre la línea del cuerpo mandibular y la línea de la rama ascendente.
- Ancho maxilo-mandibular (AMM): distancia entre el punto yugal a la línea facial frontal izquierda y derecha.
- Simetría postural (SP): diferencia entre el ángulo izquierdo y derecho formado entre los puntos Z-Ag-Az.
- Línea media dentaria a línea media maxilo-mandibular: distancia entre b1 y la línea nasal anterior.

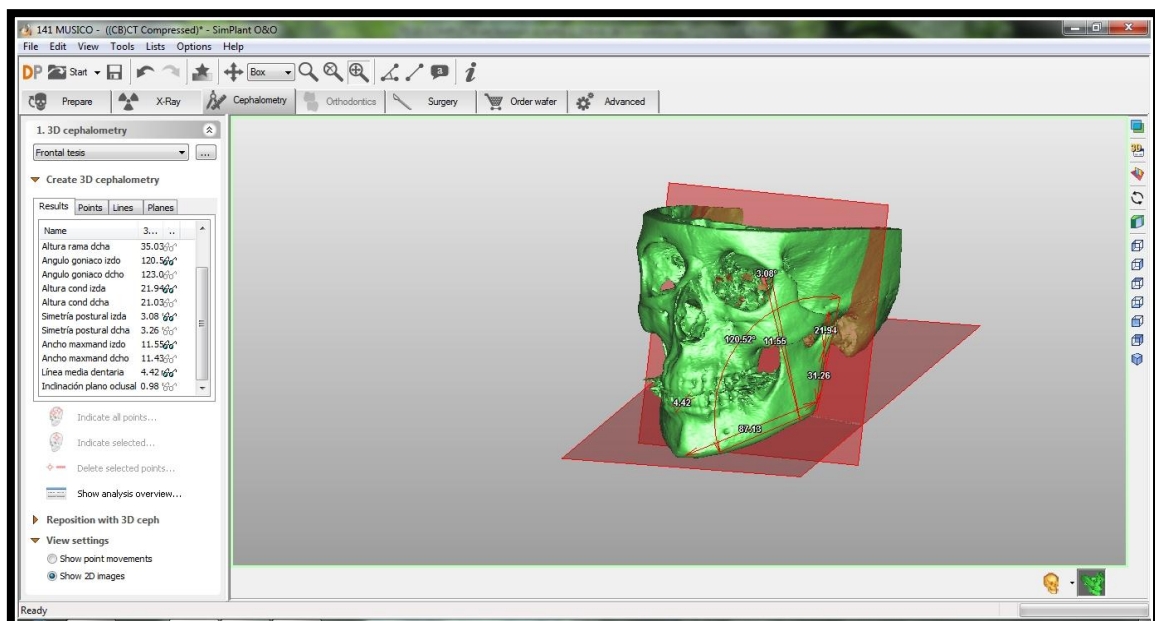


Figura 9. Parámetros tomográficos de la cefalometría “frontal tesis”.

Finalmente, se recogieron los parámetros de la articulación temporomandibular. Éstos fueron obtenidos según los criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares (research diagnosis criteria for temporomandibular disorders, RDC/TMD) (101). Los pacientes contestaron por escrito al formulario donde se recopilan las preguntas para el Eje II (valoración psicológica y de dolor crónico). Posteriormente fueron examinados según el protocolo de Dworkin y cols. (56), anotando el investigador principal los datos en la hoja de resumen de hallazgos clínicos

que proporciona el mismo test. Se obtuvieron medidas de patrón de apertura, rango de apertura asistida y no asistida, presencia de sonidos articulares, rango de movimientos laterales y protrusivo, desviación de la línea media, dolor en músculos elevadores y dolor articular.

Cuestionarios

Al comienzo del estudio se entregaron cuestionarios donde se recogieron los siguientes parámetros: género, edad, años de práctica del instrumento musical, horas semanales que dedica a la práctica del instrumento, orquesta donde ejerce actualmente, mano dominante y lado preferente de masticación.

Variables

Variable principal

La variable principal del estudio es determinación milimétrica de la *simetría del cuerpo mandibular* (diferencia entre las longitudes del cuerpo mandibular izquierdo y derecho) mediante cefalometría individualizada sobre la tomografía computarizada (software Simplant® O&O. Denstply international incorporated, York, Pensilvania, EEUU). Se considera una asimetría no fisiológica cuando la diferencia entre los cuerpos mandibulares es igual o mayor de 2mm (100).

Variables secundarias tomográficas

Las siguientes variables registradas sobre la cefalometría individualizada en la tomografía computarizada (software Simplant® O&O. Denstply international incorporated, York, Pensilvania, EEUU) fueron determinadas:

- Simetría de la rama mandibular, determinando la diferencia entre la longitud del cuerpo mandibular izquierdo y derecho.
- Simetría de la altura condilar, determinando la diferencia entre la altura condilar izquierda y derecha.
- Simetría del ángulo goniaco, evaluando la diferencia entre dicha angulación izquierda y derecha.
- Simetría postural, determinando la diferencia entre la simetría postural del lado izquierdo y derecho.

- Evaluación de la simetría maxilo-mandibular, determinando la diferencia entre la anchura maxilo-mandibular izquierda y derecha.
- Distancia de la línea media dentaria a línea media maxilo-mandibular.
- Inclinación del plano oclusal: diferencia entre las medidas tomadas desde la línea bicigomática al plano oclusal a nivel de los primeros molares izquierdos y derechos.

La diferencia entre los lados se halló siempre restando el lado izquierdo de cada variable anatómica menos el derecho, luego valores negativos indican predominancia del lado derecho.

Variables secundarias temporomandibulares

Las variables temporomandibulares fueron registradas mediante el test RDC/TTM, el cual consta de los siguientes ejes:

Eje I.I: Trastornos musculares

Ia: Mialgia

Ib: Mialgia con limitación de apertura

Ic: Sin diagnóstico en grupo I

Eje I. II: Desplazamiento de disco articular (ATM izquierda y derecha)

IIa: Desplazamiento con reducción

IIb. Desplazamiento sin reducción con limitación de la apertura

IIc. Desplazamiento sin reducción sin limitación de la apertura

IId: Sin diagnóstico en el grupo II

Eje I. III: Procesos inflamatorios de la ATM izquierda y derecha

IIIa: Artralgia

IIIb: Artritis

IIIc: Artrosis

IIId: Sin diagnóstico en el grupo III

Eje II: Trastornos psicológicos

- Dolor crónico
- Depresión
- Somatización
- Limitación

Patrón de apertura

- Recto
- Lateral hacia la izquierda
- Lateral hacia la derecha
- Desviación en “s”

Variables secundarias de filiación y relacionadas con el instrumento

- Género
- Edad
- Años de práctica del instrumento (menos de 10/ entre 10 y 20/ más de 20).
- Horas semanales que dedica a la práctica del instrumento (menos de 30/ entre 30 y 60/ más de 60).

Enmascaramiento

Se trata de un estudio simple ciego, en el que el examinador (E.R) fue ciego al factor de exposición (instrumento musical con/sin potencial de producir asimetrías maxilofaciales). El coordinador del estudio (Prof. Dr. J.L-Q.) fue el único conocedor del tipo de instrumento de cada músico del estudio y comprobó que los estudios tomográficos estuvieran adecuadamente codificados.

Ocultación de la asignación

Se solicitó a cada músico que escribiese su instrumento en una hoja y la introdujese dentro de un sobre opaco antes de la exploración clínica. Así mismo el nombre de cada sujeto en la prueba radiológica fue codificado con el número de admisión al estudio.

Sesgos

Se detallan a continuación las medidas efectuadas para evitar la introducción de sesgos en el estudio en las diferentes etapas del mismo:

Sesgo de selección

Para el grupo control se realizó una selección balanceada en cuanto a edad y sexo, de sujetos sanos, que procedían de la misma base poblacional que los casos, pero sin utilizar los instrumentos de violín o viola objeto de estudio (factor de exposición) y atendidos en el mismo ámbito asistencial que los casos.

Sesgo de información

La determinación de la exposición al factor de riesgo puede verse alterada por el sesgo de memoria, el cual puede reflejarse en los siguientes factores: (i) horas de estudio con el instrumento y (ii) edad de comienzo. Para minimizar el sesgo de memoria se ha establecido estudiar únicamente a población adulta que esté actualmente ejerciendo la profesión de músico, lo cual asegura una exposición prolongada y mantenida al uso del instrumento.

Sesgo de medición

Para evitar errores en la medición, la proyección radiológica la realizó siempre un mismo operario experimentado, en la misma consulta y con un único aparato de rayos X.

El paciente fue colocado en la misma posición y a la misma distancia en el momento del registro tomográfico. Para fijar la posición de la cabeza, se usaron 2 barras de soporte, 1 banda para la cabeza y la copa de barbilla.

Las medidas realizadas por el investigador principal se efectuaron por duplicado en días no consecutivos y se registró como dato definitivo la media de dichas mediciones.

Sesgo del investigador

Se trata de un estudio simple ciego, en el que el investigador principal (E. R.) desconocía el tipo de instrumento que toca cada sujeto, ya que estuvo codificado en un sobre cerrado y opaco junto a la encuesta con los datos personales. De la misma manera, los estudios tomográficos también estuvieron codificados numéricamente y bajo la denominación de “camuflaje” para todos los pacientes.

Análisis estadístico y Resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La significación estadística se estableció al 95% de intervalo de confianza (error $\alpha=0,05$) y la unidad de análisis seleccionada fue el sujeto. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS Statistics® 22.0 para Windows (IBM, New York, Estados Unidos).

Para evaluar la bondad de ajuste a la normalidad de las diferentes variables objeto de estudio, se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov. Todas las variables evaluadas se encontraron dentro de la normalidad, por lo que se aplicó estadística paramétrica en todos los casos. Los datos se expresaron en media y desviación estándar (SD).

En cuanto a los test paramétricos, se escogió la prueba de muestras independientes de t de student para la igualdad de medias en aquellas variables cuantitativas. Para contrastar la independencia de las variables cualitativas se escogió la prueba de chi-cuadrado de Pearson, que pone de manifiesto si las diferencias observadas entre los dos grupos son atribuibles al azar. El estadístico exacto de Fisher se aplicó en aquellas variables que presentaron una frecuencia inferior a la mínima esperada.

Tras analizar las variables tomográficas, la diferencia de cada variable tomográfica fue categorizada en una variable dicotómica según si estaba dentro del rango o no de la norma clínica establecida, dividiendo así estas variables en “simétricas” y “no simétricas”. Para cuantificar la magnitud del riesgo de la variable principal (simetría de la longitud del cuerpo mandibular), se calculó la odds ratio.

Se examinaron las variables clínicas temporomandibulares y a continuación, se categorizaron las variables del Eje I tanto musculares, como articulares de desplazamiento de disco y articulares inflamatorias, en variables dicotómicas, agrupando un grupo de “patología” y otro grupo de “no patología” con el fin de aumentar el poder estadístico.

Por último se realizaron asociaciones entre las variables clínicas temporomandibulares tanto desglosadas como agrupadas en los grupos de “patología” y “no patología” y las variables de género, años de experiencia tocando el instrumento y horas de estudio semanales.

RESULTADOS

Población de estudio

Un total de 210 músicos fueron invitados a participar en el estudio, de los cuales 41 aceptaron su inclusión en el estudio. El registro completo de variables fue completado por 39 sujetos. Los motivos del registro incompleto de variables en dos pacientes fueron no quererse someter a la prueba radiológica después de la visita clínica por miedo a la radiación (fig. 10).



Fig. 10. Diagrama de flujo de la evolución de la población de estudio

Se realizó un análisis por intención de tratar, por lo que la muestra final fue de 41 sujetos para las variables clínicas y sociales, mientras que la muestra fue de 39 sujetos para las variables tomográficas.

Variables sociales y relacionadas con el instrumento

Las características de los sujetos, tanto casos (violinistas y violistas) como controles (violonchelistas, contrabajistas y percusionistas), se muestran en la tabla 1. Ambos grupos estuvieron adecuadamente balanceados en cuanto a la edad, género, años de experiencia tocando el instrumento y número de horas de estudio empleadas al día, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para ninguna de dichas variables.

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Edad (media ± SD)	38.9 (24-65)	39.7 (24-61)	NS
Género (n + %)			NS
Mujeres	11 (52.4%)	8 (40.0%)	
Hombres	10 (47.6%)	12 (60.0%)	
Experiencia (n + %)			NS
Menos de 10	3 (14.3%)	6 (30.0%)	
Entre 10 y 20	8 (38.1%)	9 (45.0%)	
Más de 20	10 (47.6%)	5 (25.0%)	
Horas de estudio (n + %)			NS
Menos de 30	10 (47.6%)	10 (50.0%)	
Entre 30 y 60	11 (52.4%)	10 (50.0%)	
Más de 60	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

Tabla 1. Descripción de la población de estudio. χ^2 para todos los parámetros exceptuando la edad (test t-student). NS, no significativo.

Variables tomográficas

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la variable tomográfica de la inclinación del plano oclusal. En las variables de la altura de la rama ascendente izquierda, simetría postural izquierda y ancho maxilo-mandibular izquierdo resultaron valores de $p < 0.1$, no siendo estadísticamente significativo (tabla 2 y tabla 2 bis).

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Longitud cuerpo mandibular (media + SD)			NS
Izquierda	87.22 (5.94)	86.42 (5.03)	
Derecha	88.42 (5.03)	86.29(5.12)	
Diferencia	-0.72 (2.56)	0.12 (1.70)	
Altura rama ascendente (media ± SD)			NS
Izquierda	38.75 (5.94)	42.15 (6.61)	
Derecha	39.39 (6.46)	42.83 (5.96)	
Diferencia	-0.64 (3.00)	-0.67 (2.28)	
Ángulo Goniaco (media ± SD)			NS
Izquierdo	123.20 (6.55)	121.14 (8.45)	
Derecho	123.01 (6.30)	122.36 (7.70)	
Diferencia	0.18 (4.25)	-1.22 (4.18)	
Altura condilar (media ± SD)			NS
Izquierda	19.84 (3.45)	20.13 (2.74)	
Derecha	19.53 (2.77)	20.02 (2.46)	
Diferencia	0.30 (1.78)	0.10 (1.68)	
Simetría postural (media ± SD)			NS
Izquierda	6.61 (3.04)	5.00 (2.24)	
Derecha	6.05 (2.72)	5.16 (2.75)	
Diferencia	0.56 (1.50)	-0.15 (1.44)	

Tabla 2. Variables tomográficas. Test t-student para todos los parámetros. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo. Las distancias se midieron en milímetros y los ángulos en grados.

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Anchura maxilo-mandibular (media ± SD)			NS
Izquierda	12.72 (3.49)	10.52 (4.33)	
Derecha	12.95 (3.71)	11.09 (3.64)	
Diferencia	-0.22 (2.17)	-0.57 (1.70)	
Línea media dentaria (media ± SD)	4.25 (2.58)	3.56 (1.87)	NS
Inclinación del plano oclusal (media ± SD)	2.60 (1.08)	1.67 (1.01)	P<0.05

Tabla 2 (bis). Variables tomográficas. Test t-student para todos los parámetros. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo. Las distancias se midieron en milímetros y los ángulos en grados.

Tras la división de las variables tomográficas, los resultados revelaron diferencias significativas en la simetría del cuerpo mandibular y en la inclinación del plano oclusal (tabla 3 y tabla 3 bis). La Odds Ratio resultó un valor de 5.33 para la variable principal (simetría de la longitud del cuerpo mandibular).

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Simetría cuerpo mandibula			P<0.05
(n + %)			
Simétrico	10 (50.0%)	16 (84.2%)	
No simétrico	10 (50.0%)	3 (15.8%)	
Simetría rama ascendente			NS
(n + %)			
Simétrico	10 (50.0%)	12 (63.2%)	
No simétrico	10 (50.0%)	7 (36.8%)	
Simetría ángulo Goniaco			NS
(n + %)			
Simétrico	7 (35.0%)	5 (26.3%)	
No simétrico	13 (65.0%)	14 (73.7%)	
Simetría altura condilar			NS
(n + %)			
Simétrico	15 (75.0%)	15 (78.9%)	
No simétrico	5 (25.0%)	4 (21.1%)	

Tabla 3. Categorización de las variables tomográficas según los criterios de norma clínica. Prueba de χ^2 de Pearson para todos los parámetros exceptuando la simetría de la altura condilar, la simetría postural y la línea media dentaria (estadístico exacto de Fisher). P<0.05 diferencia estadísticamente significativa. NS, no significativo.

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Simetría postural (n + %)			NS
Simétrico	17 (85.0%)	17 (89.5%)	
No simétrico	3 (15.0%)	2 (10.5%)	
Línea media dentaria (n + %)			NS
Simétrico	0 (0.0%)	2 (10.5%)	
No simétrico	20 (100.0%)	17 (89.5%)	
Inclinación del plano oclusal (n + %)			P<0.05
Simétrico	5 (25.0%)	12 (63.2%)	
No simétrico	15 (75.0%)	7 (36.8%)	

Tabla 3 (bis). Categorización de las variables tomográficas según los criterios de norma clínica. Prueba de χ^2 de Pearson para todos los parámetros exceptuando la simetría de la altura condilar, la simetría postural y la línea media dentaria (estadístico exacto de Fisher). $P<0.05$ diferencia estadísticamente significativa. NS, no significativo.

5.3. Variables clínicas temporomandibulares.

En las variables de patrón de apertura mandibular y en los trastornos musculares (eje I.I) sí se expresaron diferencias estadísticamente significativas. En los trastornos articulares tanto de desplazamiento de disco como de trastornos inflamatorios articulares no se hallaron diferencias. Las variables del Eje II (aspectos psicológicos de los trastornos temporomandibulares) de depresión, dolor crónico y somatización fueron similares en los dos grupos. El grado de limitación de las funciones básicas de la vida diaria debido al trastorno temporomandibular fue 0 en todos los casos (tabla 4 y tabla 4 bis).

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Patrón de apertura (n + %)			P<0.05
Recto	4 (19.0%)	13 (65.0%)	
Lateral izquierdo	16 (76.2%)	3 (15.0%)	
Lateral derecho	1 (4.8%)	1 (5.0%)	
En "s"	0 (0.0%)	3 (15.0%)	
Eje I. I Mialgia (n + %)			P<0.05
Mialgia	8 (38.1%)	5 (25.0%)	
Mialgia con limitación	6 (28.6%)	1 (5.0%)	
Sin diagnóstico en el grupo	7 (33.3%)	14 (70.0%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			NS
Desplazamiento con reducción	6 (28.6%)	3 (15.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	9 (42.9%)	1 (5.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	0 (0.0%)	2 (10.0%)	
Sin diagnóstico en el grupo	6 (28.6%)	14 (70.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Desplazamiento con reducción	1 (4.8%)	1 (5.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	1 (4.8%)	2 (10.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	2 (9.5%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico en el grupo	17 (81.0%)	17 (85.0%)	

Tabla 4. Variables clínicas temporomandibulares. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros del Eje I y estadístico exacto de Fisher para los parámetros del Eje II. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Eje I. III ATM izquierda			NS
(n + %)			
Artralgia	4 (19.0%)	2 (10.0%)	
Osteoartritis	0 (00.0%)	0 (00.0%)	
Osteoartrosis	1 (4.8%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico en el grupo	16 (76.2%)	18 (90.0%)	
Eje I. III ATM derecha			NS
(n + %)			
Artralgia	2 (9.5%)	1 (5.0%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	1 (5.0%)	
Sin diagnóstico en el grupo	19 (90.5%)	18 (90.0%)	
Eje II. Dolor crónico (n + %)			NS
0	11 (52.4%)	15 (75.0%)	
1	7 (33.3%)	5 (25.0%)	
2	3 (14.3%)	0 (0.0%)	
3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Depresión (n + %)			NS
Normal	14 (66.7%)	18 (90.0%)	
Moderado	7 (33.3%)	2 (10.0%)	
Severo	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Somatización (n + %)			NS
Normal	19 (90.5%)	18 (90.0%)	
Moderado	2 (9.5%)	2 (10.0%)	

Tabla 4 (bis). Variables clínicas temporomandibulares. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros del Eje I y estadístico exacto de Fisher para los parámetros del Eje II. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de “patología” muscular y en el grupo de “patología” de desplazamiento discal en la articulación temporomandibular izquierda frente a los grupos de “no patología” (tabla 5).

VARIABLE	GRUPO VIOLÍN/ VIOLA	GRUPO CONTROL	
Eje I.I Mialgia (n + %)			P<0.05
Sin patología	7 (33.3%)	14 (70.0%)	
Con patología	14 (66.7%)	6 (30.0%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			P<0.05
Sin patología	6 (28.6%)	14 (70.0%)	
Con patología	15 (71.4%)	6 (30.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Sin patología	17 (81.0%)	17 (85.0%)	
Con patología	4 (19.0%)	3 (15.0%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)			NS
Sin patología	16 (76.2%)	18 (90.0%)	
Con patología	15 (26.8%)	2 (10.0%)	
Eje I. III ATM derecha (n + %)			NS
Sin patología	19 (90.5%)	18 (90.0%)	
Con patología	2 (9.5%)	2 (10.0%)	

Tabla 5. Variables clínicas temporomandibulares divididas en “con patología” y “sin patología”. Test χ^2 de Pearson para los trastornos musculares y para el desplazamiento de disco articular de la ATM izquierda. Para el resto de parámetros el estadístico exacto de Fisher. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

Asociaciones de variables.

VARIABLE	AÑOS DE EXPERIENCIA			
	Menos de 10	De 10 a 20	Más de 20	
Eje I. I Mialgia (n + %)				NS
Mialgia	2 (66.7%)	2 (25.0%)	4 (40.0%)	
Mialgia con limitación	0 (0.0%)	5 (62.5%)	1 (10.0%)	
Sin diagnóstico	1 (33.3%)	1 (12.5%)	5 (50.0%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)				P<0.05
Desplazamiento con reducción	0 (0.0%)	2 (25.0%)	4 (40.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	3 (100.0%)	5 (62.5%)	4 (40.0%)	
Sin diagnóstico	0 (0.0%)	1 (12.5%)	2 (20.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)				NS
Desplazamiento con reducción	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (30.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (10.0%)	
Sin diagnóstico	3 (100.0%)	8 (100.0%)	6 (60.0%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)				NS
Artralgia	0 (0.0%)	2 (25.0%)	2 (20.0%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (10.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico	6 (100.0%)	6 (75.0%)	7 (70.0%)	

Tabla 6. Variables clínicas temporomandibulares asociadas con experiencia del instrumento. Test χ^2 de Pearson. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

VARIABLE	AÑOS DE EXPERIENCIA			
Eje I. III ATM derecha (n + %)				NS
Artralgia	0 (0.0%)	1 (12.5%)	1 (10.0%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico	3 (100.0%)	7 (87.5%)	9 (90.0%)	
Eje II. Dolor crónico (n + %)				NS
0	3 (100.0%)	3 (37.5%)	5 (50.0%)	
1	0 (0.0%)	4 (50.0%)	3 (30.0%)	
2	0 (0.0%)	1 (12.5%)	2 (20.0%)	
3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Depresión (n + %)				NS
Normal	3 (100.0%)	4 (50.0%)	7 (70.0%)	
Moderado	0 (0.0%)	4 (50.0%)	3 (30.0%)	
Severo	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Somatización (n + %)				NS
Normal	3 (100.0%)	7 (87.5%)	9 (90.0%)	
Moderado	0 (0.0%)	1 (12.5%)	1 (10.0%)	

Tabla 6 (bis). Variables clínicas temporomandibulares asociadas con experiencia del instrumento. Test χ^2 de Pearson. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

En cuanto a los años de experiencia, se halló una incidencia creciente estadísticamente significativa para la patología articular de desplazamiento de disco con reducción en la articulación temporomandibular izquierda (tabla 6).

El análisis manifestó diferencias significativas asociadas con la patología de desplazamiento discal de la articulación temporomandibular izquierda y con el dolor crónico, de forma que a mayor cantidad de horas de trabajo a la semana, mayor nivel de dolor y menos sujetos sin patología articular izquierda (tabla 7 y tabla 7 bis).

VARIABLE	HORAS DE ESTUDIO SEMANALES		
	Menos de 30	De 30 a 60	
Eje I. I Mialgia (n + %)			NS
Mialgia	5 (50.0%)	3 (27.3%)	
Mialgia con limitación	2 (20.0%)	4 (36.4%)	
Sin diagnóstico	3 (30.0%)	4 (36.4%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			P<0.05
Desplazamiento con reducción	0 (0.0%)	6 (45.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	4 (40.0%)	5 (45.5%)	
Sin diagnóstico	6 (60.0%)	0 (0.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Desplazamiento con reducción	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	1 (10.0%)	2 (18.2%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	0 (0.0%)	1 (9.1%)	
Sin diagnóstico	9 (90.0%)	8 (72.7%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)			NS
Artralgia	1 (10.0%)	3 (27.3%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	1 (9.1%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	0(0.0%)	
Sin diagnóstico	9 (90.0%)	7 (63.6%)	

Tabla 7. Variables clínicas temporomandibulares asociadas con las horas de estudio por semana del instrumento. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros excepto para la depresión y la somatización que se aplicó el test estadístico exacto de Fisher. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

VARIABLE	HORAS DE ESTUDIO SEMANALES		
	Menos de 30	De 30 a 60	
Eje I. III ATM derecha (n + %)			NS
Artralgia	0 (0.0%)	2 (18.2%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico	10 (100.0%)	9 (81.8%)	
Eje II. Dolor crónico (n + %)			P<0.05
0	8 (80.0%)	3 (27.3%)	
1	2 (20.0%)	5 (45.50%)	
2	0 (0.0%)	3 (27.30%)	
3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Depresión (n + %)			NS
Normal	8 (80.0%)	6 (54.50%)	
Moderado	2 (20.0%)	5 (45.50%)	
Severo	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Somatización (n + %)			NS
Normal	9 (90.0%)	10 (90.90%)	
Moderado	1 (10.0%)	1 (9.10%)	

Tabla 7 (bis). Variables clínicas temporomandibulares asociadas con las horas de estudio por semana del instrumento. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros excepto para la depresión y la somatización que se aplicó el test estadístico exacto de Fisher. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

No se observaron diferencias en los resultados de la clínica temporomandibular asociados según el sexo femenino o masculino del sujeto del estudio (tabla 8 y tabla 8 bis). No obstante las variables de patología discal por desplazamiento en la articulación izquierda y la depresión mostraron valores por debajo de $p<0.1$, indicando mayor población masculina sin patología temporomandibular y mayor porcentaje de mujeres con patología de disco articular. Así mismo en la depresión se detectaron mejores resultados para el sexo masculino.

VARIABLE	GÉNERO		
	Femenino	Masculino	
Eje I. I Trastornos musculares (n + %)			NS
Mialgia	4 (36.40%)	4 (40.0%)	
Mialgia con limitación	5 (45.50%)	1 (10.0%)	
Sin diagnóstico	2 (18.20%)	5 (50.0%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			NS
Desplazamiento con reducción	5 (45.50%)	1 (10.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	5 (45.50%)	4 (40.0%)	
Sin diagnóstico	1 (9.10%)	5 (50.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Desplazamiento con reducción	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Desplazamiento sin reducción con limitación	2 (18.20%)	1 (10.0%)	
Desplazamiento sin reducción sin limitación	0 (0.0%)	1 (10.0%)	
Sin diagnóstico	9 (81.80%)	8 (80.0%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)			NS
Artralgia	4 (36.40%)	0 (0.0%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	1 (10.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Sin diagnóstico	7 (63.60%)	9 (90.0%)	

Tabla 8. Variables clínicas temporomandibulares asociadas según el género de los sujetos. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros excepto para la depresión y la somatización que se aplicó el test estadístico exacto de Fisher. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

VARIABLE	GÉNERO		
	Femenino	Masculino	
Eje I. III ATM derecha (n + %)			NS
Artralgia	2 (18.20%)	0 (0.0%)	
Osteoartritis	0 (0.0%)	(0.0%)	
Osteoartrosis	0 (0.0%)	(0.0%)	
Sin diagnóstico	9 (81.80%)	10 (100.0%)	
Eje II. Dolor crónico (n + %)			NS
0	4 (36.40%)	7 (70.0%)	
1	4 (36.40%)	3 (30.0%)	
2	3 (27.30%)	0 (0.0%)	
3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Depresión (n + %)			NS
Normal	5 (45.50%)	9 (90.0%)	
Moderado	6 (54.50%)	1 (10.0%)	
Severo	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Eje II. Somatización (n + %)			NS
Normal	9 (81.80%)	10 (100.0%)	
Moderado	2 (18.20%)	0 (0.0%)	
Severo	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

Tabla 8 (bis). Variables clínicas temporomandibulares asociadas según el género de los sujetos. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros excepto para la depresión y la somatización que se aplicó el test estadístico exacto de Fisher. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

Las categorías “patológicas” sumadas del desplazamiento de disco en la ATM izquierda presentaron diferencias significativas tanto en la asociación de los años de experiencia como las horas semanales de trabajo (tabla 9 y tabla 10).

VARIABLE	AÑOS DE EXPERIENCIA			
	Menos de 10	De 10 a 20	Más de 20	
Eje I. I Mialgia (n + %)				NS
Patológico	2 (66.7%)	7 (87.5%)	5 (50.0%)	
No patológico	1 (33.3%)	1 (12.5%)	5 (50.0%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)				P<0.05
Patológico	0 (0.0%)	7 (87.50%)	8 (80.0%)	
No patológico	3 (100.0%)	1 (12.50%)	2 (20.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)				NS
Patológico	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (40.0%)	
No patológico	3 (100.0%)	8 (100.0%)	6 (60.0%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)				NS
Patológico	0 (0.0%)	2 (25.0%)	3 (30.0%)	
No patológico	3 (100.0%)	6 (75.0%)	7 (70.0%)	
Eje I. III ATM derecha (n + %)				NS
Patológico	0 (0.0%)	1 (12.5%)	1 (10.0%)	
No patológico	3 (100.0%)	7 (87.5%)	9 (90.0%)	

Tabla 9. Variables de “patología” y “no patología” asociadas según los años de experiencia. Test χ^2 de Pearson para todos los parámetros. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

VARIABLE	HORAS DE ESTUDIO SEMANALES		
	Menos de 30	De 30 a 60	
Eje I. I Mialgia (n + %)			NS
Patológico	3 (30.0%)	7 (63.60%)	
No patológico	7 (70.0%)	4 (36.40%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			P<0.05
Patológico	4 (40.0%)	11 (100.0%)	
No patológico	6 (60.0%)	0 (0.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Patológico	1 (10.0%)	3 (27.30%)	
No patológico	9 (90.0%)	8 (72.70%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)			NS
Patológico	1 (10.0%)	4 (36.40%)	
No patológico	9 (90.0%)	7 (63.60%)	
Eje I. III ATM derecha (n + %)			NS
Patológico	0 (0.0%)	2 (18.20%)	
No patológico	10 (100.0%)	9 (81.80%)	

Tabla 10. Variables de “patología” y “no patología” asociadas según las horas de estudio semanales. Test χ^2 de Pearson aplicado para el Eje I.I y el Eje I.II ATM izquierda.. P<0.05 es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

No se han revelado diferencias que alcancen la significación estadística en cuanto a la clínica temporomandibular y el género femenino o masculino, sin embargo en la patología de desplazamiento discal de la ATM izquierda se obtuvieron resultados inferiores a $p < 0.1$, con tendencia a que las mujeres presentan una proporción de sujetos con resultados patológicos mayor que los hombres (tabla 11).

VARIABLE	GÉNERO		
	Femenino	Masculino	
Eje I. I Mialgia (n + %)			NS
Patológico	9 (81.80%)	5 (50.00%)	
No patológico	2 (18.20%)	5 (50.00%)	
Eje I. II ATM izquierda (n + %)			NS
Patológico	10 (90.90%)	5 (50.0%)	
No patológico	1 (9.10%)	5 (50.0%)	
Eje I. II ATM derecha (n + %)			NS
Patológico	2 (18.20%)	2 (20.0%)	
No patológico	9 (81.80%)	8 (80.0%)	
Eje I. III ATM izquierda (n + %)			NS
Patológico	4 (36.40%)	1 (10.0%)	
No patológico	7 (63.60%)	9 (90.00%)	
Eje I. III ATM derecha (n + %)			NS
Patológico	2 (18.20%)	0 (0.0%)	
No patológico	9 (81.80%)	10 (100.0%)	

Tabla 11. Variables de “patología” y “no patología” asociadas según el sexo femenino o masculino de los sujetos. Test χ^2 de Pearson aplicado para los trastornos musculares. En la patología articular se empleó el estadístico exacto de Fisher. $P < 0.05$ es estadísticamente significativo. NS, no significativo.

Discusión

DISCUSIÓN

En músicos profesionales, tocar instrumentos de violín o viola desde edades tempranas se asoció significativamente con el incremento en la presencia de asimetría entre los cuerpos mandibulares (*Odds ratio* = 5.3), siendo el izquierdo de menor longitud respecto al derecho. Esta discrepancia esquelética entre cuerpos mandibulares se asoció a nivel dentario con la presencia del plano oclusal inclinado, medido sobre imágenes de tomografía computarizada de haz cónico. A nivel articular y funcional, estas alteraciones cursaron con desviación hacia la izquierda en el patrón de apertura mandibular, dolor muscular y desplazamiento discal de la articulación temporomandibular izquierda, evaluados mediante el test RDC/TTM.

Diseño del estudio

El presente estudio observacional de casos y controles pretendió identificar y valorar las consecuencias, sobre el crecimiento mandibular y trastornos temporomandibulares, que produce la presión ejercida unilateralmente sobre la zona del mentón y cuerpo mandibular, al tocar el violín o la viola.

Al tratarse de un grupo poblacional tan concreto y poco numeroso en términos de población general, se optó por un diseño de casos y controles que permitiera de forma retrospectiva y con bajo coste establecer una asociación de riesgo (*odds ratio*) entre la práctica del instrumento y la variable principal del estudio (asimetría en el cuerpo mandibular).

La escasa bibliografía que existe enfocada a este grupo poblacional junto con la diversidad de métodos de medición (encuestas, radiología simple, electromiografía y modelos de estudio) y la heterogeneidad de elección del grupo control o los casos aislados publicados, explican los diferentes resultados que existen sobre este tema. Para evitar lo expuesto, en este estudio hemos calculado el tamaño muestral adecuado a la variable principal y hemos realizado las medidas en tomografía computarizada para evitar los errores de magnificación y superposición de radiografías, así como aplicado el test RDC estandarizado para la investigación de trastornos temporomandibulares con el fin de poder extrapolar y comparar resultados con otros estudios que surjan del mismo tipo de población.

Limitaciones del Estudio

Se evaluó la asimetría mandibular presente en un grupo de violinistas y violistas, asumiendo como limitación del estudio la existencia de ciertas asimetrías genéticas o adquiridas (debido a un patrón de masticación unilateral o mordida cruzada funcional en época de crecimiento), que se han puesto de manifiesto numerosas veces en la literatura y que varios autores han defendido como asimetrías faciales existentes de forma habitual en el ser humano, pero sin consenso en el grado ni en su localización. Unos defienden que el lado izquierdo es fisiológicamente es mayor que el derecho (10, 14, 18), en contra de otros autores (5, 20, 44), que defienden que el lado derecho es mayor.

En cuanto a la localización, Maeda y cols. (104) observan en 49 tomografías computarizadas de pacientes diagnosticados de deformidad maxilo-mandibular, que la región más asimétrica es el cuerpo mandibular seguido de la rama. Mientras otros autores postulan que es más frecuente de forma significativa la asimetría de la rama ascendente (95, 105). Dichas desigualdades fisiológicas han sido consideradas en el estudio como factores de confusión.

Se extrajo la muestra de los controles de la misma población que los casos, músicos en activo, con el objeto de que el nivel socioeconómico y el estrés laboral fuera similar al de los controles. Se seleccionaron únicamente a músicos profesionales y no a estudiantes para asegurar una exposición a largo plazo al instrumento, ya que los años de experiencia y las horas de trabajo semanales pueden presentar sesgos de memoria. Todos los violinistas y violistas del estudio tocaron con violines para diestros, independientemente que fueran zurdos o diestros, con lo que en la totalidad de los casos el apoyo del violín fue sobre cuerpo mandibular, hombro y mentón izquierdos.

Variables tomográficas

Estudios previos han demostrado que la tomografía computarizada de haz cónico con reconstrucción en 3 dimensiones es el método más exacto para localizar los puntos cefalométricos con el fin de evaluar la asimetría ósea craneofacial (71, 95, 104-109).

Las variables tomográficas seleccionadas en este estudio fueron extraídas del análisis frontal de Ricketts (102), cuya cefalometría posteroanterior hoy en día sigue siendo muy utilizada para el diagnóstico de asimetrías transversales y verticales maxilo-

mandibulares; y de la propuesta diagnóstica de asimetrías verticales mandibulares de Mattila (103), que calcula sobre ortopantomografías por un lado la altura de rama ascendente y la altura condílea para detectar asimetrías verticales y por otro lado la apertura del ángulo goniaco, para identificar cambios de inclinación en el cuerpo de la mandíbula.

Variable principal: asimetría de la longitud del cuerpo mandibular

Kovero O ha estudiado la repercusión del violín y la viola en el complejo maxilofacial (86, 87, 89, 92, 110). En un grupo de 26 violinistas profesionales de raza caucásica, no observó diferencias significativas mediante radiología simple (telerradiografía lateral de cráneo, ortopantomografía y radiografía posteroanterior), en la diferencia entre la longitud del cuerpo mandibular derecho e izquierdo coincidiendo con nuestros hallazgos. Para Kovero y cols. resultó una longitud mayor en los dos lados del cuerpo mandibular en los violinistas que en los controles. Nuestras longitudes también son mayores en violinistas que en el grupo control, no obstante es una diferencia pequeña, que no detecta la estadística.

La diferencia entre la longitud del cuerpo mandibular no implicó una significación estadística porque existe mucha variación de tamaño mandibular entre unos sujetos y otros, resultando desviaciones estándar elevadas. Para suplir este defecto, considerando como asimetría una diferencia entre las medidas de las mismas estructuras del lado derecho e izquierdo mayor de 2 milímetros acorde otros estudios (11, 71), se diferenció en este estudio entre “simétrico” y “no simétrico” dentro de cada grupo. La variable de la longitud mandibular resultó significativa ($p < 0.23$) para la asimetría del cuerpo mandibular en el grupo de violinistas, con lo que se discrepa frente al estudio de Kovero que concluye que las fuerzas relacionadas con tocar el violín y la viola reducen más que incrementan la asimetría facial.

La odds ratio o razón de momios para la variable principal fue de 5.33. De esta forma podemos afirmar que la probabilidad de que un sujeto presente una asimetría del cuerpo mandibular frente al riesgo de que ocurra en otro es 5.33 veces mayor si toca el violín o la viola de forma profesional.

Variables secundarias tomográficas

Se detectó una diferencia estadísticamente significativa en la inclinación del plano oclusal ($p < 0.09$). Bishara et al, (2) relacionan la inclinación del plano oclusal con asimetría vertical mandibular asociada a la altura de la rama ascendente o a la altura condilar. Hwang y cols. (111) defienden que la inclinación de la línea labial es consecuencia de la inclinación del plano oclusal y por tanto de una asimetría de la altura de la rama mandibular. Sin embargo, este último autor 2 años más tarde (112) publica un estudio de asimetrías medidas sobre tomografías computarizadas donde no desvela una relación entre la inclinación de la línea labial y plano oclusal con la línea intergonial, no siendo por tanto, ni la altura de la rama ascendente ni la altura condilar las responsables de la asimetría. Este hecho es explicado debido a la desviación del mentón que presentan los sujetos de ese estudio, es decir, a diferencias en la longitud del cuerpo mandibular.

En nuestro estudio, las variables de la altura de la rama mandibular, la altura condilar, o la apertura del ángulo goniaco, no desvelaron diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos coincidiendo con las medidas tomadas sobre ortopantomografías por Kovero et al (92) con la misma metodología de medición, según la técnica de Mattila (103). Sin embargo, en los resultados de la rama ascendente se hallaron valores cerca de la significación ($p < 0.1$) en cuanto a la longitud de la rama izquierda y derecha, no a su diferencia, es decir, que no presentando asimetrías en la rama ascendente, el grupo de violinistas y violistas presentan una tendencia a menor crecimiento en altura mandibular debido a alturas menores de rama. Esta tendencia podría ser significativa con muestras más elevadas que la del presente estudio. Estos datos difieren con el estudio sobre violinistas adolescentes de Kovero y cols. (87), ya que detectan diferencias significativas en la altura de la rama derecha y en el ángulo goniaco derecho, explicado por el aumento del tono muscular del lado derecho ya que en el izquierdo va soportado el instrumento.

La línea media dentaria comparativamente con la línea media maxilo-mandibular, no mostró diferencias significativas, lo que aclara que la asimetría mandibular no es de origen dentario. En este estudio no se han contemplado los factores de posición dentaria, excepto para la línea media ya que es complicado estudiar la repercusión del violín y viola sobre la oclusión ya que la posición y las fuerzas al tocar cambian rápidamente sin seguir un patrón constante (113). Kovero y cols. (86, 87) en sus

estudios con violinistas profesionales y estudiantes, observa una vestibuloversión de los incisivos debido, según su criterio, a la fuerza de la posición lingual y a la presión del mentón sobre el violín. Dicho rasgo podría alterar la posición de la línea media dentaria inferior, sin embargo el mismo autor en aquellos violinistas que fueron profesionales, sólo halló diferencias para los incisivos superiores, con lo que la línea media inferior no debería verse alterada.

La simetría postural de Ricketts (102) mide la posición, con respecto al hueso cigomático, de la escotadura antegonial. En este estudio se detectaron diferencias en el lado izquierdo del grupo de estudio pero sin llegar a la significación ($p < 0.1$). Este hecho es relevante, pues con un tamaño muestral mayor, se podría obtener significación. Este dato puede explicarse por la diferencia obtenida en la altura de la rama ascendente, ya que si tiende a ser menor, la escotadura antegonial izquierda tendería a situarse en un plano elevado que la escotadura derecha, apuntando a una ligera asimetría mandibular vertical. Kovero y cols. (86, 87) relacionan la posición de la mandíbula y el cráneo de forma diferente a nuestro estudio, mediante la relación entre el hueso frontal y el gonion, obteniendo diferencias significativas que conducen a la aseveración de la presencia de una asimetría esquelética vertical.

La anchura maxilo-mandibular relaciona la posición de la mandíbula respecto al maxilar en sentido transversal. Orienta sobre la etiología dentaria o esquelética de las mordidas cruzadas. En este estudio no se manifestaron cifras estadísticamente relevantes que sugieran posición asimétrica transversal posterior de la mandíbula o el maxilar. No obstante, no se evaluaron proporciones del hueso maxilar ni dentarias pues se alejaban del objetivo principal del estudio.

Variables temporomandibulares

Este estudio escogió a una población control de músicos de las mismas orquestas para obtener homogeneidad en la muestra. Hay que destacar que en el formulario del test RDC/TMD presentan el mismo porcentaje elevado de bruxismo asociado a la práctica del instrumento, pues es referido durante las horas de ensayo y conciertos de forma más consciente, independientemente a que no se apoye directamente en el instrumento como en el caso del violín y la viola. Es por ello que pueda haber mayor semejanza de trastornos temporomandibulares intergrupo ya que estudios anteriores han

seleccionado a población normal (no músicos) como control, pudiendo presentar una prevalencia muy inferior al grupo control del presente estudio.

Eje I.I Trastornos musculares

La mialgia con y sin limitación de movimientos fue estadísticamente significativa ($p < 0.03$). Existe un mayor número de sujetos con dolor en la musculatura facial del lado izquierdo en el grupo de violistas y violinistas. Este no es un hecho sorprendente pues se pone de manifiesto en varios estudios, algunos incluso señalando patrones alterados electromiográficos en músculo temporal, masetero, trapecio o esternocleidomastoideo (78, 79, 83-85, 88, 92, 110, 113-116).

Bryant (78) explora 2 casos de violistas encontrando dolor a la palpación de esternocleidomastoideos, inserción de trapecio y temporal izquierdo defendiendo que no es del hecho de tocar el instrumento, sino de la posición asimétrica de la cabeza.

Eje I.II Trastornos articulares de desplazamiento de disco

En cuanto a desórdenes de etiología de desplazamiento articular de la ATM, no se manifestaron diferencias entre los dos grupos. Para aumentar el poder estadístico se agrupó los trastornos de desplazamiento (con y sin reducción de disco) en un subgrupo y los pacientes sin patología en otro subgrupo. Se hallaron diferencias significativas de patología de desplazamiento discal en la ATM izquierda. Rodríguez-Lozano y cols. examinaron a 41 violinistas a los que aplicaron el test RDC/TMD como en el presente estudio, hallando mayor porcentaje de ruidos articulares en el grupo de violinistas aunque no se diferencian los grupos de trastornos como describen los autores del test (101) sino que escogen ciertas variables de síntomas o signos clínicos aislados del conjunto, por lo que no podemos realizar una comparativa más precisa.

Eje I.III Trastornos inflamatorios de la ATM

Los trastornos inflamatorios de la ATM, divididos en artralgia, osteoartritis y osteoartrosis, no han presentado diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos de músicos estudiados. El dolor articular en cualquiera de sus polos es un síntoma muy común en el grupo de violistas y violinistas según la literatura. Fundamentalmente la ATM derecha (88, 113, 116, 117).

Varios autores proponen teorías de sufrimiento articular, como que el cóndilo es presionado contra la fosa glenoidea mientras se toca el violín y la viola (86), o que existe una compresión en la ATM derecha y una subluxación en la ATM izquierda en

estos músicos (82). Hirsch (88) realiza un estudio con 66 violinistas con dolor articular que mejoran tras cambiar la barbada (Parte del violín y viola donde se apoya el mentón al tocar) de sitio, de apoyar más hacia el lateral a una posición más centrada. Otros autores exponen series de casos que presentan mejoría de síntomas temporomandibulares tras colocar férula de relajación neuromuscular (114, 118).

En cuanto a la osteoartrosis, Rieder (79) describe un caso en que radiográficamente presenta reducción del espacio articular e irregularidades en la morfología condilar en la ATM derecha. En esta línea, Kovero (110) presenta un caso de un violinista con cambios degenerativos en el cóndilo mandibular derecho. En este estudio no se ha evaluado la morfología ósea ni la posición del cóndilo mandibular dentro de la ATM.

El patrón de apertura en este estudio tuvo una potente significación estadística de desviación hacia la izquierda ($p < 0.001$), lo que concuerda con la articulación que según nuestros resultados se ve afectada en este grupo de estudio (ATM izquierda). La desviación no es corregida (en "s"), sino pura lateral, tal y como se ha registrado, lo que indica una deflexión mandibular, la cual se produce cuando un cóndilo no se traslada o por un acortamiento unilateral del músculo elevador. Contrariamente a nuestro estudio, Rieder (79) así como Hirsch y cols. (88) describen el patrón de apertura hacia la derecha.

Eje II. Trastornos psicológicos

En cuanto al aspecto del dolor, depresión y somatización no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de estudio y control. El grado de limitación de las actividades diarias fue 0, debido a que todos los sujetos estaban trabajando en el momento del reclutamiento del estudio, factor que sería incompatible con una limitación psicológica establecida.

Variables por asociación

Se establecieron asociaciones entre las variables temporomandibulares y los años de experiencia, las horas de estudio del instrumento semanales y el género de los sujetos.

Años de experiencia

En el presente estudio se ha detectado una incidencia creciente de la patología de desplazamiento discal con reducción ($p < 0.04$). La prevalencia de sujetos libre de esta

patología decrece con la experiencia. Al sumar las categorías de desplazamiento (con y sin reducción) se detecta una mayor proporción ($p < 0.12$) de sujetos con patología a partir de los 10 años de experiencia en la ATM izquierda, mientras que en la ATM derecha ($p < 0.06$) las diferencias detectadas no alcanzan la significación estadística por poco. Se puede afirmar no obstante que en sujetos con más años de experiencia se concentran todos los casos con resultados patológicos. El resto de variables temporomandibulares no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Rodríguez-Lozano y cols. (119) no detectan variación de signos o síntomas temporomandibulares según los años de experiencia.

Horas semanales de estudio del instrumento

Kovero y cols. (86, 87) presentan una correlación positiva entre tocar el violín o viola y mayor número de clínica temporomandibular, lo que les lleva a afirmar que puede tratarse de un factor predisponente. De acuerdo con este autor, en el presente estudio se ha observado que a mayor cantidad de horas de trabajo por semana hay menos sujetos ($p < 0.02$) sin patología articular de desplazamiento de disco y más con desplazamiento con reducción. Al sumar los grupos patológicos frente a los no patológicos de desplazamiento de disco, se observa que todos los sujetos con más de 30 horas semanales de práctica presentan resultados dentro de lo patológico. Rodríguez-Lozano y cols. (119) no detectan variación de signos o síntomas temporomandibulares según las horas de estudio del instrumento a la semana. En cuanto al eje psicológico, aumenta el grado de dolor crónico ($p < 0.038$) cuantas más horas de estudio a la semana refieren los sujetos según nuestro estudio.

Género

Se ha demostrado en numerosas publicaciones que los trastornos temporomandibulares en la población general tanto en signos como en síntomas son de 1,5 a 2 veces más prevalentes en el sexo femenino (56, 96). Rodríguez-Lozano y cols. (119) en su estudio sobre violistas y violinistas no hallan diferencias estadísticamente significativas pero sí mayor número de mujeres con dolor en la máxima apertura. En nuestra experiencia las diferencias no alcanzaron la significación por poco ($p < 0.1$), pero tampoco el tamaño muestral permite hacer muchas inferencias. En general se ve que hay más mujeres con desplazamiento discal con reducción. Englobando el grupo de patologías articulares frente al de no patología, las mujeres presentan una proporción con resultados patológicos mayor que los hombres ($p < 0.1$), pero sin llegar a la significación estadística.

Conclusiones

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta las limitaciones inherentes al presente estudio, se pudo concluir que:

1. Tocar el violín y la viola de forma profesional conduce a una asimetría en la longitud del cuerpo mandibular con una odds ratio de 5.33.
2. El apoyo del violín y viola a largo plazo no altera el crecimiento de la rama mandibular, cóndilo mandibular y apertura del ángulo goniaco.
3. La relación maxilo-mandibular expresada en simetría postural, anchura maxilo-mandibular y línea media dentaria inferior no presenta variaciones respecto al instrumento musical pero existen diferencias significativas en la inclinación del plano oclusal.
4. Los violistas y violinistas presentan más cuadros clínicos de mialgia y desplazamiento de disco articular de la ATM izquierda.
5. Los trastornos psicológicos temporomandibulares son equivalentes en los dos grupos
6. Se ha puesto de manifiesto una incidencia creciente del desplazamiento de disco con reducción de la ATM izquierda según aumenta la experiencia y las horas de trabajo semanales, así como mayor nivel de dolor crónico.
7. No consta diferencias en cuanto al género en los signos y síntomas temporomandibulares.

Referencias Bibliográficas

REFERENCIAS

1. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod.* 1991 Spring;61(1):43-8.
2. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 1994;64(2):89-98.
3. Reyneke JP, Tsakiris P, Kienle F. A simple classification for surgical treatment planning of maxillomandibular asymmetry. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Oct;35(5):349-51.
4. Persson M. Mandibular asymmetry of hereditary origin. *Am J Orthod.* 1973 Jan;63(1):1-11.
5. Shah SM, Joshi MR. An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod.* 1978 Apr;48(2):141-8.
6. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Tartaglia G. Distance from symmetry: a three-dimensional evaluation of facial asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Nov;52(11):1126-32.
7. Pirttiniemi P, Kantomaa T. Relation of glenoid fossa morphology to mandibulofacial asymmetry, studied in dry human Lapp skulls. *Acta Odontol Scand.* 1992 Aug;50(4):235-43.
8. Sutton PR. Lateral facial asymmetry-methods of assessment. *Angle Orthod.* 1968 Jan;38(1):82-92.
9. Woo YH. On the Intensity of Total Scattering of X-Rays by Gases: II. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1931 Aug;17(8):470-5.
10. Severt TR, Proffit WR. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1997;12(3):171-6.
11. Farkas LG, Cheung G. Facial asymmetry in healthy North American Caucasians. An anthropometrical study. *Angle Orthod.* 1981 Jan;51(1):70-7.
12. Obwegeser HL. *Mandibular Growth Anomalies: terminology, aetiology, diagnosis, treatment.*: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001.
13. Erickson GE, Waite DE. Mandibular asymmetry. *J Am Dent Assoc.* 1974 Dec;89(6):1369-73.
14. Pirttiniemi PM. Associations of mandibular and facial asymmetries--a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994 Aug;106(2):191-200.
15. Bagheri S, Mazzino A, Bottaro A. Spontaneous symmetry breaking of a hinged flapping filament generates lift. *Phys Rev Lett.* 2012 Oct 12;109(15):154502.
16. Kronmiller JE. Development of asymmetries. *Semin Orthod.* 1998 Sep;4(3):134-7.
17. Lundstrom A. Tooth morphology as a basis for distinguishing monozygotic and dizygotic twins. *Am J Hum Genet.* 1963 Mar;15:34-43.
18. Vig PS, Hewitt AB. Asymmetry of the human facial skeleton. *Angle Orthod.* 1975 Apr;45(2):125-9.
19. Cohen MM, Jr. Perspectives on craniofacial asymmetry. I. The biology of asymmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Feb;24(1 Pt 1):2-7.
20. Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 Apr;101(4):355-66.
21. Cohen MM, Jr. Perspectives on craniofacial asymmetry. II. Asymmetric embryopathies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Feb;24(1 Pt 1):8-12.
22. Rojas MW, L. *Congenital Malformations: General and Genetic Aspects.* *Int J Morphol.* 2012;30(4):1256-65.
23. Cohen MM, Jr. Perspectives on craniofacial asymmetry. III. Common and/or well-known causes of asymmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Apr;24(2):127-33.
24. Shroff B, Siegel SM. Treatment of patients with asymmetries using asymmetric mechanics. *Semin Orthod.* 1998 Sep;4(3):165-79.

25. Proffit WR, Vig KW, Turvey TA. Early fracture of the mandibular condyles: frequently an unsuspected cause of growth disturbances. *Am J Orthod.* 1980 Jul;78(1):1-24.
26. Liu C, Kaneko S, Soma K. Effects of a mandibular lateral shift on the condyle and mandibular bone in growing rats. *Angle Orthod.* 2007 Sep;77(5):787-93.
27. Lewis PD. The deviated midline. *Am J Orthod.* 1976 Dec;70(6):601-16.
28. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia--hemimandibular elongation. *J Maxillofac Surg.* 1986 Aug;14(4):183-208.
29. Dijkgraaf LC, Liem RS, de Bont LG, Boering G. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease: a review of the literature and a light and electron microscopic study of a case of the temporomandibular joint with numerous intracellular crystals in the chondrocytes. *Osteoarthritis Cartilage.* 1995 Mar;3(1):35-45.
30. Wolford LM, Mehra P. Simultaneous temporomandibular joint and mandibular reconstruction in an immunocompromised patient with rheumatoid arthritis: a case report with 7-year follow-up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001 Mar;59(3):345-50.
31. Cohen MM, Jr. Perspectives on craniofacial asymmetry. IV. Hemi-asymmetries. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Apr;24(2):134-41.
32. Cohen MM, Jr. Perspectives on craniofacial asymmetry. V. The craniosynostoses. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Jun;24(3):191-4.
33. Keller EE, Jackson IT, Marsh WR, Triplett WW. Mandibular asymmetry associated with congenital muscular torticollis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986 Mar;61(3):216-20.
34. Legan HL. Surgical correction of patients with asymmetries. *Semin Orthod.* 1998 Sep;4(3):189-98.
35. Arnold T, Otto M, Wegscheider W. Interpretation system for automated wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry. *Talanta.* 1994 Jul;41(7):1169-84.
36. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Jul;116(1):82-5.
37. Viazis AD. A cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod.* 1991 Mar;25(3):172-81.
38. Saridin CP, Raijmakers P, Becking AG. Quantitative analysis of planar bone scintigraphy in patients with unilateral condylar hyperplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 Aug;104(2):259-63.
39. Machida N, Yamada K, Takata Y, Yamada Y. Relationship between facial asymmetry and masseter reflex activity. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Mar;61(3):298-303.
40. Matsumoto R, Ioi H, Goto TK, Hara A, Nakata S, Nakasima A, et al. Relationship between the unilateral TMJ osteoarthritis/osteoarthrosis, mandibular asymmetry and the EMG activity of the masticatory muscles: a retrospective study. *J Oral Rehabil.* 2010 Feb;37(2):85-92.
41. Dong Y, Wang XM, Wang MQ, Widmalm SE. Asymmetric muscle function in patients with developmental mandibular asymmetry. *J Oral Rehabil.* 2008 Jan;35(1):27-36.
42. Hjorth T, Melsen B, Moller E. Masticatory muscle function after unilateral condylar fractures: a prospective and quantitative electromyographic study. *Eur J Oral Sci.* 1997 Aug;105(4):298-304.
43. Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 1974 Apr;1(2):131-47.
44. Kwon TG, Lee KH, Park HS, Ryoo HM, Kim HJ, Lee SH. Relationship between the masticatory muscles and mandibular skeleton in mandibular prognathism with and without asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Aug;65(8):1538-43.
45. Merchán Morales S. Estudio densitométrico en maxilar y mandíbula con tomografía computerizada cuantitativa. : Universidad Complutense de Madrid.; 2013.
46. Costen JB. Masseter muscle tremor: an important factor in mandibular joint dysfunction. *Laryngoscope.* 1955 Dec;65(12):1129-35.

47. Parker MW. A dynamic model of etiology in temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1990 Mar;120(3):283-90.
48. Weinberg LA. Temporomandibular joint function and its effect on concepts of occlusion. *J Prosthet Dent.* 1976 May;35(5):553-66.
49. Aneiros F. Estudio de la asimetría muscular en disfunción craneomandibular mediante registros electromiográficos.: Universidad Complutense de Madrid.; 2014.
50. McNeill C. [Care of the patient with temporomandibular joint syndrome]. *Inf Orthod Kieferorthop.* 1980;12(4):433-50.
51. Solberg WK. Temporomandibular disorders: masticatory myalgia and its management. *Br Dent J.* 1986 May 24;160(10):351-6.
52. Molina DA, P.; Ulloa, C.; Iturriaga, V.; Bornhardt, T.; Saavedra, M. Anquilosis de la articulación temporomandibular: Una revisión de la literatura. . *Avances en Odontoestomatología.* 2013;29(5):239-44.
53. Moyers REM, R.; Dodds, C. . Skeletal contributions to occlusal development. *Journal of craniomandibular practice.* 2001;4:230.
54. Goncalves DA, Dal Fabbro AL, Campos JA, Bigal ME, Speciali JG. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. *J Orofac Pain.* 2010 Summer;24(3):270-8.
55. McNeill C. *Temporomandibular Disorders. Guidelines for Evaluation, Diagnosis, and Management.*: Chicago: Quintessence; 1993.
56. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992 Fall;6(4):301-55.
57. Truelove EL, Sommers EE, LeResche L, Dworkin SF, Von Korff M. Clinical diagnostic criteria for TMD. New classification permits multiple diagnoses. *J Am Dent Assoc.* 1992 Apr;123(4):47-54.
58. Roberts CA, Tallents RH, Katzberg RW, Sanchez-Woodworth RE, Manzione JV, Espeland MA, et al. Clinical and arthrographic evaluation of temporomandibular joint sounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986 Oct;62(4):373-6.
59. Magnusson T, Egermarki I, Carlsson GE. A prospective investigation over two decades on signs and symptoms of temporomandibular disorders and associated variables. A final summary. *Acta Odontol Scand.* 2005 Apr;63(2):99-109.
60. De Kanter RJ, Truin GJ, Burgersdijk RC, Van 't Hof MA, Battistuzzi PG, Kalsbeek H, et al. Prevalence in the Dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. *J Dent Res.* 1993 Nov;72(11):1509-18.
61. List T, Dworkin SF. Comparing TMD diagnoses and clinical findings at Swedish and US TMD centers using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 1996 Summer;10(3):240-53.
62. Suvinen TI, Reade PC, Sunden B, Gerschman JA, Koukounas E. Temporomandibular disorders: Part II. A comparison of psychologic profiles in Australian and Finnish patients. *J Orofac Pain.* 1997 Spring;11(2):147-57.
63. Suvinen TI, Reade PC, Sunden B, Gerschman JA, Koukounas E. Temporomandibular disorders. Part I: A comparison of symptom profiles in Australian and Finnish patients. *J Orofac Pain.* 1997 Winter;11(1):58-66.
64. Wahlund K, List T, Dworkin SF. Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis. *J Orofac Pain.* 1998 Winter;12(1):42-51.
65. Levitt SR, McKinney MW. Appropriate use of predictive values in clinical decision making and evaluating diagnostic tests for TMD. *J Orofac Pain.* 1994 Summer;8(3):298-308.

66. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Agreement between Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders and magnetic resonance diagnoses of temporomandibular disc displacement in a patient population. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jul;37(7):612-6.
67. Lee YO, Lee SW. A study of the emotional characteristics of temporomandibular disorder patients using SCL-90-R. *J Craniomandib Disord.* 1989 Winter;3(1):25-34.
68. Oakley ME, McCreary CP, Flack VF, Clark GT. Screening for psychological problems in temporomandibular disorder patients. *J Orofac Pain.* 1993 Spring;7(2):143-9.
69. Steed PA. Etiological factors and temporomandibular treatment outcomes: the effects of trauma and psychological dysfunction. *Funct Orthod.* 1997 Aug-Oct;14(4):17-20, 2.
70. Dommerholt J. Performing arts medicine - instrumentalist musicians part I - general considerations. *J Bodyw Mov Ther.* 2009 Oct;13(4):311-9.
71. Moraes GF, Antunes AP. Musculoskeletal disorders in professional violinists and violists. Systematic review. *Acta Ortop Bras.* 2012;20(1):43-7.
72. Nyman T, Wiktorin C, Mulder M, Johansson YL. Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. *Am J Ind Med.* 2007 May;50(5):370-6.
73. Lederman RJ. Neuromuscular problems in musicians. *Neurologist.* 2002 May;8(3):163-74.
74. Fry HJ. The treatment of overuse syndrome in musicians. Results in 175 patients. *J R Soc Med.* 1988 Oct;81(10):572-5.
75. Wilson RJ, Watson JT, Lee DH. Nerve entrapment syndromes in musicians. *Clin Anat.* 2014 Sep;27(6):861-5.
76. Amadio PC. Management of nerve compression syndrome in musicians. *Hand Clin.* 2003 May;19(2):279-86, vi-vii.
77. Berque P, Gray H, McFadyen A. A combination of constraint-induced therapy and motor control retraining in the treatment of focal hand dystonia in musicians: a long-term follow-up study. *Med Probl Perform Art.* 2013 Mar;28(1):33-46.
78. Bryant GW. Myofascial pain dysfunction and viola playing. *Br Dent J.* 1989 May 6;166(9):335-6.
79. Rieder CE. Possible premature degenerative temporomandibular joint disease in violinists. *J Prosthet Dent.* 1976 Jun;35(6):662-4.
80. Okner M, Kernozek T. Chinrest pressure in violin playing: type of music, chin rest, and shoulder pad as possible mediators. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1997 Apr;12(3):S12-S3.
81. Obata S, Kinoshita H. Chin force in violin playing. *Eur J Appl Physiol.* 2012 Jun;112(6):2085-95.
82. Steinmetz AR, P.H.; Reichelt, A. Craniomandibular dysfunction and violin playing: prevalence and the influence of oral splints on head and neck muscles in violinists. . *Medical Problems of Performing Artists.* 2006;21:183-9.
83. Ackermann B, Adams R, Marshall E. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Aust J Physiother.* 2002;48(3):197-203.
84. Bejjani FJ, Kaye GM, Benham M. Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996 Apr;77(4):406-13.
85. Chan RF, Chow C, Lee GP, To L, Tsang XY, Yeung SS, et al. Self-perceived exertion level and objective evaluation of neuromuscular fatigue in a training session of orchestral violin players. *Appl Ergon.* 2000 Aug;31(4):335-41.
86. Kovero O, Kononen M, Pirinen S. The effect of professional violin and viola playing on the bony facial structures. *Eur J Orthod.* 1997 Feb;19(1):39-45.
87. Kovero O, Kononen M, Pirinen S. The effect of violin playing on the bony facial structures in adolescents. *Eur J Orthod.* 1997 Aug;19(4):369-75.

88. Hirsch JA, McCall WD, Jr., Bishop B. Jaw dysfunction in viola and violin players. *J Am Dent Assoc.* 1982 Jun;104(6):838-43.
89. Kovero O, Kononen M. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescent violin players. *Acta Odontol Scand.* 1996 Aug;54(4):271-4.
90. Rodriguez-Lozano FJ, Saez-Yuguero Mdel R, Linares Tovar E, Bermejo Fenoll A. Sleep apnea and mandibular advancement device. Revision of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008 Sep;13(9):E549-54.
91. Zimmers PL, Gobetti JP. Head and neck lesions commonly found in musicians. *J Am Dent Assoc.* 1994 Nov;125(11):1487-90, 92-4, 96.
92. Kovero O, Kononen M. Signs and symptoms of temporomandibular disorders and radiologically observed abnormalities in the condyles of the temporomandibular joints of professional violin and viola players. *Acta Odontol Scand.* 1995 Apr;53(2):81-4.
93. Caero JE, Cohen PR. Fiddler's neck: Chin rest-associated irritant contact dermatitis and allergic contact dermatitis in a violin player. *Dermatol Online J.* 2012 Sep;18(9):10.
94. Peachey RD, Matthews CN. 'Fiddler's neck'. *Br J Dermatol.* 1978 Jun;98(6):669-74.
95. Sanders DA, Rigali PH, Neace WP, Uribe F, Nanda R. Skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Nov;138(5):542 e1-20; discussion -3.
96. Winocur E, Littner D, Adams I, Gavish A. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents: a gender comparison. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Oct;102(4):482-7.
97. Vandembroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gotzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Int J Surg.* 2014 Dec;12(12):1500-24.
98. Al-Okshi A, Nilsson M, Petersson A, Wiese M, Lindh C. Using GafChromic film to estimate the effective dose from dental cone beam CT and panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(7):20120343.
99. Koivisto J, Wolff J, Jarnstedt J, Dastidar P, Kortensniemi M. Assessment of the effective dose in supine, prone, and oblique positions in the maxillofacial region using a novel combined extremity and maxillofacial cone beam computed tomography scanner. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014 Sep;118(3):355-62.
100. de Moraes ME, Hollender LG, Chen CS, Moraes LC, Balducci I. Evaluating craniofacial asymmetry with digital cephalometric images and cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Jun;139(6):e523-31.
101. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Groupdagger. *J Oral Facial Pain Headache.* 2014 Winter;28(1):6-27.
102. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod.* 1981 Apr;51(2):115-50.
103. Mattila M, Kononen M, Mattila K. Vertical asymmetry of the mandibular ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil.* 1995 Oct;22(10):741-5.
104. Maeda M, Katsumata A, Arijii Y, Muramatsu A, Yoshida K, Goto S, et al. 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Sep;102(3):382-90.
105. Baek SH, Cho IS, Chang YI, Kim MJ. Skeletodental factors affecting chin point deviation in female patients with class III malocclusion and facial asymmetry: a three-dimensional analysis using computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 Nov;104(5):628-39.

106. Baek SH, Cha HS, Cha JY, Moon YS, Sung SJ. Three-dimensional finite element analysis of the deformation of the human mandible: a preliminary study from the perspective of orthodontic mini-implant stability. *Korean J Orthod*. 2012 Aug;42(4):159-68.
107. Cevidaneş LH, Alhadidi A, Paniagua B, Styner M, Ludlow J, Mol A, et al. Three-dimensional quantification of mandibular asymmetry through cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Jun;111(6):757-70.
108. Hwang HS, Hwang CH, Lee KH, Kang BC. Maxillofacial 3-dimensional image analysis for the diagnosis of facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Dec;130(6):779-85.
109. Kamiishi H, Miyasato Y, Kosaka M. Development of the 3D-cephalogram: a technical note. *J Craniomaxillofac Surg*. 2007 Jun-Jul;35(4-5):258-60.
110. Kovero O. Degenerative temporomandibular joint disease in a young violinist. *Dentomaxillofac Radiol*. 1989 Aug;18(3):133-5.
111. Hwang HS, Youn IS, Lee KH, Lim HJ. Classification of facial asymmetry by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Sep;132(3):279 e1-6.
112. Hwang HS, Min YS, Lee SC, Sun MK, Lim HS. Change of lip-line cant after 1-jaw orthognathic surgery in patients with mandibular asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Oct;136(4):564-9.
113. Herman E. Orthodontic aspects of musical instrument selection. *Am J Orthod*. 1974 May;65(5):519-30.
114. Shargill I, Davie SJ, Al-ani Z. Treatment of temporomandibular disorder in a viola player--a case report. *Dent Update*. 2007 Apr;34(3):181-2, 4.
115. Taddey JJ. Musicians and temporomandibular disorders: prevalence and occupational etiologic considerations. *Cranio*. 1992 Jul;10(3):241-4.
116. Yeo DK, Pham TP, Baker J, Porters SA. Specific orofacial problems experienced by musicians. *Aust Dent J*. 2002 Mar;47(1):2-11.
117. Steinmetz A, Ridder PH, Methfessel G, Mucbe B. Professional musicians with craniomandibular dysfunctions treated with oral splints. *Cranio*. 2009 Oct;27(4):221-30.
118. Ward MR. Myofascial pain in a young violin player: a case report. *N Z Dent J*. 1990 Oct;86(386):92-3.
119. Rodriguez-Lozano FJ, Saez-Yuguero MR, Bermejo-Fenoll A. Prevalence of temporomandibular disorder-related findings in violinists compared with control subjects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Jan;109(1):e15-9.

Anexos

ANEXO I



Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.P. - C.I. 15/065-E

09 de marzo de 2015

CEIC Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Clínico San Carlos en su reunión del día 04/03/2015, acta 3.1/15 ha evaluado la propuesta de Tesis Doctoral referida al estudio:

Título: "ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES"

Que en este estudio:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.
- Se cumplen los preceptos éticos formulados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa legal aplicable en función de las características del estudio.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicha Tesis por la Autora: **Elia Ramos Rodríguez**, doctorando de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, y cuyo Director de Tesis es el Profesor. Dr. Juan López-Quiles Martínez

Lo que firmo en Madrid, a 09 de marzo de 2015



Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ESTUDIO

“ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES”

Don/Doña.....(Nombre y apellidos), mayor de edad, con DNI ó Tarjeta de residencia N°

DECLARA:

Que Elia Ramos Rodríguez, odontóloga colegiada en el Ilustre Colegio de Estomatólogos y Odontólogos de la Iª Región con el número 28006117 y doctorando de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid:

Me ha explicado que puedo participar de forma voluntaria en el presente estudio de investigación siendo ella la investigadora principal y que tiene como objetivo esclarecer ciertas consecuencias a nivel bucal y mandibular posiblemente causadas por el estudio a largo plazo del violín y la viola.

Comprendo que este estudio consta de dos visitas médicas, en las que me solicitarán ciertos datos personales, exploración y mediciones bucodentales y de la articulación mandibular, así como una prueba radiológica denominada TAC de la que me ha informado de sus riesgos.

Me han informado sobre el número de citas de que consta el estudio garantizándome la confidencialidad, el resguardo de la información personal y de mi identidad. El procedimiento no contempla remuneraciones económicas ni gastos.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y Elia Ramos Rodríguez me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto. Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del estudio. Por tanto:

DOY MI CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO _____ o NO CONSIENTO _____, con el buen entendido que puedo retirar este consentimiento por escrito cuando así lo desee, sin represalia, ni penalidad alguna.

Fdo.: Elia Ramos Rodríguez

Fdo.: El paciente

En Madrid, a..... de..... De 2015

ANEXO III

TITULO	“ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES”.
INVESTIGADOR	ELIA RAMOS RODRÍGUEZ (Odontóloga, colegiada nº 28006117)
CENTRO	Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid

Introducción

Antes de que usted decida tomar parte en este estudio de investigación, es importante que lea, cuidadosamente, este documento. El investigador (Elia Ramos) discutirá con usted el contenido de este informe y le explicará todos aquellos puntos en los que tenga dudas. Si después de haber leído toda la información usted decide participar en este estudio, deberá firmar el consentimiento informado que se encuentra por duplicado al final de estas hojas informativas y devolver una de las copias a Elia Ramos. Usted se quedará con el resto de hojas aquí presentes, siendo las informativas del estudio y una copia del consentimiento informado.

Objetivos del estudio

A usted se le ha pedido que participe en un estudio de investigación sobre las posibles alteraciones maxilofaciales derivadas de la dedicación y estudio a largo plazo de los instrumentos musicales violín y viola. El estudio tiene el objetivo de comparar el crecimiento óseo mandibular, el desarrollo dentario, así como diagnosticar posibles alteraciones de la articulación de la mandíbula comparativamente con músicos de diferentes instrumentos.

Procedimientos a seguir

Si usted acepta participar en este estudio se le hará una encuesta con una serie de datos personales y antecedentes médico-quirúrgicos para determinar si usted es apto para entrar al estudio. De ser así, se le darán 2 citas médicas, una en una clínica dental privada, y otra en la clínica de Radiodiagnóstico Bucofacial del Dr. Ortega (C/ Ayala 58, Madrid 915 75 53 82). Es importante que usted acuda a las dos citas.

En la primera visita se le realizará una exploración intraoral y extraoral para la obtención de datos dentarios, articulares, musculares y óseos. Se trata de una exploración no invasiva e indolora. Será efectuada por el investigador principal (Elia Ramos), así mismo se le efectuarán preguntas sobre su estado bucal, antecedentes médicos, hábitos, dolor o disconfort en la región maxilar y mandibular. En la segunda visita, se le realizará una prueba radiológica, mediante un escáner, de la mandíbula. El escáner es un aparato que realiza un tipo especial de radiografía, llamada Tomografía Axial Computarizada (TAC). En ella, en lugar de un sólo haz de rayos x a través del

cuerpo (como en una radiografía normal), se envían muchos haces simultáneamente desde diferentes ángulos, que son analizados con ayuda de un ordenador. Un TAC ofrece muchos más detalles que una radiografía corriente, de forma más precisa, exacta y sin distorsión, por lo tanto proporciona al médico mucha más información sobre la anatomía interior del cuerpo. Con las máquinas modernas la información es procesada para reproducir imágenes tridimensionales del organismo, lo que permite simular lo que encontraría un cirujano durante la exploración. Hoy en día, los TAC se utilizan de forma rutinaria en la práctica odontológica para múltiples diagnósticos en ocasiones sin que exista enfermedad: planificación de tratamientos de implantes dentales, diagnóstico del desarrollo facial y planificación del tratamiento de ortodoncia, diagnóstico de patología de los maxilares que no cursan con sintomatología como dientes incluidos, quistes, etc...

Estudios anteriores sobre las alteraciones producidas por instrumentos musicales en el territorio facial

Se considera que hay una serie de alteraciones asociadas a la profesión laboral de músico, sea de cuerda, viento o percusión, incluyendo por supuesto a los cantantes. Estas alteraciones constituyen un riesgo laboral a nivel traumatológico, auditivo, dérmico y maxilofacial. Son conocidas las alteraciones dentales y ortodónticas, y hay autores que sugieren modificaciones del tratamiento bucal, fisioterápico o traumatológico según el instrumento del que sea profesional para no obstaculizar en su práctica y para prevenir futuras patologías. Dentro de este área se requieren avances en la investigación para una mejor asistencia médica y odontológica hacia el grupo laboral de músicos.

Riesgos

Como las demás exploraciones radiológicas, el TAC se efectúa mediante rayos x (radiación ionizante) a esta radiación se le conoce los efectos biológicos y el riesgo de daño que puede causar, pero las dosis recibidas en los exámenes odontológicos son relativamente bajas, representando un riesgo mínimo a la exposición a la radiación, además de la aplicación de principios, leyes, y medidas de radioprotección conducentes a prevenir y minimizar los efectos indeseables producidos por las radiaciones ionizantes cumpliéndose en este servicio (Clínica de diagnóstico bucofacial) las Normas establecidas por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Si usted está embarazada o cree poder estarlo, no podrá participar en el estudio.

Beneficios para los participantes

Su participación conlleva una exploración bucal y maxilofacial. Tras el estudio, recibirá un informe detallado de su salud dentaria, maxilar y de la articulación mandibular, así como recomendaciones de tratamiento. También obtendrá una copia del TAC (prueba radiológica) efectuada para que pueda serle útil en su tratamiento dental. Sin embargo, usted no recibirá ningún beneficio médico por dicha participación, y de requerir tratamiento odontológico deberá acudir a su clínica habitual.

Remuneración por su participación en el estudio (en su curso)

Tanto el diagnóstico, revisión, como el TAC, se le realizarán sin costo alguno de su parte. No existe ninguna remuneración económica por su participación en este estudio.

Confidencialidad y privacidad

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos Personales, usted consiente y autoriza expresamente a Elia Ramos Rodríguez a incluir sus datos y hallazgos en un Fichero de Datos de Investigación Clínica. Se le informa, que sobre dicho fichero el titular ha adoptado los niveles de seguridad de protección de Datos Personales legalmente requeridos, y han instalado todos los medios y medidas técnicas a su alcance para evitar la pérdida, mal uso, alteración, acceso no autorizado y robo de los Datos Personales facilitados, garantizando así mismo la confidencialidad de los datos proporcionados. Se le informa que tiene, respecto a dichos datos personales, los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación en el momento que desee, poniéndose en contacto con Elia Ramos, responsable del Fichero de Datos e investigador principal del estudio.

A menos que la ley lo exija, sólo el investigador (Elia Ramos), el director del estudio (Dr. López-Quiles) y Médico de radiodiagnóstico (Dr. Ortega) tendrán acceso a los datos confidenciales que los identifican a usted por su nombre. Su identificación no aparecerá en ningún informe ni publicación, resultantes del presente estudio y su única finalidad será la de formar parte de este estudio para análisis estadístico de la investigación.

Nuevos hallazgos

Se le informará sobre cualquier nuevo hallazgo importante, que se documente durante el estudio que pudiera afectar su voluntad de continuar participando en él.


Contactos

El investigador ha contestado todas las preguntas. Si usted tiene preguntas adicionales durante el estudio acerca de la investigación o de sus derechos como sujeto de investigación, o presenta alguna lesión relacionada con la investigación o cualquier otro problema, puede dirigirse a Elia Ramos (datos de contacto al inicio de las hojas informativas).

Participación voluntaria

Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede negarse a participar, o puede interrumpir su participación en cualquier momento durante el estudio, sin perjuicio alguno. Además, el investigador o el patrocinador pueden dar por terminada su participación, independientemente de su consentimiento, si usted ha violado el protocolo del estudio, ha sufrido una lesión relacionada con el estudio o por razones administrativas.

ANEXO IV



ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL MAZIZO FACIAL EN MÚSICOS PROFESIONALES DE CUERDA Y PERCUSIÓN

Elia Ramos Rodríguez
██████████
eliramos@ucm.es

Muchas gracias por su colaboración

Elia Ramos Rodríguez (Odontóloga e investigador principal)
Dr. Juan López-Quiles (Médico Maxilofacial y director del estudio)
Universidad Complutense de Madrid

JUSTIFICACIÓN.... ¿Por qué es importante?

Existen estudios que demuestran una variación en el crecimiento maxilar en músicos profesionales, así como una asimetría mandibular en violistas y violinistas, un arco palatino más pequeño en flautistas, una marcada inclinación dentaria en clarinetistas, una altura facial inferior disminuida en músicos de viento y cuerda en general y otras secuelas en el territorio maxilofacial.

OBJETIVOS.... ¿Cuál es la finalidad?

- Identificar desproporciones faciales
- Hallar asimetrías óseas y tipos de crecimiento esquelético
- Analizar la oclusión (manera de morder)
- Realizar un análisis funcional para detectar posibles síndromes de disfunción craneomandibular (Problemas articulares y musculares)

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO... ¿En qué consiste?

- 1.- Registro de datos personales, hoja informativa, consentimiento informado del estudio y encuesta de hábitos de estudio musicales y antecedentes odonto-faciales
- 2.- Estudio radiológico 3D mediante escáner mandibular (TAC)
- 3.- Exploración clínica, revisión odontológica, realización de fotografías y mediciones faciales.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.. ¿Puedo participar?

Pueden participar en el estudio todas aquellas personas que cumplan todos estos requisitos:

- Mayores de edad (excluyendo mujeres embarazadas)
- Poseedor del Título superior de música excepto en la especialidad de viento o canto.
- Dedicación actual profesional a la música
- No antecedentes de tratamientos ortodóncicos y/u ortognáticos ni de cirugías de cabeza y cuello.

TEMPORIZACIÓN DEL ESTUDIO... ¿Cuántas veces tengo que asistir al estudio?

El estudio consiste en tan sólo dos visitas médicas:

- Clínica Radiológica
- Clínica Dental

BENEFICIOS DEL ESTUDIO... ¿Existe remuneración por participar?

El estudio no tiene remuneración económica. Los únicos beneficios del estudio es que la revisión odontológica, la exploración maxilofacial, el diagnóstico y el escáner (TAC) le serán entregados para beneficio de su tratamiento actual o futuro ortodóncico, odontológico o implantológico

REVOCACIÓN DEL ESTUDIO... ¿Puedo dejar de participar?

La participación es voluntaria y podrá retirarse del estudio en el momento que usted decida si por la razón que fuese lo estima conveniente. Ello no supondrá la alteración en su relación con el equipo médico que le atiende, ni ningún perjuicio en el tratamiento que reciba.

CONFIDENCIALIDAD... ¿Daré mis datos personales?

Se le solicitará que firme un formulario de consentimiento. Los datos obtenidos serán tratados dentro de la máxima confidencialidad. Únicamente tendrán acceso a dichos datos el investigador principal y personas autorizadas. Dichos doctores son los responsables del presente estudio, y son los encargados de ofrecerle cualquier información adicional o de responder a sus dudas o problemas que se le pudieran plantear.

ANEXO V

TITULO	“ANÁLISIS DE LA ASIMETRÍA MANDIBULAR Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN VIOLINISTAS Y VIOLISTAS PROFESIONALES: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES”.
CENTRO	Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid

ENCUESTA Y DATOS PERSONALES

Edad..... años Nacionalidad..... N° Estudio.....

Género: Hombre Mujer (Recuerde que si está embarazada o cree poder estarlo no puede participar en el estudio)

Mano dominante: Diestro Zurdo Ambidiestro

Edad de comienzo de los estudios musicales..... años

Años de práctica musical profesional:

 Menos de 10 Entre 10 y 20 Más de 20

¿Dónde ejerce actualmente?.....

Horas a la semana actualmente de dedicación al instrumento:

 Menos de 30h Entre 30 y 60h Más de 60h

¿Ha llevado algún tipo de aparato en los dientes para corregir su posición o colocarlos (ortodoncia)? Sí No

¿Le han hecho alguna operación en la cara o cuello? Sí No

 Si es afirmativo explique.....

¿Ha sufrido algún accidente o golpe grande en la cara o cuello? Sí No

 Si es afirmativo explique.....

¿Padece o ha padecido alguna enfermedad que afecte la cabeza y cuello? Sí No

 Si es afirmativo explique.....

¿Mastica más o solo por un lado de la boca? Sí No No sé

 Si es afirmativo explique.....

¿Tiene problemas para masticar? Sí No

 Si es afirmativo explique.....

¿Tuvo hábitos prolongados en el tiempo cuando era niño de usar chupete o de chuparse el dedo?

 Si es afirmativo explique.....

¿Respira bien por la nariz de forma habitual con la boca cerrada? Sí No