

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA



**ESTUDIO SOBRE LA RELACIÓN ENTRE SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS
DE PATOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y LOS
REGISTROS GRÁFICOS OBTENIDOS CON UN AXIÓGRAFO
ULTRASÓNICO COMPUTERIZADO**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR**

María Estíbaliz Igualada Amigo

BAJO LA DIRECCIÓN DE LOS DOCTORES:
PROF. DR. FRANCISCO ANTONIO GARCÍA GÓMEZ
PROF. DR. ÁNGEL MIGUEL GONZÁLEZ SANZ

Madrid, 2013



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA

**ESTUDIO SOBRE LA RELACIÓN ENTRE SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS
DE PATOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y LOS
REGISTROS GRÁFICOS OBTENIDOS CON UN AXIÓGRAFO
ULTRASÓNICO COMPUTERIZADO**

TESIS DOCTORAL

María Estíbaliz Igualada Amigo

DIRECTORES:

Prof. Dr. Francisco Antonio García Gómez

Prof. Dr. Ángel Miguel González Sanz

Madrid, 2013

DON FRANCISCO ANTONIO GARCÍA GÓMEZ, PROFESOR CONTRATADO DOCTOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA DE LA U.R.J.C. Y DON ÁNGEL MIGUEL GONZÁLEZ SANZ, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA DE LA U.R.J.C.

CERTIFICAN: Que Doña María Estíbaliz Igualada Amigo, ha realizado bajo nuestra dirección, el trabajo titulado “ESTUDIO SOBRE LA RELACIÓN ENTRE SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS DE PATOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y LOS REGISTROS GRÁFICOS OBTENIDOS CON UN AXIÓGRAFO ULTRASÓNICO COMPUTERIZADO”, el cual reúne las condiciones exigidas para ser presentado y defendido como Tesis Doctoral.

Y para que así conste, firmamos y expedimos el presente en Madrid a diecinueve de marzo de 2013.

Fdo.-F.A. García Gómez

Fdo.- A.M. González Sanz

***“El destino es el que baraja las cartas, pero nosotros
somos los que jugamos.”***

William Shakespeare

Papá, mamá, gracias por invitarme a esta
partida. Os admiro.

David, gracias por ayudarme a jugar mis
mejores bazas. Te quiero.

Aitana, Martina, sois mis “órdago a la
grande”. Os adoro.

AGRADECIMIENTOS

Al presentar esta memoria para optar al Grado de Doctor quiero manifestar mi agradecimiento más sincero a las siguientes personas:

A mis directores, D. Ángel Miguel González Sanz y D. Francisco Antonio García Gómez, por su confianza, apoyo y consejos, sin los cuales no habría sido posible la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros de departamento, especialmente a Verónica Carballo Tejeda, ya que su continua ayuda y cooperación, han sido fundamentales para que el proyecto de investigación se desarrollara correctamente.

A todos mis amigos que han sabido comprender la envergadura de este proyecto y me han animado siempre que he tenido tentaciones de abandonar.

A la clínica dental Eraso y en especial a Maribel, por prestarme su ayuda desinteresada cada vez que ha sido necesario.

Al estadístico, Santiago Cano, por su gran ayuda en la valoración y obtención de los datos estadísticos.

A la casa comercial KaVo por los medios aportados de forma desinteresada que han sido la base para nuestro estudio.

Al Dr. Hans Walter Lang, creador del ARCUS®digma, por ofrecernos su ayuda y venir desde Alemania para enseñarnos su manejo, sus diferentes utilidades y proporcionarnos valiosa información para realizar este trabajo.

A mi marido, David, por sus consejos y su apoyo en los momentos de agotamiento y debilidad.

A mis hijas, Aitana y Martina, que han tenido que compartir nuestro tiempo de juego, con mi trabajo en clínica y con el desarrollado en el campo de la docencia y la investigación.

A mis padres, por el orgullo de continuar ligada a la docencia que tantos años ha estado presente en mi familia.

No quisiera olvidarme de Juan Ayala, la persona que promovió que el germen de docencia e investigación que poseo pudiera empezar a brotar.

RESUMEN

Los desórdenes temporomandibulares han adquirido un índice de prevalencia elevado dentro del conjunto de patologías del aparato estomatognático. La gran problemática que rodea a esta entidad nosológica es su origen multifactorial, su complejo cuadro clínico que engloba multitud de signos y síntomas y la dificultad, por un lado, de realizar un diagnóstico precoz que ayude a intervenir antes de que los síntomas sean severos y limitantes y, por otro lado, de establecer un diagnóstico certero cuando la patología ya está establecida.

El correcto diagnóstico de los desórdenes temporomandibulares es clave a la hora de establecer un tratamiento efectivo. Los test de diagnósticos basados en la identificación de signos y síntomas tienen asociada una precisión del 43-90% y sólo el 25-50% de los dentistas generales se sienten seguros diagnosticando con este método. Existen una serie de pruebas complementarias destinadas a conseguir mayor precisión en los diagnósticos. De todas ellas, a día de hoy, la resonancia magnética es a la que se le atribuye más precisión. Esta prueba, sin embargo, tiene una serie de desventajas como es su alto coste, la elevada radiación para el paciente, la imposibilidad de ver los dos cóndilos simultáneamente y la necesidad de enviar al paciente a un centro especializado. En contraposición, tenemos los axiógrafos-pantógrafos que no tienen esas desventajas pero cuya utilización como herramienta diagnóstica está en entredicho. Esta controversia se hace manifiesta entre las escuelas norteamericanas y alemanas. La primera de éstas considera injustificado el uso de los axiógrafos- pantógrafos para realizar el diagnóstico de DTMs por no existir evidencia científica de su validez como herramienta para este fin; mientras que la escuela alemana mantiene que para una correcta evaluación del paciente es imprescindible realizar un estudio cinemático que permita analizar su dinámica mandibular. En este estudio hemos querido poner nuestro granito de arena para contribuir en la resolución de tal polémica. El sistema empleado para registrar y analizar los movimientos mandibulares fue el axiógrafo computerizado ultrasónico ARCUS® digma. Entre nuestros objetivos nos planteamos estudiar, entre otros, la información que podemos extraer a nivel del cóndilo (grado de curvatura de la trayectoria descrita por los centros cinemáticos y el sincronismo en el movimiento

estudiado en el plano horizontal). Hemos establecido relaciones entre estos datos y la presencia de algunos signos y síntomas asociados a DTMs. También hemos querido relacionar las mediciones obtenidas mediante exploración clínica con las obtenidas con ARCUS®digma para ver si podemos aplicar los baremos de normalidad en la amplitud de los rangos de los movimientos en los datos obtenidos con el axiógrafo.

Para responder a estos objetivos consideramos que el diseño del estudio que más se adaptaba a este fin era un estudio observacional descriptivo y transversal entre los estudiantes de segundo, tercero y cuarto de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos en Alcorcón, Madrid. En total fueron 103 los sujetos que formaron parte de nuestra muestra. A todos ellos se les entregó un cuestionario donde se recogían las preguntas referentes a su historia médica y dental que se consideraban importantes para excluir o incluir al alumno en el estudio. Dicho cuestionario también contenía una ficha de autoevaluación con 10 preguntas, a las cuales debían responder “sí” o “no” referentes a signos clínicos, detectados por ellos mismos, en relación a su ATM, oclusión, musculatura masticatoria, movimientos mandibulares, bruxismo, golpes o accidentes y tratamientos anteriores. En algunas de las preguntas se añadió una escala visual para transformar variables cualitativas en cuantitativas y obtener valores objetivos medibles. A los alumnos considerados válidos se les sometió a una breve exploración clínica basada en el test de procedimientos de examen clínico recomendados por la American Academy of Orofacial Pain. Con dicha exploración estudiamos si existía limitaciones en los movimientos mandibulares; dolor a la presión de los músculos masetero y temporal; dolor a la palpación articular; ruidos dentarios y algún signo dentario asociado a las parafunciones. Finalmente, un segundo investigador tomó los registros cinemáticos con el arco facial ultrasónico ARCUS®digma de los movimientos de apertura y cierre, lateralidades y protusión.

Se concluyó que, en general, no existe relación entre los signos y síntomas clínicos de patología de la articulación temporomandibular con el grado de curvatura de las trayectorias descritas por los centros cinemáticos condilares ni con el nivel de sincronismo de los cóndilos en los movimientos simétricos (apertura, cierre y protusión); que la prevalencia de signos y

síntomas relacionados con patología de la ATM en los sujetos de nuestra muestra es elevada siendo los ruidos articulares y los signos dentarios el síntoma y signo más frecuente y que el ARCUS®digma es un herramienta válida para medir las amplitudes de los movimientos con datos equivalentes a los obtenidos mediante exploración clínica siendo una herramienta sencilla y cómoda de utilizar en nuestra experiencia clínica.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	23
1.1	ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR.....	27
1.1.1	ORIGEN EMBRIOLÓGICO DE LA ATM	28
1.1.2	COMPONENTES ANATÓMICOS DE LA ATM.....	29
1.1.2.1	Superficie articular craneal	30
1.1.2.2	Superficie articular mandibular: cóndilo mandibular	30
1.1.2.3	Cartílago articular	31
1.1.2.4	Disco interarticular	31
1.1.2.5	Zona bilaminar retrodiscal	33
1.1.2.6	Cápsula articular.....	33
1.1.2.7	Ligamentos articulares	34
1.1.3	DINÁMICA DE LA MANDÍBULA A NIVEL DE LA ATM.....	36
1.1.3.1	Movimiento de apertura y cierre.....	36
1.1.3.2	Movimiento de lateralidad.....	37
1.1.3.3	Movimiento de protusión	38
1.2	DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES	40
1.2.1	EPIDEMIOLOGÍA DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES.....	40
1.2.2	ETIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES	43
1.2.2.1	Traumatismos.....	44
1.2.2.2	Factores anatómicos	47
1.2.2.3	Factores patofisiológicos.....	48
1.2.2.4	Factores genéticos.....	56
1.2.2.5	Factores psicosociales	57

1.3	DIAGNÓSTICO DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES	58
1.3.1	Historia clínica	59
1.3.2	Examen clínico.....	60
1.3.2.1	Manifestaciones clínicas articulares	61
1.3.2.2	Manifestaciones clínicas ligamentarias.....	66
1.3.2.3	Manifestaciones dentarias	67
1.3.2.4	Manifestaciones clínicas neuromusculares	68
1.3.2.5	Otras manifestaciones.....	77
1.3.3	Pruebas complementarias.....	78
1.3.3.1	Técnicas radiográficas básicas.....	79
1.3.3.2	Tomografía	79
1.3.3.3	Artrografía	79
1.3.3.4	Tomografía computarizada	80
1.3.3.5	Resonancia magnética.....	80
1.3.3.6	Axiografía y pantografía	80
1.4	ARCO COMPUTERIZADO ULTRASÓNICO ARCUS® DIGMA	83
2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	96
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	99
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	99
3	MATERIAL Y MÉTODO	103
3.1	POBLACIÓN	103
3.1.1	Población diana	103
3.1.2	Selección de la muestra	103
3.1.2.1	Criterios de inclusión.....	103
3.1.2.2	Criterios de exclusión	103
3.1.3	Tamaño muestral	104

3.2	MÉTODO	105
3.2.1	Tipo de estudio.....	105
3.2.2	VARIABLES DEL ESTUDIO	105
3.2.2.1	VARIABLES CUANTITATIVAS	105
3.2.2.2	VARIABLES CUALITATIVAS.....	106
3.2.3	Método de recogida de datos.....	106
3.2.3.1	Codificación	106
3.2.3.2	Secuencia de recogida de datos.....	111
3.2.4	Recursos empleados	134
3.2.4.1	Recursos humanos	134
3.2.4.2	Recursos físicos	135
3.2.4.3	Recursos informáticos.....	136
3.2.4.4	Recursos bibliográficos.....	136
3.3	MÉTODO ESTADÍSTICO	138
3.3.1	Entrada y Gestión Informática de los Datos	138
3.3.2	Estrategia de análisis de datos.....	138
3.3.2.1	Análisis descriptivo.....	139
3.3.2.2	Estudio analítico	139
3.4	ASPECTOS LEGALES.....	141
4	RESULTADOS	145
4.1	DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS	146
4.1.1	Distribución de la muestra por edad.....	146
4.1.2	Distribución de la muestra por sexo	147
4.1.3	Distribución de la muestra por estado civil.....	147
4.2	ANÁLISIS DESCRIPTIVO GENERAL	148
4.2.1	Resultados del cuestionario de DTMs.....	148
4.2.1.1	Molestias o dolor al realizar un movimiento de apertura y cierre	148

4.2.1.2	Sensación de trabado en los movimientos mandibulares	148
4.2.1.3	Molestias o dolor al masticar, hablar o utilizar la mandíbula	149
4.2.1.4	Sensación de ruido en la ATM	149
4.2.1.5	Sensación de cansancio y agarrotamiento mandibular	150
4.2.1.6	Dolor en oídos, sienes y/o mejillas	150
4.2.1.7	Dolor de cabeza, cuello o nuca	151
4.2.1.8	Antecedentes de traumatismo reciente en cabeza, mandíbula o cuello ..	151
4.2.1.9	Cambio reciente en la oclusión	152
4.2.1.10	Tratamiento previo por DTM o dolor facial	152
4.2.1.11	Presencia de estrés.....	153
4.2.2	Resultados de la exploración clínica	155
4.2.2.1	Exploración funcional de los movimientos mandibulares	155
4.2.2.2	Exploración de la musculatura masticatoria	159
4.2.2.3	Exploración articular	164
4.2.2.4	Signos dentarios	169
4.2.3	Resultados obtenidos con ARCUS® digma	172
4.2.3.1	Registros gráficos en el movimiento de apertura	172
4.2.3.2	Registros gráficos en el movimiento de lateralidad.....	176
4.2.3.3	Registros gráficos en el movimiento de protusión	180
4.3	ESTUDIO ANALÍTICO O MULTIVARIANTE	184
4.3.1	Relación entre síntomas referidos por el paciente en el cuestionario de DTMs y registros de sincronismo condilar	184
4.3.1.1	Relación entre presencia de síntomas positivos y el sincronismo de los cóndilos en apertura	185

4.3.1.2	Dolor al bostezar con presencia de sincronismo en apertura y cierre	186
4.3.1.3	Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en apertura y cierre	188
4.3.1.4	Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en protusión.....	190
4.3.1.5	Relación entre presencia de ruidos en anamnesis con sincronismo en apertura y cierre.....	192
4.3.2	Relación de signos detectados durante la exploración clínica y grado de curvatura de la trayectoria condilar.....	193
4.3.2.1	Relación entre clicks en el cóndilo derecho detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de apertura y cierre.....	194
4.3.2.2	Relación entre presencia de clicks detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo izquierdo en los movimientos de apertura y cierre.....	195
4.3.2.3	Relación entre clicks en el cóndilo izquierdo detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de lateralidad derecha	197
4.3.2.4	Relación entre clicks en el cóndilo derecho detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de lateralidad izquierda.....	198

4.3.2.5	Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha.....	200
4.3.2.6	Relación entre la amplitud de movimiento en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda.....	201
4.3.2.7	Relación entre las alteraciones en la trayectoria descritas por el punto interincisivo detectadas en la exploración y la diferencia en el grado de curvatura de las trayectorias en el movimiento de apertura y cierre.....	203
4.3.3	Relación entre las mediciones de los rangos de movimiento realizadas en la exploración clínica con aquellas obtenidas mediante ARCUS®digma.	205
4.3.3.1	Relación entre la amplitud de movimiento en apertura del punto interincisivo medido en la exploración clínica y mediante ARCUS®digma.	205
4.3.3.2	Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo en lateralidades medido en la exploración clínica y mediante ARCUS®digma.....	207
4.3.4	Relación entre la desviación de la trayectoria del punto interincisivo y la diferencia entre el grado de curvatura de los cóndilos en el movimiento de apertura y cierre.....	209
4.3.5	Estudio de la influencia de distintos signos y síntomas sobre la presencia de sincronismo	211
4.3.6	Estudio de la influencia de distintos signos y síntomas en el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el cóndilo.....	212
5	DISCUSIÓN.....	215
5.1	Estudios de prevalencia de signos y síntomas de DTMs.....	216
5.2	Axiografía en el diagnóstico de DTMs.....	224
5.3	Axiografía en el estudio de la dinámica mandibular.	228

5.4	Estudios donde se emplea ARCUS® digma	231
6	CONCLUSIONES	238
7	BIBLIOGRAFÍA	243
8	ANEXO.....	261
8.1	CUESTIONARIO DE DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES	261
8.2	HOJA DE EXPLORACIÓN CLÍNICA DE DTMs.....	264
8.2.1	Exploración funcional de los movimientos mandibulares	264
8.2.2	Exploración musculatura masticatoria.....	265
8.2.3	Exploración articular	265
8.2.4	Exploración de parafunciones.....	266
8.3	HOJA DE REGISTROS DEL ARCUS® DIGMA.....	266
8.3.1	Movimiento de apertura y cierre	266
8.3.2	Movimiento de laterotrusión	267
8.3.3	Movimiento de protusión	269
8.4	CONSENTIMIENTO DE EXPLORACIÓN.....	270

INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular (ATM) es el área en la que se produce la conexión entre la mandíbula y el cráneo. Esta articulación, considerada una de las más complejas del organismo, forma parte del sistema masticatorio. El sistema masticatorio se encarga de funciones tan importantes como la masticación, deglución y fonación; además de intervenir en la respiración y el sentido del gusto. Este sistema está formado por huesos, ligamentos, dientes, músculos y articulaciones (ATM y articulación dentaria) que están controlados y coordinados por un complejo sistema neurológico.

La complejidad estructural y funcional de este sistema hace que estudiar las alteraciones patológicas relacionadas con él se convierta en un reto científico y una necesidad clínica.

En este trabajo de investigación, que es parte de un proyecto de investigación más extenso, nos centraremos en el estudio de una de las dos articulaciones que integran el sistema masticatorio, la ATM.

Existe una gran complejidad en el diagnóstico de las patologías de la articulación Temporomandibular (ATM) (1), comenzando por la dificultad que tuvieron los profesionales con la nomenclatura de los diferentes procesos que afectan a la ATM (2).

Así, el término Disfunción Temporomandibular trata de definir cualquier disturbio interno articular que presente síntomas y/o signos detectables clínicamente, a los fines de poder ser consignados (3).

Por otro lado, la denominación: Desórdenes Temporomandibulares (DTMs) es un término colectivo, que incluye numerosos problemas clínicos que envuelven la ATM y sus estructuras asociadas. El término es sinónimo de Desórdenes Craneomandibulares, o Craneocervicomandibulares, término éste adoptado por Rocabado (4). Existe una tercera denominación que los califica como Trastornos Temporomandibulares (TTM), e incluyen un

conjunto de entidades médicas y odontológicas que afectan a la ATM y/o a los músculos de la masticación, así como también los componentes de los tejidos contiguos, es decir, incluye diversos subtipos de trastornos clínicos que afectan a los sistemas masticatorio y ortognático, ocasionando cefaleas, ya sea por trastornos musculares, y/o vasculares y/o neuropáticos (5). Esta situación impedía que cada profesional de la odontoestomatología supiera si se estaban refiriendo al mismo proceso.

En realidad, el término médico que mejor se adaptaría para englobar toda esta variedad de denominaciones sería el de Patología de la ATM, ya que su definición es enunciada, como un concepto más amplio en el Diccionario Médico: “Patología: es la que estudia los cambios estructurales, histológicos y la etiología de las enfermedades, que afectan la articulación”.

La mayoría de los estudios adolecen de falta de un diagnóstico preciso, no estableciendo categorías diagnósticas, hablando solamente de pacientes con dolor-disfunción. Inclusive hoy en día, no ha desaparecido del todo la controversia con respecto a la denominación de los procesos y a su correcta clasificación (6).

Sin embargo, sí existe unanimidad a la hora de considerar la a ATM como una articulación que tiene en el organismo una importancia preponderante, por su ubicación anatómica y por las múltiples funciones en las que se encuentra comprometida (7).

De acuerdo a lo publicado por Busquet et al. (8), una afección originada en una articulación pequeña como la ATM, ocasiona dolores referidos al resto del cuerpo, a veces muy intensos, al funcionar la cadena muscular y el sistema nervioso como algo que une todas las partes del cuerpo, pudiéndose relacionar burdamente (sólo con fines didácticos) con los hilos de una marioneta. Este concepto permite comprender cómo la afección de una de las ATMs, altera en mayor o menor grado al resto del organismo.

De esta forma, es como esta articulación comienza a tener relevancia en nuestra historia clínica odontológica. También es importante recalcar la interacción y/o suma de factores

etiológicos, al relacionar la presencia de DTMs conjuntamente con la presencia de maloclusiones, asimetrías faciales, como también de inclinaciones del plano oclusal.

Por tanto, se considera necesario alertar al odontólogo generalista sobre la proporción de la población que presenta problemas de ATM, y por ende, del aumento esperado de la incidencia de la patología con el correr del tiempo, e incentivando hacia la búsqueda precoz de:

- Signos que constituyan un prodromo de un futuro paciente articular (estrés, maloclusiones...)
- Síntomas que atestigüen una patología ya instalada.

1.1 ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La ATM, como ya hemos señalado, es considerada una de las articulaciones más complejas del organismo. Este hecho se debe a que:

- estructuralmente es compleja,
- su función está indefectiblemente ligada a la articulación contralateral,
- su función depende de un intrincado mecanismo de control neurológico,
- su función está relacionada con la oclusión dental.

Entender su disfunción implica estudiar su origen, su anatomía y su función.

1.1.1 ORIGEN EMBRIOLÓGICO DE LA ATM

El primer requisito para comprender las alteraciones de la ATM es recordar su origen embriológico. Las estructuras de esta articulación se originan en dos blastemas, uno llamado condíleo que dará origen al cóndilo, al disco, a la cápsula y al músculo pterigoideo externo y otro llamado temporal que, como su propio nombre indica, dará lugar a las estructuras articulares superiores correspondientes al hueso temporal. El maxilar inferior se desarrolla a partir del cartílago de Meckel, que se extiende desde la línea media en su porción anterior hasta el oído medio en su porción posterior, y filogenéticamente era la articulación de la mandíbula en los primeros vertebrados.

Al finalizar la vida embrionaria, el cartílago de Meckel queda transformado en el yunque, el martillo (con su ligamento anterior) y el ligamento esfenomaxilar. Éstos son los tres últimos elementos que se forman a partir de dicho cartílago. La cisura glaseriana que era atravesada por el cartílago de Meckel que unía las porciones timpánica y escamosa del temporal, se estrecha a medida que el cartílago se va desintegrando y separa la conexión directa que existía entre la ATM y el oído medio (9).

Es importante destacar el origen común del oído y las estructuras articulares, al igual que la conexión neurológica que existe con los músculos de la masticación, porque esta conexión directa implica los múltiples síntomas óticos que se asocian con las alteraciones de la ATM, como, por ejemplo, acúfenos, zumbidos, mareos, etc. Okeson afirma que el 70% de las artralgias de la ATM son reportadas por los pacientes como otalgias (10). La mayoría de la población no es consciente de la relación que existe entre síntomas como cefalea y otalgia y los DTMs de su sistema masticatorio (11).

1.1.2 COMPONENTES ANATÓMICOS DE LA ATM

La ATM humana es clasificada como una diartrosis bicondílea con un menisco interpuesto, es decir, una articulación libre de movimiento. El menisco y el cóndilo mandibular conforman entre sí un gínglino, dado que poseen una unión anatómica y funcional no dissociable (es una articulación gínglino-artrodial).

El menisco articula con la cavidad glenoidea y el cóndilo o eminencia temporal, formando una articulación superior y con el cóndilo mandibular, formando una articulación inferior, con lo que representa una combinación del maxilar inferior y el cráneo.

Aunque se define como articulación compleja aquella en la que intervienen tres huesos, el cartílago articular es tan importante para el funcionamiento de la ATM que nos permite clasificarla en este grupo.

Como expone Learreta (12), las ATMs son articulaciones siamesas relacionadas por el arco mandibular y agrupan no menos de ocho superficies articulares y forman cuatro articulaciones, es decir, dos cóndilo-meniscales superiores y dos menisco-condilares inferiores.

Esta articulación está situada a cada lado de la cabeza, a nivel de la base del cráneo, constituida esencialmente por la porción escamosa del hueso temporal, el proceso condilar del maxilar inferior, un menisco, los ligamentos, la cápsula y demás estructuras relacionadas (como la cadena muscular). Está colocada inmediatamente delante del meato auditivo externo y está limitada anteriormente por el proceso articular del hueso cigomático.

Presenta la característica extraordinaria en el ser humano de ser la única articulación del cuerpo cuya dinámica está íntimamente relacionada con su homóloga contralateral, de forma que al producirse un movimiento de la mandíbula, el desplazamiento del cóndilo de un lado no es independiente del contralateral (12).

1.1.2.1 Superficie articular craneal

De acuerdo a la descripción ajustada con bastante claridad por Millar (13), esta superficie articular es aquella parte del hueso temporal justo anterior al hueso timpánico y posterior a la raíz transversa del proceso cigomático. La misma consiste en una depresión de concavidad posterior y una eminencia anterior que mide aproximadamente entre 5 y 12mm. Su particularidad es ser convexa en el plano sagital y cóncava en el plano transversal.

1.1.2.2 Superficie articular mandibular: cóndilo mandibular

En el cóndilo mandibular deben considerarse dos zonas fundamentales, a saber: la cabeza del cóndilo y el cuello del cóndilo.

La cabeza tiene forma oval y, en promedio, mide en el adulto 10 mm de ancho desde el polo anterior al posterior; siendo convexa en este sentido y aproximadamente 20 mm de ancho en el plano frontal, siendo también ligeramente convexa mediolateralmente, con la superficie articular ubicada directamente arriba y adelante.

En la porción del cuello sólo nos interesa destacar la presencia de la fosita pterigoidea en su porción anterior, donde se inserta el fascículo inferior del músculo pterigoideo externo o lateral. Este músculo es determinante de los movimientos de protrusión y lateralidad (12).

La angulación entre el cóndilo y la cavidad glenoidea no parece ser paralela y no existe coincidencia entre los ejes mayores de la cavidad glenoidea y el cóndilo mandibular.

1.1.2.3 Cartílago articular

El cartílago condilar tiene varias zonas de células cartilaginosas que comienzan a proliferar mediante la división celular y la aparición de nuevas células. Una segunda zona (madura e hipertrófica), debajo de la zona proliferativa, permite a estas células nuevas crecer y agrandarse. Estudios experimentales, como los de Huang et al., sugieren que las fuerzas de compresión reducen el crecimiento a lo largo del eje de la presión (14). De todos modos, esa misma compresión incrementa el crecimiento en el eje de la presión. Esto sugiere que el cóndilo que está sometido a una larga compresión va a ser bajo y ancho.

En tal sentido, Iwasaki y McLachlan y Nickel consideran importante estudiar el parámetro entre la cantidad de fuerza y superficie (15). Sin embargo, con el paso de los años el cóndilo tiene una enorme tendencia a achatarse y, por lo tanto, debe diferenciarse entre una remodelación fisiológica y la instauración de alguna disfunción con su consecuente deformación condilar por la superación de su capacidad adaptativa.

1.1.2.4 Disco interarticular

La estructura anatómica más importante de la ATM es el disco articular, una estructura bicóncava fibrocartilaginosa que se interpone entre el cóndilo mandibular y el hueso temporal previniendo el daño articular (16).

El disco articular se describe como un disco oval con una porción central mucho más delgada que sus bordes, que es avascular y no está inervada, por lo cual está preparada para soportar presiones. Por el contrario, los bordes sí presentan una rica inervación y una importante irrigación.

Su forma y sus propiedades viscoelásticas confieren, según Osborn, una estabilidad mecánica a la posición del disco sobre la cabeza condilar durante la trayectoria de deslizamiento contra el hueso temporal (17) .

Sus bordes interno y externo se hallan unidos por firmes inserciones a polos que le permite acompañarlo en todas sus excursiones (4). Su borde anterior se continúa con el músculo pterigoideo externo y a su vez recibe fibras ascendentes y descendentes de la cápsula articular. Su borde posterior se continúa a través del ligamento posterior hacia la zona bilaminar o espacio retrodiscal. El disco también se encuentra estabilizado en su posición latero-medial, siendo más fuerte su unión lateral que medial (17).

La cápsula también inserta fibras ascendentes y descendentes en esta porción posterior del disco, lo que hace que éste, además de armonizar dos superficies convexas, divida la articulación en un área supradiscal y otra infradiscal (7).

El disco articular no se puede comparar con los meniscos que se pueden encontrar en otras articulaciones del cuerpo humano. Su papel en los movimientos articulares es fundamentalmente pasivo y viene dictaminado tanto por su forma como por los cambios en la relación de los distintos huesos que forman parte de la articulación (17).

Cuando la mandíbula está en posición de cierre, la parte gruesa posterior del disco reposa aproximadamente en la posición de las 12 con una variación de 10°. Si se excede esta desviación se considera patológico, aunque existe disparidad de criterios entre los distintos autores, llegando alguno de ellos a considerar normal hasta 30° de desviación (16).

El disco consigue mantener su correcta posición gracias al equilibrio que se establece entre las acciones de las fibras superiores del músculo pterigoideo lateral y la contraposición de las fibras elásticas encontradas en la zona bilaminar retrodiscal que tienen una acción retrusiva. Es una pieza clave en el movimiento mandibular ya que proporciona un soporte adecuado permitiendo el movimiento condilar (17) .

1.1.2.5 Zona bilaminar retrodiscal

En la zona bilaminar retrodiscal podemos distinguir una lámina superior y otra inferior. Ambas se insertan en la zona posterior del disco articular. El papel que desempeñan estos músculos es controvertido. Clásicamente se acepta que la lámina superior se activa en movimientos de cierre, retrusión y en el lado ipsilateral; mientras que la lámina inferior se activa en apertura, protusión y movimientos contralaterales (16).

1.1.2.6 Cápsula articular

Según Learreta (1), la cápsula articular ha sido motivo de discusión en los últimos años. En los años 60, se describe la cápsula como un manguito que rodea la articulación por circunferencias, una superior y otra inferior, lo que determinaría la inserción de fibras de esta cápsula en el disco, conformando dos compartimentos: uno suprameniscal y otro inframeniscal.

Sin embargo, Yung, Pajoni y Cartentier (18), explican que esta representación clásica no es compatible con la amplitud de movimientos de las partes articulares, al no existir cápsula como tal, sino límites ligamentosos que participan definiendo los compartimentos que cumplen esta función.

Estudios realizados por Learreta (12), le permitieron observar que la cápsula interna está recubierta por un endotelio capsular cuya función es la de elaborar el líquido sinovial que lubrica esta articulación, embebiendo las estructuras no vascularizadas de la articulación, es decir: el menisco y el tejido fibroso de recubrimiento. Este líquido sinovial o sinovia, tiene como funciones primordiales las de nutrir y lubricar las estructuras englobadas por la cápsula.

1.1.2.7 Ligamentos articulares

Para Okeson, al igual que cualquier articulación móvil, la integridad y limitación de la articulación están dadas por los ligamentos (10). Éstos se forman de fibras colágenas con longitud específica. Al igual que en todas las articulaciones móviles, los ligamentos no participan de manera activa en el funcionamiento articular sino que actúan como guías para restringir ciertos movimientos (los movimientos considerados máximos) mientras permiten otros (los movimientos considerados funcionales).

Si los movimientos de la articulación funcionan constantemente contra los ligamentos, la longitud de éstos puede alterarse. Los ligamentos tienen escasa capacidad de distensión, es decir, no tienen capacidad de recuperar la longitud original tras un estiramiento; y por lo tanto, cuando sucede esto, suelen elongarse. Este fenómeno da lugar a cambios en la biomecánica articular y puede llevar a ciertas alteraciones patológicas (4).

Podemos dividir los ligamentos en tres categorías: ligamentos articulares propiamente dichos, ligamentos extraarticulares y ligamentos intraarticulares.

a) Ligamentos articulares propiamente dichos

Este grupo está formado por la *cápsula articular* y el *ligamento temporomandibular*. Éste último no es más que un engrosamiento de la cápsula cuya estructura refuerza. Esta cápsula articular tiene una rica inervación aportada por el nervio maseterino y el auriculotemporal, que dan rápida respuesta a las exigencias parafuncionales a las que puede estar expuesta.

b) Ligamentos extraarticulares

Los ligamentos extraarticulares, a los que también podemos llamar ligamentos accesorios, son: el *pterygomaxilar*, el *esfenomaxilar* y el *estilomaxilar*.

Estos ligamentos no participan básicamente en el movimiento mandibular; sólo se les atribuye una función limitadora del movimiento que protege a esta unidad sellada de fuerzas traccionales lesivas. No obstante, hay razones para pensar que el ligamento esfenomaxilar sería el responsable de poner límite al movimiento de rotación pura para transformarlo en un movimiento de traslación, es decir que actuaría en forma activa en el movimiento de apertura.

Por otra parte, está comprobado que en los pacientes con limitaciones o desviaciones mandibulares en la apertura, la cinemática articular cambia totalmente después de la aplicación de técnicas de liberación articular, por lo cual, se piensa que la modificación de la longitud y las condiciones de esos ligamentos influyen indirectamente en los movimientos mandibulares.

c) Ligamentos intraarticulares

Estos ligamentos están representados por el *ligamento posterior del disco*, que se inserta en el borde distal de éste teniendo una inserción posterior en la zona retrodiscal. El ligamento posterior se divide en:

- fibras posteriores, que van a la pared posterior de la cavidad glenoidea,
- fibras anteriores, que se confunden con la cápsula articular en el cuello del cóndilo.

Este ligamento posee fundamentalmente en su fascículo superior fibras elásticas que permiten que el disco sea desplazado junto al cóndilo ante la acción del pterigoideo externo y retorne a su posición en el movimiento de cierre.

Esto significa que el disco estaría en equilibrio entre la tracción que ejerce el pterigoideo externo y el límite que pone el ligamento posterior y a su vez unido en

su borde interno y externo a los polos del cóndilo, con lo que se logra rotar como si fuera la manija de un balde (9).

1.1.3 DINÁMICA DE LA MANDÍBULA A NIVEL DE LA ATM

La ATM es una articulación con un comportamiento biomecánico muy complejo, entre otros motivos porque las dos articulaciones están unidas al mismo hueso (la mandíbula). El conocimiento de su biomecánica y cinemática y/o dinámica nos ayudará a entender su función y, por tanto, su disfunción.

1.1.3.1 Movimiento de apertura y cierre

En el movimiento de apertura y cierre mandibular ocurren dos movimientos en la ATM. El primer movimiento que se identifica es un movimiento de rotación que tiene lugar en el compartimento articular inferior y que se produce en los primeros 20-25 mm. Esta rotación ocurre alrededor de un eje horizontal que une la cabeza de los cóndilos. Al iniciarse el movimiento de apertura el músculo digástrico tracciona del cóndilo en una dirección descendente.

El segundo movimiento es de translación y se observa en el compartimento articular superior. Cuando se inicia este movimiento la zona bilaminar retrodiscal estabiliza la posición del disco sobre la cabeza del cóndilo (16). Los músculos pterigoideos laterales son los responsables del movimiento de translación condilar.

Los ligamentos temporomandibular y esfenomandibular controlan la apertura bucal. El ligamento temporomandibular controla la fase inicial y el ligamento esfenomandibular la fase final de este movimiento.

La zona retrodiscal también interviene en este movimiento, ejerciendo un mecanismo de acción similar al de los pistones de los motores mecánicos, debido a la rápida infusión y expulsión venosa que se produce durante la apertura y el cierre mandibular (17).

En el movimiento de apertura máxima se activa tanto el vientre anterior como el posterior del digástrico y el resto de músculos suprahioides.

El movimiento de cierre cuando no existe interposición de alimento se realizará a expensas de la contracción del temporal. En el momento en el que entran en contacto las arcadas dentarias se activan el masetero y el pterigoideo interno (9).

1.1.3.2 Movimiento de lateralidad

El movimiento de lateralidad mandibular se produce bajo el complejo control del sistema neuromuscular para evitar lesiones en las estructuras orales. Cuando la mandíbula realiza un movimiento de lateralidad hacia un lado, se activa, contrayéndose, el fascículo inferior del músculo pterigoideo externo contralateral. Esta acción hace que el cóndilo sobre el que se inserta este músculo se desplace hacia adelante y hacia adentro. Por el contrario, en el lado hacia el que se realiza el movimiento, encontraremos que el fascículo inferior del pterigoideo quedará relajado y apenas habrá movimiento del cóndilo.

Es decir, en una lateralidad izquierda se activa el pterigoideo externo derecho y se desplaza el cóndilo derecho que, en este caso, recibirá el nombre de *cóndilo orbitante, de balanceo o de no trabajo*. En este mismo movimiento encontraremos que en el lado izquierdo el pterigoideo externo estará inactivo y el cóndilo apenas sufrirá desplazamiento (*cóndilo pivotante, de rotación o de trabajo*) (10).

En este movimiento también colaboran el pterigoideo interno y las fibras medias y posteriores del temporal (9).

Sin embargo, los movimientos mandibulares son más complejos porque intervienen otra serie de estructuras. Siguiendo con el ejemplo anterior, en una lateralidad izquierda, cuando el cóndilo derecho comienza su desplazamiento por acción de la contracción del fascículo inferior del pterigoideo externo derecho, se encuentra con la pendiente posterior de la eminencia articular, que causa un movimiento descendente en la trayectoria condilar. Además, el contacto de los dientes anteriores da lugar a un movimiento de apertura alrededor del eje horizontal al producirse un movimiento de descenso algo mayor en la zona de los incisivos que en la de molares (10).

Por este motivo, aunque el desplazamiento lateral sea simple siempre se producirá un moviendo alrededor de los tres planos del espacio (sagital, horizontal y vertical). Los pantógrafos nos permiten ver con detalle este hecho de una forma clara y gráfica.

Si se presenta alguna interferencia en el movimiento de lateralidad, el cóndilo de trabajo sufrirá una tracción hacia adelante gracias a la contracción del pterigoideo lateral con el fin de esquivar el obstáculo. Este movimiento en el cóndilo de trabajo está asociado, indefectiblemente, a un movimiento similar en el lado de balanceo. Es decir, que antes de iniciar la trayectoria habitual (tracción del cóndilo hacia adelante y hacia adentro) sufrirá una traslación anterior (9).

1.1.3.3 Movimiento de protusión

El movimiento de protrusión se produce en el área de desplazamiento que corresponde al compartimiento superior o suprameniscal, donde el cóndilo y el disco se desplazan hacia delante y abajo a través de la eminencia articular. Serán la curvatura y el ángulo de dicha eminencia los que determinen la cantidad y la calidad del desplazamiento condíleo y por consiguiente del cuerpo mandibular.

La trayectoria del cóndilo en un movimiento protrusivo reconoce un radio de circunferencia cuyo centro de rotación se encuentra por arriba y por delante del eje terminal de bisagra (ETB) localizado en el hueso temporal.

Los puntos que constituyen el cuerpo del cóndilo describen trayectorias que se conocen como trayectorias condíleas.

La trayectoria del cóndilo o trayectoria condílea ofrece variables verticales (movimientos hacia arriba o abajo) y horizontales (movimientos hacia delante y atrás) que guardan relación directa con la altura de las cúspides y dirección de los surcos, respectivamente.

Durante el movimiento protrusivo contactante se producirá el desplazamiento anterior de ambos cóndilos en un movimiento de traslación, por la actividad de los pterigoideos externos derecho e izquierdo de forma simultánea.

Los cóndilos harán un movimiento hacia abajo y adelante con su disco correctamente ubicado y equilibrado por los factores que actúan en un movimiento de traslación y sin perder contacto con la eminencia articular.

En este caso, el contacto permanente con la eminencia también es una condición que estará asegurada por una guía anterior correcta que permita la desoclusión de los dientes posteriores junto con la actividad de los músculos elevadores.

Si en este movimiento existiera alguna interferencia a nivel de los dientes posteriores (molares y/o premolares) se producirían contracciones alternadas entre los pterigoideos laterales para evitar este precontacto. Este hecho se observaría clínicamente como un movimiento deflexivo que es, en realidad, un mecanismo de adaptación del sistema y que, en un momento determinado, con la aparición de un factor externo podría desencadenar un cuadro relacionado con patología (9).

1.2 DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES

1.2.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES

Estudios epidemiológicos previos han revelado una alta prevalencia de signos y síntomas en poblaciones de adolescentes y población general, así como una gran variabilidad en sus tasas (19,20): de un 6% a un 68%, en poblaciones de adolescentes y niños (21) y del 20% al 70%, en la población general (22).

Estudios transversales y longitudinales de poblaciones específicas muestran que, aproximadamente, del 40% al 75% de la población adulta tiene al menos un signo de DTM y el 33% un síntoma (23,24).

Según Salonen la prevalencia de síntomas fluctúa de un 16% a un 50% y los signos de un 33% a un 86% (25).

Algunos de estos signos son relativamente comunes en la población sana: ruidos articulares o desviaciones de la línea media pueden aparecer en, aproximadamente, el 50% de dicha población. Otros signos son relativamente raros: la limitación en la apertura oral ocurre en menos del 5% de la misma (23).

A pesar de las diferentes limitaciones de cada estudio, existe un elevado número de estudios epidemiológicos que concuerdan en diversos aspectos.

Encontramos dolor debido a DTM en un 6% de la población mayor de 18 años, siendo de mayor predominio en la pubertad y edad media más que en ancianos y niños pequeños (26,27). List et al., en un estudio realizado con 862 niños y adolescentes de 12 a 18 años, señala que esta prevalencia es del 7% en esta población de edad, siendo además, significativamente mayor en niñas que en niños (21).

Los ruidos articulares como crepitación y clicking, en los niños usualmente son leves (3) y en los adolescentes alcanzan porcentajes del 75,8% (como signo único) (28), no existiendo evidencias científicas de que progresen a condiciones más severas en la edad adulta (29). Estos resultados contrastan con los obtenidos por Martínez Brito en un estudio realizado en 1860 sujetos entre 7 y 25 años en los que los ruidos articulares se registraron en un 50,27% de dicha muestra (30).

Los DTMs remiten en ciertas ocasiones, se autolimitan o fluctúan en el tiempo. Mientras que, el conocimiento sobre el curso natural de la historia de DTMs es limitado, sabemos que es infrecuente la progresión hacia la cronicidad de los mismos. En estudios epidemiológicos longitudinales se ha visto que mientras que la fluctuación de DTMs es escasa a los 2 años, sí existe una gran fluctuación de síntomas y signos clínicos de DTM durante un periodo de 20 años (19), aunque la progresión a dolor severo y disfunción sea extremadamente rara (31).

Los signos y síntomas más generales de DTM se observan también en adolescentes y niños, pero en menor medida que en los adultos (32). Aunque, como ya hemos visto, la severidad del dolor es muy parecida en ambos grupos, las limitaciones físicas y la regularidad de la disfunción disminuyen en prevalencia y severidad con el aumento de los años. Los análisis epidemiológicos más recientes muestran una significativa variación entre signos y síntomas en un grupo de jóvenes seguidos desde los 15 hasta los 35 años, siendo revisados en intervalos de 5 años (22,31).

Son numerosos los estudios que señalan el aumento de síntomas, como pueden ser dolores de cabeza, chasquidos articulares y sensibilidad muscular orofacial en mujeres frente a hombres (19,26,31,33-36).

A pesar de que existe un gran porcentaje de la población que presenta signos de disfunción en la ATM, la prevalencia general en la población de quejas por DTM es muy baja (37). Se estima que sólo de un 3,6% a un 7% de la población general tiene necesidad de tratamiento siendo la incidencia anual aproximadamente del 2% (33).

Además, no se nos debe de olvidar que los signos y síntomas de los DTMs son comunes en población de adultos, niños y adolescentes, tanto en población con problemas como en la población de sujetos sanos; por ejemplo, el clicking, se presenta en el 33% de los sujetos de población sana (38), lo que significa que los DTMs no constituyen una enfermedad simple y que pueden llevar a confusión si no se saben diagnosticar y manejar estas condiciones.

Para concluir, debemos puntualizar que estas considerables variaciones en la prevalencia de signos y síntomas de DTM se deben, probablemente, a la falta de métodos de examen estandarizados válidos y confiables, que hagan posible la comparación entre los diferentes estudios, a diferencias metodológicas y a la falta de definición y caracterización de los DTMs (como ya vimos), más que a reales diferencias de las muestras en estudio, causas todas éstas también del fracaso, perpetuación de los tratamientos y serias complicaciones psicosociales en pacientes aquejados por estos problemas.

Como cualquier articulación, la actividad normal de la ATM se produce siempre que sus componentes realicen adecuadamente su función. Para esto es necesaria la integridad de todos ellos, así como la ausencia de impedimento alguno a dicha función por otras estructuras, aunque no sean intraarticulares propiamente (39). La existencia de cualquier impedimento compromete la movilidad de la articulación y puede llegar a producir el mismo elenco de signos y síntomas que la alteración de la articulación misma.

La mayoría de los autores revisados coinciden en que los signos y síntomas con mayores índices de prevalencia son el dolor, agudo o crónico, muscular o articular, ruidos articulares y limitación del movimiento mandibular (40,41).

Cada uno de los componentes del sistema articular tendrá características propias en la manifestación de sus signos y síntomas y así tendremos: manifestaciones clínicas articulares, dentarias, ligamentarias, neuromusculares y otras.

1.2.2 ETIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

La etiología de los DTMs es un tema que ha generado fuertes controversias, importantes conflictos y múltiples hipótesis que pretenden explicar su aparición (42,43).

A día de hoy podemos aseverar que este tópico aún permanece sin aclarar. Las razones para esto son complejas e, indudablemente, son el resultado de muchos factores, incluyendo la historia natural de la enfermedad misma, la necesidad de dar solución a las quejas de los pacientes, así como la existencia de una sobre dependencia de los artículos no científicos pero aceptados como un “hecho probado” de sucesos clínicos, junto con la falta de estudios epidemiológicos y de aplicación de la evidencia científica.

Se acepta que la etiología de los DTMs es multifactorial, con un fuerte componente biopsicosocial (38,44) y que los problemas que dan origen a lo que llamamos genéricamente DTMs comienzan con la ruptura del equilibrio armónico de esta articulación (10).

La ATM trabaja en conjunto con la articulación dentaria y en relación directa con los elementos anatómicos que integran el sistema, es decir, los dientes, los ligamentos, el sistema neuromuscular y las estructuras óseas. Por lo tanto, cualquier factor que modifique alguno de los elementos básicos que componen el sistema, ya se trate de articulaciones, dientes, sistema neuromuscular o ligamentos, influirá directamente sobre los otros y ante esta situación se pondrá en marcha toda la serie de mecanismos protectores que el sistema posee para lograr la adaptación “al cambio que se le ha impuesto”. Cuando los mecanismos de adaptación no logran contrarrestar estos factores patogénicos que están afectando a la articulación, se produce lo que se conoce como un cuadro de disfunción.

Los factores asociados al origen de los DTMs se pueden diferenciar en tres grupos según contribuyen al desarrollo de los mismos: factores predisponentes, factores desencadenantes y factores perpetuantes.

Se denominan **factores predisponentes** a aquellos que incrementan el riesgo de DTMs; **factores desencadenantes** a aquellos que desencadenan el comienzo de un DTM y **factores perpetuantes** a aquellos que interfieren en la mejora o curación y favorecen la progresión de la patología (45).

Factores individuales, bajo diferentes circunstancias, pueden actuar de una o de las tres maneras posibles (3).

Si bien, como hemos visto, los orígenes de este cuadro pueden ser muy variados, es posible afirmar que hay dos factores fundamentales que rara vez están ausentes en este tipo de enfermedad. Estos factores son: una mala oclusión sumada habitualmente a una tensión psíquica exagerada (9).

A continuación enumeraremos distintos factores descritos en la literatura que pueden generar síntomas y signos asociados a un desorden articular.

1.2.2.1 Traumatismos

- **Traumatismo indirecto**

Un traumatismo indirecto es cualquier lesión que pueda afectar a la ATM como consecuencia de una fuerza repentina que no impacta directamente en el maxilar inferior ni hace contacto con el mismo. Estas lesiones pueden ir, desde la fractura del cuello del cóndilo a la luxación condílea por desgarro de los ligamentos articulares (46). El tipo más corriente de traumatismo indirecto es el producido por una lesión de flexión-extensión cervical (lesión en latigazo o whiplash). Aunque la literatura refleja que existe una asociación entre la lesión en latigazo y los síntomas de DTM, todavía no se dispone de datos sobre la naturaleza exacta de esta relación.

- ***Traumatismo directo o macrotrauma***

Un segundo tipo de traumatismo sería el directo, también denominado macrotrauma, que está producido por un traumatismo directo sobre la mandíbula o la ATM. El trauma directo puede provocar inflamación, hemartrosis, distensión de ligamentos, hipermovilidad articular secundaria etc., desencadenando disfunción articular y/o muscular. Un ejemplo de ello sería la exodoncia del tercer molar que puede ser considerado como un factor de riesgo en el desarrollo de DTMs (47).

- ***Microtrauma***

Existe un tercer tipo de traumatismo que se va produciendo paulatinamente y de forma continua, que se conoce con el nombre de microtrauma.

Se define como cualquier pequeña fuerza aplicada a las estructuras articulares que se produce de manera repetida durante un período de tiempo prolongado.

Éste suele estar producido por hábitos parafuncionales que repercuten a nivel de la articulación. No debemos olvidarnos de que el sistema gnático está constituido, entre otros elementos, por una articulación dentaria que conocemos como oclusión y una ATM que están absolutamente ligadas y la más pequeña modificación que se produzca en la oclusión modificará la posición de la mandíbula y por tanto habrá distintos grados de desplazamiento a nivel de los cóndilos.

Estos desplazamientos pueden producir dolor por compresión de las terminaciones nerviosas del nervio auriculotemporal o del temporal profundo posterior, especialmente en la porción posterior.

Este microtrauma no provoca grandes dolores porque se va produciendo gradualmente, pero sí produce lo que llamamos remodelación articular. Si el microtrauma es compensado

la remodelación articular no será patológica, de no ser así derivará en una enfermedad artrítica con reabsorción de las corticales articulares. Esta enfermedad no sólo afecta a las estructuras óseas sino que también, generalmente de forma previa, afecta al disco articular ocasionando su destrucción (9).

Hábitos parafuncionales tan comunes como el apretamiento dentario, mordisqueo de labios y posturas anormales mandibulares no suelen producir sintomatología en los DTMs, sin embargo, se consideran factores iniciadores o perpetuantes en ciertos pacientes (48-51).

El papel de estos hábitos aún es incierto (52-54). No podemos distinguir una atricción dental severa producida por el bruxismo en un paciente diagnosticado con DTM de un paciente asintomático; al igual que la hiperactividad muscular no se ha podido asociar con DTMs (45).

La intensidad y frecuencia de los hábitos parafuncionales pueden ser aumentados por el estrés y la ansiedad (55), trastornos del sueño y medicamentos (como por ejemplo neurolépticos y alcohol) y eso a pesar de que la relación entre el bruxismo nocturno y los factores psicológicos han sido cuestionados (56).

Manfredini y cols. investigaron la prevalencia en 212 pacientes diagnosticados de bruxismo con alteraciones articulares y 77 sujetos bruxistas sin alteraciones de la ATM. Según él, existe una evidente asociación entre el bruxismo y los DTMs ($p < 0,05$). Los cuadros más frecuentes asociados con bruxismo son: dolor miofascial y desplazamiento discal, el 87,5%. El 73,3% presentaba dolor miofascial, desplazamiento discal y otras alteraciones articulares. El 68,9% dolor miofascial únicamente. Es decir, el bruxismo tiene una relación más directa con alteraciones musculares que con las puramente articulares (57).

1.2.2.2 Factores anatómicos

- ***Factores esqueléticos***

Malformaciones esqueléticas severas, discrepancias inter e intra-arcadas y daños iatrogénicos dentales pueden jugar un importante papel en los DTMs. Este papel, sin embargo, se ha visto que puede ser menos fuerte de lo que se creía. Por ejemplo, se sabe que el desplazamiento discal es común en niños con anomalías faciales esqueléticas como la retrognatia no siendo estas anomalías anatómicas los factores etiológicos.

Se ha propuesto como factor etiológico de los trastornos internos de la ATM el hecho de tener una eminencia articular aumentada. En sujetos asintomáticos, una eminencia aumentada está asociada con un aumento en la rotación posterior del disco, siendo un potencial factor de riesgo anatómico. Sin embargo, algunos estudios han mostrado que en ATMs con desplazamiento discal sin reducción y ATMs con cambios óseos, la eminencia estaba menos aumentada que en ATMs con desplazamientos discales con reducción o ATMs sin cambios óseos, indicando remodelaciones adaptativas (58). Además, los sonidos que se producen en la ATM de manera unilateral se han asociado con el lado con menor trayectoria de movimiento condilar.

- ***Relaciones oclusales***

Los odontólogos históricamente han identificado las variaciones oclusales como factores etiológicos primarios de los DTMs. Características oclusales, como contactos posteriores en posición de trabajo y reposo, o las discrepancias entre máxima intercuspidad y posición oclusal retrusiva han sido identificadas como factores tanto predisponentes como iniciadores o perpetuantes (59). Sin embargo, estudios recientes no avalan la relación de oclusión y etiología de los DTMs (60-63).

La controversia es inmensa: por un lado, las maloclusiones son, por sí mismas, producto de múltiples factores influenciados por el crecimiento craneomandibular y que producen una gran influencia en la calidad de vida de los pacientes al igual que las prematuridades e interferencias oclusales. Éstas últimas dan lugar a fuerzas muy lesivas para el aparatado estomatognático. La mayoría de los individuos son capaces de evitar las prematuridades, pero las interferencias provocan una alteración en los músculos que intentan compensar las lesiones que pueden provocar. Esto produce un cambio en los vectores de fuerzas, que dan como resultado cambios en los movimientos mandibulares y sobreesfuerzo en los ligamentos de la ATM. Finalmente puede dar lugar a la aparición de tendinitis y dolor (64). Según Kaselo, sí es recomendable seguir un tratamiento de ortodoncia en estos pacientes para así disminuir el dolor (65). Henrikson et al. en un estudio realizado con 183 niñas de 11-15 años, el tratamiento ortodóncico no incrementó el riesgo de DTM (66).

Por otro lado, se han asociado ruidos articulares y sensibilidad de los músculos masticatorios con una sobremordida aumentada (solapamiento vertical de los dientes anteriores); cambios condilares y artritis reumatoide se han asociado con una sobremordida reducida y con mordida abierta anterior; un aumento del resalte con síntomas de DTM y osteoartrosis y aún así encontramos un gran número de estudios que no lo sustentan (23).

Como conclusión, podríamos decir que las maloclusiones podrían ser secundarias a alteraciones de las articulaciones y no factores etiológicos de las mismas (61).

1.2.2.3 Factores patofisiológicos

- **Factores sistémicos**

Los factores patofisiológicos sistémicos pueden tener una influencia local en los DTMs y en general, deben ser tratados junto a otras especialidades médicas. Estos factores pueden incluir enfermedades degenerativas, endocrinas, infecciosas, metabólicas, neoplásicas, neurológicas, reumatológicas y vasculares, sin olvidarnos del sexo del paciente y tal vez la

dieta (10). Los factores sistémicos pueden actuar simultáneamente a nivel central o local. La interacción tisular puede no ser adyacente, por ejemplo, los cambios degenerativos musculares pueden ser resultado de enfermedades intracapsulares.

Una enfermedad a tener en cuenta es el reumatismo infeccioso o artritis reumatoidea que como ya sabemos se trata de una enfermedad que afecta a todas las articulaciones (manos, codos, caderas, etc.) y deteriora el estado general del paciente. En las radiografías, están afectadas las dos ATMs y al principio, también es posible observar la pérdida de las corticales articulares. En estos casos, la lesión destructiva va desde la periferia hasta el centro con destrucción total de las estructuras blandas y duras. Existe una limitación bilateral del recorrido del cóndilo que en algunos casos llega a ser total y se acompaña de una pérdida del espacio articular. Según las estadísticas en el 60% de los pacientes que sufren artritis reumatoidea generalizada hay compromiso de las ATMs (9).

Se considera como un factor contribuyente a los DTMs la laxitud generalizada de las articulaciones ya que se ha demostrado tener una prevalencia significativamente mayor en pacientes con trastornos internos que con otros tipos de DTMs o con controles normales(67,68).

Las alteraciones en el metabolismo del colágeno también pueden jugar un papel importante en la laxitud articular, ya que se ha encontrado que difieren la composición de colágeno en una ATM con desplazamiento discal doloroso del de una ATM asintomática. Además, la laxitud sistémica articular tiene significativamente una mayor prevalencia en adolescentes femeninas que masculinos, aunque recientes estudios en adultos no encuentran estas diferencias entre ambos sexos.

Con todo, existe una débil relación entre la movilidad periférica de la articulación con la movilidad del tronco mandibular y las investigaciones aún tienen que demostrar que la laxitud articular pueda predecir el potencial desarrollo de los DTMs (69).

- **Factores locales**

Los factores patofisiológicos locales de los DTMs, tales como la eficiencia masticatoria, parecen ser multifactoriales e involucran tal cantidad de variaciones individuales que es muy difícil establecer unos parámetros. Mientras que la eficiencia masticatoria no se ve afectada según la extensión del área de contacto oclusal o por el número y extensión de las restauraciones, sí está aumentada según el número de unidades de mascar y disminuida según la falta de dientes posteriores. Además, la fuerza masticatoria también se ve influida por el sexo (70), edad (71) y nivel de dolor (72-74).

La tensión de los músculos masticatorios no siempre está relacionada con variaciones en la actividad muscular. Mientras que, por ejemplo, el músculo masetero puede reaccionar al dolor muscular proximal, las fibras anteriores del temporal no; por lo que podemos pensar que estas asociaciones sean fenómenos paralelos en vez de causas etiológicas. La tensión muscular no parece ser resultado de un proceso inflamatorio sino más bien está relacionada con una hiperexcitabilidad central o una alteración del procesamiento del sistema nervioso central después de una lesión de los tejidos periféricos.

La osteoartrosis de la articulación temporomandibular suele ser unilateral y los estudios radiográficos revelan el rápido proceso destructivo del cóndilo y de la eminencia. La sintomatología dolorosa no es muy severa y la crepitación es un signo que se manifiesta tempranamente con limitación y desviación del movimiento de apertura (75,76).

Esta enfermedad debe ser diferenciada de la artritis reumatoidea, que es una enfermedad general con lesión bilateral que afectará principalmente a otras articulaciones (cadera, codos, etc.) (9).

Según el estudio de Martínez Blanco y cols., pacientes diagnosticados con osteoartrosis de la ATM presentaron un 93,8% de detección de crepitaciones con una reducción del rango de movimiento mandibular. Además, radiográficamente se identificaron alteraciones de la

superficie articular en un 62% de los casos en el lado derecho y un 68,8% en el otro lado. Además, se hizo un estudio de la dinámica del disco en el que se observó un desplazamiento anterior sin reducción en un 50% de los casos en la articulación derecha y un 43,8% en la izquierda (77).

Se ha sugerido que alteraciones en el líquido sinovial y una inadecuada lubricación podrían desencadenar chasquidos y trastornos a nivel de las ATMs (78). El estudio realizado por Kaneyama et al. concluye que la existencia de citoquinas en el fluido sinovial de la articulación temporomandibular puede participar en la patogénesis de los DTMs. En particular, la IL-6 es la más importante y podría estar asociada al desarrollo de la osteoartritis de dicha articulación (79). Otros estudios han evaluado la degradación de varias enzimas y otros bioproductos metabólicos, así como el tipo de transmisores que causan dolor, inflamación y degeneración de las ATMs (79-89).

Otra entidad a considerar es el trastorno interno de la articulación temporomandibular: se describe así a una desviación de la posición anatómica o de los tejidos dentro de la cápsula articular (90). Un ejemplo serían las alteraciones que se producen del complejo cóndilo-disco. Éstas tienen su origen en un fallo de la función de rotación normal del disco sobre el cóndilo. Esta pérdida del movimiento discal normal puede producirse cuando hay un alargamiento de los ligamentos colaterales discales y de la lámina retrodiscal inferior. El adelgazamiento del borde posterior del disco predispone también a este tipo de trastornos. El factor etiológico más frecuente asociado a este fallo del complejo cóndilo-disco son los traumatismos. Pueden ser macrotraumatismos, como un golpe en la mandíbula, o microtraumatismos, como los que se asocian con hiperactividad muscular crónica o con inestabilidad ortopédica.

Las alteraciones del complejo cóndilo-disco son la causa más común de DTM (16).

Los tres tipos de alteraciones del complejo cóndilo-disco son: el desplazamiento discal, la luxación discal con reducción y la luxación discal sin reducción.

Es probable que estas tres situaciones constituyan una progresión a lo largo de un espectro continuo.

- ***Desplazamiento discal***

Esta situación se produce cuando el disco está levemente desplazado hacia delante pero sin que se haya producido la luxación del mismo.

Si se produce una distensión de la lámina retrodiscal inferior y el ligamento colateral lateral discal, el disco puede adoptar una posición más anterior por la acción del músculo pterigoideo lateral superior. Cuando esta tracción anterior es constante, un adelgazamiento del borde posterior del disco puede permitir que éste se desplace a una posición más anterior. Cuando el cóndilo se sitúa sobre una parte más posterior del disco, puede producirse un desplazamiento de traslación anormal del cóndilo sobre el disco durante la apertura.

Al movimiento anormal del complejo cóndilo-disco se le asocia un click, que puede notarse sólo durante la apertura (es decir, click simple) o tanto en la apertura como en el cierre (es decir, click recíproco).

➤ **Cuadro clínico**

- *Anamnesis*

En la historia clínica de estos pacientes con frecuencia existe un antecedente de traumatismo asociado a la aparición de los ruidos articulares.

Puede haber o no un dolor asociado. Si hay dolor, éste es intracapsular y simultáneo a la disfunción (es decir, al click).

- *Exploración*

Las características clínicas que podremos observar serán:

- presencia de ruidos articulares,
- amplitud normal de los movimientos mandibulares,
- presencia o no de dolor.

La presencia de ruidos articulares se podrá detectar durante la apertura y el cierre a la exploración.

El desplazamiento discal se caracteriza por una amplitud normal de los movimientos mandibulares tanto de apertura como excéntricos. Toda limitación se debe al dolor y no a una verdadera disfunción estructural.

Cuando existe un click recíproco, los dos clicks se producen normalmente a grados de apertura diferentes, de manera que el click de cierre suele aparecer muy cerca de la posición de intercuspidación (PIC).

Puede haber o no dolor, pero cuando lo hay, está en relación directa con la función articular.

- ***Luxación discal con reducción***

El disco articular ya no se encuentra interpuesto entre el cóndilo y la eminencia articular. Si se produce un mayor alargamiento de la lámina retrodiscal inferior y los ligamentos colaterales discales y el borde posterior del disco se adelgaza lo suficiente, el disco puede deslizarse o ser forzado a través de todo el espacio discal. Dado que el disco y el cóndilo han dejado de estar articulados, este trastorno se denomina luxación discal.

Si el paciente puede manipular la mandíbula de manera que el cóndilo vuelva a situarse sobre el borde posterior del disco, se dice que se ha reducido el disco.

➤ **Cuadro clínico**

▪ *Anamnesis*

En la historia clínica podemos observar que normalmente hay unos antecedentes prolongados de clicks en la articulación y alguna sensación de bloqueo más reciente. El paciente describe que cuando la mandíbula se bloquea puede moverla un poco y restablecer el funcionamiento normal. El bloqueo puede ser o no doloroso, pero si hay dolor se asocia directamente a los síntomas disfuncionales.

▪ *Exploración*

Las características clínicas comunes a esta patología son:

- limitación en la apertura,
- desviación en el trayecto de apertura,
- presencia de ruidos articulares.

Debemos precisar que este cuadro clínico puede variar en ocasiones. El paciente no siempre presenta una limitación en la amplitud de la apertura ya que si la mandíbula se desplaza hasta el punto de reducir el disco la mensuración de la misma será completamente normal.

Cuando la apertura reduce el disco, se produce una desviación apreciable en el trayecto de apertura. En algunos casos se oye un pop intenso y brusco en el momento en el que el disco vuelve a su posición. Tras la reducción del disco, la amplitud del movimiento mandibular es normal.

En muchos casos, manteniendo la boca en una posición de ligera protrusión tras la recolocación del disco se elimina la sensación de bloqueo, incluso durante la apertura y el cierre. La distancia interincisiva a la que se reduce el disco durante la apertura suele ser superior a la que existe cuando el disco vuelve a luxarse durante el cierre.

- ***Luxación discal sin reducción***

Cuando se pierde la elasticidad de la lámina retrodiscal superior, la recolocación del disco resulta más difícil. Cuando el disco no se reduce, la traslación del cóndilo hacia delante fuerza simplemente el desplazamiento del disco delante del cóndilo (91).

➤ **Cuadro clínico**

- *Anamnesis*

En la historia clínica veremos que la mayoría de los pacientes reconocen con exactitud el momento en el cual se ha producido. Pueden relacionarla fácilmente con un episodio (p. ej., morder una manzana o despertarse con el trastorno). Describen que la mandíbula queda bloqueada en el cierre, con lo que no puede realizarse una apertura normal.

Generalmente, la luxación sin reducción cursa con dolor (aunque no siempre). Cuando existe dolor, éste suele acompañar los intentos de apertura más allá de la limitación articular. La historia clínica revela también que se ha producido un click antes del bloqueo, pero no a partir del momento de la luxación del disco.

- *Exploración*

Las características clínicas que definen esta entidad nosológica pasan por:

- una reducción en la amplitud de la apertura mandibular (es de 25 a 30 mm),
- deflexión en la apertura hacia el lado con patología,
- movimientos excéntricos normales hacia el lado afectado y limitados hacia el lado contralateral,
- end-feel duro.

Así, en los pacientes que sufren de una luxación discal sin reducción observaremos que la apertura oral no supera los 25-30 mm. Además, se detecta una deflexión de la mandíbula hacia el lado afectado. Si se aplica una fuerza descendente leve y constante en los incisivos inferiores, no se produce aumento alguno en la apertura de la boca. Los movimientos excéntricos son relativamente normales hacia el lado afectado, pero los movimientos contralaterales están limitados. La carga de la articulación con una manipulación manual bilateral resulta con frecuencia dolorosa, ya que el cóndilo está asentado en los tejidos retrodiscales.

La descripción anterior de una luxación discal sin reducción es especialmente frecuente cuando la alteración es de tipo *agudo*. Sin embargo, cuando se hace *crónica*, el cuadro clínico se vuelve más confuso. Esto se debe a las características de los ligamentos. Los ligamentos son fibras colagenosas que debemos recordar que no se distienden; actúan como cables guía que limitan los movimientos limítrofes de la articulación. No obstante, con el paso del tiempo, la persistencia de las fuerzas que actúan sobre los ligamentos provoca su estiramiento. Esta elongación aumenta el margen de movilidad mandibular, dificultando aún más el diagnóstico diferencial. En algunos pacientes, el único medio definitivo para confirmar que el disco se ha luxado de modo permanente es el diagnóstico por imagen de los tejidos blandos como la resonancia magnética (RMI), ya que se ha observado que un 34% de pacientes asintomáticos voluntarios, al realizarles esta prueba presentaban un desplazamiento anterior de disco y, por el contrario, el 16-23% de los pacientes con síntomas tenían una posición normal del disco articular (16).

1.2.2.4 Factores genéticos

Existen escasos estudios que relacionen la genética y la susceptibilidad a padecer DTMs. Un estudio reciente examinó la relación entre la cateco-O-metil transferasa (COMT), sensibilidad dolorosa y el riesgo de desarrollar DTMs. Se han identificado tres variaciones genéticas (haplotipos) del gen que codifica COMT que se designaron como baja sensibilidad al dolor, media sensibilidad al dolor y alta sensibilidad al dolor (92). Los haplotipos se

asociaron con sensibilidad experimental al dolor, e incluso la presencia de un haplotipo único de la sensibilidad baja al dolor mostró una reducción del riesgo de desarrollar DTM miógeno. Se necesitan más estudios para identificar cómo la presencia de los diferentes tipos de haplotipos se relaciona con el riesgo de desarrollar DTMs.

1.2.2.5 Factores psicosociales

Los factores psicosociales incluyen una serie de variables individuales e interpersonales que afectan la capacidad adaptativa de los pacientes (33).

Existe una gran evidencia de que pacientes con DTMs presentan mayor ansiedad que grupos controles de sujetos sanos y que el dolor orofacial puede ser una de las varias manifestaciones somáticas del estrés emocional (33,93-97).

Por tanto, características psicológicas depresivas o trastornos de ansiedad juegan un importante papel en la etiopatogénesis de los DTMs (94)(98). Según Manfredini, la presencia de síntomas depresivos en pacientes con DTMs depende de la presencia o no de dolor independientemente de la localización de ese dolor (96).

List, en un estudio realizado en adolescentes con DTMs concluyó que factores psicosociales, como aumento del estrés y problemas sociales, juegan un papel más importante en el desarrollo de los DTMs que factores dentales (93).

De Leeuw y cols. realizaron un estudio sobre 1.221 pacientes con dolor orofacial crónico encontrando que la prevalencia de tensiones traumáticas en estos pacientes es alta: el 49,8%. Por lo que nos argumentan que las tensiones traumáticas, como la ansiedad y la depresión, pueden ser factores contribuyentes en el dolor orofacial crónico. La calidad de vida se identifica como importante sobre todo a la hora de perpetuar el dolor en los DTMs (99).

Por último, no nos podemos olvidar de otros factores psicosociales como son los usos de alcohol, tranquilizantes, narcóticos, barbitúricos y demás fármacos que contribuyen a la cronicidad de los DTMs.

1.3 DIAGNÓSTICO DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES

La patología de la ATM es tan variada que encontramos trastornos inflamatorios, degenerativos, infecciosos, neoplásicos, congénitos y traumáticos. Esto implica que se tenga un profundo conocimiento de la anatomía, la fisiología y la fisiopatología tanto de las estructuras próximas a la articulación temporomandibular como de aquellas que se encuentran asociadas en su funcionamiento.

Hoy en día, sin embargo, aún no se cuenta con un método objetivo de estudio que se aplique de manera rutinaria para su valoración cuando el paciente acude a solicitar atención o durante el tratamiento que se instituye.

Los cuestionarios y las exploraciones clínicas basados en la detección de signos y síntomas son los que se usan con más frecuencia para detectar trastornos articulares, debido a la facilidad de aplicación, al bajo coste y a la inocuidad de la técnica. Sin embargo la tasa de precisión asociada a este método en la detección de los desórdenes internos (una de la patología asociada a la articulación que aparece con mayor frecuencia) es muy variable 43%-90% (100). Además, muchos dentistas generales refieren un grado importante de confusión y ambigüedad al aplicar estos criterios diagnósticos, de forma que sólo un 25-50% de los clínicos valora positivamente esta herramienta como vía de detección de DTMs (101).

Todo diagnóstico implica tres etapas, a saber:

- la historia clínica,
- el examen clínico y
- las pruebas complementarias.

1.3.1 Historia clínica

La obtención de una historia clínica correcta es de suma importancia para llegar a un diagnóstico exacto. En pacientes cuyo problema principal es el dolor se considera que la historia clínica es incluso más importante que el examen clínico (17).

En la entrevista destinada a obtener esta historia nos ponemos en contacto por primera vez con nuestro paciente, el que deberá relatarnos minuciosamente su problema, sus temores y sus expectativas; a través de la historia clínica también sabremos si el paciente ha sido sometido a tratamientos anteriores y de ser así de qué tipo y con qué resultado, y en el transcurso de la entrevista podremos ir evaluando su estado psíquico, el grado de tensión que trae y la colaboración que vamos a tener de su parte.

Existen tres modelos distintos de historia clínica : *estructurada, semi-estructurada y abierta*. La historia clínica estructurada es aquella que se elabora mediante una serie de preguntas predeterminadas. Es la más utilizada con fines de investigación ya que es sencilla de aplicar y tiene una alta precisión (17). Este es el modelo seguido para nuestro estudio.

En el anexo 8.1 se muestra la historia clínica elaborada específicamente para nuestro estudio. En ésta encontraremos los requisitos básicos e indispensables para lograr una primera orientación en el diagnóstico y además nos servirá como complemento de los exámenes que tendremos que realizar. En ella se incluye un cuestionario básico formado por diez preguntas que recomienda la Asociación Americana de Dolor Orofacial (23). Estas preguntas son similares a las propuestas por otros autores y asociaciones. Es importante que las preguntas se formulen en un lenguaje claro con terminología que el paciente pueda entender.

Además, se incluyen términos claves para poder orientar el diagnóstico hacia un problema de origen sensorial (dolor, hormigueo), musculoesquelético (cansancio, debilidad) o mecánico (interferencias en los movimientos).

Las diez preguntas claves para orientar el diagnóstico son:

1. *¿Tiene Ud. dificultad o **dolor** al abrir su boca, por ejemplo al bostezar?*
2. *¿Siente que su mandíbula se le “atasca”, se le “traba” o se le “sale”?*
3. *¿Tiene dificultad o **dolor** cuando mastica, habla o usa su mandíbula?*
4. *¿Ha notado ruidos en las articulaciones Temporomandibulares?*
5. *¿Siente regularmente su mandíbula rígida (“agarrotadas”), apretadas, cansadas?*
6. *¿Tiene **dolor** en/o alrededor de los oídos, las sienes o las mejillas?*
7. *¿Tiene frecuentes **dolores** de cabeza o dolor de cuello o de nuca?*
8. *¿Ha tenido una lesión o traumatismo reciente en su cabeza, cuello o mandíbula?*
9. *¿Ha notado o sentido algún cambio reciente en su mordida?*
10. *¿Ha sido tratado anteriormente por un problema de la articulación Temporomandibular o por un inexplicable dolor facial?*

1.3.2 Examen clínico

Una vez completada la historia clínica se realizará un examen clínico destinado a ir conformando el diagnóstico de certeza. Dado que el sistema gnático está constituido por dientes, articulaciones, un sistema neuromuscular y ligamentos, esta exploración estará orientada a examinar el estado clínico de dichos elementos registrando los signos asociados a la posible disfunción de los mismos.

Conviene realizar una exploración sistemática y ordenada para no obviar ningún detalle que pueda ser útil en el diagnóstico. Para nuestro trabajo de investigación nos apoyamos en la guía de exploración sugerida por la Asociación Americana de Dolor Orofacial, cuya secuencia mostramos en la hoja de exploración en el anexo 8.2, y desarrollamos en profundidad en el apartado “material y método”.

A continuación detallamos las manifestaciones clínicas que debemos considerar para detectar posibles DTMs.

1.3.2.1 Manifestaciones clínicas articulares

A nivel de la ATM el dolor y los ruidos articulares serán las características fundamentales y habrá que interpretar su significado (95).

- ***Dolor articular***

El dolor articular puede producir cambios en las relaciones intermaxilares que se manifiestan en cambios en la mordida y consecuentemente en los trazos de los movimientos mandibulares (102).

El dolor articular se puede dar dentro o delante de uno o de los dos oídos, en una o en las dos ATMs, y se puede irradiar a la cabeza, principalmente a las sienas, mandíbula, boca, garganta, nuca, cuello y hombros. Se puede tratar de un dolor que se desencadena a la palpación.

Al realizar la palpación externa de la ATM, si existiese dolor, pudiera indicar patología articular o patología muscular, en este caso una miositis del pterigoideo externo. Si hubiese dolor lateral y posterior, el problema sería articular; si es únicamente un dolor lateral, el problema sería muscular.

- ***Ruidos articulares***

La disfunción en los trastornos funcionales de la ATM se manifiesta con una alteración del movimiento cóndilo-disco (103), lo cual produce ruidos articulares que pueden ir desde un click (16) hasta una crepitación (104,105).

En opinión de la mayoría de los autores consultados, la presencia de ruidos articulares es el signo más frecuente de todas las manifestaciones clínicas de los DTMs (106), que orienta hacia un estado patológico de las articulaciones temporomandibulares en las que no debe producirse ningún ruido durante su función. No obstante, los ruidos articulares son frecuentes en la población sin ninguna otra manifestación clínica.

El registro de los ruidos intraarticulares ha sido recomendado por numerosos autores como un medio acertado de determinar el estado de salud de las articulaciones temporomandibulares. Sin duda los ruidos articulares presentan distintos sonidos que nos hablan de las características funcionales de las articulaciones. Por eso muchos autores han preconizado el uso del estetoscopio en los estudios que nos permitan valorar y diagnosticar las patologías articulares (1).

Dentro de los ruidos articulares distinguimos dos clases con diferentes significados clínicos: los chasquidos o clicks y las crepitaciones, aunque estudios realizados por Leader et al. señalan hasta cuatro tipos diferentes de sonidos articulares (107).

- *Chasquidos o clicks*

Los chasquidos se han asociado a diversas causas tales como a:

- un engrosamiento local de la superficie articular,
- importantes remodelaciones macroscópicas,
- alteraciones en la forma condilar.

Para algunos autores el chasquido es una manifestación puramente neuromuscular; la teoría que impera es que el click se produce por la falta de coordinación transitoria entre el cóndilo mandibular y el menisco cuando éste es incapaz de seguir el movimiento regular del cóndilo en el curso de sus desplazamientos.

Otra teoría sustenta que el chasquido de la ATM se suele asociar con desplazamiento anteromedial del menisco en reposo con una reducción del mismo a una posición normal en máxima apertura.

Para poder entender cuál es el mecanismo por el que se producen los chasquidos, recordaremos brevemente lo que sucede en un movimiento de apertura en la ATM. Cuando se inicia el movimiento de apertura el cóndilo primero rota sobre su propio eje; no existe ningún movimiento del menisco. Posteriormente, al incrementar la apertura, el cóndilo comienza a deslizarse hacia delante y hacia abajo, siguiendo la eminencia articular. El menisco, interpuesto entre el cóndilo y la eminencia, no desempeña apenas ningún papel en el movimiento de rotación puro, pero se desplaza hacia adelante y hacia abajo, siguiendo al cóndilo en el movimiento de translación. No obstante, el cóndilo se desplaza más rápido que el menisco, adelantándolo. Durante este movimiento, no existe ningún tipo de ruido.

En una articulación con chasquido, el cóndilo en el movimiento de translación empuja al menisco estrechando la zona bilaminar. La tensión que se alcanza en esta zona sobrepasa la presión que está ejerciendo el cóndilo sobre el disco; como consecuencia, se produce un retroceso del cóndilo.

El chasquido intermedio viene descrito como una incoordinación de los dos haces del músculo pterigoideo externo que provoca un desplazamiento asincrónico del complejo cóndilo-disco durante los movimientos de apertura y cierre. Para Shore, la causa de este tipo de chasquidos es un adelantamiento del cóndilo con respecto al menisco de manera que al progresar en el movimiento de translación, el borde anterior del menisco se verá obligado a pasar bruscamente entre el cóndilo y la eminencia temporal, momento en el que se producirá el chasquido (108).

El chasquido final ocurre en la posición de máxima apertura. Son tres las situaciones en las que se pueden producir dicho chasquido. La primera, el cóndilo sobrepasa el borde anterior del menisco, la segunda el menisco y cóndilo se colocan delante de la eminencia o, finalmente, la tercera, en la que el menisco es traccionado adelantando al cóndilo.

El chasquido recíproco, que aparece en el movimiento de apertura y cierre, puede deberse a una posición retrasada del cóndilo en la parte posterior del menisco por existir un desplazamiento del cartílago; como consecuencia se produce un chasquido entre el tercio inicial y medio del movimiento de apertura y otro final del movimiento de cierre. En opinión de Weinberg y Chastain, la existencia de este tipo de chasquidos denota la existencia de un elevado grado de trastorno articular interno (109).

Shore describe los chasquidos en movimientos excéntricos como una incoordinación entre el cóndilo y el menisco consecuencia de incoordinaciones musculares debidas a las interferencias en el lado de no trabajo (108).

En un estudio elaborado por Weinberg y Chastain en 220 pacientes con alteraciones de la ATM, el 26% presentaron chasquidos a la apertura, el 49% un chasquido recíproco, y el 37% restante crepitaciones (109).

- *Crepitaciones*

La crepitación de la ATM es una queja frecuente. Se percibe fácilmente con el estetoscopio y en la mayoría de los casos el examinador puede advertirla, apoyando suavemente el dedo índice sobre los cóndilos durante las excursiones mandibulares, como ruidos duraderos y débiles, semejantes a pisadas sobre la nieve.

Muchos pacientes con crepitaciones niegan que el “ruido” les provoque molestias, si bien otros expresan un considerable temor de que el “ruido de rotura” que oyen y experimentan represente una alteración importante de la articulación.

También se describen como sonidos arenosos o de trituración con crujidos o como un sonido crujiente compuesto. Pueden percibirse en una sola ATM o en ambas a la vez. En ocasiones se acompañan de dolor y, aunque suele ser más molestos que dolorosos, su presencia indica la existencia de cambios estructurales y alteraciones orgánicas importantes en los tejidos

articulares; se asocia a una variada patología, desde la simple instauración de un derrame, hasta una artrosis. Las crepitaciones se han asociado a cambios estructurales de las superficies articulares o, más específicamente, a signos de osteoartrosis.

Desgraciadamente las crepitaciones no son constantes e incluso cuando se encuentran presentes pueden resultar subjetivamente minimizados ante la presencia de otras manifestaciones más llamativas como, por ejemplo, el dolor.

Según Witzig, la crepitación es siempre un signo de desplazamiento superoposterior crónico y severo de los cóndilos y de degeneración articular avanzada (110). Un ligamento posterior desgarrado o seccionado que permite el desplazamiento anterior del menisco, fuera de su recorrido habitual, permitiendo el contacto del capitulum con el tuberculum, suele asociarse con la fase de rotación o con una apertura mandibular limitada. Sin la protección del menisco cartilaginoso articular interpuesto, el cartílago hialino de la cabeza del menisco y el cartílago articular que reviste la cúpula y la vertiente del tuberculum o eminencia articular pueden aparecer con irregularidades macroscópicas y microscópicas debidas a la tensión de la sobrecarga crónica. Hay que recordar que el aparato estomatognático es capaz de generar fuerzas enormes durante periodos breves de tiempo, y convierte la relación cóndilo-fosa en una situación casi de martillo-yunque cuando se ejerce una fuerza oclusal prolongada y potente. Si las fuerzas se intensifican, la fisiología de las estructuras intracapsulares está comprometida por una deficiente lubricación por difusión del líquido sinovial que provoca edema sinovial y que puede ser causa de la destrucción del menisco, de los tendones de inserción posterior y de la cabeza del cóndilo.

Mientras los ligamentos continúan siendo estirados incorrectamente, el ligamento posterior se puede erosionar, perforar o incluso desgarrarse parcialmente del talón del menisco. Esto puede conducir no sólo a la crepitación, sino también a un remodelado de hueso osteoartrítico de la cabeza del cóndilo. En etapas posteriores se puede originar un aplanamiento del cóndilo y/o aparición de erosiones.

Conforme los huesos sufren la destrucción osteoartrítica y el proceso de remodelado, sus superficies comienzan a presentar irregularidades y cambios osteocíticos de tipo osteoartrítico, y la fricción de estas superficies antagonistas durante la función produce los “gemidos dolorosos” del hueso sobre hueso.

1.3.2.2 Manifestaciones clínicas ligamentarias

A nivel de los ligamentos, la articulación presentará una disfunción que clínicamente se manifiesta por la disminución o el aumento en la amplitud de los movimientos mandibulares(111,112), comúnmente conocida como hipermovilidad o hipomovilidad, las cuales se deben a que el paciente al tener dolor en los ligamentos y músculos limita los movimientos para no tener molestias.

Existirán una serie de manifestaciones clínicas observables como:

- limitaciones al abrir la boca,
- dificultad para la masticación,
- contracturas,
- dolor en la zona orbitaria,
- presión en la nuca y en la zona frontal (104).

Los músculos se suelen ver más afectados que los ligamentos, ya que la musculatura es en definitiva, la responsable de los movimientos mandibulares, mientras que los ligamentos son elementos pasivos.

Los músculos estarán más implicados en los movimientos, mientras que la función de los ligamentos será la de limitar el movimiento mandibular. Debido a ello, nos centraremos más en las manifestaciones clínicas neuromusculares.

1.3.2.3 Manifestaciones dentarias

En ocasiones, aparecerán manifestaciones dentarias que se aprecian como signos objetivos, síntomas subjetivos y signos radiológicos.

Dentro de los *signos* destacamos:

- facetas de desgaste,
- erosiones cervicales,
- movilidad patológica (que en realidad no es más que una alteración de los ligamentos),
- migraciones dentarias,
- percusión modificada,
- rechinar,
- abscesos periodontales y exóstosis.

Como *síntomas* mencionamos:

- el dolor periodontal,
- la hipersensibilidad pulpar,
- el dolor pulpar,
- la sensación de flojedad de los dientes.

Destacamos como *signos radiológicos*:

- la pérdida de la cortical alveolar,
- condensaciones,
- espacio periodontal aumentado,
- paradontolosis,
- rizólisis,
- hipercementosis,
- pulpolitos.

1.3.2.4 Manifestaciones clínicas neuromusculares

Las manifestaciones de la articulación podrían ir asociadas a manifestaciones musculares que pueden cursar con:

- hipertonicidad,
- miositis,
- mialgias,
- movilidad alterada limitando la apertura o modificando el recorrido mandibular,
- hipertrofias,
- asimetrías y cefaleas.

Estos signos y síntomas serían una causa de las manifestaciones musculares.

Son muchos los autores que han asociado la sensibilidad muscular clínica con síntomas subjetivos de DTMs (113), siendo la sensibilidad a la palpación de estos músculos el mejor indicador de severidad de DTMs. Por tanto, los músculos de la masticación son elementos clave en el problema de los DTMs.

Cuando los músculos están involucrados en problemas de la ATM expresan sus molestias de dos formas: *dolor* y *disfunción* (114).

En un músculo, el dolor se puede expresar en forma de sensibilidad a la palpación o al movimiento, o como molestias en ausencia completa de palpación o movimiento. La disfunción muscular se observa cuando muestran una fuerza inferior a la normal o una limitación de movimientos, o bien cuando simplemente dejan de trabajar, una forma fisiológica de “rebelión” conocida como mioespasmo.

Ambas formas de expresión, el dolor y la disfunción, están graduadas desde leve a severa, y su intensidad se relaciona directamente con el grado de severidad del proceso patológico (115).

Los primeros síntomas que aparecen y que refieren un gran número de estudios sobre los DTMs son las contracturas y fatigas de la musculatura relacionada con la mandíbula.

- ***Contracturas musculares***

La primera manifestación neuromuscular de los DTMs es la hipertonia muscular. Se manifiesta por una resistencia a los intentos del explorador cuando se guía la mandíbula hacia la posición de Relación Céntrica, así como hacia las posiciones de lateralidad y cursa con dolor, rigidez y fatiga muscular. Si la hipertonia persiste pueden aparecer espasmos o contracturas musculares.

La aparición de la hipertonicidad y por tanto de fatiga muscular se establece en el músculo cuando la carga de trabajo exigida es mayor que la capacidad de adaptación de los músculos a esa carga (116).

Los músculos masticatorios son músculos esqueléticos de dos tipos, según el tipo de fibra que presentan en mayor porcentaje:

- fibras tipo 1,
- fibras tipo 2.

Los músculos con fibras tipo 1, que presentan fibras que se contraen lentamente, son muy resistentes a la fatiga.

Los músculos con fibras tipo 2, que son capaces de una contracción más rápida, se fatigan con más rapidez.

Dentro de los músculos masticatorios, algunos músculos contienen más proporción de fibras de un tipo que de otro. Los músculos con movimientos potentes, como el masetero y el pterigoideo interno, presentan un elevado porcentaje de fibras de tipo 2, por tanto generan una enorme fuerza contráctil pero también se fatigan antes. Otros músculos como el

pteriigoideo externo, que han sido diseñados para una acción de soporte, están dominados por fibras de tipo 1 por lo tanto, se fatigan con menor facilidad pero tienen mayor propensión al acortamiento debido a procesos miotáticos.

El espasmo muscular isométrico tiende a sujetar rígidamente el músculo con la misma longitud y resistir el estiramiento, lo que también limita el movimiento.

Los efectos de fuerzas anómalas, en dirección, intensidad, frecuencia o persistencia y que son transmitidas al ligamento periodontal, terminan afectando a la musculatura, que intenta compensar de algún modo esas fuerzas anómalas.

Ante una disarmonía oclusal, la mandíbula, para evitarla, modifica la posición retruida avanzando uni o bilateralmente para evitarla, porque los grupos musculares protrusores son más potentes que los grupos musculares retrusores. La desviación y/o adelantamiento mandibular para evitar la repetición de disarmonías, se mantiene a expensas de contracciones musculares sostenidas de carácter isométrico de los músculos protrusores, fundamentalmente los pterigoideos externos, que a la larga origina dolor por acúmulo de catabolitos en el interior de la fibra muscular. Ese avance uni o bilateral, por otra parte, elonga las fibras retrusoras del músculo temporal que reaccionan contrayéndose, intentando desplazar el cóndilo en relación céntrica. Como el reflejo nociceptivo que hace avanzar la mandíbula para eludir la disarmonía oclusal es predominante, las fibras horizontales del músculo temporal también entran en estado de contracción sostenida, involuntaria, no muy intensa, porque la desviación de la mandíbula es mínima. El resultado final es que los músculos protrusores, responsables del avance mandibular, están hipertónicos o espasmódicos y los retrusores están elongados y también en estado de hipertonía a consecuencia del reflejo miotático.

Una observación clínica diaria viene a confirmar lo expuesto: en el desplazamiento lateral en céntrica duele más la ATM cuyo cóndilo ha abandonado la relación céntrica y se ha

desplazado hacia adelante; en el desplazamiento sagital duele más la ATM cuyo cóndilo se desplazó más desde la posición tonal.

- ***Hipertrofias musculares***

La presencia de hipertrofias musculares es consecuencia de la hiperactividad muscular. En ocasiones se manifiesta a la simple inspección, como es el caso de la hipertrofia maseterina, pudiendo dar lugar a asimetrías faciales si tiene un carácter unilateral. En los casos de bruxismo excéntrico, la hipertrofia suele ser unilateral y, en los casos de bruxismo céntrico, bilateral.

- ***Dolor neuromuscular***

El dolor neuromuscular puede variar desde una ligera molestia hasta intensidades severas (117), describiéndose casos de auténtica desesperación por parte del paciente, con sintomatología tan intensa que no permitiría masticar alimentos duros, y en los que la vida social del paciente quedaba alterada por completo llegando incluso a conducir al suicidio en situaciones límite (97,118).

Algunos autores atribuyen el dolor y la sensibilidad a la palpación muscular a la hiperactividad de los músculos masticatorios exclusivamente por apretamiento y rechinar.

El dolor producido por un espasmo muscular ha sido perfectamente explicado y estudiado por la fisiología muscular. Sabemos que hay un ciclo consistente en dolor/espasmo/dolor; es decir, ante un dolor, la respuesta muscular es una contracción isométrica o espasmo que tiene como consecuencia la acumulación de ácido láctico, el que a su vez aumenta el dolor y éste, a su vez, recicla el espasmo muscular.

El aumento de la tensión muscular es la causa más común de los problemas de la ATM. El paciente puede tener distintos problemas a nivel del sistema pero hasta que no se produzca

un aumento de su tensión psíquica como consecuencia de una hiperactividad no experimentará síntomas de dolor muscular o articular (9).

Los dolores neuromusculares se pueden manifestar como mialgias, cefaleas y dolores en zonas gatillo.

- *Mialgias*

Las mialgias son dolores musculares de carácter errático, no provocados, difíciles de localizar. Se deben al acúmulo de catabolitos que dan lugar a una agresión química tisular, lo que determina la aparición de dolor con carácter espontáneo que en muchas ocasiones provoca confusión en el clínico.

Este dolor, que se asocia con la masticación y la tensión psíquica, puede variar de intensidad en función de la mejoría o el empeoramiento de estos factores.

La mialgia puede extenderse a otras regiones, entre ellas la nuca y cuello, sienes, hombros y espalda.

- *Cefaleas*

Las cefaleas se suelen manifestar por un dolor heterotópico producido en estructuras asociadas o incluso distantes. Dos de las estructuras que producen con más frecuencia este dolor son los tejidos vasculares (se conocen entonces como migrañas) y los musculares (serían las cefaleas tensionales).

La relación cefalea como síntoma a destacar en los DTMs también supone una controversia; por un lado hay estudios que la apoyan (119,120) y por el otro se dice que la única relación que puede existir entre los DTMs y las cefaleas es el mecanismo desencadenante. Cuando un paciente con cefalea vascular experimenta un dolor músculoesquelético asociado a un DTM,

el dolor puede ser un desencadenante para un episodio de migraña. Cuando así ocurre, es probable que una terapia eficaz del DTM disminuya el número de crisis migrañosas.

Nappi menciona una asociación entre las variables cefaleas y sexo, de manera que suelen afectar con más frecuencia a las mujeres que a los varones, dato corroborado por otros autores (121).

En un músculo con espasmo hay zonas de mayor dolor llamadas zonas gatillo, cuya estimulación puede dar dolor referido en zonas alejadas del punto de palpación. Así, por ejemplo, el espasmo del masetero superficial provoca un dolor referido a nivel de los molares superiores en tanto que los puntos gatillo del masetero profundo dan dolor a nivel de la zona periarticular. El temporal anterior da un dolor referido en la zona del arco supraorbitario, el temporal medio en la zona de los caninos y los premolares y las fibras posteriores en la zona de los molares y la zona occipital. Los músculos pterigoideos externo e interno tienen repercusión directa a nivel de la ATM y en menor grado en la zona de la lengua y el paladar, nunca hacia los dientes (9).

- ***Alteraciones en el movimiento mandibular.***

Uno de los tres puntos clave en el examen clínico del paciente, junto con la palpación muscular y la identificación de sonidos articulares, es la detección de alteraciones en el movimiento mandibular (17,9,10).

El movimiento mandibular se analizará, por un lado, midiendo el rango de movimiento en apertura y cierre y en laterotrusiones y protusiones y, por otro lado, observando los patrones descritos durante los movimientos anteriores (17,122). Se establece como un rango de apertura limitado a aquel menor a 35-40mm (10).

La limitación mandibular es la única manifestación de los DTMs mensurable mediante exploración clínica y uno de los parámetros más importantes a la hora de evaluar la función

temporomandibular y el estado de los músculos masticatorios (123). La etiología puede ser de causa muscular, ligamentaria o articular y puede estar acompañada o no de dolor.

Si se le solicita al paciente que realice un movimiento máximo de apertura podremos observar si hay hipermovilidad (apertura mayor de 45 mm) o hipomovilidad (apertura menor de 35 mm).

Para obtener dicha medición, consideramos la distancia que existe entre el borde incisal superior y el inferior, y le restamos los milímetros que existan de sobremordida.

También se podrá observar lateralmente si el movimiento tiene un componente de rotación condílea inicial normal (es decir alrededor de los 15 mm) y luego recién comienza el movimiento de traslación en la apertura o bien si comienza con una traslación anterior y completa la rotación llegando al movimiento de apertura máxima.

Como resultado de este examen se contará con buena información en cuanto a la movilidad mandibular, lo que en caso de hipermovilidad nos indicará si el estado de tensión de los ligamentos en general se está perdiendo con lo cual esa ATM comienza a perder la cohesión interna que deben tener todos sus elementos.

La presencia de hipomovilidad podrá ser la respuesta a un problema muscular, capsular o del disco articular (9).

El diagnóstico diferencial entre ellos, se podría establecer mediante la apertura forzada de la boca con los dedos índice y pulgar; al colocarlos en los puntos interincisivos inferior y superior, respectivamente, forzamos la apertura. Si se consigue aumentar la separación de los puntos interincisivos (end-feel blando), el origen de la limitación es muscular. Por el contrario, si no lo conseguimos (end-feel duro), será de origen articular.

Las restricciones del movimiento condilar pueden ser producidas por espasmos de los músculos elevadores; impiden una apertura completa de la mandíbula, pero no alteran el movimiento de lateralidad.

Las limitaciones intracapsulares suelen tener su origen en una alteración de la función normal del complejo cóndilo-menisco. En ocasiones estos trastornos limitan los movimientos de traslación, observándose un movimiento poco significativo entre las posiciones de apertura y cierre y en los movimientos de lateralidad. El lado no afectado suele ser normal (124). Este tipo de limitaciones es consecuencia de una anquilosis o una fibrosis capsular, donde se fija el cóndilo a la fosa mandibular anclando el cóndilo en todos sus movimientos.

La subluxación responde generalmente a factores de hipermovilidad condilar, caracterizada por aperturas bucales exageradas (50-60 mm), pero con posibilidad de retorno del cóndilo a la cavidad glenoidea o de cierre mandibular. Son frecuentes y bien toleradas, pero pueden engendrar dolor o chasquidos articulares por disfunciones musculares. Se describen como factores etiológicos características anatómicas particulares, tales como disminución de la protuberancia del cóndilo, deformaciones de la cavidad glenoidea y anomalías del menisco, tanto de formación como de posición, elementos cuya normalidad morfológica es indispensable para devolver la posición del cóndilo mandibular a su lugar anatómico.

Las subluxaciones posteriores son aquellas que se caracterizan por desplazamientos posteriores del cóndilo en la cavidad glenoidea. Estos desplazamientos son ocasionados, frecuentemente, por pérdida o disminución de la dimensión vertical debido a la ausencia de piezas dentarias posteriores o a las articulaciones que se han visto sometidas a procesos compresivos. Durante la palpación o auscultación, se aprecian chasquidos a la apertura y al cierre. Generalmente provocan sintomatología auditiva por presión o compresión en la zona del meato auditivo.

En la siguiente tabla podemos ver aquellas patologías que cursan con una limitación de la apertura, clasificadas en función de las características clínicas de la limitación.

Tabla 1: Patologías que limitan la apertura oral

BLOQUEO TRANSITORIO	LIMITACIÓN BRUSCA	LIMITACIÓN GRADUAL CORTA EVOLUCIÓN	LIMITACIÓN GRADUAL LARGA EVOLUCIÓN	DIFICULTAD EN EL MOVIMIENTO DE CIERRE
-Desplazamiento discal con reducción	-Desplazamiento discal sin reducción	-Trismos -Inflamación aguda	-Artritis reumatoidea -Espondilitis anquilosante	-Desplazamiento medial del disco -Dislocación del cóndilo
-Hiper movilidad -Cuerpos intraarticulares	-Fractura cóndilo -Whiplash	-Anquilosis postinfección -Anquilosis postfractura	-Elongación de apófisis coronoides -Tumores	-Fractura bilateral condilar -Artritis reumatoidea -Acromegalia Tumores

El estudio de este movimiento se completará con la observación de la trayectoria descrita por la mandíbula, y se clasificarán las anomalías observadas en dos grupos: *desviaciones* y *deflexiones*.

La *desviación* es cualquier desplazamiento de la línea media que desaparece al continuar la apertura, de forma que podremos observar como el punto interincisivo inferior recupera su posición centrado en la línea media cuando estamos en máxima apertura. Anotamos si la desviación se produce en una primera parte de la apertura o al final de la misma. Normalmente, este tipo de situaciones se corresponden a alteraciones discales.

La *deflexión* es un desplazamiento de la línea media que aumenta al abrir la boca y, por lo tanto, no desaparece en máxima apertura. Su causa es la presencia de una restricción en el movimiento de origen variable.

1.3.2.5 Otras manifestaciones

Existen otra serie de signos y síntomas asociados a los DTMs, menos frecuentes, pero no menos importantes, como son los que cursan con *afectaciones otorrinolaringológicas*: dolor de oído (125,126), sensación de plenitud o entumecimiento del oído (127), acúfenos (127), hipoacusia, zumbido y vértigo (126).

También podemos identificar otro conjunto de signos y síntomas de *origen neuromuscular*: adormecimiento de la piel de la cara (128), prurito en el conducto auditivo y la garganta, sequedad de la boca, alteración en la visión (128), dificultad en la masticación (129,130), estrés (muchos autores lo consideran un factor de riesgo de DTMs por lo que se hablará de él más adelante) (131) y depresión(132,98).

Todos estos signos y síntomas anteriormente mencionados pueden ocurrir simultáneamente, separadamente, fluctuar en el tiempo o cronificarse (133).

Muchos de los pacientes con alteraciones en la ATM con sintomatología leve, no son diagnosticados y los que sufren una severa sintomatología crónica del dolor, además padecen el gravamen de diagnósticos erróneos y tratamientos incorrectos.

Los diagnósticos más frecuentes encontrados tanto a nivel de clínica como en estudios estandarizados realizados en la población son: dolor miofacial, artralgias y desplazamientos discales con reducción (131).

Podemos resumir las diferentes manifestaciones clínicas de los DTMs en la siguiente tabla:

Tabla 2: Manifestaciones clínicas más frecuentes de los DTMs

MANIFESTACIONES DENTARIAS		MANIFESTACIONES	MANIFESTACIONES
SIGNOS OBJETIVOS	SIGNOS SUBJETIVOS	MUSCULARES	ARTICULARES
Facetas	Dolor periodontal	Hipertonicidad	Dolor palpación ext
Erosiones	Hipersensibilidad	Miositis	Dolor palpación int
Hipermovilidad	Dolor pulpar	Mialgias	Chasquidos
Migraciones	Sensación de flojedad	Limitación apertura	Crepitaciones
Percusión modificada		Alteración apertura	Limitación apertura
Rechinamiento		Hipertrofias	Alteración apertura
Abscesos periodontales		Asimetrías	Sordera catarral
Exóstosis		Cefaleas	Vértigo

1.3.3 Pruebas complementarias

En cuanto a las pruebas complementarias, podemos nombrar las técnicas radiográficas básicas que pueden utilizarse para valorar la diferente patología de las ATMs, como son la panorámica, la transfaríngea, la transmaxilar anteroposterior (AP), la periorbital, la submentovértice, la transcraneal lateral oblicua y otras técnicas más complejas que pueden aplicarse cuando se necesita una información adicional como la tomografía, la artrografía, la tomografía computarizada, la resonancia magnética, la pantografía y el arco computerizado ultrasónico siendo este último el utilizado en nuestro estudio.

1.3.3.1 Técnicas radiográficas básicas

Las técnicas radiográficas básicas poseen una utilidad limitada en la identificación y tratamiento de los DTMs. Sólo mediante la combinación con los signos clínicos y la anamnesis adquieren significación. Cuando hay motivos para pensar que existe una patología articular orgánica, se obtienen radiografías de las ATMs. Las proyecciones transcraneal y panorámica se emplean como un método de detección sistemática para la valoración general de anomalías óseas y alteraciones osteoartríticas. También se valoran los movimientos funcionales y se correlacionan con los signos clínicos.

Es importante que el clínico recuerde que los hallazgos radiográficos anormales deben valorarse con cautela. En un estudio clínico correctamente diseñado no se pudo apreciar una diferencia estadísticamente significativa entre los hallazgos radiográficos y la sintomatología clínica. Además, no se ha podido demostrar que la información obtenida mediante la interpretación de las radiografías ayude a determinar los posibles resultados del tratamiento.

1.3.3.2 Tomografía

La tomografía se reserva para los pacientes en que las radiografías estándar muestran una posible anomalía y que es preciso una visualización y un estudio más detallado. El problema de esta técnica es que es costosa y por lo general suele estar disponible sólo en centros médicos o en grandes departamentos de radiología odontológica.

1.3.3.3 Artrografía

La artrografía es un instrumento diagnóstico especializado que sólo debe emplearse cuando existen dudas importantes con respecto a la posición del disco articular. Esta técnica

requiere un alto nivel de entrenamiento y no es un procedimiento rutinario de consulta. Además, presenta un coste elevado.

1.3.3.4 Tomografía computarizada

Es la técnica de elección en la visualización del hueso temporal y la calcificación del tejido blando articular con procesos inflamatorios o tumorales. Como inconvenientes destacar que es una técnica cara y por tanto no accesible para grandes grupos de población, y que implica una exposición elevada de radiación.

1.3.3.5 Resonancia magnética

Es una de las técnicas con mayores ventajas: no utiliza radiación ionizante; consigue alto contraste entre los tejidos; aporta datos tanto anatómicos como fisiológicos y no existe riesgo comprobado para el paciente ni para el radiólogo. Esto hace que, actualmente, sea la técnica por imagen estandar empleada en el diagnóstico de lesiones de disco, tanto intrínseca como asociada a su desplazamiento sobre el cóndilo (16).

Las principales desventajas de esta técnica son su elevado coste (134) y que no permite ver simultáneamente el comportamiento de ambas articulaciones en movimiento (135).

La RM ultrarrápida permite observar los cóndilos en movimiento, aunque el movimiento es discontinuo (135).

1.3.3.6 Axiografía y pantografía

La mandíbula es un cuerpo tridimensional cuyo movimiento se puede describir eligiendo un punto, como por ejemplo su centro de masa, y definiendo los tres ejes espaciales que pasan

por este punto. Los movimientos traslacionales que se producen en este punto se observarían a lo largo de estos ejes y los movimientos rotacionales alrededor de los mismos.

El estudio de los movimientos mandibulares nos ayuda a entender mejor la función del sistema masticatorio y a detectar desórdenes en los componentes del mismo, cuya consecuencia esté relacionada con la presencia de alteraciones en estos movimientos. Con el fin de estudiar la dinámica mandibular se desarrollaron unos dispositivos denominados axiógrafos y pantógrafos.

La axiografía es el registro en el plano sagital de las trayectorias de los movimientos mandibulares a nivel condilar. Fue introducida por Robert Lee (136) en el World Life Research Institute de Colton, California, en el año 1969, aunque a Europa no llegaría hasta el año 1981 con la aparición del Quick Analyser por Mani y cols (137). No obstante, el verdadero auge de su utilización ocurre con la aparición de los axiógrafos SAM 1 y SAM 2 computerizado de la mano de Slavicek (138), así como el Axio-Quick de la casa francesa FAG Dentaire.

La axiografía representa una de las maneras más fidedigna de trabajar con la dinámica mandibular; ya sea para conocer su funcionamiento, evaluar los desórdenes temporomandibulares, o evaluar los posibles planes de tratamiento en función a la misma o a otras pruebas más complejas como la sonografía articular. Así mismo, se ha tratado de comparar el trabajo axiográfico, analógico o digital, con distintas pruebas diagnósticas como el examen clínico, la resonancia magnética computerizada, o la sonografía articular (139).

El gran inconveniente de la axiografía clásica era su inoperancia en la clínica, debido a su dificultad de manejo, tiempo de entrenamiento (no sólo del profesional sino del paciente para el examen)...etc.

En 1924 Beberly B. McCollum(140) de Los Ángeles, desarrolló el primer método para la localización del eje de Bisagra mediante una modificación del arco facial de Snow. Unos diez años más tarde junto con Charles E. Stuart, presentó un instrumento capaz de registrar los

movimientos mandibulares en los tres planos del espacio, el “Ghathograph”, mejorado en una segunda versión que apareció en 1935 y presentado de forma definitiva en 1937. Nació así el primer pantógrafo mecánico tal y como lo entendemos hoy en día. Stuart, también en solitario patentó su propio pantógrafo y articulador en el año 1955 (141).

Mongini en 1980 enfatiza la importancia del estudio de los trazados pantográficos como medida de diagnóstico de patología articular (142).

La pantografía difiere de la axiografía en el hecho de que registra los movimientos mandibulares en los tres planos del espacio, frontal y horizontal a parte del sagital que propiamente define a esta última. Con estos seis descriptores el movimiento mandibular puede definirse con precisión. Los dispositivos con seis grados de libertad permiten seis descriptores que definen el movimiento mandibular con precisión.

Los pantógrafos nos permiten conocer más en profundidad datos sobre la dinámica mandibular, a nivel del punto incisivo y a nivel de los cóndilos, en pacientes con ATMs sanas y en aquellos que presentan algún tipo de patología, aportándonos nuevos datos que se suman a los conocimientos que ya tenemos y que nos permiten ir extrayendo nuevas conclusiones.

El listado de estudios que nos aportan información sobre el comportamiento dinámico de las articulaciones en pacientes con patología y sin patología es extenso. La mayoría no aporta resultados concluyentes pero suman información que se añade al conocimiento de este campo que resulta tan complejo.

Por desgracia, no hay un consenso a la hora de determinar si estos instrumentos nos aportan información considerada clave en el diagnóstico de los DTMs, por lo que la polémica entre los distintos autores está servida. En este tema, existen dos importantes escuelas, la norteamericana y la alemana, con un criterio opuesto. Mientras que la escuela norteamericana resta importancia al estudio de la dinámica mandibular mediante

pantógrafos, los integrantes de la escuela alemana consideran este instrumento básico en el diagnóstico de los DTMs (23).

Las funciones de los sistemas pantográficos (y también axiográficos) son fundamentalmente dos:

1. Programación de los articuladores semiajustables mediante el cálculo de la ITC y el ángulo de Bennett en el caso de los axiógrafos, y de los articuladores totalmente ajustables en el caso de los pantógrafos.
2. Ayuda en el diagnóstico y control de la evolución de pacientes con patología articular al realizar la interpretación de los registros de los movimientos mandibulares y la comparación de estos con el paso del tiempo y tras la instauración de un tratamiento (143).

1.4 ARCO COMPUTERIZADO ULTRASÓNICO ARCUS®DIGMA

Son numerosos los sistemas axiográficos-pantográficos que se han desarrollado para el ajuste de articuladores totalmente ajustables así como para ser usados como una herramienta de diagnóstico de los distintos grados de patología articular.

El último de los sistemas que ha hecho aparición en el mercado, es el ARCUS®digma (KaVo elektrotechnisches, Werk, GMBH, Leutkirch, Alemania) siendo su precursor el Jaw Motion Analyzer de la empresa Zebris (141).

El ARCUS®digma es un sistema de medición y reproducción de los movimientos mandibulares basado en la transmisión de ultrasonidos. Los ultrasonidos son una alternativa como método diagnóstico de los DTMs debido especialmente a su alta resolución ultrasónica, mostrando resultados muy satisfactorios (144). Los ultrasonidos son rápidos,

comfortables para el paciente y de menor coste que otras pruebas complementarias lo que les permite estar más disponibles en numerosos centros odontológicos (145,146).

El ARCUS®digma tiene tres utilidades básicas:

1. **Ajuste del articulador**: como sistema para calcular, a partir de los movimientos del maxilar inferior del paciente, todos los valores de ajuste necesarios para el articulador PROTAR de KaVo. Permite calcular esos mismos valores pero ya reales, ya sea para el ajuste de cualquier otro articulador o para el estudio de dichos valores utilizando un software especial para ello.
2. **Análisis funcional**: el sistema nos permite trabajar en tiempo real con cualquier movimiento del paciente pudiendo grabarlo, reproducirlo en los tres ejes del espacio en los puntos articular derecho, izquierdo e incisal, parar en cualquier momento la reproducción e imprimir los gráficos de dicho movimiento.
3. **Análisis electrónico de posición** (EPA Test, Electronic Position Analysis): gracias a este sistema podemos comparar dos posiciones articulares (Vg.-un registro de relación céntrica tomado con cera y la posición de máxima intercuspidad del paciente) y valorar la discrepancia entre ambas posiciones tanto cualitativamente (dirección) como cuantitativamente (medida en milímetros de la discrepancia).

Este arco facial es un pantógrafo electrónico que nos permite registrar y analizar los movimientos tridimensionales del maxilar inferior respecto al hueso temporal.

Este sistema, nos permite trabajar a tiempo real con reproducciones digitales de los movimientos que hace el paciente. El mecanismo de funcionamiento es bastante sencillo. Es un sistema basado en la emisión y recepción de ultrasonidos.

El *receptor* de ultrasonidos se sitúa en la parte superior y tiene cuatro micrófonos y el *emisor* de ultrasonidos se coloca en la parte inferior y tiene tres zonas emisoras.

Cada zona emisora envía información a cada una de las cuatro zonas receptoras. De esta forma se creará un polígono espacial formado por los doce segmentos de medición y cuya morfología recoge el sistema y la transforma en la medición que le estamos pidiendo, sin que estas mediciones resulten falseadas por los pequeños movimientos que se produzcan de la cabeza durante los movimientos.

De acuerdo con la mecánica de cuerpo rígido, un movimiento mandibular es definido por la trayectoria de tres puntos cualquiera situados en el cuerpo de la mandíbula, sin que sea necesario que estos puntos sean los puntos condilares de rotación. Este hecho físico hace que el número de registros se simplifique sin perder precisión (147).

El aparato consta de:

- Un aparato de control (conectado a la red eléctrica mediante una fuente de alimentación) (fig.1).
- Un arco facial (fig.2).
- Una horquilla metálica de mordida para arcada superior (fig.3).
- Una horquilla metálica para arcada inferior (fig.4).
- Un receptor de ultrasonidos (fig.5).
- Un emisor de ultrasonidos (fig.6).
- Un lector de tarjetas (fig.7).
- Un conmutador de pie (fig.8).
- Un pendrive para pasar información del aparato de control al PC (fig.9).

fig.1



fig.2



fig.3



fig.4



fig.5



fig.6



fig.7

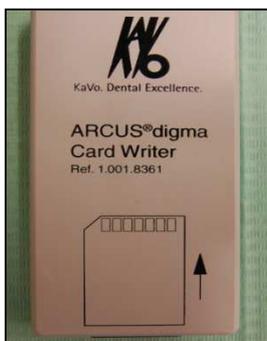


fig.8



fig.9



En primer lugar, hay que preparar el aparato de control conectándolo a la red y acoplado cada conector en su lugar (sensores, conmutador de pie y una unidad USB con la tarjeta donde se graban los registros). Una vez encendido el aparato se introduce el código de paciente.

Mediante la horquilla superior se registran las huellas de la arcada superior teniendo en cuenta que los números 1 y 2 que vienen en el mango de la horquilla deben mirar hacia arriba. El fabricante recomienda usar como materiales de registro de mordida siliconas duras o ceras duras. El arco facial se coloca apoyando las almohadillas por detrás del pabellón auditivo, el dispositivo estabilizador anterior en Nasi3n, y para terminar de fijarlo se ajusta una tira elástica en el occipucio. La diferencia con otros arcos faciales es que no hay que orientar el arco respecto a plano de Frankfurt o Camper. El sensor emisor de ultrasonidos se adapta a la horquilla y el receptor al arco facial.

En la pantalla del aparato veremos la posibilidad de elegir tres opciones:

- Function Analysis
- Articulator Adjustment
- EPA test

La opci3n “*Function Analysis*” nos permite trabajar a tiempo real con cualquier movimiento del paciente pudiéndolo grabar, reproducir en los tres ejes del espacio en los puntos articulares de cada lado y en el punto incisal, parar en cualquier momento la reproducci3n e imprimir los gráfic3s de dicho movimiento.

La opci3n “*Articulator Adjustment*” nos sirve para calcular los valores de ajuste del articulador Protar evo 7 (KaVo) a partir de los movimientos del maxilar inferior. Estos valores tambi3n son de utilidad para ajustar otros articuladores.

La opci3n “*EPA test*” nos permite comparar dos posiciones articulares del paciente tanto cuantitativa (milímetros) como cualitativamente (direcci3n).

El aparato tiene pantalla de TFT táctil para seleccionar las distintas opciones que tenemos a lo largo del programa. Las selecciones tambi3n se pueden realizar a trav3s del conmutador de pie. El primer paso para realizar la funci3n de análisis es establecer la posici3n de los modelos. Una vez seleccionado este campo (Model Position) el aparato nos indica que

procedamos a grabar la posición del modelo superior. Tras tener registrada la posición del modelo superior, el aparato solicita que se posicione el modelo inferior. Para esto, se necesita adherir la horquilla inferior a las caras vestibulares de los dientes que forman parte del grupo anterior mandibular.

Existen dos métodos para adherir esta horquilla: la técnica indirecta y la técnica directa.

1. **Técnica indirecta:** en esta técnica se fabrica una férula con material acrílico, normalmente fotopolimerizable, sobre un modelo de escayola obtenido previamente tras el vaciado en escayola de una impresión intraoral. La horquilla quedará embutida en el interior de la resina que quedará perfectamente adaptada a las caras vestibulares de los dientes. Esta férula se adherirá a los dientes inferiores con cemento provisional.
2. **Técnica directa:** en este procedimiento se adhiere la horquilla directamente a los dientes del paciente con acrílico para confección de provisionales. Una vez ha fraguado el material se realizan todos los retoques oportunos para eliminar posibles interferencias entre el material y la horquilla con la arcada antagonista en movimientos céntricos y excéntricos.

Es imprescindible que no existan estas interferencias entre la horquilla inferior y el material de adhesión con las piezas dentarias de la arcada superior.

La posición del modelo inferior se determina con el paciente en máxima intercuspidación.

El siguiente paso que indica el aparato es la localización del eje de rotación del paciente ("Kin Axis Position"). Este eje cinemático está definido por el punto condilar de ambos cóndilos que siempre describe una trayectoria en paralelo a la eminencia articular en todos los movimientos articulares (148). Para determinar esta posición el aparato necesita dos movimientos, un movimiento de apertura y un movimiento de protusión, ya que el centro

cinemático será aquel punto que se vea mínimamente influenciado por el componente rotatorio mandibular. Para que se grabe el movimiento en el aparato hay que mantener el conmutador de pie accionado.

El aparato muestra varias opciones, que podemos visualizar en una pantalla dividida en segmentos de 5 mm, donde situar el eje de rotación. El aparato automáticamente elige la que considera más exacta, que es aquella donde se muestra más coincidente la apertura y la protusión. El operador puede elegir cualquiera de las otras opciones si lo estima oportuno. Una vez tenemos validado el eje de rotación se puede proceder a la función de análisis. El operador puede grabar los movimientos mandibulares del paciente que estime oportunos. El aparato indica algunos de ellos (apertura y cierre, lateralidades, plano de Posselt, arco gótico...).

En la parte superior de la pantalla se nos ofrece tres vistas de los movimientos que por defecto son articular sagital izquierda y derecha con unas rejillas divididas en celdas de 5 mm y una vista frontal del punto incisal con una rejilla de 10 mm Estas vistas se pueden cambiar al plano que deseemos.

Debajo y a la izquierda de las tres pantallas aparece el icono del sistema de emisores que se ve en rojo cuando no se está grabando y en verde cuando estamos midiendo algún movimiento. Justo debajo de este símbolo aparecen las siglas F.A. que nos indican que estamos dentro del análisis funcional.

En la parte central aparece una pantalla donde podemos apreciar la sincronía de movimientos entre las dos articulaciones en una vista horizontal.

En la parte central y derecha de la pantalla aparece una barra que sirve de indicador del estado de saturación de la memoria, que cuenta con unos 10-12 seg de tiempo de memorización.

La parte inferior de la pantalla está ocupada por una serie de iconos que son teclas cuya función es completamente intuitiva:

- Tecla BACK : sirve para volver al menú anterior
- Tecla ►: sirve para repetir todos los movimientos memorizados tantas veces como se desee. Si pedimos que un movimiento se repita varias veces automáticamente irá cambiando el plano en el que se representa el trazado.
- Tecla || : sirve para parar la reproducción
- Tecla • : nos permite realizar la grabación de los movimientos. Es la misma función que nos permite realizar el conmutador de pie.
- Tecla EXIT: sirve para finalizar la sesión de análisis funcional.
- Tecla PRINT: nos permite imprimir los gráficos en cualquier momento de la sesión o los informes de registro. Para poder realizar esta función se debe contar con una impresora térmica especialmente configurada para trabajar con el aparato de control central.

Mediante un software específico se pueden observar tantas veces como sea preciso los movimientos grabados de cada paciente. Estos movimientos se pueden ver a nivel del punto interincisivo y de los centros cinemáticos de ambos cóndilos en los planos sagital, frontal y coronal. Además podemos ver el movimiento del eje cinemático tridimensionalmente y específicamente en el plano horizontal. Para ello, debemos de seleccionar la opción con la que queremos trabajar, “Function Analysis” o “Articulator Adjustment” y una vez elegida, introducimos en la opción “view” que podemos visualizar en una pestaña situada en la parte superior derecha de la pantalla.

También podremos acceder a una serie de datos si en vez de elegir “view” optamos por la pestaña que está a su lado izquierdo llamada “report”. En función de si estamos en la opción “Function Analysis” o “Articulator Adjustment” la serie de datos obtenida es distinta.

En la opción “*Function Analysis*” obtendremos los siguientes datos:

- Rango de movimiento de cóndilo derecho y cóndilo izquierdo en el movimiento de apertura.
- Rango de movimiento de punto interincisivo en el movimiento de apertura.

Y podremos obsevar los siguientes gráficos:

- Gráfico descrito por el centro cinemático de ambos cóndilos en el movimiento de apertura y cierre.
- Gráfico descrito por el punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre.
- Tres gráficos descritos por el eje cinemático en el movimiento de apertura en el plano horizontal.
- Tres gráficos descritos por el eje cinemático en el movimiento de cierre en el plano horizontal.
- Gráfico descrito en el punto interincisivo al realizar un arco de Gysi.
- Gráfico descrito en el punto interincisivo al realizar un arco de Posselt.
- Gráfico descrito por el punto interincisivo en el movimiento de lateralidades.
- Gráfico descrito por el punto interincisivo en el movimiento de protusión.

En la opción “*Articulador Adjustment*” obtendremos los siguientes datos que nos permitirán el ajuste de cualquier articulador semiajustable o totalmente ajustable:

- Valor de la inclinación de la trayectoria condílea en el lado derecho y lado izquierdo.
- Valor del ángulo de Bennett en el lado derecho y lado izquierdo.
- Valor del movimiento de Bennett inmediato en el lado derecho y lado izquierdo.
- Valores de ajuste de la tabla incisal.

También podremos observar los siguientes gráficos:

- Gráfico descrito por el centro cinemático del cóndilo derecho e izquierdo en el movimiento de protusión.
- Gráfico descrito por el centro cinemático del cóndilo derecho en el movimiento de laterotrusión derecha.
- Gráfico descrito por el centro cinemático del cóndilo derecho en el movimiento de laterotrusión izquierda.
- Gráfico descrito por el centro cinemático del cóndilo izquierdo en el movimiento de laterotrusión izquierda.
- Gráfico descrito por el centro cinemático del cóndilo derecho en el movimiento de laterotrusión izquierda.
- Gráfico descrito por el punto interincisivo en el movimiento de protusión, laterotrusión derecha y laterotrusión izquierda.

El programa informático nos permite trazar líneas rectas entre cualquier punto que aparece en los gráficos, tanto en la opción de “report” como en la opción de “view”. Esta posibilidad nos permite medir distancias entre los puntos que deseemos. Para ello, deberemos situarnos con el cursor sobre el gráfico que sea de nuestro interés y presionar la tecla “Ctrl” a la vez que presionamos la tecla “Enter” o el botón izquierdo del ratón. Una vez queda seleccionado el gráfico nos pondremos con el cursor sobre uno de los dos puntos cuya distancia necesitamos conocer y apretando de forma continua el botón izquierdo del ratón lo arrastraremos hasta el otro punto. Cuando dejemos de apretar el botón veremos que queda dibujada una línea con un número al lado de la misma equivalente al valor en milímetros de la longitud del segmento. También podremos dibujar una segunda línea relacionada con la anterior sabiendo los grados de inclinación que existen entre ambas.

El programa permite grabar todos los cambios que realicemos en los gráficos.

En cuanto a sus ventajas podemos enumerar:

- Programación rápida, menos de cinco minutos, de los datos del paciente en el articulador Protar evo 7 (KaVo).
- Nos permite trabajar con medidas y cálculos a partir del eje cinemático.
- Nos permite trabajar con la cabeza del paciente erguida.
- Es un método no invasivo y sin radiación.
- Manejo intuitivo y fácil a través de la pantalla sensible al tacto o el pedal.
- No necesita ninguna precalibración sobre el paciente.
- Nos permite reproducir tridimensionalmente los movimientos del paciente sin que éste este presente.
- Nos da la posibilidad de trabajar a través del ordenador personal (interfaz de puerto paralelo) pero no la impone, se trabaja igual con la propia CPU del aparato y se le puede conectar una impresora térmica específicamente configurada para el ARCUS®digma para imprimir los resultados.

- El software que podemos adquirir por separado para trabajar en el ordenador puede renovarse constantemente a través de internet.
- Aunque la CPU pese 2,6 Kg, los sensores que se le colocan sobre la horquilla que sostiene el paciente tan solo pesan 22 g.
- El principio de medición a partir de ultrasonidos obvia cualquier radiación electromagnética, por lo que no interfiere en sus medidas ninguno de los aparatos que normalmente están encendidos en nuestras clínicas (sillón, equipo de música, luces, teléfonos móviles...)
- El dispositivo que se une a la arcada inferior es intraoral, lo que permite que la medición de los rangos de movimiento mandibulares sea más precisa (149).
- Nos permite registrar los movimientos con seis grados de libertad.
- Precisión.

En las medidas del test EPA la precisión es de 0,1 mm, y para el cálculo de ángulos para el montaje del articulador PROTAR es de 2 grados. Son errores medición conocidos, a diferencia del trabajo usual con registros en cera que no sabemos qué precisión tienen, por lo que con ARCUS®digma trabajamos con medidas de intervalo muy estrecho (139).

Si lo comparamos con la RMI , considerada la prueba complementaria más precisa, el ARCUS®digma presenta la ventaja de ofrecernos la información continua del movimiento además de poder observarse los dos cóndilos a la vez. Las RM se realizan con el paciente en posición supina, lo que puede alterar los movimientos mandibulares (150), mientras que la toma de registros con ARCUS®digma se efectúa con el paciente sentado.

En cuanto a los inconvenientes, comunes al resto de pantógrafos, Gibbs y Lundeen señalan que las trayectorias registradas no representan el movimiento real del cóndilo. Además, los desplazamientos condilares no se pueden representar en relación a la fosa temporal ni se pueden determinar los cambios en los espacios intraarticulares durante el movimiento (150).

**JUSTIFICACIÓN Y
OBJETIVOS**

2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La elección del tema de este estudio está basada en el alto índice de prevalencia que han adquirido los DTMs dentro del conjunto de patologías del aparato estomatognático, a la severidad de sus síntomas y a la difícil tarea que ha sido desde el principio el diagnóstico de los mismos debido a los motivos que exponemos a continuación:

1.- Los DTMs, en sí mismos, forman un grupo de problemas clínicos que comprometen diversos grupos anatómicos: la musculatura masticatoria, las ATMs, y las estructuras asociadas, o ambas (3,10,38,44).

En la literatura actual se puede observar que existe una falta de concordancia en la terminología que engloba a una serie de síntomas y signos que presentan las articulaciones temporomandibulares (7).

2.- Los test de diagnóstico basados en la identificación de signos y síntomas tienen asociada una precisión del 43-90% (100,101) y sólo el 25-50% de los dentistas generales se sienten seguros diagnosticando con este método (101). Esto hace que muchos de estos dentistas expresen su miedo a infradiagnosticar los DTMs y a menudo opten por remitir a estos pacientes a centros especializados u hospitales (101).

3.- La ausencia de pruebas objetivas (tanto serológicas como de diagnóstico por la imagen o de otro tipo) o por la baja capacidad de las existentes, para corroborar cada uno de los diagnósticos realizados.

Con la importancia que en la actualidad ha adquirido una correcta documentación médico-legal, sería difícil justificar el diagnóstico y tratamiento de los desórdenes DTMs sin obtener antes un método de diagnóstico complementario eficaz para la detección precoz de dicha entidad nosológica.

Existe un amplio abanico de pruebas complementarias para este fin, desde técnicas radiográficas básicas como es la ortopantomografía hasta otras más complejas, que pueden aplicarse cuando se necesita una información adicional, como la tomografía, la artrografía, la tomografía computerizada, la resonancia magnética y el arco computerizado ultrasónico, siendo este último el utilizado en nuestro estudio (144).

No obstante, antes de someter a los pacientes a dicha prueba, debe existir una elevada probabilidad de que los datos aportados por el arco computerizado ultrasónico ayuden al diagnóstico y redunden en la elección del tratamiento.

Por otra parte, y debido al elevado coste social que están adquiriendo los desórdenes temporomandibulares en los últimos años y el uso indiscriminado de técnicas de diagnóstico que en ocasiones no están justificadas, nos ha motivado a realizar este estudio basado fundamentalmente en el análisis y mensuración.

Los ultrasonidos son rápidos, no invasivos, confortables para el paciente y de menor coste que otras pruebas complementarias lo que les permite estar más disponibles en numerosos centros odontológicos (144,145).

La ayuda que pueda proporcionar este arco computerizado ultrasónico como método diagnóstico auxiliar para la confirmación de datos obtenidos mediante el examen clínico, constituye motivo de indudable interés para los estudiosos de los DTMs. Se requiere un profundo estudio de la ATM en su doble aspecto estático y funcional; se necesita un aporte de nueva e incesante documentación sobre las transformaciones que sufre esta articulación en los DTMs, pero no entendiendo la articulación de forma aislada sino como parte integrante del aparato estomatognático. De esta manera comprenderemos mejor la patogenia de los DTMs y conseguiremos diagnósticos más precisos. Estos son los motivos que llevan a plantearnos la siguiente Hipótesis: *el axiógrafo ultrasónico es un método de diagnóstico complementario eficaz para la detección precoz de la disfunción*

Temporomandibular, especialmente mediante las mediciones del grado de curvatura y el sincronismo de los trayectos condilares.

Para demostrar la Hipótesis nos planteamos los siguientes objetivos:

2.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar la utilidad del arco facial ultrasónico como método complementario en el diagnóstico de disfunción temporomandibular, analizando la prevalencia de signos y síntomas asociados a la disfunción temporomandibular entre los estudiantes de segundo, tercero y cuarto de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos y relacionando la presencia de síntomas asociados a la disfunción temporomandibular con las variables independientes estudiadas, especialmente con las mediciones del grado de curvatura y el sincronismo de los trayectos condilares.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Determinar la presencia de signos y síntomas asociados a disfunción Temporomandibular que presentan los alumnos identificando cuáles de estos son más frecuentes.
- 2) Relacionar y analizar la presencia de dolor al bostezar con el nivel de sincronismo que presentan los cóndilos en el plano horizontal durante el movimiento de apertura y cierre.
- 3) Relacionar la presencia de sensación de trabado mandibular con el nivel de sincronismo que presentan los cóndilos en el plano horizontal en los movimientos de apertura, cierre y protusión.

- 4) Relacionar la presencia de ruidos articulares que refiere el alumno en la anamnesis con el nivel de sincronismo que presentan los cóndilos en el plano horizontal en el movimiento de apertura y cierre.
- 5) Relacionar la presencia de clicks durante la exploración clínica en los movimientos de apertura, cierre y lateralidades con el grado de curvatura de la trayectoria descrita por los cóndilos.
- 6) Analizar la relación entre el rango de amplitud de movimientos en lateralidad con el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el cóndilo de balanceo en el plano frontal.
- 7) Valorar la utilidad del ARCUS®digma como herramienta para medir la amplitud de los movimientos comparando los datos registrados con las mediciones de los rangos de movimiento obtenidas mediante exploración.

**MATERIAL Y
MÉTODO**

3 MATERIAL Y MÉTODO

3.1 POBLACIÓN

3.1.1 Población diana

La población diana del estudio la forman el conjunto de alumnos matriculados en segundo, tercero y cuarto de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos .

3.1.2 Selección de la muestra

Para obtener los sujetos que formaron parte de la muestra se realizó un muestreo aleatorio y voluntario entre los alumnos matriculados en segundo, tercer y cuarto curso de la Facultad de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos en los cursos 2010-2011 y 2011-2012 que cumplieran los criterios de exclusión/inclusión, mediante la aplicación de una tabla de números aleatorios. El tamaño de la muestra se determinó válido mediante el programa *nQuery Advisor 3.0*.

3.1.2.1 Criterios de inclusión

Alumnos matriculados en segundo, tercero y cuarto de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos que no presentan ninguno de los criterios de exclusión.

3.1.2.2 Criterios de exclusión

- Limitación de la apertura oral menor de 20 mm
- Ausencia o deterioro importante de la guía anterior incisiva.

- Estar en tratamiento médico que pueda enmascarar los síntomas clínicos a analizar en nuestro estudio (analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, corticoides y/o relajantes musculares).
- Estar en tratamiento ortodóncico o en fase de rehabilitación protésica.
- Alérgicos a cualquiera de los materiales necesarios para llevar a cabo el estudio.
- Alumnos que no firmen consentimiento informado.

No tuvieron que ser eliminados alumnos con limitación de la apertura oral que supusiese un impedimento físico para la toma de registros e impresiones orales, ya que todos ellos tenían una amplitud mayor de 20 mm.

Los alumnos que estaban en tratamiento con relajantes musculares, antiálgicos y/o antiinflamatorios se excluyeron de manera temporal. Si el tratamiento era crónico se excluían definitivamente del estudio. Por este motivo fueron descartados dos alumnos.

La ausencia o deterioro de la guía anterior se consideró un elemento excluyente ya que impedía realizar ciertas mediciones. En esta situación encontramos un caso.

Una alumna se excluyó por presentar alergia a las siliconas de impresión.

Dos alumnos se excluyeron por ser portadores en el momento del estudio de aparatología fija por motivos ortodóncicos.

3.1.3 Tamaño muestral

En este estudio piloto realizamos la exploración clínica y la toma del arco facial ultrasónico a 103 alumnos.

La RDC/TMD recomienda 24 pacientes para que el estudio tenga precisión (101).

3.2 MÉTODO

3.2.1 Tipo de estudio

El diseño considerado más apropiado para dar respuesta a la hipótesis y alcanzar los objetivos planteados es un estudio observacional descriptivo y transversal entre los estudiantes de segundo, tercero y cuarto de Odontología de la Facultad Pública Rey Juan Carlos, Alcorcón (Madrid).

3.2.2 Variables del estudio

3.2.2.1 Variables cuantitativas

- Edad.
- Limitación en el movimiento de apertura y cierre.
- Limitación en los movimientos de lateralidad derechos e izquierdos.
- Grado de curvatura de los cóndilos en el movimiento de apertura y cierre.
- Longitud en el trayecto recto de los cóndilos en los movimientos de apertura y cierre, lateralidades y protusión.
- Longitud en el trayecto curvo de los cóndilos en los movimientos de apertura y cierre, lateralidades y protusión.
- Longitud en el trayecto recto del punto interincisivo en los movimientos de apertura y cierre, lateralidades y protusión.
- Longitud en el trayecto curvo del punto interincisivo en los movimientos de apertura y cierre, lateralidades y protusión.

3.2.2.2 Variables cualitativas

- Sexo
- Ruidos referidos por el alumno.
- Sensación de mandíbula cansada.
- Dolor de oídos.
- Dolor de cabeza.
- Antecedente de traumatismo.
- Sensación de cambio en la oclusión habitual.
- Necesidad de tratamiento antiálgico.
- Alteración en los movimientos mandibulares.
- Limitación en los movimientos mandibulares.
- Desviaciones en el movimiento de apertura y cierre.
- Dolor a la palpación de musculatura masticatoria.
- Dolor a la palpación articular.
- Ruidos articulares detectados en la exploración.
- Signos dentarios asociados a parafunciones.

3.2.3 Método de recogida de datos

Nuestra investigación está basada en el análisis de los datos obtenidos en las historias clínicas, en la exploración clínica y en los registros tomados con un arco computerizado ultrasónico (ARCUS®digma de KaVo).

3.2.3.1 Codificación

A todos los participantes se les asignó un código compuesto por el orden de participación y sus iniciales, p. ej. Participante número uno cuyo nombre es María Pérez Martín, tendrá como código: 1MPM

A continuación expongo cómo fueron codificadas las distintas variables del estudio. Las siglas empleadas son LD para lado derecho, LI para lado izquierdo, CD para cóndilo derecho, CI para cóndilo izquierdo y PI para punto interincisivo.

- ***Datos sociodemográficos***

Estado Civil: soltero = 1, casado = 2, divorciado o separado = 3, viudo = 4

Sexo: mujer = 1, hombre = 2

- ***Historia médica y dental***

Ortodoncia: sí = 1, no = 2

Cuestionario de DTMs

- ***Antecedentes***

Parto: natural = 1, cesárea = 2, forceps = 3, ventosas = 4

Férula: sí = 1, no = 2

Estrés: sí = 1, no = 2

- ***Cuestionario DTMs***

Dolor bostezo: sí = 1, no = 2

Trabado de mandíbula: sí = 1, no = 2

Dolor masticación: sí = 1, no = 2

Ruidos: sí = 1, no = 2

Mandíbula cansada: sí = 1, no = 2

Dolor oídos: sí = 1, no = 2

Dolor cabeza: sí = 1, no = 2

Traumatismo: sí = 1, no = 2

Cambio oclusión: sí = 1, no = 2

Tratamiento dolor: sí = 1, no = 2

- **Exploración clínica de DTMs**

- *Exploración funcional de los movimientos mandibulares*

Alteración de movimientos apertura y cierre: sí en apertura = 1, no = 2, dudoso = 3, sí en "S" al principio de la apertura = 4, sí en "S" al final de la apertura = 5, sí al cierre = 6

Alteración positiva apertura y cierre: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Limitación apertura y cierre: sí = 1, no = 2

Desviación apertura y cierre: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Alteración de movimientos LD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Limitación LD: sí = 1, no = 2

Alteración de movimientos LI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Limitación LI: sí = 1, no = 2

- *Exploración musculatura masticatoria*

Palpación masetero LD: no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Palpación masetero LI: no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Palpación temporal LD: no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Palpación temporal LI : no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

palpación muscular positiva: sí = 1, no = 2

Intrameatal LD : no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Intrameatal LI: no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor int. =3

Intrameatal: sí = 1, no = 2

Paraauricular LD : no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Paraauricular LI : no dolor = 0, dolor leve = 1, dolor moderado = 2, dolor intenso = 3

Paraauricular: sí = 1, no = 2

- *Exploración articular*

Click apertura CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click apertura CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click cierre CD: sí = 1, no =2, dudoso = 3

Click cierre CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click LD CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click LD CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click LI CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Click LI CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Presencia de click: sí = 1, no = 2

Crepitacione apertura CD: sí = 1, no =2 , dudoso = 3

Crepitacione apertura CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione cierre CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione cierre CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione LD CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione LD CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione LI CD: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione LI CI: sí = 1, no = 2, dudoso = 3

Crepitacione positivas: sí = 1, no = 2

- *Exploración de parafunciones*

Facetas de desgaste: si =1, no = 2, dudoso = 3

Recesiones: si = 1, no = 2, dudoso = 3

Hipermovilidad dental: si = 1, no = 2, dudoso = 3

Improntas linguales: si = 1, no = 2, dudoso = 3

Signos dentarios: si = 1, no = 2

- **Registros con axiógrafo**

- *Movimiento de apertura y cierre*

Trayectoria CD: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Trayectoria CI: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Desviación PI: sin desviación = 1, desviación derecha = 2, desviación izquierda = 3, deflexión derecha = 4, deflexión izquierda = 5

Descripción PI: rectilínea = 1, sinuosa = 2

Sincronismo en cóndilos: sincronismo = 1, falta de sincronismo al inicio = 2, falta de sincronismo a la mitad = 3, falta de sincronismo al final = 4, asincronismo = 5

Presencia de sincronismo: si = 1, no = 2

- *Movimiento de laterotrusión*

Descripción CD: cóncava =1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa=4

Descripción CI: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Descripción CD: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Descripción CI: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Descripción LD: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Descripción LI: cóncava = 1 , rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

- *Movimiento de protusión*

Descripción CD: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Descripción CI: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

Desviación PI: sin desviación = 1, Desviación derecha = 2, Desviación izquierda = 3

Descripción PI: cóncava = 1, rectilínea = 2, convexa = 3, sinuosa = 4

3.2.3.2 Secuencia de recogida de datos

Se repartió entre todos los alumnos matriculados en las asignaturas de Materiales odontológicos, Prótesis I y Prótesis II en la Facultad de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos durante los cursos 2010-2011 y 2011-2012, un cuestionario donde se recogían las preguntas referentes a su historia médica y dental que se consideraban importantes para excluir o incluir al alumno en el estudio (anexo 8.1). De todos los alumnos que rellenaron el cuestionario, se excluyeron dos por estar en tratamiento activo con ortodoncia, dos por estar en tratamiento crónico con antiinflamatorios no esteroideos y uno por ser alérgico a la silicona.

A todos los alumnos considerados aptos tras el cuestionario, se les sometió a una breve exploración preliminar, en la cual se midió con un pie de rey digital la apertura máxima oral no asistida y se revisó el estado de la guía incisal. Los alumnos que tuviesen una limitación severa de la apertura oral (menor a 20mm) o una guía incisal defectuosa (borde incisal fracturado o incisivo ausente) se excluirían del estudio. Un alumno se excluyó por tener deteriorada la guía incisiva.

Para realizar la correcta medición de la apertura oral, se trazó una línea horizontal con un lápiz de grafito de punta fina en la cara vestibular del incisivo inferior, proyección del borde incisal del incisivo superior estando el alumno en máxima intercuspidad. Para tomar la medida, se colocó un extremo del calibre en el borde incisal del incisivo superior y otro extremo en la línea trazada previamente sobre la cara vestibular del incisivo inferior. En los casos de mordida abierta anterior se midió la distancia entre los bordes incisales superior e

inferior en máxima intercuspidadación (Dmi) y la distancia entre los mismos una vez el alumno realizó su máxima apertura no asistida (Dmana).

Consideramos que la máxima apertura, era la distancia entre los bordes incisales superior e inferior en máxima apertura no asistida menos la distancia en máxima intercuspidadación (Dmam – Dmi) .

Antes de cada medición se calibró el pie de rey y se comprobó que la medición era realizada en milímetros.

La exploración de la guía incisal se realizó visualmente con la ayuda de un espejo de exploración.

Un alumno tuvo que excluirse por presentar fractura de los bordes incisales de los incisivos centrales inferiores.

A los alumnos que pasaron la prueba de selección, cuestionario y prueba preliminar, se les incluyó en el estudio y se les fue examinando de forma aleatoria.

La recogida de datos se realizó en tres pasos en los que intervinieron dos investigadores. En un primer paso se completó la ficha de autoevaluación, en un segundo paso se anotaron los hallazgos encontrados tras la exploración clínica y en un último paso se anotaron los registros realizados con el arco facial cinemático ARCUS®digma (KaVo elektrotechnisches, Werk, GMBH, Leutkirch, Alemania).

3.2.3.2.1 Ficha de autoevaluación

Para registrar la información obtenida en la anamnesis se les proporcionó a cada alumno de los que cumplían los criterios de inclusión una ficha de autoevaluación de síntomas que rellenaron ellos mismos.

Utilizamos los test de screening de autoevaluación y de procedimientos de examen clínico recomendados por la American Academy of Orofacial Pain (23) (anexo 8.1 y 8.2) ya que nos permitía realizar un protocolo estandarizado de exploración, siendo una herramienta previamente validada. La ficha de autoevaluación contenía 10 preguntas, a las cuales debían de responder “sí” o “no”, referentes a signos subjetivos, detectados por ellos mismos, en relación a su ATM, oclusión, musculatura masticatoria, movimientos mandibulares, bruxismo, golpes o accidentes y tratamientos anteriores.

El dolor es un síntoma complicado de cuantificar. Los pacientes ocasionalmente pueden sentir sensaciones molestas que pueden denominar dolor, por este motivo, en algunas de las preguntas se añadió una escala analógica visual para transformar este síntoma, que es una variable cualitativa en cuantitativa y obtener valores objetivos medibles. La escala analógica visual (VAS) es un método popular para evaluar el dolor que está considerado como uno de los más sensibles para medir el dolor empleado en ensayos clínicos (151). Los alumnos fueron instruídos para que asignaran un valor a su dolor en una escala del 0 al 10 donde el 0 significaba que no había dolor y el 10 se atribuía al peor dolor imaginable.

Los alumnos recibieron instrucciones claras de cómo rellenar el formulario y un evaluador permaneció con ellos para aclarar cualquier duda relacionada con la cumplimentación del mismo.

3.2.3.2.2 Ficha de exploración clínica

Posteriormente, y sin que hubiera una lectura previa de la ficha de autoevaluación, para evitar condicionar la exploración, el investigador , que fue siempre el mismo, pasó a cumplimentar la ficha de recogida de signos clínicos.

La hoja de exploración clínica que utilizamos está basada en el test de procedimientos de examen clínico recomendados por la American Academy of Orofacial Pain (23) (anexo 8.2).

La exploración clínica determinó:

1. *Las alteraciones, limitaciones y/o desviaciones de los movimientos mandibulares en apertura y cierre y laterotrusión derecha e izquierda.*

Pedimos al alumno que realizara cada uno de los movimientos mandibulares mencionados en el encabezamiento de este apartado y anotamos la falta de coordinación en cualquiera de estos. Observamos la presencia de desviaciones o deflexiones mandibulares en movimientos de apertura y cierre.

Recordamos que la *desviación* es cualquier desplazamiento de la línea media que desaparece al continuar la apertura, de forma que podremos observar como el punto interincisivo inferior recupera su posición centrado en la línea media cuando estamos en máxima apertura. Anotamos si la desviación se produce en una primera parte de la apertura o al final de la misma. Normalmente, este tipo de situaciones se corresponden a alteraciones discuales.

Así mismo, recordamos que la *deflexión* es un desplazamiento de la línea media que aumenta al abrir la boca y, por lo tanto, no desaparece en máxima apertura. Su causa es la presencia de una restricción en el movimiento de origen variable.

Medimos la amplitud de los movimientos con pie de rey digital. Las restricciones en los movimientos mandibulares están frecuentemente asociadas a patología en la articulación (152). Para determinar la apertura máxima le pedimos al alumno que cerrase en máxima intercuspidadación y se trazó una línea horizontal con un lápiz de grafito de punta fina en la cara vestibular del incisivo inferior proyección del borde incisal del incisivo superior. Para realizar la medición se pidió al paciente que realizara una apertura máxima, aunque sintiera molestias o dolor, y se colocó un extremo en el borde incisal del incisivo superior y otro extremo en la línea trazada previamente sobre la cara vestibular del incisivo inferior. En los casos de mordida abierta anterior se midió la distancia entre los bordes incisales superior e inferior en máxima intercuspidadación (Dmi) y la distancia entre los mismos una vez el alumno hubo realizado su máxima apertura no asistida (Dmana). Consideramos que la máxima

apertura era la distancia entre los bordes incisales superior e inferior en máxima apertura no asistida menos la distancia en máxima intercuspidadación ($D_{mam} - D_{mi}$).

La apertura normal de un individuo adulto sano se sitúa entre 53 y 58 mm. Consideramos que existe una limitación en la apertura si esta es menor a 35 mm (23).

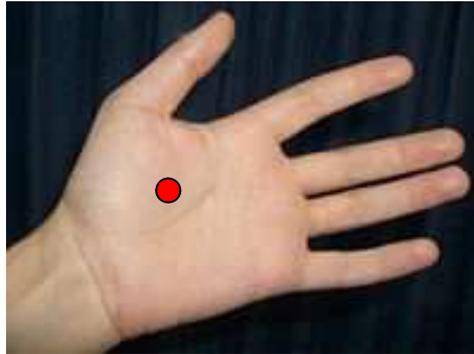
Para determinar la lateralidad, marcamos una línea longitudinal en la cara vestibular del incisivo inferior prolongación de la línea media de la arcada maxilar formada por la unión de las caras mesiales de los incisivos superiores estando el paciente en máxima intercuspidadación. De esta forma, evitamos errores en mediciones realizadas sobre alumnos que tuviesen descentradas las líneas medias de las arcadas. Se le pidió al paciente que realizara en un primer momento una lateralidad derecha y a continuación una lateralidad izquierda. Estos movimientos excéntricos fueron contactantes. En ambos casos se utilizó el pie de rey para la medición apoyando las puntas del calibre en la línea interincisiva superior y en la línea inferior dibujada previamente. Antes de cada medición se calibró el pie de rey. Consideramos que una lateralidad menor de 7 mm está disminuída (23).

2. Dolor a la presión de los músculos masetero y temporal.

La técnica de palpación empleada fue la "técnica manual". El inicio de dolor local es variable entre los distintos individuos y entre los distintos sexos, por este motivo, antes de iniciar la exploración consideramos oportuno detectar el umbral del dolor del sujeto. La presión aplicada sobre el músculo a explorar debe de ser lo bastante fuerte para como para permitir la detección del dolor miofacial en el paciente, y lo bastante suave como para no desencadenar dolor en sujetos libres de síntomas , es decir, no conducir a falsos positivos (Dos Santos y cols, 2005).

Según Fischer (1998) se debe de aplicar la presión mínima que induce dolor o incomodidad. Para calibrar la intensidad de la presión que se debía realizar sobre cada individuo se utilizó la mano del paciente. Con la superficie palmar del dedo índice y corazón se ejerció presión sobre la región hipotenar (fig.10) hasta que se desencadenó un ligero dolor. Esa presión es la que se usó para la palpación de su musculatura masticatoria.

fig.10



La presión sobre la musculatura también se llevó a cabo con la superficie palmar del dedo índice y corazón y se aplicó de manera uniforme a lo largo de la longitud del músculo, realizando un pequeño movimiento circular en cada zona y manteniendo la presión 1 ó 2 seg. antes de cambiar de región. La exploración fue llevada a cabo siempre por el mismo examinador.

Los músculos palpados fueron el masetero y el temporal:

- **Exploración del masetero:**

La exploración del masetero se dividió en tres zonas:

- 1) **Inserción superior:** para facilitar la localización de la inserción superior de las fibras maseterinas pedimos al paciente que apretara los dientes un par de veces. Una vez localizada la zona a palpar se pidió al alumno que adoptase una posición de reposo mandibular sin contacto dentario. Esta región se sitúa por delante de la ATM en relación con el arco cigomático.
- 2) **Zona media:** esta región se localiza entre la zona de inserción superior e inferior. Para palpar la zona colocamos el dedo índice en la parte anterior del masetero y el

pulgar en la zona posterior realizando unos movimientos en dirección perpendicular al eje de las fibras musculares intentando aproximar los dedos entre sí.

- 3) **Inserción inferior:** para facilitar la localización de la inserción inferior de las fibras maseterinas pedimos al paciente que apretara los dientes un par de veces. Una vez localizada la zona a palpar, situada en el borde inferior de la rama mandibular, se pidió al alumno que adoptase una posición de reposo mandibular sin contacto dentario.

- ***Exploración del temporal***

La exploración del temporal también se dividió en tres zonas:

- 1) **Zona anterior:** se palpa por delante de la ATM y por encima del arco cigomático. En esta zona las fibras musculares tienen una dirección vertical.
- 2) **Zona media:** se palpa por encima de la ATM y del arco cigomático. Las fibras en esta región tienen una dirección oblicua a través de la cara externa del cráneo.
- 3) **Zona posterior:** se palpa por encima y por detrás de la oreja. En esta zona las fibras tienen un trayecto horizontal.

No debe existir dolor cuando un músculo está activo o se palpa si está sano (10). Por lo tanto, consideramos que la exploración tenía un resultado positivo con que apareciera dolor en cualquiera de las tres zonas exploradas.

Es importante tener conocimiento de la intensidad del dolor (10), por lo que registramos cuatro niveles de dolor :

0 = no hay dolor

1 = siente molestia leve o sensibilidad

2 = experimenta una molestia o dolor manifiesto

3 = experimenta un dolor intenso que le hace rechazar una nueva palpación de la zona.

3. *Dolor a la palpación articular:*

La exploración se realizó con el paciente en máxima intercuspidación y aplicando una presión con la misma intensidad que hemos explicado anteriormente.

- ***Exploración intrameatal:***

Se introdujo el dedo meñique en el interior del meato auditivo externo ejerciendo una presión hacia adelante contra la cara posterior del complejo condilar, con los dientes en máxima intercuspidación.

- ***Exploración paraauricular:***

Primero se identificó el polo lateral del cóndilo haciendo abrir ligeramente la boca al paciente. Una vez identificado el punto se realizó una presión (equivalente a la realizada en la palpación muscular) sobre él, mientras el paciente está en máxima intercuspidación.

4. *Ruidos articulares*

Anotamos la presencia de clicks y crepitaciones.

- **Clicks:**

Para su detección realizamos una ligera presión con los dedos índice y medio en la zona preauricular, a nivel del cóndilo, y mandamos al paciente realizar movimientos bordeantes de apertura y cierre. Marcamos la presencia o no de clicks.

En el caso de que apareciesen anotamos si se detectaron en apertura, cierre o ambos y si se localizaron en uno o en los dos cóndilos.

A continuación, pedimos al paciente que realizase movimientos de lateralidad derecha e izquierda y apuntamos si existía o no algún click y si éste se localizaba en el lado contralateral o ipsilateral.

Crepitaciones:

Se realizó la auscultación de la articulación mediante estetoscopio mientras el alumno llevaba a cabo movimientos bordeantes de apertura, cierre y lateralidades. El estetoscopio utilizado fue pediátrico con el fin de que se adaptara mejor a las dimensiones del cóndilo.

Para evitar interferencias acústicas en la auscultación producidas por el roce de la membrana del estetoscopio con la piel (fenómeno observado sobre todo en hombres con barba), la cara del instrumento que se colocó sobre el cóndilo fue la que tiene forma de copa sin membrana (1).

5. Signos de parafunción

Mediante la ayuda de un espejo de exploración examinamos la cavidad oral del alumno y anotamos la presencia o ausencia de los signos dentarios que se encuentran asociados a las parafunciones.

Estos signos son:

- facetas de desgaste
- recesiones
- hipermovilidad dental
- improntas laterales en la lengua.

Se anotaron la presencia de facetas de desgaste dentales atribuidas a la presencia de una actividad parafuncional. Para hacer el diagnóstico diferencial entre facetas de desgaste funcionales o atribuibles a otras causas (ej. facetas asociadas a desgaste químico) se hizo ocluir al alumno relacionando facetas de desgaste presentes en las arcadas antagonistas y se observó la posición mandibular. Se identificaron como facetas de desgaste parafuncionales aquellas en las que la mandíbula se encontraba en una posición excéntrica.

Para comprobar la movilidad de las piezas dentarias se colocó el dedo índice apoyado sobre las caras linguales de las piezas inferiores y palatinas de las superiores y con el mango del espejo apoyado sobre las caras vestibulares se ejerció una fuerza moderada perpendicular al eje axial de cada diente.

3.2.3.2.3 Registros con axiógrafo

Finalmente, un segundo investigador, que actuó sin tener conocimiento de la evaluación realizada por el primer investigador, tomó los registros con el arco facial ultrasónico. Los registros cinemáticos se llevaron a cabo con el arco facial computerizado ultrasónico ARCUS® digma (KaVo elektrotechnisches, Werk, GMBH, Leutkirch, Alemania).

Los registros cinemáticos efectuados con el arco facial ultrasónico se realizaron en todos los pacientes de la misma manera y siguiendo los mismos pasos.

En primer lugar, se preparó el aparato de control conectándolo a la red y acoplado cada conector en su lugar (sensores, conmutador de pie y una unidad USB con la tarjeta donde se grabaron los registros). Una vez encendido el aparato se introdujo el código de paciente, atendiendo a la codificación explicada en el apartado correspondiente.

Con la horquilla superior se tomaron las huellas de la arcada maxilar. Para nuestro estudio utilizamos silicona de adición consistencia pesada Normosil Adición Putty Normal® (Normon S.A., Madrid. España), mezclando las dos pastas en proporción 1:1 durante 30 seg. tal y como indica el fabricante, y aplicándola en la horquilla metálica teniendo en cuenta que los números 1 y 2 que vienen en el mango de la horquilla mirasen hacia arriba. La colocación de la horquilla en la boca se realizó de manera cuidadosa, centrando la línea media facial con el mango de la horquilla y realizando un sólo movimiento vertical de inserción para evitar arrastres, así como una presión controlada para evitar perforar las huellas dentales. El operador sostuvo la horquilla en su posición los 3 minutos y 30 segundos que se esperó para su completo fraguado. Después del fraguado se comprobó que la toma del registro era válida, descartando medidas arrastradas y huellas perforadas.

A continuación se procedió a adherir la horquilla inferior. Existen dos opciones a la hora de adherir la horquilla mandibular a la arcada inferior:

1.- Método directo

La primera de estas dos opciones es el método directo. Éste consiste en adherir la horquilla inferior directamente a las caras vestibulares de los dientes mandibulares. Los fabricantes aconsejan utilizar Structur 2 SC® (VOCO America, Inc.) por su facilidad de uso, su buena adhesión y su fácil retirada de la boca del paciente. A lo largo de este estudio pudimos comprobar estas cualidades. Sólo en una ocasión tuvimos problemas para adherirlo (aunque lo atribuimos a la calidad del esmalte del alumno). En dos ocasiones, durante la toma de registros, se desprendió la horquilla obligándonos a detener la grabación de datos y comenzar de nuevo.

La mayor parte de los registros se realizaron empleando esta técnica puesto que resulta sencilla y ahorra sesiones clínicas. A continuación detallamos la secuencia de trabajo seguida en estos casos.

En primer lugar, se preadaptó la horquilla a la arcada mandibular. La aleación metálica con la que está confeccionada es lo suficientemente maleable como para poderla deformar digitalmente y su rango de deformación plástica lo suficientemente amplio como para poder usarla varias veces sin que se fracture.

En segundo lugar, el auxiliar se encargó de mantener el campo de trabajo seco con ayuda de un eyector y mediante la retracción de labios y mejillas.

En tercer lugar, el operador aplicó una pequeña cantidad de Structur 2 SC® (VOCO America, Inc.) sobre las caras vestibulares limpias y secas del paciente y sobre el interior de la horquilla. Es necesario utilizar una cánula fina para aplicar el material porque un exceso de composite implicará crear muchas interferencias que habrá que eliminar antes de empezar a tomar registros. En los casos de sobremordida, en vez de fijar la horquilla en sector anteroinferior se aplicó el material de adhesión en zona de molares y premolares mandibulares.

En cuarto lugar, el operador posicionó firmemente la horquilla intentando que ésta estuviera lo más a cervical posible sin que el cementado se viese comprometido y lo más paralela posible al plano oclusal inferior. Se le indicó al alumno que cerrase, con el fin de comprobar que no se producía ninguna interferencia con la parte metálica de la horquilla. Una vez se hubo realizado la comprobación, se le indicó que volviera a abrir para evitar que el material se adhiriese también a la arcada superior. Se mantuvo presionada la horquilla contra las caras vestibulares hasta que pasó el tiempo de trabajo y el de fraguado del material estimados por el fabricante en 30 seg y 40-70 seg respectivamente. En este punto es importante no transmitir ningún movimiento a la horquilla hasta que el composite esté totalmente fraguado. Es conveniente que la luz de la lámpara del equipo no incida

directamente en el campo operatorio ya que, el Structur 2 SC® (VOCO America, Inc.), es un material auto y fotopolimerizable y el tiempo de trabajo podría verse reducido excesivamente.

En quinto y último lugar, el operador fue eliminando con turbina y fresa de bellota diamantada todas las interferencias que se producían tanto en máxima intercuspidad como en los distintos movimientos excéntricos.

Como hemos comentado, esta técnica fue la de elección debido a que simplificaba el estudio al no tener que realizar una sesión clínica previa para tomar impresiones de las arcadas del paciente.

2.- Método indirecto

La segunda de estas dos opciones es el método indirecto que consiste en realizar férulas de acrílico, con resina fotopolimerizable o autopolimerizable, sobre un modelo de escayola.

Esta opción la tuvimos que utilizar en cuatro casos debido a que la intensa sobremordida impedía fijar la horquilla mediante una técnica directa.

A continuación enumeramos los pasos a seguir.

En primer lugar, se citó una semana antes al paciente para realizar una toma de impresiones de ambas arcadas con alginato y cubeta metálica estándar. Inmediatamente después, para evitar contracciones indeseables del alginato, se realizó el vaciado de las impresiones. Para este proceso se usó escayola tipo III (según clasificación ISO) siguiendo las recomendaciones del fabricante en cuanto a la proporción polvo /agua. La mezcla se realizó con un espátulado manual con taza y espátula de escayola. Se utilizó una vibradora para eliminar poros por atrapamiento de aire y se aplicó una lechada de cal para neutralizar el ácido algínico.

Sobre los modelos de escayola inferiores se preadaptaron las horquillas mandibulares como en el método directo. Se pincelaron las caras vestibulares con jabón líquido para poder retirar con facilidad las férulas una vez éstas hubieran polimerizado. Se rodearon las horquillas con resina fotopolimerizable y se posicionaron correctamente sobre cada modelo, asegurándose de que se marcaban sobre ellas perfectamente las huellas de las caras vestibulares y que en posición de máxima intercuspidad no existían prematuridades. Las horquillas quedaron lo más paralelas posibles al plano oclusal inferior. Una vez se consideraron posicionadas se polimerizaron con luz. Finalmente se recortaron rebabas y se pulieron con pieza de mano y fresas adecuadas a este fin.

En la siguiente sesión se realizó la exploración clínica y la toma de registros con el axiógrafo.

Antes de adherir la férula acrílica se comprobó que ajustaba correctamente y que no había ninguna zona que produjera dolor o molestia al paciente. El cementado se realizó entre el operador y el ayudante con una técnica similar a la descrita en el punto anterior. El ayudante se encargó de mantener el campo operatorio seco y el operador mezcló el cemento provisional Temp-Bond (Kerr Mfg. Co., Romulus, Mich.,EEUU). que aplicó en la cara interna de la férula con ayuda de una espátula. La férula se mantuvo en su posición sujeta firmemente ejerciendo una ligera presión sobre la arcada hasta que hubo finalizado el tiempo de fraguado.

Para finalizar, se eliminaron los excesos de cemento con la punta de una sonda de exploración y con una fresa de bellota diamantada de aro rojo para turbina se eliminaron las interferencias detectadas en posición estática y dinámica.

Una vez obtenidos el registro de las huellas superiores y fijada la férula inferior se preparó al alumno en la posición idónea para colocar el arco facial. El participante se sentó en el sillón dental con el respaldo recto, lo máximo que permitía el propio equipo. Buscamos que el sujeto de estudio situara su cabeza en lo que se conoce como “posición natural de la

cabeza”. Para ello, le pedimos que mirase al frente fijando la vista en un punto lejano. Una vez adoptó esta posición acomodamos el cabecero del sillón a su cabeza.

El arco facial se colocó apoyando posteriormente las almohadillas en la zona superoposterior del pabellón auditivo externo del paciente y ajustando anteriormente el apoyo nasal en la zona del nasión. Para terminar de estabilizarlo se ajustó la cinta elástica en la zona del occipucio. El receptor y el emisor se adaptaron mediante un sistema magnético tanto a las horquillas como al arco facial.

De las tres opciones que nos muestra la pantalla del aparato (Function Analysis, Articulator Adjustment y EPA test), en este estudio trabajamos con la primera y la segunda de ellas. Recordamos que la primera es la que nos permite realizar el análisis de los movimientos funcionales del paciente. La segunda nos permite obtener los valores de ajuste para un articulador semiajustable o totalmente ajustable. Ya que, este trabajo es parte de un proyecto de investigación más extenso, se obtuvieron numerosos datos que no se han incluido en este trabajo de investigación pero que sí han servido como medio para tal fin. De hecho, este proyecto está basado en un estudio piloto realizado por el mismo equipo de investigación en el cual sólo se extrajeron datos del análisis de los movimientos grabados en la opción “ Function Analysis”. Sin embargo, nuestra experiencia previa nos sirvió para decidir tomar algunas mediciones en los movimientos grabados para la opción “Articulator Adjustmet” por considerarlos más objetivos permitiendo una precisión inter e intraobservador mayor.

El aparato tiene pantalla de TFT táctil para seleccionar las distintas opciones que tenemos a lo largo del programa. Sin embargo, nos resultó más práctico utilizar el conmutador de pie que evitó la necesidad de contar con un colaborador que manejara el aparato. De esta manera el mismo operador que tomaba los registros en el paciente seleccionaba las opciones que aparecían en la pantalla. Tras seleccionar la opción “ Function Analysis” seguimos los pasos que automáticamente nos indicó el aparato.

El primer paso (“Model Position”) fue necesario para establecer la posición de los maxilares. Una vez seleccionado este campo el aparato nos indicó que procediéramos a grabar la posición del maxilar superior. Antes de presionar el conmutador de pie comprobamos que el arco facial no se hubiera movido de su sitio y que las huellas de la silicona estuviesen posicionadas correctamente teniendo bien acoplado emisor y receptor. Una vez registrada la posición del maxilar superior, el aparato solicitó que se posicionara el maxilar inferior. Para esto, quitamos el emisor de la horquilla superior y lo acoplamos la férula inferior previamente adherida e indicando al alumno que cerrase en máxima intercuspidadación se accionó el conmutador.

El siguiente paso que indica el aparato es la localización del eje cinemático de rotación del paciente (“Kin Axis Position”). Para determinar esta posición pedimos al alumno que realizase un movimiento de apertura y un movimiento de protusión. En nuestro estudio seleccionamos la localización del eje cinemático que el aparato marca por defecto.

Una vez tenemos validado el eje de rotación procedimos a la función de análisis.

El análisis funcional realizado con los alumnos consistió en el registro de los siguientes movimientos mandibulares:

- *movimiento de apertura y cierre*: se grabaron tres movimientos consecutivos desde máxima intercuspidadación a máxima apertura y viceversa.
- *movimiento de laterotrusión*: se grabaron tres lateralidades consecutivas bordeantes contactantes, primero hacia el lado derecho y luego hacia el lado izquierdo.
- *movimiento de protusión*: se grabaron tres movimientos consecutivos desde máxima intercuspidadación a máxima protusiva. Este movimiento también se pidió que fuera bordeante contactante.

Todos los movimientos partieron y finalizaron en máxima intercuspidadación. La posición de diagnóstico que se suele buscar es la posición céntrica de los cóndilos. El ARCUS®digma (KaVo elektrotechnisches, Werk, GMBH, Leutkirch, Alemania) posiciona los modelos en máxima intercuspidadación y por lo tanto los movimientos los hemos realizado desde esta posición de trabajo. Estudios previos que analizan la función mandibular parten también de máxima intercuspidadación (149,150).

Para obtener los datos pedidos en el segundo apartado, “Articulador Adjustment”, el alumno tuvo que realizar los siguientes movimientos:

- *movimiento de protusión*: se grabaron tres movimientos de protusión de forma independiente (en el apartado anterior los tres movimientos eran continuos). El aparato avisó con un pitido cuando hubo finalizado la grabación de un movimiento para poder iniciar el siguiente.
- *movimiento de lateralidad derecha*: al igual que en el movimiento explicado anteriormente, se le pidió al paciente que ejecutara un movimiento bordeante contactante cada una de las tres veces y de forma independiente. El pitido que indicó el final de la grabación avisó a operador y paciente de que se podía regresar a la posición de partida para efectuar el siguiente movimiento.
- *movimiento de lateralidad izquierda*: se realizó de la misma forma que el anterior movimiento pero hacia el lado izquierdo.

Todos los participantes fueron instruídos y practicaron previamente los movimientos requeridos de forma que los realizaran a una velocidad constante aproximada de un movimiento completo cada dos segundos y de manera continua y simétrica cuando así lo requería el movimiento (apertura, cierre y protusiva). Antes de grabar el movimiento se le explicó al alumno como debía realizarlo y se ensayó hasta que conseguía ejecutarlo correctamente. Una vez fueron grabados todos los datos se quitó la horquilla inferior y se

eliminaron manualmente los posibles restos de material con la ayuda de una sonda de exploración. El material se limpió, se desinfectó y se embolsó para su correcta esterilización.

Mediante un software específico un examinador, distinto al que realizó la exploración clínica, evaluó los datos obtenidos mediante el análisis funcional del punto interincisivo y de los centros de rotación de ambos cóndilos en los planos sagital, frontal y coronal. Este software permite observar tantas veces como sea preciso los movimientos grabados de cada paciente. Para ello debemos de seleccionar la opción con la que queremos trabajar, "Function Analysis" o "Articulator Adjustment". Una vez elegida, veremos dos pestañas situadas en la parte superior derecha de la pantalla nominadas "view" y "report" que son el acceso a dos pantallas distintas con gráficos y datos. Los datos y mediciones necesarios para este estudio se anotaron en una hoja de registro para cada paciente (anexo 8.3).

En cada paciente se anotaron los datos obtenidos tras el análisis de los distintos movimientos:

1. *Movimiento de apertura y cierre:*

De este movimiento obtuvimos los siguientes datos:

- **A nivel de los cóndilos**

A nivel de los cóndilos calculamos y valoramos observados en el plano sagital:

- *Descripción de trayectoria:* anotamos si la trayectoria era cóncava, recta o convexa en función del coeficiente de curvatura K.
- *Grado de curvatura:* para determinar el grado de curvatura se halló el coeficiente de curvatura K. Para ello, se dibujó una línea (línea "d") entre el punto inicial y el final

del trazado y una paralela tangente al punto de máxima curvatura del trazado. Se midió la distancia entre las dos rectas dibujando una línea perpendicular entre ambas (línea “a”). El coeficiente de curvatura K se calculó dividiendo la longitud de la línea “a” entre la longitud de la línea “d”, tal y como reflejamos en la siguiente fórmula:

$$K = a/d$$

Si el valor de K obtenido es mayor o igual a 0,06 consideramos que el trazado es cóncavo.

Si el valor de K obtenido es entre 0 y 0,06 el trazado se consideró recto.

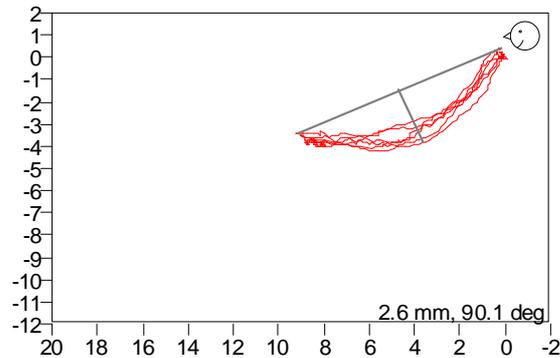
Si el valor de K obtenido es menor de 0 el trazado se consideró convexo. Este valor nos indica directamente presencia de patología.

- *Longitud trayectoria recta*: las longitudes en trazo recto se calcularon midiendo la distancia desde el punto de origen del movimiento hasta el punto final del mismo.
- *Longitud trayectoria curva*: la obtuvimos directamente del programa, en la sección denominada “Report” de la función de análisis (fig.11).

Estas mediciones se realizaron en los gráficos que representan el movimiento del centro cinemático de los cóndilos en el movimiento de apertura que aparecen en la pestaña “report” de la opción “Function Analysis”.

Todas las longitudes calculadas manualmente, se midieron mediante una regla milimetrada que facilita el programa sobre una imagen ampliada con zoom al 300% para no perder precisión. Las mediciones se realizaron tres veces desde los puntos que el

operador identificó como más exactos y se calculó la media. Las perpendiculares trazadas se consideraron válidas a $90\pm 5^\circ$, ya que realizar una perpendicular perfecta, a 90° , técnicamente era muy complicado y las distancias en el rango que consideramos válido no se veían alteradas.



- **A nivel del punto interincisivo:**

Donde calculamos y valoramos:

- *Desviación de la trayectoria:* valoramos, en el plano frontal, si no existía desviación, si la desviación era hacia la derecha o hacia la izquierda y si existía deflexión hacia la izquierda o hacia la derecha. Los conceptos de deflexión y desviación fueron explicados en el apartado de exploración clínica.
- *Descripción de la trayectoria:* anotamos si la trayectoria descrita por el punto interincisivo en el plano frontal era recta o sinuosa.
- *Longitud del punto interincisivo en su trazado recto:* se trazó una línea recta uniendo el punto inicial y final del trayecto representado en el gráfico incisal encontrado en la pestaña “report” de la opción “Function Análisis”.

- *Longitud del punto interincisivo en su trazado curvo:* la obtuvimos directamente del programa, en la sección denominada “Report” de la función de análisis.

El método empleado para calcular las longitudes fue el mismo que se ha explicado en el punto anterior.

- **Sincronismo de los cóndilos:**

La valoración de esta característica la observamos en la sección “view” de la opción “Function Analysis”. En la parte inferior a los gráficos donde se representan los movimientos de los centros cinemáticos condilares y del punto interincisivo, observamos la trayectoria en el plano horizontal del eje cinemático durante el movimiento de apertura.

Consideramos que no había sincronismo cuando los trazados del eje cinemático no eran paralelos entre sí y lo anotamos como señal de que existía algún elemento patológico que actuaba interfiriendo en el movimiento o ralentizándolo.

Por el contrario, consideramos que el movimiento era sincrónico si los trazos eran paralelos entre sí, señal de que existía armonía en la ATM (139,153).

Diferenciamos dos situaciones de asincronismo. Apuntamos que se detectaba un asincronismo puntual cuando sólo había asincronismo en una parte del movimiento (al iniciarse la apertura, a la mitad del movimiento, al final de la apertura (fig.12) o si se detectaba al cierre). Anotamos la presencia de asincronismo total en los casos en los que identificábamos dos o más zonas de dis paralelismo entre los ejes.

Para identificar el movimiento, éste debía de verse reflejado como mínimo en dos de las tres gráficas.

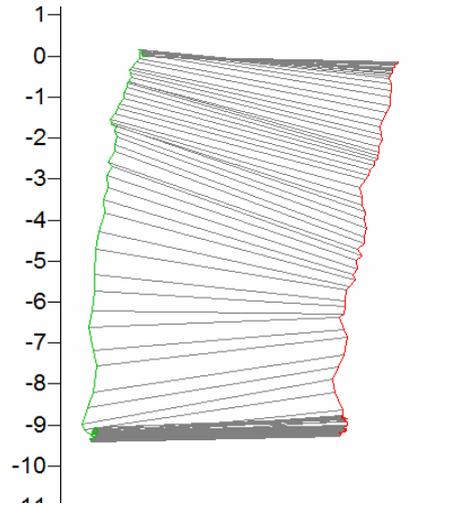


Fig. 12

2. *Movimiento de laterotrusión*

De este movimiento obtuvimos los siguientes datos a:

- **A nivel de los cóndilos:**

Calculamos y valoramos en el plano sagital:

- *Grado de curvatura:* el valor de K fue obtenido con la fórmula explicada anteriormente aplicada en el trayecto descrito por el cóndilo de balanceo para ambas lateralidades.
- *Longitud trayectoria recta:* este valor lo calculamos en los cóndilos de trabajo y de balanceo para ambas lateralidades midiendo la distancia que hay entre el punto inicial y final del movimiento.

- *Longitud trayectoria curva*: este valor lo calculamos en los cóndilos de trabajo y de balanceo para ambas lateralidades fragmentando el trazado curvo en una sucesión de tramos rectos cuyas longitudes se sumaron. Estas mediciones se llevaron a cabo en ambos cóndilos en lateralidades derechas e izquierdas.

- **A nivel del punto interincisivo:**

Calculamos y valoramos en el plano frontal:

- Longitud del trazo recto : obtenida como vimos anteriormente en ambas lateralidades.

- Longitud del trazo curvo : obtenida como vimos anteriormente en ambas lateralidades.

3. Movimiento protusión

De este movimiento obtuvimos los siguientes datos a:

- **A nivel de los cóndilos:**

Donde calculamos y valoramos en el plano sagital:

- Longitud del trayecto recto: este valor se calculó en ambos cóndilos midiendo la distancia que existía entre el punto inicial y final del trayecto con la regla del programa como hemos descrito en el apartado de movimiento de apertura y cierre.
- Longitud del trayecto curvo: obtenida como vimos anteriormente.

A nivel del punto interincisivo:

Donde calculamos y valoramos en el plano frontal:

- Descripción del trayecto: anotamos según el valor de K obtenido según explicamos anteriormente, si la trayectoria es cóncava, recta, convexa o si no se puede medir por ser aberrante el trazado. Este valor lo calculamos en las trayectorias incisales en ambas lateralidades.
- Longitud del trayecto recto: este valor se calculó en ambos cóndilos midiendo la distancia que existía entre el punto inicial y final del trayecto con la regla del programa como hemos descrito en el apartado de movimiento de apertura y cierre.
- Longitud del trayecto curvo: obtenida como vimos anteriormente.

3.2.4 Recursos empleados

3.2.4.1 Recursos humanos

Para llevar a cabo este estudio fue necesario el trabajo de dos investigadores. Uno de ellos colaboró para realizar la exploración clínica de los alumnos y el otro realizó la distribución y

recogida de los cuestionarios y la toma de los registros gráficos. El mismo investigador que tomó los registros con el axiógrafo realizó las mediciones con el software del programa ARCU®Sdigma.

3.2.4.2 Recursos físicos

A continuación enumeraremos el material que ha sido necesario emplear en el desarrollo de cada fase del estudio:

- Material empleado en la recogida de datos de los síntomas de DTMs:
 - Cuestionarios en papel tamaño DINA-4 (anexo 8.1).
 - Bolígrafos.

- Material empleado en la exploración clínica de signos de DTMs:
 - Sillón dental.
 - Guantes, mascarillas y gafas de protección.
 - Espejo y sonda de exploración.
 - Lápiz de grafito de punta fina.
 - Calibre digital.
 - Fonendoscopio pediátrico.

- Material empleado en la toma de registros con ARCUS®digma:
 - Sillón dental.
 - Guantes, mascarillas y gafas de protección.
 - Espejo y sonda de exploración.
 - Horquillas superior e inferior para ARCUS®digma.
 - Pantógrafo ultrasónico ARCUS®digma el (KaVo elektrotechnisches, Werk, GMBH, Leutkirch, Alemania).
 - Structur 2 SC® (VOCO America, Inc.).

- Normosil Adición Putty Normal® (Normon S.A., Madrid. España).
- Turbina KaVo K-AIR plus (KaVo, Biberach an der Riss, Alemania).
- Fresa diamantada de bellota, aro rojo (27-76 µm), para turbina (Komet, Gebr Basseler, Alemania)
- Temp-Bond (Kerr Mfg. Co., Romulus, Mich.,EEUU).

3.2.4.3 Recursos informáticos

HP Pavilion dv6 Notebook PC con sistema operativo Windows 7 Home Premium

Se utilizaron los programas informáticos de Microsoft Word y Excel.

Se usó el Software Versión 1.7 KaVo ARCUS®digma 3D ultrasonic navigator. El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 19.0 para Windows.

3.2.4.4 Recursos bibliográficos

Para la recopilación de datos e información sobre el tema cuyo estudio ocupa el presente trabajo, hemos realizado una revisión bibliográfica de libros de texto, revistas y ediciones electrónicas, seleccionando los artículos más recientes publicados al respecto.

- **Bibliotecas consultadas:**

- ✓ Biblioteca del Campus de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos.
- ✓ Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

- **Libros consultados:**

Se consultaron libros de texto que proporcionaron una visión general de algunos aspectos

relacionados con el tema de este trabajo:

- ✓ “Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral” de Alonso AA 1ª edición, publicado en 2004 por la editorial Buenos Aires: Médica
- ✓ “Orofacial Pain, Guidelines for assessment, diagnosis, and management” por Leeuw, publicado en 2008 por la editorial Quintessence
- ✓ “ Tratamiento de oclusión y afecciones Temporomandibulares” por Okesson, publicado en 2003 por la editorial Elsevier.
- ✓ “ Temporomandibular joint and masticatory muscle disorders” de George A. Zarb 2ª edición, publicado en 1994 por la editorial Munksgaard.

- **Revistas más consultadas:**

- ✓ Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.
- ✓ Journal of Prosthetic Dentistry.
- ✓ Journal of Oral Rehabilitation.
- ✓ European Journal of Prosthodontic Restoration.
- ✓ International Journal of Prosthodontics.

- **Organizaciones consultadas:**

- ✓ Asociación Americana de Dolor Orofacial

- **Bases de datos online:**

- ✓ Pubmed
- ✓ Medline

El Medline y Pubmed son un sistema informático de análisis y recuperación de literatura biomédica que permite buscar artículos mediante palabras clave o por datos de suficiente entidad como pueden ser: el año de publicación, el nombre de la revista, el nombre del autor o autores, etc. Las palabras clave (*Keys words*) empleadas en nuestra búsqueda

fueron:

- ✓ Desórdenes temporomandibulares (*Temporomandibular Disorders*).
- ✓ Desórdenes craneomandibulares (*Craniomandibular Disorders*).
- ✓ Articulación temporomandibular (*Temporomandibular Joint*).
- ✓ Dispositivo ultrasónico mandibular (*Ultrasonic jaw device*).
- ✓ Signos y síntomas (*Signs and symptoms*).
- ✓ Axiography (*Axiografía*).
- ✓ Panthography (*Pantografía*).
- ✓ Arcusdigma (*Arcusdigma*).
- ✓ Diagnóstico DTM (*Diagnosis DTM*).
- ✓ Etiología DTM (*Ethiology DTM*).
- ✓ Trayectos condilares (*Condylar paths*).
- ✓ Movimiento condilar (*Condylar motion*).
- ✓ Movimiento mandibular (*Jaw motion*).

Así como las posibles combinaciones entre ellas.

3.3 MÉTODO ESTADÍSTICO

3.3.1 Entrada y Gestión Informática de los Datos

El registro de datos se realizó a través del programa informático SPSS, 2010 (Statistical Package for Social Science) para Windows (v 19.0).

3.3.2 Estrategia de análisis de datos

El análisis estadístico consistió en dos partes:

3.3.2.1 Análisis descriptivo

La estadística descriptiva consistió en una mera descripción de las variables y que resumimos en tablas gráficas de frecuencias relativas, indicando medias y desviaciones estándar de variables cuantitativas y porcentajes de las variables cualitativas.

Los procedimientos estadísticos utilizados para la estadística descriptiva en función del tipo de variable fueron los siguientes (SPSS, 2010):

- *Procedimiento DESCRIPTIVE* para obtener la estadística descriptiva de las variables cuantitativas para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media, etc.(154) . Los valores se expresaron mediante la fórmula :

$$N = \bar{x} \pm \sigma$$

- *Procedimiento FREQUENCIES* para obtener la estadística descriptiva de las variables cualitativas, con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías (154).
- *Procedimiento NPAR TESTS*, aplicando el test de Kolmogorv-Smirnov para una muestra, para determinar si las variables cuantitativas del estudio provienen de una distribución normal y así saber si era procedente aplicar el análisis de la varianza (154).

3.3.2.2 Estudio analítico

En este apartado se realizó el estudio multivariante analizándose las relaciones entre las distintas variables de la muestra. Se estudiaron la relación de distintas variables con el fin de obtener un patrón de asociación dentro de la muestra y calcular su magnitud, es decir, su significación estadística.

Los procedimientos estadísticos que se emplearon fueron las que se emplean habitualmente en estudios transversales:

- *Procedimiento CORR* con la obtención del coeficiente de relación de Pearson para establecer la relación bivalente entre variables continuas (154).
- *Procedimiento CROSSTABS* para la obtención de las tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas con el Test Exacto de Fisher, que nos da un valor más exacto que la Prueba de Chi-cuadrado, para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas, con información en cada casilla de la tabla de contingencia del porcentaje en fila y los residuos corregidos no tipificados para ayudar a descubrir las tramas en los datos que contribuyen a una influencia significativa (154).
- *Procedimiento ONEWAY* mediante el que se realiza el análisis de la varianza, ANOVA para la comparación de múltiples medias. Cuando el valor global de la F de Snedecor es significativo nos indica que las medias en los grupos no son iguales. Se muestra el test de Bonferroni que realiza comparaciones múltiples de medias, ordenando las medias de menor a mayor y compara las diferencias entre pares (menor-mayor), conectando los grupos que no difieren significativamente. De esta manera halla subconjuntos de medias no significativamente diferentes. Si dos medias se agrupan en un mismo subconjunto no son diferentes significativamente, en otro caso serán diferentes significativamente (154,155).
- *Árboles de decisión* (SPSS, 2010), gráficos que ilustran reglas de decisión de forma que parten de un nodo raíz que contiene todas las observaciones de la muestra y a medida que se desplaza por el árbol, los datos se ramifican en subconjuntos de datos que se excluyen mutuamente. Se realiza para segmentar, estratificar, predecir e identificar interacciones de variables en la muestra.

3.4 ASPECTOS LEGALES

A todos los integrantes de la muestra final se les entregó un consentimiento informado (anexo 8.4) para su inclusión en el estudio. No se consideró necesaria la aprobación del estudio por parte de un comité ético porque las pruebas realizadas no eran invasivas.

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Los resultados se exponen a continuación bajo la siguiente estructura:

- **Datos sociodemográficos**

Se muestra la distribución en función de la edad, del sexo y del estado civil de la muestra.

- **Análisis Descriptivo General**

Se presentan los resultados globales de las distintas variables registradas en este estudio. Los bloques en los que queda dividido este análisis descriptivo corresponden a las tres fases de las que consta el estudio: respuestas al cuestionario de DTMs, signos clínicos y registros gráficos con ARCUS®digma.

- **Estudio de relaciones**

Se realiza un análisis de los cruces efectuados entre los signos y síntomas más representativos de DTMs, el sincronismo de los cóndilos en las distintas fases del movimiento de apertura y el grado de curvatura del trayecto descrito por el centro cinemático de los cóndilos en apertura y cierre y lado de balanceo en movimiento de lateralidad buscando relación entre las variables.

Así mismo, se establece un estudio de correlaciones entre la medición clínica del rango de movimiento medido en el punto interincisivo en la exploración clínica y con el ARCUS®digma en los movimientos de apertura y lateralidades. Con esto se busca comparar la medición del rango de movimiento mandibular realizada manualmente por el investigador y la llevada a cabo con el ARCUS®digma, para poder validar este último instrumento como herramienta para realizar mediciones de las amplitudes de los movimientos.

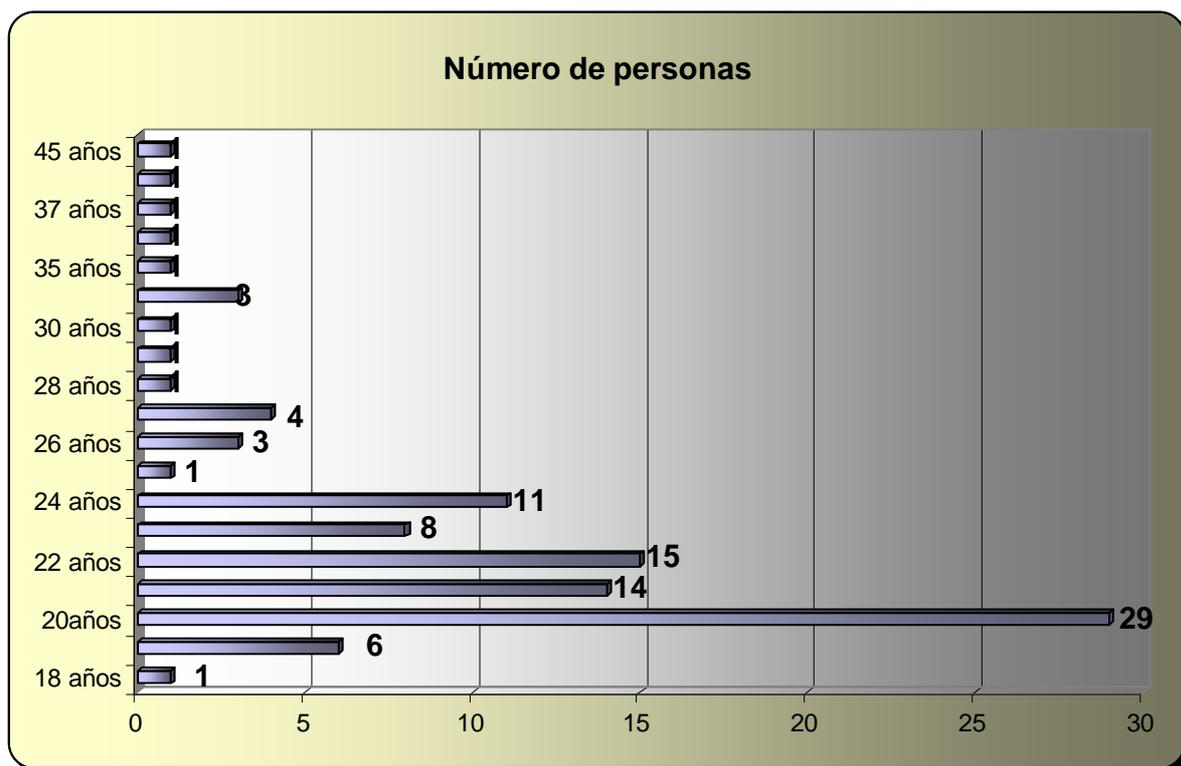
Por último, se realizaron árboles de decisión para ver la influencia que tenían distintas variables sobre el sincronismo de los cóndilos y el grado de curvatura de las trayectorias.

4.1 DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

4.1.1 Distribución de la muestra por edad

Ciento tres alumnos matriculados en tercero y cuarto de odontología de la Universidad Rey Juan Carlos con una media de edad de 22,97 años, rango comprendido entre 18 y 45 años y desviación típica de la media 4,515, participaron en este estudio.

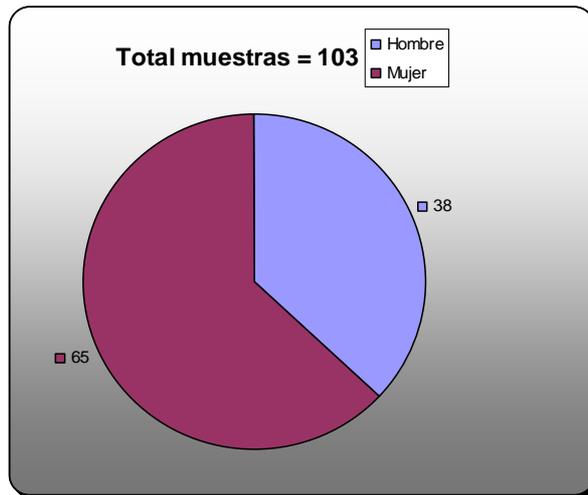
Gráfico 1: Distribución de la muestra por edad



4.1.2 Distribución de la muestra por sexo

El 63,1% de la muestra fueron mujeres y el 36,9% hombres.

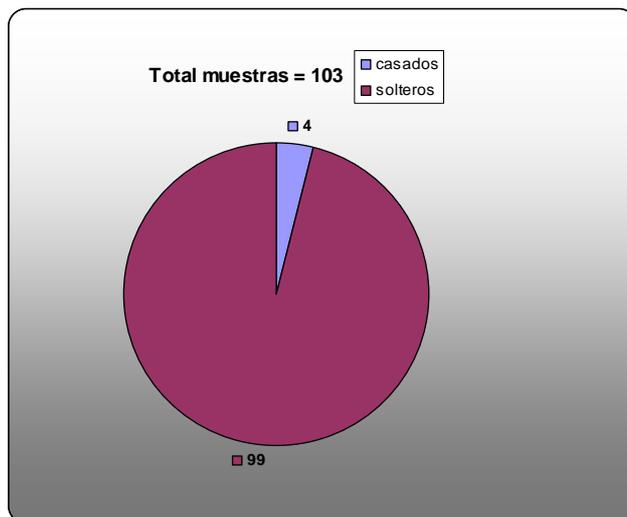
Gráfico 2: Distribución de la muestra por sexo



4.1.3 Distribución de la muestra por estado civil

El 96,1% estaban solteros y el 3,9% casados.

Gráfico 3: Distribución de la muestra por estado civil



4.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO GENERAL

4.2.1 Resultados del cuestionario de DTMs

En el análisis descriptivo de los síntomas que según la Asociación Americana de Dolor Orofacial se deben de considerar relevantes y que nos indicarían la necesidad de investigar en profundidad la presencia de alteraciones en la ATM encontramos los siguientes resultados:

4.2.1.1 Molestias o dolor al realizar un movimiento de apertura y cierre

Cuando a los alumnos de les preguntó si tenían algún tipo de molestia o dolor al bostezar o al realizar cualquier otro movimiento que implicara la apertura oral, el 86,4% respondieron negativamente. El 13,6% restante afirmó padecer dolor al bostezar con un nivel medio de $0,59 \pm 1,41$.

Tabla 3: Molestias o dolor al realizar movimientos de apertura y cierre mandibulares

<i>“¿Tiene Ud. Dificultad o dolor al abrir su boca, por ejemplo al bostezar?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	14	13,6	13,6	13,6
	No	89	86,4	86,4	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.2 Sensación de trabado en los movimientos mandibulares

El 26,2% de los alumnos encuestados sienten que, a veces, su mandíbula se trava al realizar ciertos movimientos.

Tabla 4: Sensación de trabado en los movimientos mandibulares

<i>“¿Siente que su mandíbula se le “atasca”, se le “traba” o se le “sale”?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	27	26,2	26,2	26,2
	No	76	73,8	73,8	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.3 Molestias o dolor al masticar, hablar o utilizar la mandíbula

Los alumnos que afirman tener molestias en el momento de masticar algún alimento o al realizar otro tipo de actividad que implique el movimiento mandibular (formado por el 14,6% de la muestra) cuantifican esta molestia con un nivel de $0,63 \pm 1,58$ en la escala EVA.

Tabla 5: Molestias o dolor al masticar, hablar o utilizar la mandíbula

<i>“¿Tiene dificultad o dolor cuando mastica, habla o usa su mandíbula?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	15	14,6	14,6	14,6
	No	88	85,4	85,4	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.4 Sensación de ruido en la ATM

Prácticamente, la mitad de la muestra (52,4%) refiere oír un ruido en su articulación al realizar distintos movimientos mandibulares.

Tabla 6: Sensación de ruido en la ATM

<i>“¿Ha notado ruidos en las articulaciones temporomandibulares?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	54	52,4	52,4	52,4
	No	49	47,6	47,6	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.5 Sensación de cansancio y agarrotamiento mandibular

Menos de la mitad de la muestra (34%) afirma sentir a menudo la sensación de tener las mandíbulas cansadas y/o agarrotadas.

Tabla 7: Sensación de cansancio y agarrotamiento mandibular

<i>“¿Siente regularmente su mandíbula rígida (“agarrotadas”), apretadas, cansadas?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	35	34,0	34,0	34,0
	No	68	66,0	66,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.6 Dolor en oídos, sienes y/o mejillas

El 24,3% de los alumnos responden afirmativamente a la pregunta de si refieren dolor en sus oídos, mejillas o sienes con un nivel de $1,10 \pm 2,079$.

Tabla 8: Dolor en oídos, sienes y/o mejillas

<i>“¿Tiene dolor en/o alrededor de los oídos, las sienes o las mejillas?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	25	24,3	24,3	24,3
	No	78	75,7	75,7	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.7 Dolor de cabeza, cuello o nuca

Algo menos de la mitad (44,7%) refieren padecer dolores en la región de cabeza, cuello y nuca con una intensidad de $2,24 \pm 2,830$.

Tabla 9: Dolor de cabeza, cuello o nuca

<i>“¿Tiene frecuentes dolores de cabeza o dolor de cuello o de nuca?”</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	46	44,7	44,7	44,7
	No	57	55,3	55,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.8 Antecedentes de traumatismo reciente en cabeza, mandíbula o cuello

Solamente diez alumnos sufrieron un traumatismo reciente (9,7%) en la región de cabeza y cuello.

Tabla 10: Antecedentes de traumatismo reciente en cabeza, mandíbula o cuello

“¿Ha tenido una lesión o traumatismo reciente en su cabeza, cuello o mandíbula?”					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	10	9,7	9,7	9,7
	No	93	90,3	90,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.9 Cambio reciente en la oclusión

Una pequeña parte de los alumnos (12,6%) aseguran haber detectado un cambio en su forma habitual de ocluir los dientes.

Tabla 11: Cambio reciente en la oclusión

“¿Ha notado o sentido algún cambio reciente en su mordida?”					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	13	12,6	12,6	12,6
	No	90	87,4	87,4	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.10 Tratamiento previo por DTM o dolor facial

Solamente cuatro alumnos refieren haber necesitado tratamiento previo de su ATM, lo que representa el 3,9% de la muestra. Sin embargo, una cuarta parte de la muestra (24,3%) afirma utilizar férula nocturna de relajación.

Tabla 12: Tratamiento previo por DTM o dolor facial

“¿Ha sido tratado anteriormente por un problema de la articulación temporomandibular o por un inexplicable dolor facial?”					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	4	3,9	3,9	3,9
	No	99	96,1	96,1	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.1.11 Presencia de estrés

El 76,7% de los alumnos consideran sufrir estrés con un nivel medio de $4,59 \pm 2,561$.

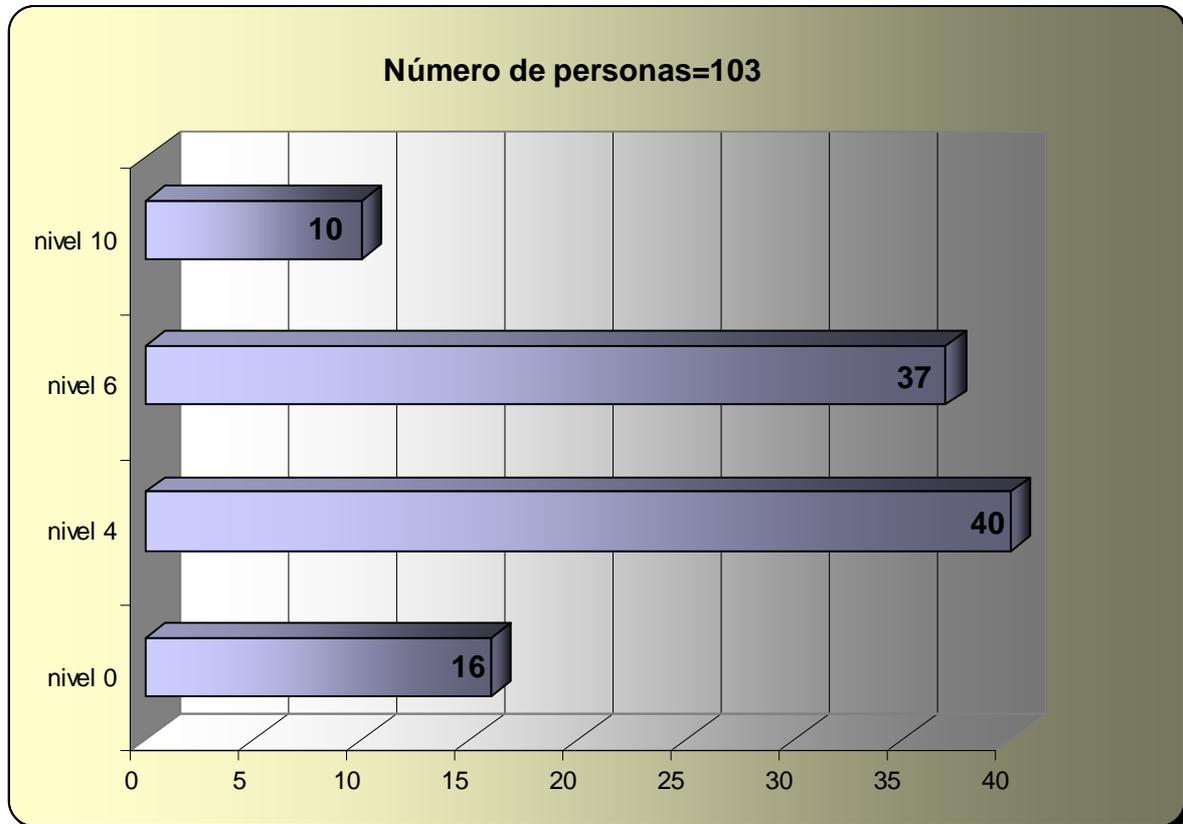
Tabla 13: Presencia de estrés

Estrés					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	79	76,7	76,7	76,7
	No	24	23,3	23,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

En el siguiente gráfico vemos con detalle la distribución de los niveles de estrés. Nos llama la atención el alto número de alumnos que se identifican estresados y además a unos niveles medio-altos.

Tan sólo una cuarta parte de la muestra se considera libre de estrés.

Gráfico 4: Nivel de estrés

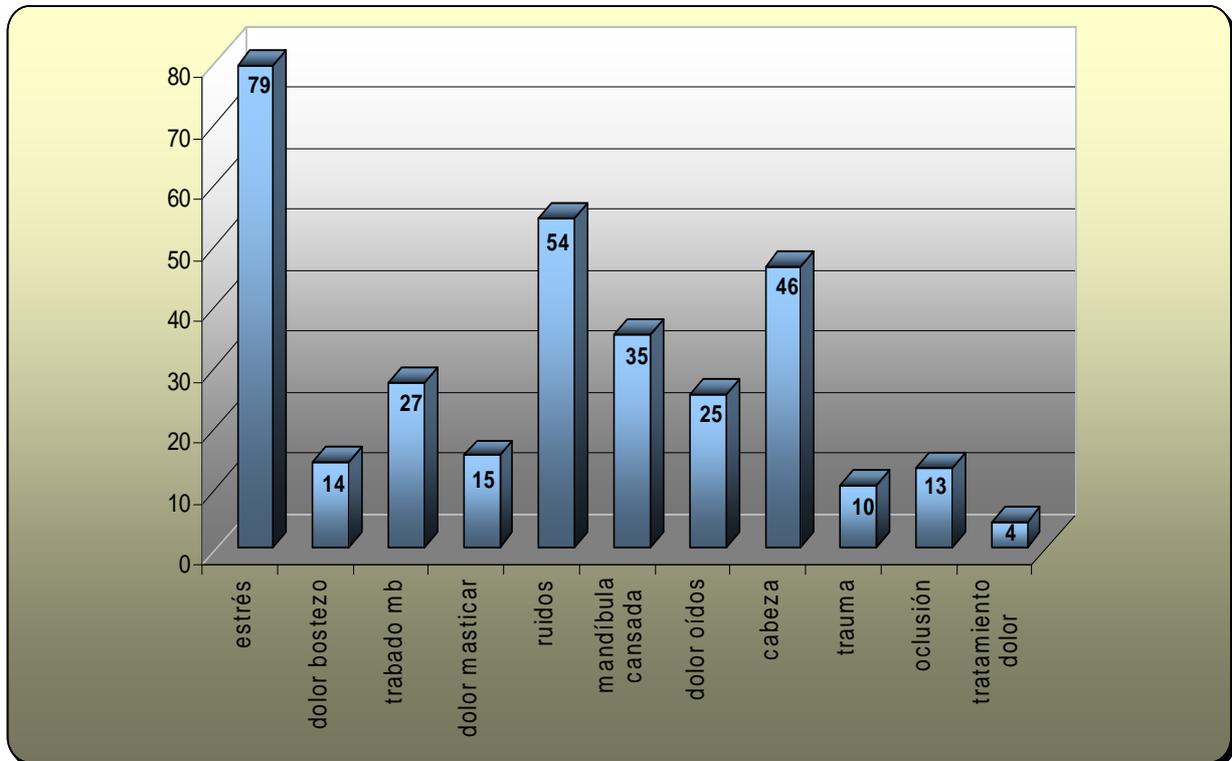


El síntoma referido predominante es la presencia de ruidos en la región de la articulación que suceden con los movimientos mandibulares (52,4 %).

A continuación, vemos que los dos síntomas que siguen en frecuencia son el dolor localizado en la región de cabeza, cuello o nuca (44,7%) y la presencia de una sensación de cansancio y/o agarrotamiento en las mandíbulas (34%).

En la siguiente gráfica vemos representada la distribución de los síntomas recogidos en la historia clínica.

Gráfico 5: Distribución de los síntomas clínicos referidos en el cuestionario de DTMs



4.2.2 Resultados de la exploración clínica

En el análisis descriptivo de los signos que se detectaron en la exploración clínica obtenemos los siguientes resultados:

4.2.2.1 Exploración funcional de los movimientos mandibulares

4.2.2.1.1 Exploración clínica del movimiento de apertura y cierre

Observamos que el 55% de los alumnos tienen algún tipo de alteración en la trayectoria de apertura y cierre, siendo la desviación en “S” al final de la fase de cierre la más frecuente (26,2%).

Tabla 14: Alteración de los movimientos en apertura y cierre

Alteración de los movimientos en apertura y cierre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	1	1,0	1,0	1,0
	No	48	46,6	46,6	47,6
	Dudoso	6	5,8	5,8	53,4
	Sí en "S" al principio de la apertura	7	6,8	6,8	60,2
	Sí en "S" al final de la apertura	14	13,6	13,6	73,8
	Sí al cierre	27	26,2	26,2	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tan sólo un alumno presentó limitación en la apertura siendo la apertura media hallada de $49,924 \pm 6,28403$ mm, con un rango entre 30,74 mm y 65,57 mm.

Tabla 15: Limitación encontrada en la apertura oral en la exploración clínica

Limitación en el movimiento de apertura y cierre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	1	1,0	1,0	1,0
	No	102	99,0	99,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.1.2 Exploración clínica del movimiento de lateralidad

Prácticamente el total de la muestra (98,1%) presentó un movimiento de lateralidad armónico tanto cuando evaluamos el desplazamiento mandibular hacia el lado derecho como cuando lo hacemos hacia el lado izquierdo.

Tabla 16: Alteración en el movimiento en lateralidad derecha

Alteración en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	1	1,0	1,0	1,0
	No	101	98,1	98,1	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 17: Alteración en el movimiento en lateralidad izquierda

Alteración en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

En torno a un 40% de los casos se encuentran limitaciones en los movimientos de lateralidad, tanto hacia el lado derecho como hacia el lado izquierdo. La amplitud de movimiento hacia el lado derecho calculada es de $7,08 \pm 2,27333$ mm . (con un rango entre

2,03 mm y 14,85 mm), y hacia el lado izquierdo de $7,33 \pm 2,061$ mm (con un rango entre 2 y 13 mm).

Este dato nos resultó llamativo por lo elevado de la cifra. Sin embargo no hemos sabido cual es el motivo de este hecho.

Tabla 18: Limitación en el movimiento de lateralidad derecha

Limitación en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	49	47,6	47,6	47,6
	No	54	52,4	52,4	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 19: Limitación en el movimiento de lateralidad izquierda

Limitación en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	44	42,7	42,7	42,7
	No	59	57,3	57,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 20: Descripción variables cuantitativas medidas en la exploración clínica

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
Limitación de la apertura	103	0	49,9242	,61918	6,28403	30,74	65,57
Limitación lateralidad derecha	103	0	7,0843	,22400	2,27333	2,03	14,85
Limitación lateralidad izquierda	103	0	7,33	,203	2,061	2	13

4.2.2.2 Exploración de la musculatura masticatoria

En la exploración de la musculatura masticatoria se detecta que gran parte de la muestra (61,2%) presenta algún síntoma doloroso en al menos un músculo, si bien el nivel de dolor se sitúa en un grado de levedad en la mayor parte de los casos.

4.2.2.2.1 Exploración clínica del músculo masetero

En la palpación del músculo masetero observamos que la mitad de la muestra en el lado derecho del paciente muestra sensibilidad a la palpación (52,4%).

Si la exploración se realiza en el masetero del lado izquierdo el número de pacientes que refieren dolor o molestias en la palpación disminuye apreciablemente (32%).

Esta diferencia podría deberse a que la tendencia de los diestros a la hora de masticar es la de usar con mayor frecuencia el lado derecho de la boca y, aunque en este estudio no

registramos la lateralidad de los alumnos, sabemos por estudios llevados a cabo en la población general que el porcentaje de diestros siempre será superior al de zurdos. Aunque la masticación es una función fisiológica que no sobrecarga la musculatura, puede convertirse en patológica si se asocia a un hábito de mordisqueo o de masticar chicles.

El nivel de dolor leve es el detectado con mayor frecuencia, y sólo en dos casos, cuando nos referimos al lado derecho, y en un caso, si hablamos del izquierdo, el valor otorgado a la molestia es intenso.

Tabla 21: Palpación del músculo masetero del lado derecho

Palpación del músculo masetero derecho					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	49	47,6	47,6	47,6
	Dolor leve	35	34,0	34,0	81,6
	Dolor moderado	17	16,5	16,5	98,1
	Dolor intenso	2	1,9	1,9	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 22: Palpación del músculo masetero del lado izquierdo

Palpación del músculo masetero izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	70	68,0	68,0	68,0
	Dolor leve	27	26,2	26,2	94,2
	Dolor moderado	5	4,9	4,9	99,0
	Dolor intenso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.2.2 Exploración clínica del músculo temporal

El músculo temporal aparece en igual número de ocasiones sensible que el masetero (31,1%) cuando palpamos el lado izquierdo. Sin embargo, cuando nos referimos al lado derecho el músculo temporal se detecta menos veces sensible a la exploración (58,3%). Aún así, volvemos a observar que predomina más la molestia en el lado derecho presumiblemente por los mismos motivos anteriormente expuestos.

La ausencia de sensibilidad dolorosa a la palpación se manifiesta un mayor número de veces en el lado izquierdo, el 68,9% de los casos, frente a un 58,3% en el lado derecho.

En el lado derecho no hay ningún caso que otorgue un nivel de dolor intenso a la molestia sufrida en la exploración, mientras que sí se detecta un caso en el lado izquierdo.

Recordamos que la palpación de estos músculos se hizo en tres zonas en cada lado. Por lo que realmente se palparon seis zonas por paciente. En los resultados sólo reflejamos la exploración global del músculo. Tal y como se explicó en el apartado correspondiente con una zona que se mostrara sensible a la palpación ya se consideró que el músculo era sensible.

Tabla 23: Palpación del músculo temporal del lado derecho

Palpación músculo temporal derecho					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	60	58,3	58,3	58,3
	Dolor leve	37	35,9	35,9	94,2
	Dolor moderado	6	5,8	5,8	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 24: Palpación del músculo temporal del lado izquierdo

Palpación músculo temporal izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	71	68,9	68,9	68,9
	Dolor leve	26	25,2	25,2	94,2
	Dolor moderado	5	4,9	4,9	99,0
	Dolor intenso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.2.3 Exploración clínica intrameatal

La exploración intrameatal es negativa en el 78,6% de los casos, sin que se evidencie gran diferencia entre los lados derecho (85,4%) e izquierdo (79,6%).

Tabla 25: Exploración intrameatal del lado derecho

Exploración intrameatal del lado derecho					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	88	85,4	85,4	85,4
	Dolor leve	11	10,7	10,7	96,1
	Dolor moderado	4	3,9	3,9	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 26: Exploración intrameatal del lado izquierdo

Exploración intrameatal del lado izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	82	79,6	79,6	79,6
	Dolor leve	16	15,5	15,5	95,1
	Dolor moderado	5	4,9	4,9	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.2.4 Exploración clínica paraauricular

En el caso de la palpación paraauricular, no presentan molestias a la palpación el 66% de los alumnos,.

No se evidenció la existencia de ninguna diferencia entre ambos lados.

Tabla 27: Exploración paraauricular del lado derecho

Palpación paraauricular del lado derecho					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	76	73,8	73,8	73,8
	Dolor leve	20	19,4	19,4	93,2
	Dolor moderado	7	6,8	6,8	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 28: Exploración paraauricular del lado izquierdo

Palpación paraauricular del lado izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No dolor	76	73,8	73,8	73,8
	Dolor leve	24	23,3	23,3	97,1
	Dolor moderado	3	2,9	2,9	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.3 Exploración articular

4.2.2.3.1 Clicks articulares en movimientos funcionales

La presencia de clicks articulares es uno de los signos detectados con mayor frecuencia (63,1%).

El cóndilo donde se detectan con más frecuencia la presencia de clicks es el del lado izquierdo, y el movimiento más afectado es el de apertura.

Sin embargo, la diferencia entre ambos cóndilos no es demasiado amplia (4%), al igual que tampoco es llamativa la diferencia entre los clicks detectados durante el movimiento de apertura respecto a los identificados en el movimiento de cierre.

En las tablas siguientes podemos observar el porcentaje en el que se detectaron clicks articulares durante la exploración, diferenciando los cóndilos por lado y dividiendo el movimiento en fase de apertura y en fase de cierre.

Tabla 29: Click en el movimiento de apertura en el cóndilo derecho

Click en el movimiento de apertura en el cóndilo derecho					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	31	30,1	30,1	30,1
	No	71	68,9	68,9	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 30: Click en el movimiento de apertura en el cóndilo izquierdo

Click en el movimiento de apertura en el cóndilo izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	35	34,0	34,0	34,0
	No	67	65,0	65,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 31: Click en el movimiento de cierre en el cóndilo derecho

Click en el movimiento de cierre en el cóndilo derecho				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Sí	27	26,2	26,2
	No	76	73,8	73,8
	Total	103	100,0	100,0

Tabla 32: Click en el movimiento de cierre en el cóndilo izquierdo

Click en el movimiento de cierre en el cóndilo izquierdo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	27	26,2	26,2	26,2
	No	76	73,8	73,8	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

El número de clicks detectados en los cóndilos de trabajo y balanceo fueron menores que los observados en la exploración del movimiento de apertura.

Tabla 33: Click en el cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad derecha

Click en el cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	16	15,5	15,5	15,5
	No	87	84,5	84,5	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 34: Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha

Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	17	16,5	16,5	16,5
	No	86	83,5	83,5	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 35: Click en el cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda

Click en el cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	12	11,7	11,7	11,7
	No	91	88,3	88,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 36: Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad izquierda

Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	15	14,6	14,6	14,6
	No	88	85,4	85,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tal y como podemos observar en estas tablas la presencia de clicks es similar en los cóndilos de trabajo y balanceo en ambas lateralidades.

Además, identificamos también la presencia de clicks en protusiva en ambos cóndilos obteniendo los resultados que pueden observarse en las tablas correspondientes (tablas 37 y 38). Como podemos ver el porcentaje de clicks en el movimiento de protusión es similar a los que se detectan en los movimientos de lateralidad e inferiores a los que aparecen durante los movimientos de apertura y cierre.

Tabla 37: Click en el cóndilo derecho en el movimiento de protrusiva

Click en el cóndilo derecho en el movimiento de protrusiva					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	15	14,6	14,6	14,6
	No	88	85,4	85,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 38: Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de protrusiva

Click en el cóndilo izquierdo en el movimiento de protrusiva					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	16	15,5	15,5	15,5
	No	87	84,5	84,5	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

4.2.2.3.2 Crepitaciones articulares en movimientos funcionales

En ningún caso se identificaron crepitaciones en alguno de los cóndilos durante la ejecución de los distintos movimientos. Tan sólo hubo un caso dudoso en cada uno de los cóndilos en todos los movimientos.

Este resultado es coherente ya que, debido a la edad media de la muestra, era de esperar y, por tanto, no es sorprendente no encontrar signos degenerativos articulares como es la crepitación.

Tabla 39: Crepitaciones en movimientos mandibulares funcionales

Crepitaciones en movimientos mandibulares funcionales					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Apertura cóndilo derecho	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0
Apertura cóndilo izquierdo	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0
Cierre cóndilo derecho	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0
Cierre cóndilo izquierdo	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0
Protrusiva cóndilo derecho	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0
Protrusiva cóndilo izquierdo	No	102	99,0	99,0	99,0
	Dudoso	1	1,0	1,0	1,0

4.2.2.4 Signos dentarios

En cuanto a la presencia diagnosticada de signos dentarios que se asocian a alteraciones articulares encontramos que el 70,9% de la muestra presenta algún signo siendo las facetas de desgaste el más frecuente, con un 49,5%. Este porcentaje es esperado, ya que estos signos se asocian a parafunciones que a su vez están directamente ligadas al estrés, siendo este factor presente en un 76,7% de alumnos encuestados.

Tabla 40: Presencia de facetas de desgaste

Facetas de desgaste					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	51	49,5	49,5	49,5
	No	52	50,5	50,5	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 41: Presencia de recesiones gingivales

Recesiones gingivales					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	44	42,7	42,7	42,7
	No	59	57,3	57,3	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 42: Presencia de hipermovilidad dental

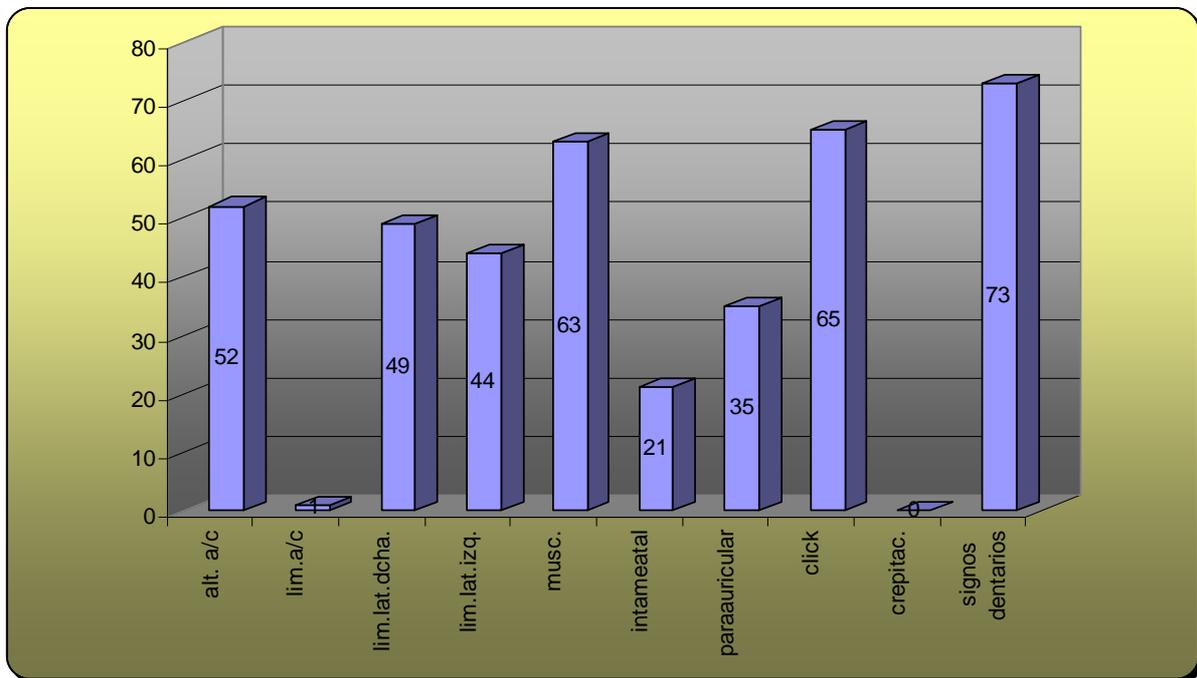
Hipermovilidad dental					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	3	2,9	2,9	2,9
	No	100	97,1	97,1	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Tabla 43: Presencia de improntas linguales

Improntas linguales					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	38	36,9	36,9	36,9
	No	65	63,1	63,1	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

Para finalizar, mostraremos un gráfico donde se recojen todos los signos explorados con la distribución de los mismos en la muestra. Como podemos observar aquellos encontrados con mayor frecuencia son los considerados dentarios (73%) y los clicks articulares (65%).

Gráfico 6: Distribución de signos clínicos



4.2.3 Resultados obtenidos con ARCUS®digma

Los resultados obtenidos tras analizar los datos registrados con ARCUS®digma son detallados a continuación.

4.2.3.1 Registros gráficos en el movimiento de apertura

4.2.3.1.1 Registros gráficos en el cóndilo derecho

La longitud del trazado lineal del cóndilo derecho en apertura y cierre fue de $8,319 \pm 3,5398$ mm (con un rango entre 1,9 y 25,4 mm) y el trazado curvo fue de $13,28 \pm 4,998$ mm (con un rango entre 5 y 37 mm). Las distancias lineales menores se corresponden a trayectorias con un alto grado de curvatura y por lo tanto con una gran concavidad.

El grado de curvatura medido en el cóndilo de derecho en apertura y cierre es de $0,4319 \pm 0,30285$ (con un rango entre - 0,27 y 1,37 mm). Los valores negativos se relacionan con trayectorias convexas. Esta situación se detectó en dos elementos de la muestra.

Tabla 44: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el cóndilo derecho durante el movimiento de apertura y cierre con ARCUS®digma.

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
Trayectoria recta	99	4	8,319	,3558	3,5398	1,9	25,4
Trayectoria curva	102	1	13,28	,495	4,998	5	37
Grado curvatura	96	7	,4319	,03091	,30285	-,27	1,37

4.2.3.1.2 Registros gráficos en el cóndilo izquierdo

La longitud del trazado lineal del cóndilo izquierdo en el mismo movimiento fue de $8,006 \pm 3,6525$ mm (con un rango entre 0,0 y 24,6 mm) y el trazado curvo fue de $13,25 \pm 5,223$ mm (con un rango entre 5 y 39 mm).

Un alumno presentó un rango de movimiento de la trayectoria recta equivalente a cero y una trayectoria curva igual a uno al dibujar el cóndilo una trayectoria circular donde el punto de inicio era coincidente con el punto que marcaba el final del movimiento.

El grado de curvatura medido en el cóndilo izquierdo en apertura y cierre fue de $0,5099 \pm 0,55216$ (con un rango entre - 0,28 y 4,2 mm). Los valores negativos se relacionan con trayectorias convexas. Esta situación se detectó en los dos mismos pacientes que presentaban la trayectoria convexa en sus cóndilos derechos.

Tabla 45: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el cóndilo izquierdo durante el movimiento de apertura y cierre con ARCUS® digma.

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
Trayectoria recta	97	6	8,006	,3709	3,6525	,0	24,6
Trayectoria curva	102	1	13,25	,517	5,223	5	39
Grado de curvatura	96	7	,5099	,05635	,55216	-,28	4,20

4.2.3.1.3 Registros gráficos en el punto interincisivo

El rango de apertura medido a nivel del punto interincisivo fue de $48,27 \pm 7,478$ mm (con un rango situado entre 23 y 66 mm). El 27,7% de los alumnos no tenían desviaciones en el trayecto descrito por el punto interincisivo en apertura y cierre. La alteración detectada con más frecuencia fue la desviación hacia el lado derecho (22,3%).

Recordamos que las deflexiones tienen un origen muscular mientras que las desviaciones guiarán el diagnóstico hacia una alteración con componente articular o mixto (77). El 53 % de las trayectorias dibujadas por el punto interincisivo fueron rectas y el 38% restante sinuosas.

Tabla 46: Desviación del punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre

Desviación del punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin desviación	28	27,2	27,7	27,7
	Desviación derecha	23	22,3	22,8	50,5
	Desviación izquierda	8	7,8	7,9	58,4
	Deflexión derecha	22	21,4	21,8	80,2
	Deflexión izquierda	20	19,4	19,8	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

Tabla 47: Descripción del punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre

Descripción movimiento apertura y cierre en el punto interincisivo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Rectilínea	53	51,5	52,5	52,5
	Sinuosa	48	46,6	47,5	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

4.2.3.1.4 Sincronismo en el movimiento de los cóndilos

El sincronismo de los cóndilos en el plano horizontal está presente sólo en un tercio de la muestra (32,7%).

Tabla 48: Sincronismo de los cóndilos en el movimiento de apertura

Sincronismo de los cóndilos en el movimiento de apertura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sincronismo	33	32,0	32,7	32,7
	Falta de sincronismo puntual	38	36,9	37,6	70,3
	Asincronismo	30	29,1	29,7	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

Podemos observar que, en un 37,6% de las ocasiones la falta de sincronismo se detectó en un punto concreto de la fase de apertura y en un 29,7% de los casos esta situación se observó en al menos dos momentos distintos durante el movimiento.

4.2.3.2 Registros gráficos en el movimiento de lateralidad

En los movimientos de lateralidad medimos las trayectorias lineales y curvas de ambos cóndilos, aunque encontramos dificultades en la medición del trayecto curvo en el cóndilo de trabajo debido a que la trayectoria descrita por el mismo es muy irregular y corta.

4.2.3.2.1 Registros gráficos en lateralidad derecha

En el movimiento de lateralidad derecha, la longitud de la trayectoria recta medida en el cóndilo de balanceo (cóndilo izquierdo) fue de $7,985 \pm 3,1364$ mm (con un rango entre 3,4 y 20,8 mm). En el cóndilo de trabajo (cóndilo derecho) la longitud de la trayectoria recta medida fue de $1,430 \pm 1,2242$ mm (con un rango entre 0 y 6,5 mm).

A nivel del punto interincisivo vemos que la longitud lineal media es de $9,048 \pm 2,4802$ mm (con un rango entre 4,3 y 18,8 mm).

Tabla 49: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el movimiento de lateralidad derecha con ARCUS® digma

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
Longitud LD CD TR	101	2	1,430	,1218	1,2242	0,6	6,5
Longitud LD CI TR	101	2	7,985	,3121	3,1364	3,4	20,8
Longitud PI LD TR	101	2	9,048	,2468	2,4802	4,3	18,8

Pudimos apreciar en el lado de trabajo en las lateralidades hacia la derecha que el cóndilo describía casi en la mitad de los casos un trayecto rectilíneo y la cuarta parte de las veces sinuoso.

En un porcentaje muy similar de las ocasiones aparecían las trayectorias convexas o cóncavas. La significancia clínica de una trayectoria convexa del cóndilo de trabajo es distinta a la apreciada en el movimiento de apertura y cierre ya que en este último caso nos guía hacia la existencia de una patología.

Tabla 50: Descripción de la trayectoria del cóndilo derecho en lateralidad derecha

Descripción de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cóncava	15	14,6	14,9	14,9
	Rectilínea	45	43,7	44,6	59,4
	Convexa	14	13,6	13,9	73,3
	Sinuosa	27	26,2	26,7	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

En el lado de balanceo la trayectoria descrita por el centro cinemático del cóndilo fue mayoritariamente cóncava. Las trayectorias convexas y sinuosas que nos pueden hacer sospechar de la existencia de alguna patología se detectaron en un 5% de la muestra.

Tabla 51: Descripción de la trayectoria del cóndilo izquierdo lateralidad derecha

Descripción de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cóncava	67	65,0	66,3	66,3
	Rectilínea	29	28,2	28,7	95,0
	Convexa	2	1,9	2,0	97,0
	Sinuosa	3	2,9	3,0	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

4.2.3.2.2 Registros gráficos en la lateralidad izquierda

En el movimiento de lateralidad izquierda, la longitud de la trayectoria recta medida en el cóndilo de balanceo (cóndilo derecho) fue de $8,608 \pm 2,8160$ mm (con un rango entre 3,9 y 13,9).

En el cóndilo de trabajo (cóndilo izquierdo) la longitud de la trayectoria recta medida fue de $1,083 \pm 1,1244$ mm (con un rango entre 0,2 y 4,2).

A nivel del punto interincisivo vemos que la longitud lineal media es de $8,721 \pm 2,1028$ mm (con un rango entre 4,4 y 13,7 mm).

Tabla 52: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el movimiento de lateralidad izquierda con ARCUS®digma

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
Longitud LI CD TR	101	2	8,608	,2802	2,8160	3,9	13,9
Longitud LI CI TR	99	4	1,083	,1130	1,1244	0,2	4,8
Longitud PI LI TR	101	2	8,721	,2092	2,1028	4,4	13,7

En cuanto a la descripción del trayecto del cóndilo en el lado de trabajo, pudimos observar un porcentaje algo mayor de trayectorias sinuosas que el registrado en el mismo lado en la lateralidad opuesta. Podríamos pensar que este fenómeno pudiera estar relacionado con la lateralidad del paciente si suponemos que a los diestros les resulta más sencillo realizar una lateralidad hacia la derecha. En cualquier caso, este fenómeno no es motivo de este estudio.

Tabla 53: Descripción de la trayectoria del cóndilo izquierdo lateralidad izquierda

Descripción de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cóncava	19	18,4	19,0	19,0
	Rectilínea	39	37,9	39,0	58,0
	Convexa	10	9,7	10,0	68,0
	Sinuosas	32	31,1	32,0	100,0
	Total	100	97,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,9		
Total		103	100,0		

Al igual que en el cóndilo de balanceo del lado opuesto, al estudiar los gráficos referentes a este cóndilo en el movimiento hacia la izquierda, la trayectoria cóncava es la que se observa en el mayor número de ocasiones.

En este cóndilo apreciamos un porcentaje algo mayor de trayectorias sinuosas que podrían ser consecuencia de los motivos que apuntamos en lo referente al lado de trabajo.

El número de trayectorias convexas descritas es igual que en la lateralidad opuesta.

Tabla 54: Descripción de la trayectoria del cóndilo derecho en lateralidad izquierda

Descripción de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cóncava	62	60,2	61,4	61,4
	Rectilínea	31	30,1	30,7	92,1
	Convexa	2	1,9	2,0	94,1
	Sinuosa	6	5,8	5,9	100,0
	Total	101	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,9		
Total		103	100,0		

4.2.3.3 Registros gráficos en el movimiento de protusión

4.2.3.3.1 Registros gráficos en el cóndilo derecho

En el movimiento de protrusión la longitud de la trayectoria recta medida en el cóndilo derecho fue de $8,690 \text{ mm} \pm 1,9202$ (con un rango entre 4,8 y 12,7 mm).

Tabla 55: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el cóndilo derecho con ARCUS®digma durante el movimiento de protrusión.

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Longitud trayectoria recta	102	1	8,690	,1901	1,9202	4,8	12,7

4.2.3.3.2 Registros gráficos en el cóndilo izquierdo

En el movimiento de protrusión de la trayectoria recta medida en el cóndilo izquierdo fue de 8,781 mm± 1,9814 (con un rango entre 5 y 12,5 mm).

Tabla 56: Descripción de las variables cuantitativas registradas en el cóndilo izquierdo con ARCUS®digma durante el movimiento de protrusión

Estadísticos							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Longitud trayectoria recta	102	1	8,781	0,1962	1,9814	5	12,5

4.2.3.3.3 Registros gráficos en el punto interincisivo

La mayor parte de la muestra presentaba algún tipo de desviación en la trayectoria descrita por el punto interincisivo en el plano horizontal. La desviación que se observó con mayor frecuencia fue hacia la derecha (33,3%). El mismo número de pacientes describían una

trayectoria desviada hacia la izquierda o presentaba un movimiento zigzageante del punto interincisivo mientras protuían su mandíbula.

Tabla 57: Descripción de la trayectoria del punto interincisivo en movimiento de protusión

Descripción trayectoria del punto interincisivo en protusión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin desviación	14	13,6	13,7	13,7
	Desviación derecha	34	33,0	33,3	47,1
	Desviación izquierda	27	26,2	26,5	73,5
	Sinuoso	27	26,2	26,5	100,0
	Total	102	99,0	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,0		
Total		103	100,0		

4.2.3.3.4 Sincronismo en el movimiento de los cóndilos en protrusión

El sincronismo de los cóndilos en el plano horizontal está presente en el 23,5% de los casos, en un 48% de las ocasiones la falta de sincronismo fue puntual y en un 28,4% de las veces se detectó un asincronismo total.

El total de la muestra que presentaba sincronismo en los cóndilos se esperaba inferior, aproximándose más al porcentaje hallado de pacientes que no presentaban desviación a nivel del punto interincisivo en este movimiento.

Tabla 58: Sincronismo de los cóndilos en el movimiento de protrusión

Sincronismo de los cóndilos en el movimiento de protrusión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sincronismo	24	23,3	23,5	23,5
	Falta de sincronismo puntual	49	47,6	48,0	71,6
	Asincronismo	29	28,2	28,4	100,0
	Total	102	99,0	100,0	
Perdidos Sistema		1	1,0		
Total		103	100,0		

4.3 ESTUDIO ANALÍTICO O MULTIVARIANTE

En este apartado hemos propuesto algunos cruces entre las variables descritas con la finalidad de establecer relaciones entre algunos de los signos observados, síntomas referidos y datos gráficos registrados, con la finalidad de intentar dar respuesta a nuestros objetivos. En función del tipo de variable se han empleado distintas pruebas estadísticas, tal y como se explicó en el apartado de material y método.

La relación entre las distintas variables propuestas está basada en la búsqueda de posibles relaciones entre los síntomas clínicos y signos exploratorios que consideramos más relacionados con las mediciones que más nos interesan del ARCUS®digma (aquellos datos que sólo se pueden extraer con un estudio pantográfico). Estos datos son, el grado de curvatura (hallado conforme a lo explicado en el apartado de material y método) de las trayectorias condilares descritas en los distintos movimientos mandibulares por el centro cinemático y la valoración de la existencia de un movimiento sincrónico de los puntos cinemáticos de ambos cóndilos durante los movimientos de apertura, cierre y protusión.

En base a esto los cruces establecidos son:

4.3.1 Relación entre síntomas referidos por el paciente en el cuestionario de DTMs y registros de sincronismo condilar

Debido al número de la muestra no podemos establecer relaciones entre los diez síntomas que se registran con el cuestionario de DTMs, por este motivo consideramos como paciente que presenta un resultado positivo del cuestionario de DTMs a aquel alumno que refiere al menos un síntoma positivo. Esta variable la asociamos con la presencia o la ausencia de sincronismo en el principio, la mitad o el final del movimiento de apertura y calculamos el grado de relación que se establece mediante el análisis estadístico multivariante ANOVA.

También estudiamos la existencia de relaciones entre algunos síntomas concretos detectados a través del cuestionario como eran la presencia del dolor al bostezar y la

sensación de trabado de mandíbula con el registro del sincronismo condilar en apertura y protusión.

4.3.1.1 Relación entre presencia de síntomas positivos y el sincronismo de los cóndilos en apertura

Tabla 59: Relación entre presencia de síntomas positivos y el sincronismo de los cóndilos en apertura

Descriptivos								
Preguntas positivas síntomas								
	N	Media	Desv típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sincronismo	33	3,00	1,984	,345	2,30	3,70	0	8
Falta de sincronismo puntual	38	3,89	2,227	,361	3,16	4,63	0	8
Asincronismo	30	3,77	2,473	,452	2,84	4,69	0	10
Total	101	3,56	2,242	,223	3,12	4,01	0	10

No encontramos una relación estadísticamente significativa (p -valor = 0,207) entre el número de respuestas positivas respondidas en el cuestionario con la presencia de sincronismo en el movimiento de apertura y cierre. Por lo que no parece que la presencia de algún síntoma positivo de DTM esté relacionada con la ausencia de sincronismo en los cóndilos observado en el plano horizontal.

4.3.1.2 Dolor al bostezar con presencia de sincronismo en apertura y cierre

El dolor es una variable importante que ayuda al clínico a detectar si existe o no problema de ATM en el paciente y a realizar el diagnóstico del tipo de patología en el caso de que la respuesta sea afirmativa (133).

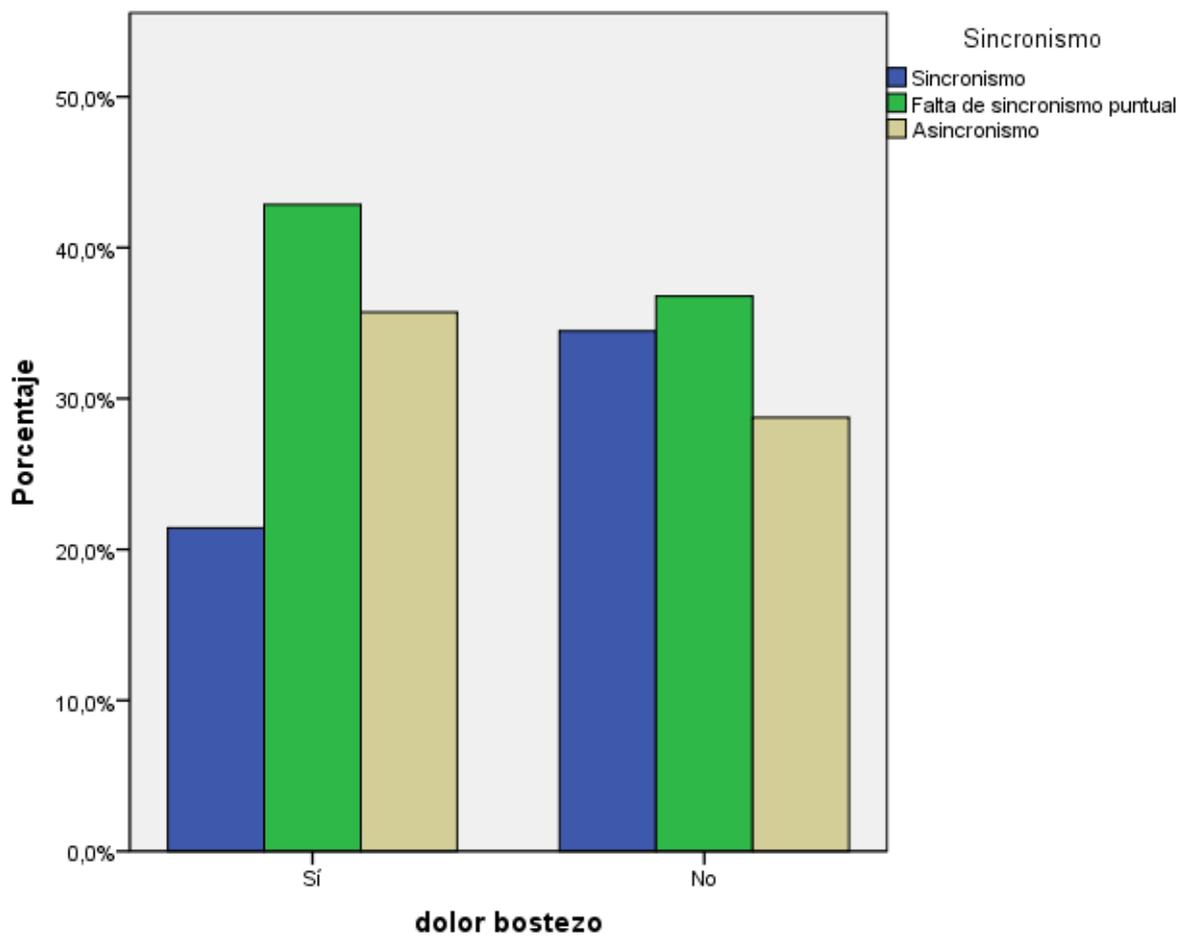
La presencia de este síntoma se detecta, como vimos anteriormente, en el 14% de la muestra. La presencia de sincronismo condilar en el movimiento de apertura visto desde el plano horizontal nos indica que ambos cóndilos se desplazan armónicamente. La ausencia de sincronismo nos informa de un desequilibrio en el desarrollo del movimiento de apertura. Combinando estas dos variables en una tabla de contingencia nuestra finalidad es detectar si existe alguna relación entre la presencia de disarmonía en el desplazamiento del cóndilo y la existencia de dolor en una apertura máxima como puede ser la del paciente al bostezar.

Tabla 60: Dolor al bostezar con presencia de sincronismo en apertura y cierre

Tabla de contingencia dolor bostezo * Sincronismo						
		Sincronismo				Total
		Sincronismo	Falta de sincronismo puntual	Asincronismo		
dolor bostezo	Sí	Recuento	3	6	5	14
		% dentro de dolor bostezo	21,4%	42,9%	35,7%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,0	,4	,5	
	No	Recuento	30	32	25	87
		% dentro de dolor bostezo	34,5%	36,8%	28,7%	100,0%
		Residuos corregidos	1,0	-,4	-,5	
Total		Recuento	33	38	30	101
		% dentro de dolor bostezo	32,7%	37,6%	29,7%	100,0%

Observamos que no existe una relación estadísticamente significativa (p -valor = 0,631) al calcular el estadístico exacto de Fisher.

Gráfico 7: Relación entre presencia de dolor al bostezo y el sincronismo de los cóndilos en apertura



En la gráfica podemos observar a simple vista, como la distribución de los pacientes que presentan sincronismo es muy similar en el grupo de pacientes que presentan dolor al bostezar como en el grupo que no tiene dolor.

4.3.1.3 Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en apertura y cierre

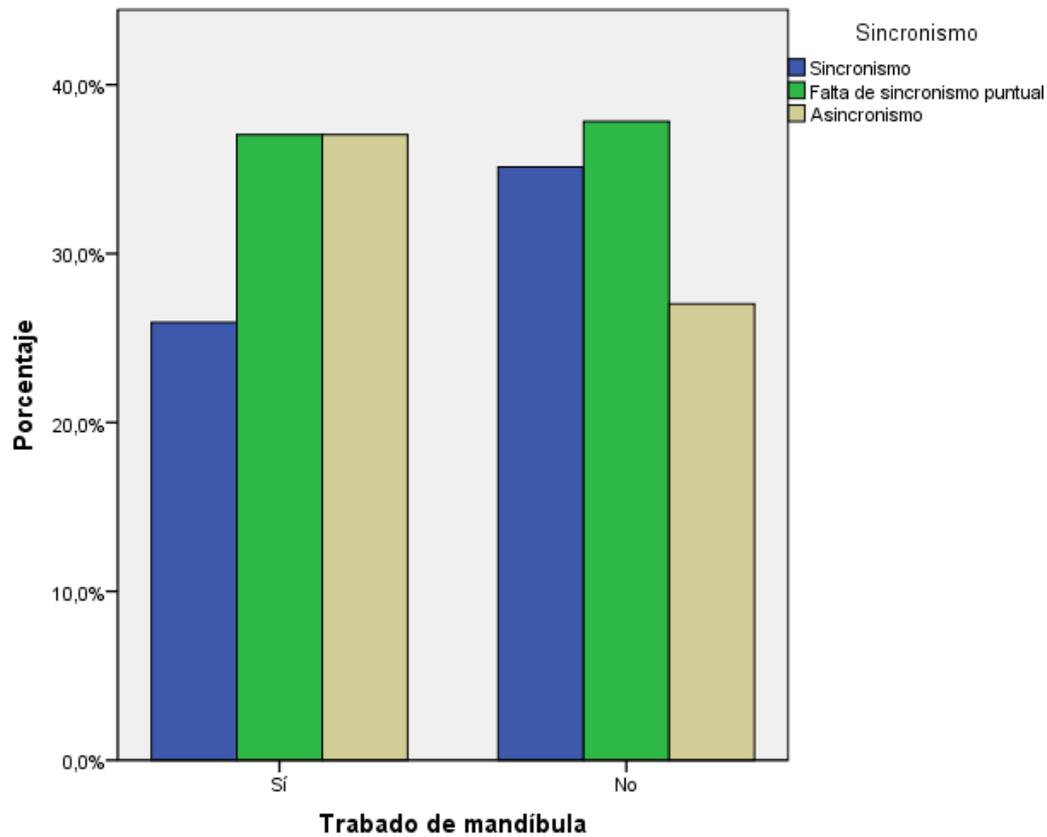
Buscamos la posible relación entre la descoordinación en los movimientos condilares que aparece reflejada gráficamente por la falta de sincronismo entre los centros cinemáticos de ambos cóndilos y la sensación subjetiva que siente el paciente de trabado en la dinámica mandibular.

Tabla 61: Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en apertura y cierre

Tabla de contingencia						
		Sincronismo				Total
		Sincronismo	Falta de sincronismo puntual	Asincronismo		
Trabado de mandíbula	Sí	Recuento	7	10	10	27
		% dentro de Trabado de mandíbula	25,9%	37,0%	37,0%	100,0%
		Residuos corregidos	-,9	-,1	1,0	
	No	Recuento	26	28	20	74
		% dentro de Trabado de mandíbula	35,1%	37,8%	27,0%	100,0%
		Residuos corregidos	,9	,1	-1,0	
Total		Recuento	33	38	30	101
		% dentro de Trabado de mandíbula	32,7%	37,6%	29,7%	100,0%

Observamos que no existe una relación estadísticamente significativa (p -valor = 0,540) al calcular el estadístico exacto de Fisher.

Gráfico 8: Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en apertura y cierre



En la gráfica podemos observar a simple vista, como la distribución de los pacientes que presentan sincronismo es muy similar en el grupo de pacientes que refieren tener la sensación de que se les traba la mandíbula como en el grupo que no refieren esa sensación.

4.3.1.4 Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en protrusión

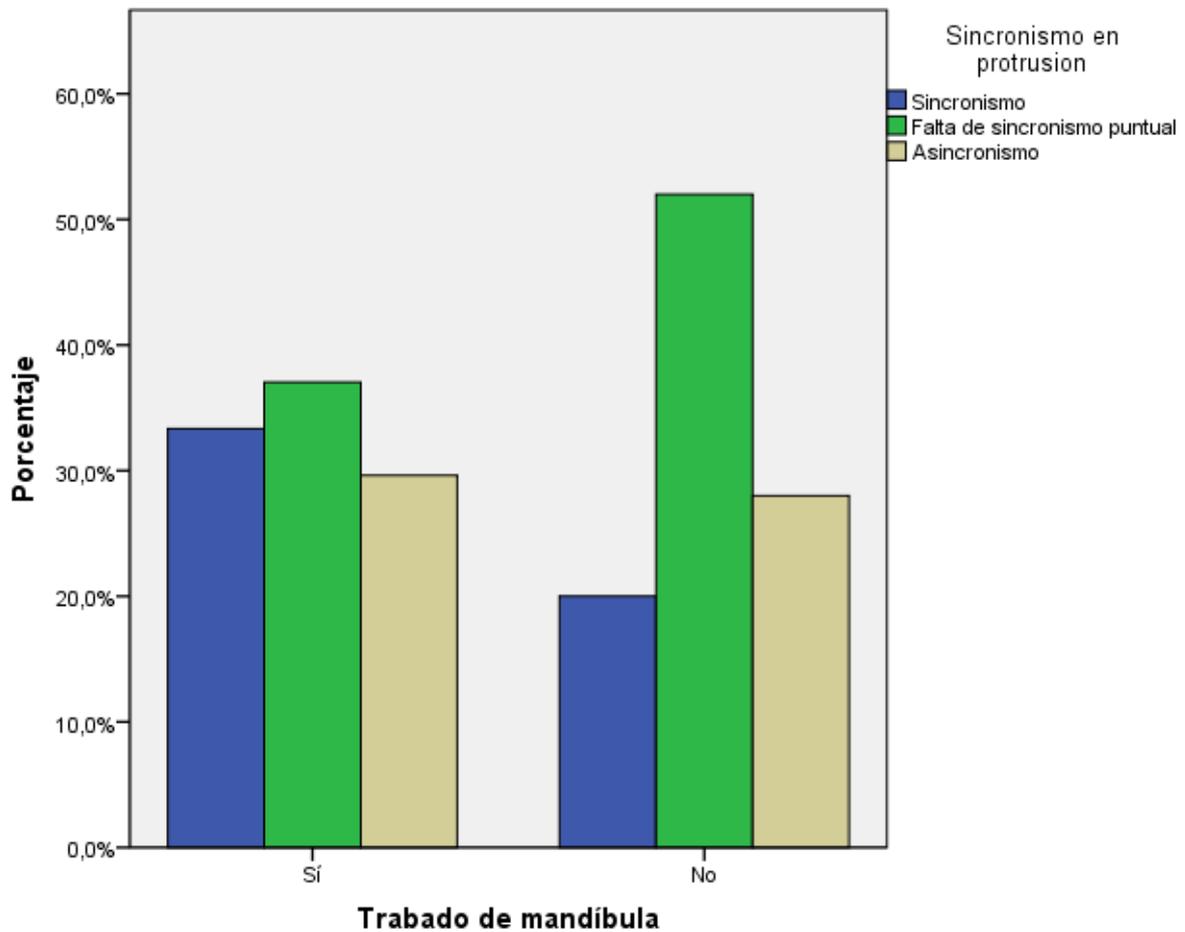
Así mismo, buscamos relacionar esa misma sensación de dificultad experimentada al realizar movimientos mandibulares con la posible falta de sincronismo.

Tabla 62: Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en protrusión

Tabla de contingencia						
		Sincronismo en protrusion				Total
		Sincronismo	Falta sincronismo puntual	Asincronismo		
Trabado mandíbula	Sí	Recuento	9	10	8	27
		% dentro de Trabado mandíbula	33,3%	37,0%	29,6%	100,0%
		Residuos corregidos	1,4	-1,3	,2	
	No	Recuento	15	39	21	75
		% dentro de Trabado mandíbula	20,0%	52,0%	28,0%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,4	1,3	-,2	
Total		Recuento	24	49	29	102
		% dentro Trabado de mandíbula	23,5%	48,0%	28,4%	100,0%

Nuevamente observamos que no existe una relación estadísticamente significativa (p-valor = 0,289) al calcular el estadístico exacto de Fisher.

Gráfico 9: Relación entre la sensación de trabado de la mandíbula con presencia de sincronismo en protrusión



La distribución de los pacientes que presentan sincronismo durante el movimiento de protrusión es muy similar en el grupo de pacientes que refieren tener la sensación de que se les traba la mandíbula como en el grupo que no refieren esa sensación.

4.3.1.5 Relación entre presencia de ruidos en anamnesis con sincronismo en apertura y cierre

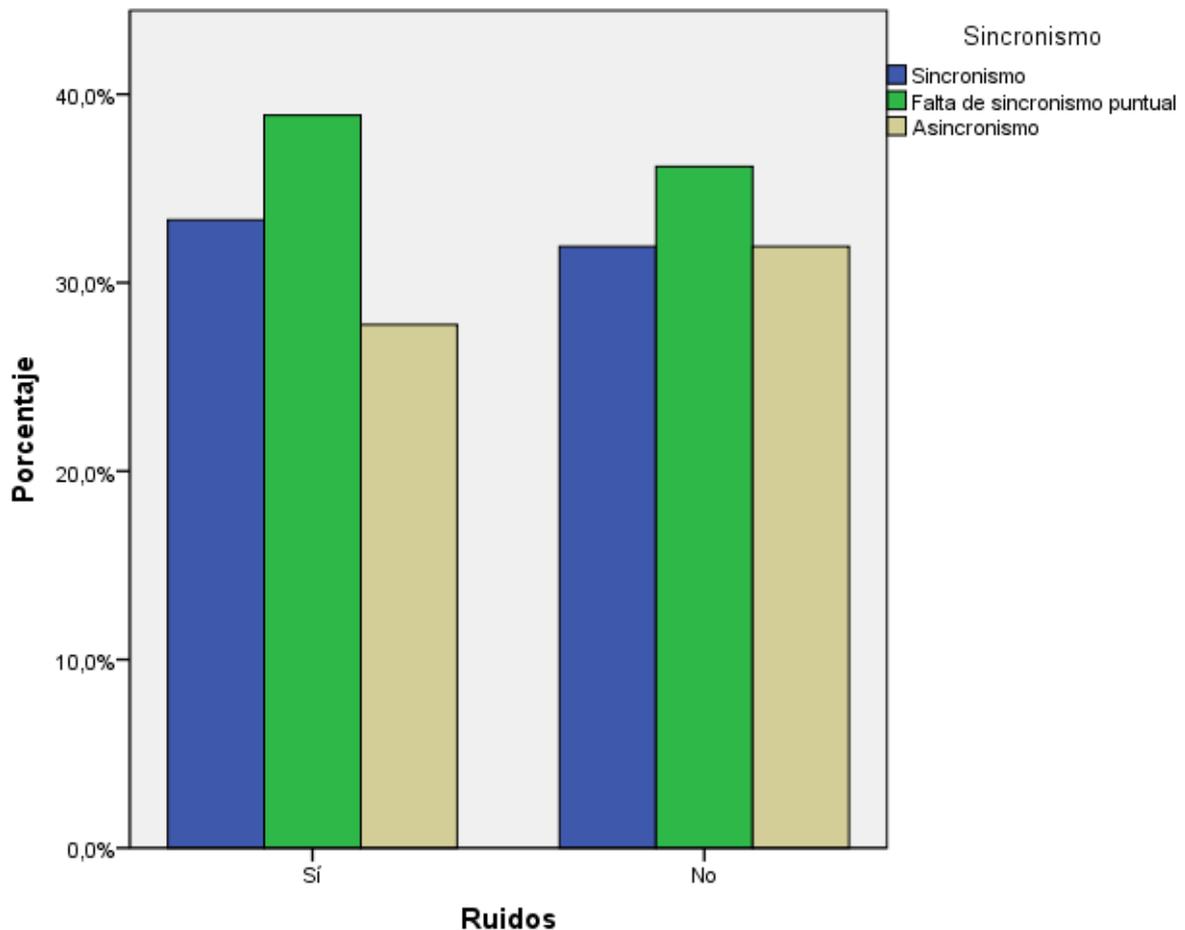
La presencia de un obstáculo en el desplazamiento del complejo cóndilo-disco se manifiesta muchas veces con la presencia de chasquidos audibles por el propio paciente (10,23). Este obstáculo puede ralentizar el movimiento del cóndilo afectado y quizás reflejarse gráficamente como un momento en el cual los cóndilos dejan de moverse al unísono y sincrónicamente debido a la disminución de la velocidad de desplazamiento del cóndilo que encuentra el obstáculo.

Tabla 63: Relación entre presencia de ruidos en anamnesis con sincronismo en apertura y cierre

Tabla de contingencia Ruidos * Sincronismo						
		Sincronismo			Total	
		Sincronismo	Falta de sincronismo puntual	Asincronismo		
Ruidos	Sí	Recuento	18	21	15	54
		% dentro de Ruidos	33,3%	38,9%	27,8%	100,0%
		Residuos corregidos	,2	,3	-,5	
	No	Recuento	15	17	15	47
		% dentro de Ruidos	31,9%	36,2%	31,9%	100,0%
		Residuos corregidos	-,2	-,3	,5	
Total		Recuento	33	38	30	101
		% dentro de Ruidos	32,7%	37,6%	29,7%	100,0%

Sin embargo no existe una relación estadísticamente significativa (p-valor = 0,907) entre la presencia de ruidos referidos por el paciente y la ausencia de sincronismo entre los cóndilos, observado este hecho al aplicar la prueba estadística del exacto de Fisher.

Gráfico 10: Relación entre presencia de ruidos en anamnesis con sincronismo en apertura y cierre



La distribución de los pacientes que presentan sincronismo durante el movimiento de apertura y cierre es muy similar en el grupo de pacientes que refieren notar ruidos en sus ATMs y en el grupo que no notan ruidos.

4.3.2 Relación de signos detectados durante la exploración clínica y grado de curvatura de la trayectoria condilar

En este apartado del estudio buscamos las posibles relaciones estadísticamente significativas entre algunos de los signos detectados en la exploración clínica de los integrantes de la muestra con la presencia de sincronismo condilar y el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el centro cinemático del cóndilo.

Para establecer relaciones entre estas variables se aplicó el análisis de la varianza ANOVA que nos permite relacionar variables cuantitativas y cualitativas.

4.3.2.1 Relación entre clicks en el cóndilo derecho detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de apertura y cierre

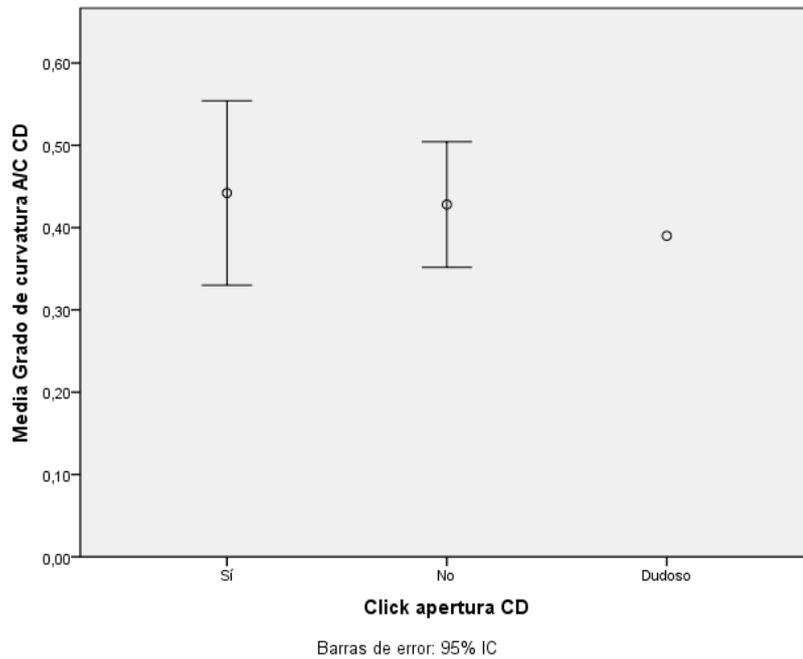
El grado de curvatura que describe el centro cinemático de los cóndilos ha sido utilizado por otros autores para clasificar la trayectorias condilares en las categorías de cóncava, rectilínea o convexa, asociando a esta última la característica de patológica (153). En este estudio hemos querido ver si existe alguna relación entre un signo de patología, como es el click, y la trayectoria de los cóndilos estudiando su grado de curvatura.

Tabla 64: Relación entre presencia de clicks y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo derecho en los movimientos de apertura y cierre

Descriptivos								
Grado de curvatura A/C CD								
Clicks	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sí	29	,4421	,29477	,05474	,3299	,5542	,00	1,37
No	66	,4280	,31070	,03824	,3517	,5044	-,27	1,30
Dudoso	1	,3900	.	.	.	.	,39	,39
Total	96	,4319	,30285	,03091	,3705	,4932	-,27	1,37

El grado de curvatura que describe el cóndilo en el movimiento de apertura y cierre no tiene una relación estadísticamente significativa con la presencia de clicks obteniéndose un p-valor = 0,970 al aplicar el análisis estadístico multivariante ANOVA.

Gráfico 11: Relación entre click y el grado de curvatura



4.3.2.2 Relación entre presencia de clicks detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo izquierdo en los movimientos de apertura y cierre

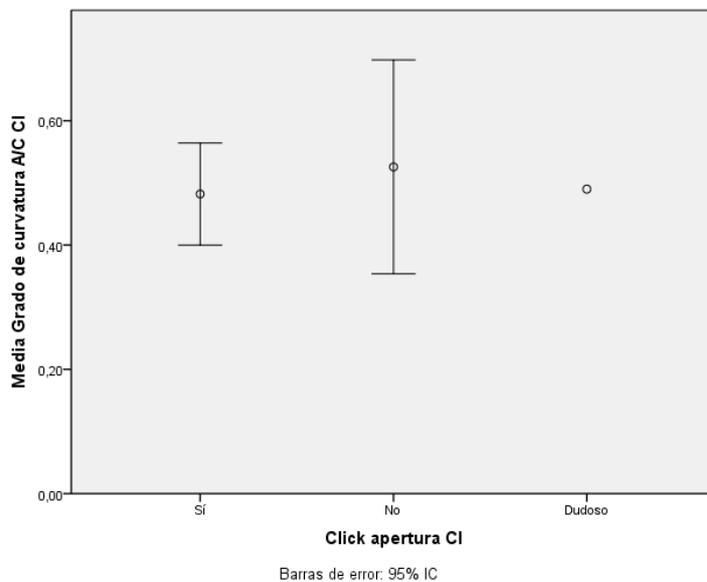
Al igual que para el lado derecho, hemos querido ver en este lado si existe relación entre la curvatura de la trayectoria y la detección de clicks durante el movimiento de apertura y cierre.

Tabla 65: Relación entre clicks en el cóndilo izquierdo detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de apertura y cierre

Descriptivos								
Grado de curvatura A/C CI								
Clicks	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sí	34	,4821	,23514	,04033	,4000	,5641	,17	,96
No	61	,5257	,67202	,08604	,3536	,6979	-,28	4,20
Dudoso	1	,4900	.	.	.	.	,49	,49
Total	96	,5099	,55216	,05635	,3980	,6218	-,28	4,20

En el lado izquierdo tampoco se encontró una relación estadísticamente significativa, obteniéndose un p-valor = 0,552 al aplicar el análisis estadístico multivariante ANOVA.

Gráfico 12: Relación entre clicks en el cóndilo izquierdo detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de apertura y cierre



4.3.2.3 Relación entre clicks en el cóndilo izquierdo detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de lateralidad derecha

Así mismo, intentamos buscar relación entre la curvatura de la trayectoria del lado de balanceo con la presencia de clicks en ese mismo cóndilo.

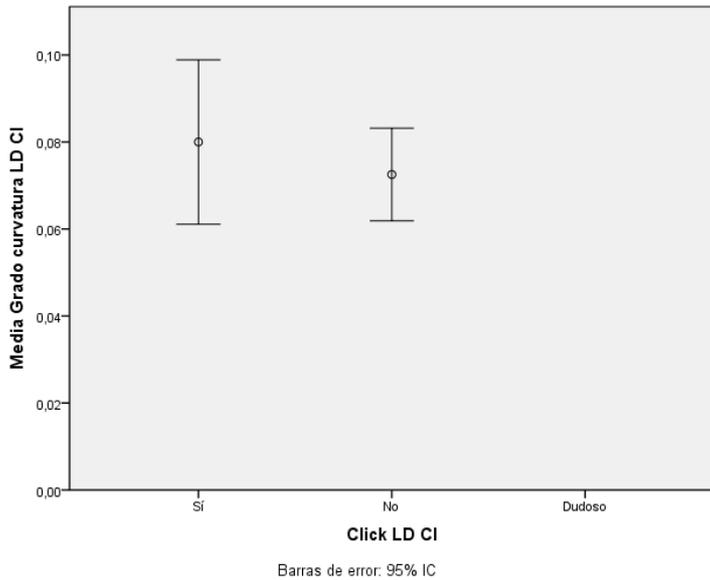
Tabla 66: Relación entre presencia de clicks y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo izquierdo en los movimientos de lateralidad derecha

Descriptivos								
Grado curvatura LD CI								
Clicks	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sí	17	,0800	,03674	,00891	,0611	,0989	,00	,14
No	83	,0725	,04879	,00535	,0619	,0832	-,05	,29
Total	100	,0738	,04688	,00469	,0645	,0831	-,05	,29

No encontramos ninguna relación estadísticamente significativa entre la presencia de clicks en el cóndilo de balanceo y el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el mismo durante el movimiento de lateralidad derecha, obteniéndose un p-valor= 0,552 al aplicar el análisis estadístico ANOVA.

En el siguiente gráfico podemos observar como, efectivamente, no existe relación.

Gráfico 13: Relación entre presencia de clicks y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo izquierdo en los movimientos de lateralidad derecha



4.3.2.4 Relación entre clicks en el cóndilo derecho detectados durante la exploración y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de lateralidad izquierda

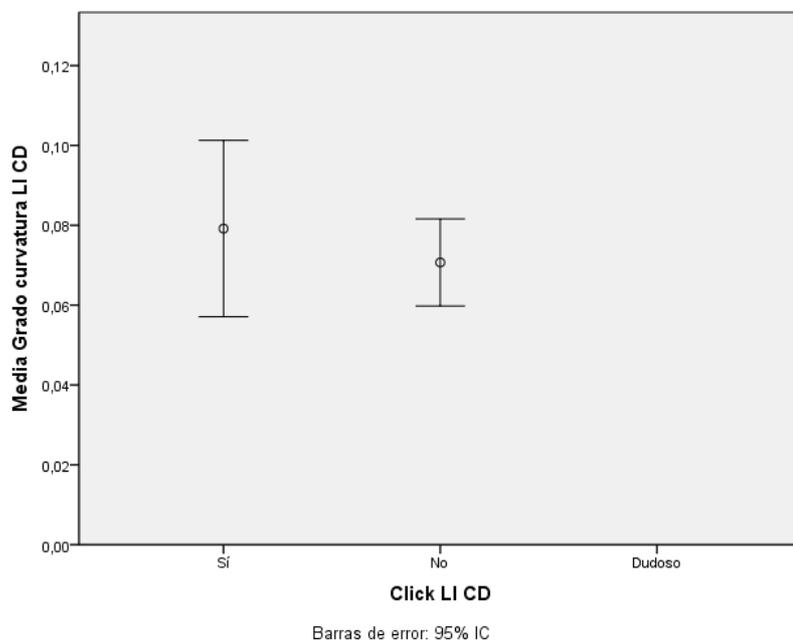
También realizamos el mismo estudio en la lateralidad izquierda estableciendo la misma relación entre las mismas variables.

En la siguiente tabla podemos observar como al realizar en análisis estadístico ANOVA entre las mismas variables referidas al lado contralateral, el resultado que obtuvimos es similar con un $p\text{-valor} = 0,580$.

Tabla 67: Relación entre clicks en el cóndilo derecho y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en los movimientos de lateralidad izquierda

Descriptivos								
Grado curvatura LI CD								
Clicks	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sí	12	,0792	,03476	,01003	,0571	,1013	,04	,15
No	87	,0707	,05124	,00549	,0598	,0816	-,07	,40
Total	99	,0717	,04947	,00497	,0619	,0816	-,07	,40

Gráfico 14: Relación entre presencia de clicks y el grado de curvatura de la trayectoria condilar en el cóndilo izquierdo en los movimientos de lateralidad izquierda



4.3.2.5 Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha

En el movimiento de lateralidad recordamos que el punto interincisivo se desplaza hacia un lado a la vez que el cóndilo de balanceo desciende y avanza hacia adelante describiendo una trayectoria curva. Las limitaciones en los movimientos de lateralidad son un signo de posibles DTMs. En este estudio hemos querido averiguar si existe relación entre el grado de curvatura de la trayectoria condilar y la amplitud del movimiento medido a nivel del punto interincisivo.

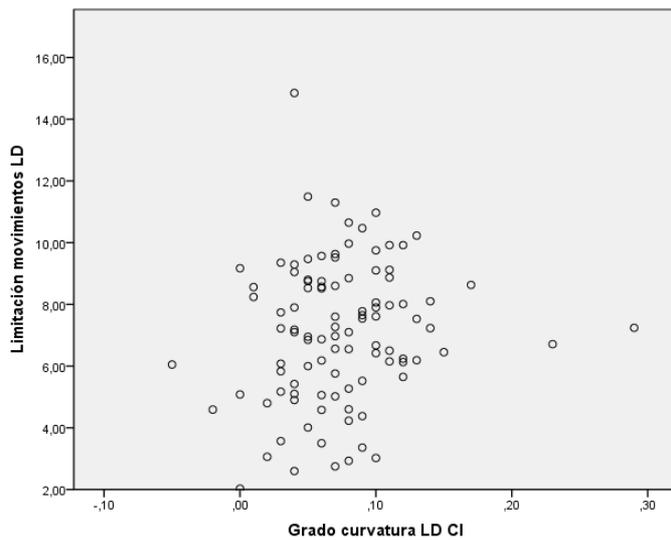
Tabla 68: Relación entre la amplitud de movimiento medida en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha

Correlaciones			
		Limitación movimientos LD	Grado curvatura LD CI
Limitación movimientos LD	Relación de Pearson	1	,141
	Sig. (bilateral)		,162
	N	103	100
Grado curvatura LD CI	Relación de Pearson	,141	1
	Sig. (bilateral)	,162	
	N	100	100

La relación observada entre estas dos variables cuantitativas, al aplicar la Relación de Pearson, es baja ($r= 1,41$).

En el gráfico expuesto a continuación observamos con claridad la dispersión obtenida al relacionar las longitudes de los trayectos descritos por el punto interincisivo en lateralidad y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo de balanceo al ejecutar el movimiento hacia el lado derecho.

Gráfico 15: Relación entre la amplitud de movimiento medida en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo izquierdo en el movimiento de lateralidad derecha



4.3.2.6 Relación entre la amplitud de movimiento en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda

Esta misma relación referida a la lateralidad opuesta (lateralidad izquierda) ha sido objeto de estudio.

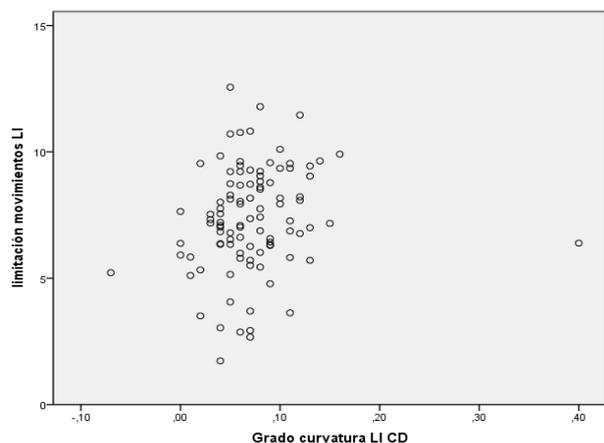
Tal y como observamos en la lateralidad derecha al realizar un movimiento de lateralidad izquierda la relación observada entre estas dos variables cuantitativas, al aplicar el coeficiente de relación de Pearson, es también baja ($r= 0,155$).

Tabla 69: Relación entre la amplitud de movimiento medida en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda

Correlaciones			
		Limitación movimientos LI	Grado curvatura LI CD
Limitación movimientos LI	Relación de Pearson	1	,155
	Sig. (bilateral)		,127
	N	103	99
Grado curvatura LI CD	Relación de Pearson	,155	1
	Sig. (bilateral)	,127	
	N	99	99

Así mismo la gráfica descrita tiene una dispersión similar a la anterior.

Gráfico 16: Relación entre la amplitud de movimiento medida en el punto interincisivo y el grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo derecho en el movimiento de lateralidad izquierda



4.3.2.7 Relación entre las alteraciones en la trayectoria descritas por el punto interincisivo detectadas en la exploración y la diferencia en el grado de curvatura de las trayectorias en el movimiento de apertura y cierre

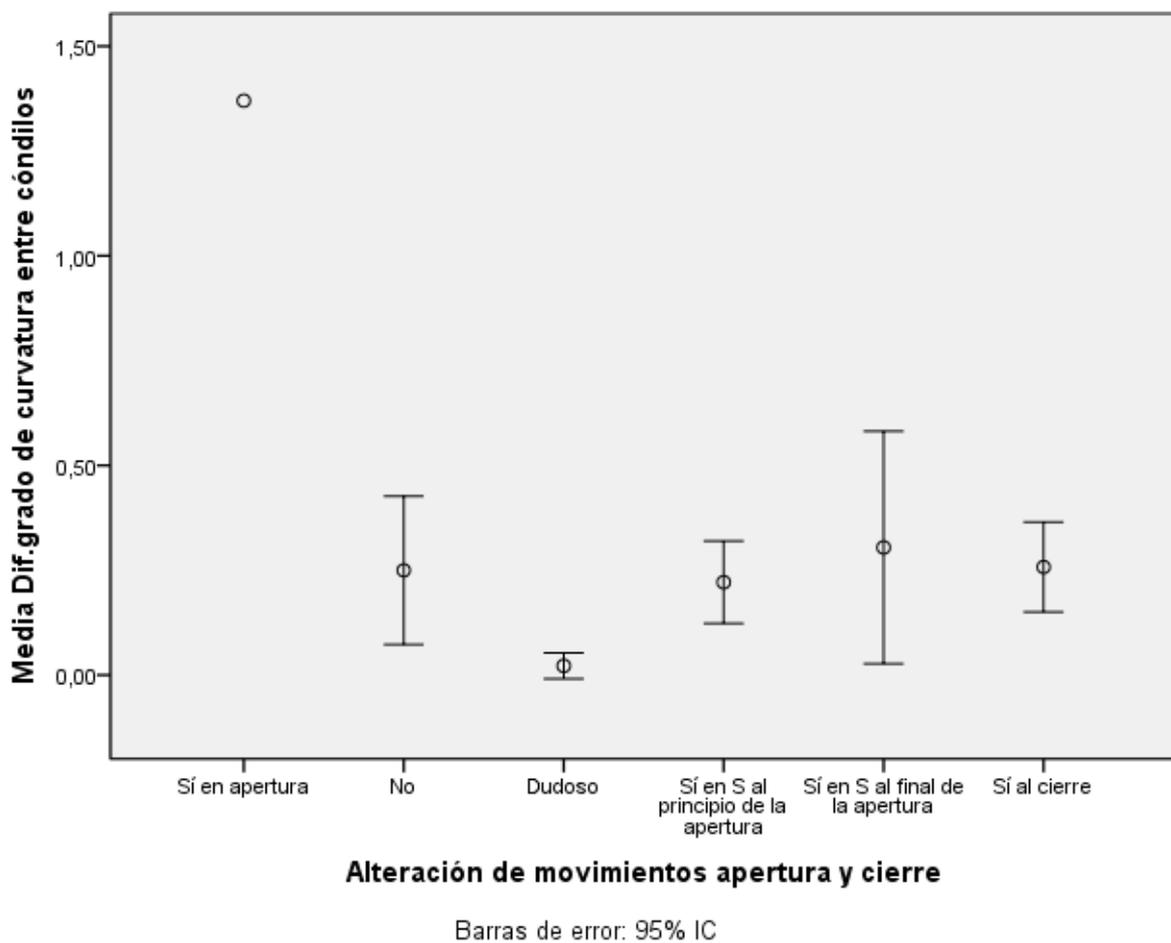
Pensamos que la diferencia entre la trayectoria descrita por ambos cóndilos quedaría reflejada a nivel del punto interincisivo, de forma que a trayectorias más dispares se observaría mayor desviación mandibular al abrir la boca.

Tabla 70: Relación entre la diferencia en el grado de curvatura de la trayectoria de los cóndilos y alteraciones en la trayectoria del punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre

Descriptivos								
Dif.grado de curvatura entre cóndilos								
Alteraciones en apertura y cierre	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sí en apertura	1	1,3700	.	.	.	.	1,37	1,37
No	45	,2498	,58876	,0877	,0729	,4267	,00	3,90
Dudoso	5	,0220	,02490	,0111	-,0089	,0529	,00	,06
Sí en S al principio de la apertura	7	,2214	,10621	,0401	,1232	,3197	,10	,36
Sí en S al final de la apertura	14	,3043	,48020	,1283	,0270	,5815	,01	1,93
Sí al cierre	26	,2577	,26496	,0519	,1507	,3647	,00	,90
Total	98	,2574	,47225	,0477	,1628	,3521	,00	3,90

Como podemos observar, no hemos podido demostrar una relación estadísticamente significativa (p -valor= 0,222) entre la diferencia del grado de curvatura entre ambos cóndilos y la desviación en la trayectoria descrita por el punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre.

Gráfico 17: Relación entre la diferencia en el grado de curvatura de la trayectoria de los cóndilos y alteraciones en la trayectoria del punto interincisivo en el movimiento de apertura y cierre



4.3.3 Relación entre las mediciones de los rangos de movimiento realizadas en la exploración clínica con aquellas obtenidas mediante ARCUS®digma

Uno de nuestros objetivos fue determinar si los datos referentes a la amplitud de los movimientos medidos a nivel del punto interincisivo eran equiparables a las mediciones obtenidas por nuestro examinador mediante el pie de rey. Consideramos necesaria esta comprobación para determinar si podían emplearse los límites de normalidad establecidos por los distintos autores para definir un movimiento como no limitado cuando exclusivamente se mide la amplitud con el ARCUS®digma.

4.3.3.1 Relación entre la amplitud de movimiento en apertura del punto interincisivo medido en la exploración clínica y mediante ARCUS®digma

En este caso quisimos establecer la relación entre las medidas obtenidas en la exploración clínica con aquellas obtenidas mediante el ARCUS®digma y que agrupamos en dos: longitud del trayecto recto y longitud del trayecto curvo.

La amplitud de movimiento de apertura en el punto interincisivo viene calculada automáticamente por el programa informático. Esta medición es la que denominamos longitud del trayecto curvo del punto interincisivo. Manualmente podemos realizar una medición del trayecto recto descrito por este mismo punto con la regla que tiene el programa. El programa permite visualizar el trayecto descrito por el punto interincisivo en el plano frontal. La medición realizada con la herramienta de medir sobre este trayecto es lo que denominamos longitud de la trayectoria recta. En el apartado “material y método” se detalla el uso de esta herramienta.

Observamos una relación media ($r = 0,516$), aplicando el coeficiente de relación de Pearson, y estadísticamente significativa al 99% ($p < 0,000$) entre las mediciones obtenidas en apertura y cierre mediante la exploración clínica y la que nos determina el ARCUS®digma.

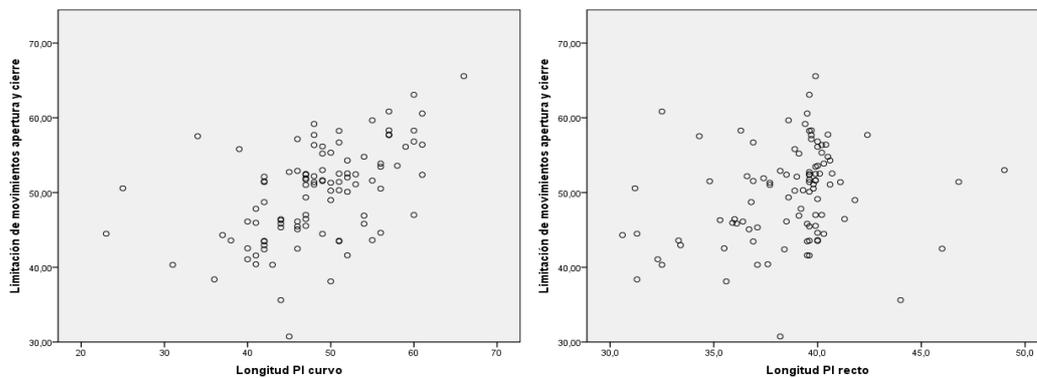
Tabla 71: Relación entre la amplitud del movimiento de apertura determinada mediante exploración clínica y la determinada con ARCUS® digma

Correlaciones			
		Longitud PI recto	Longitud PI curvo
Limitación de movimientos apertura y cierre	Relación de Pearson	,230*	,516**
	Sig. (bilateral)	,021	,000
	N	100	101

*. La relación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
 **. La relación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Sin embargo, la correlación es baja ($r = 0,239$) con significación estadística al 95 % ($p = 0,021$) cuando comparamos los datos clínicos con los obtenidos al medir sobre la gráfica el trayecto recto descrito por el punto interincisivo proyectado sobre el plano frontal.

Gráfico 18 y 19: Relación entre la amplitud de movimiento medida en el punto interincisivo y la amplitud del trayecto curvo obtenido con ARCUS® digma



4.3.3.2 Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo en lateralidades medido en la exploración clínica y mediante ARCUS®digma

En este apartado correlacionamos las amplitudes de los movimientos de lateralidad medidas clínicamente con la ayuda de un pie de rey y aquellas mediciones realizadas con la herramienta correspondiente sobre el gráfico que refleja la trayectoria del punto interincisivo proyectada en el plano frontal.

Podemos ver los resultados obtenidos en las siguientes tablas.

Tabla 72: Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo obtenida mediante exploración y con ARCUS®digma al realizar una lateralidad derecha

Correlaciones			
		Amplitud movimientos LD exploración clínica	Longitud PI LD TR con ARCUS®digma
Amplitud movimientos LD exploración clínica	Relación de Pearson	1	,562**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	103	101
Longitud PI LD TR con ARCUS®digma	Relación de Pearson	,562**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	101	101

** . La relación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La relación observada para la medición de lateralidad derecha es media ($r = 0,562$) con una significación estadística al 99% ($p\text{-valor} < 0,000$).

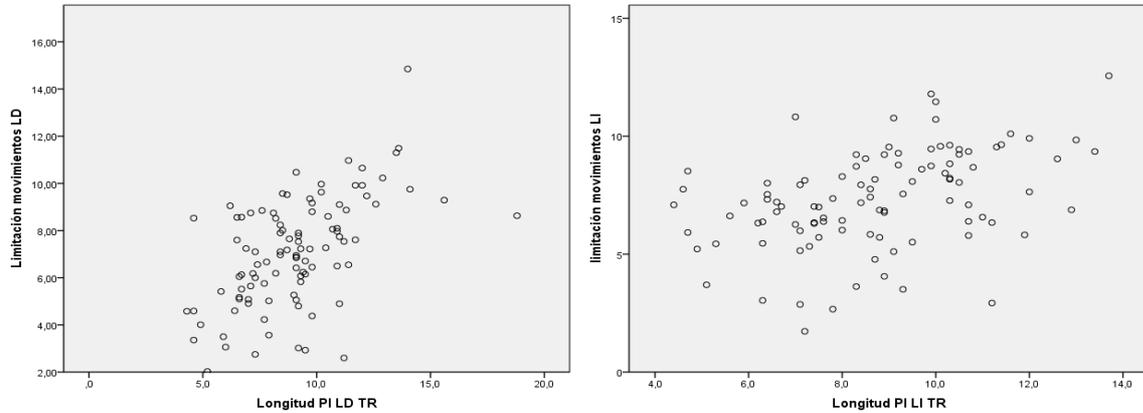
Así mismo, observamos un grado de relación medio ($r= 0,420$) con una significación estadística al 99% ($p\text{-valor} < 0,000$) para la lateralidad izquierda.

Tabla 73: Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo obtenida mediante exploración y con ARCUS®digma al realizar una lateralidad izquierda

Correlaciones			
		Amplitud movimientos LI exploración clínica	Longitud PI LI TR con ARCUS®digma
Amplitud movimientos LI exploración clínica	Relación de Pearson	1	,420**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	103	101
Longitud PI LI TR con ARCUS®digma	Relación de Pearson	,420**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	101	101
**. La relación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).			

En los gráficos podemos ver la dispersión de los datos relacionados que nos indica de una manera visual la correlación de grado medio que existe entre ellos.

Gráfico 20 y 21: Relación entre la amplitud de movimiento del punto interincisivo obtenida mediante exploración y con ARCUS®digma al realizar una lateralidad derecha e izquierda



4.3.4 Relación entre la desviación de la trayectoria del punto interincisivo y la diferencia entre el grado de curvatura de los cóndilos en el movimiento de apertura y cierre

El estudio de los movimientos mandibulares recordamos que se dividía en dos componentes. Por un lado, se mensuran estos movimientos para determinar si entran dentro de los baremos considerados de normalidad.

El segundo aspecto a valorar es si este movimiento se produce de una manera suave y rectilínea o si, por el contrario, se detectan alteraciones en el trayecto. La presencia de dichas alteraciones nos puede conducir hacia la sospecha de un DTM.

Por este motivo quisimos estudiar si existía relación entre la diferencia de la curvatura descrita por ambos cóndilos para el mismo movimiento y las alteraciones observadas en la trayectoria dibujada por el punto interincisivo.

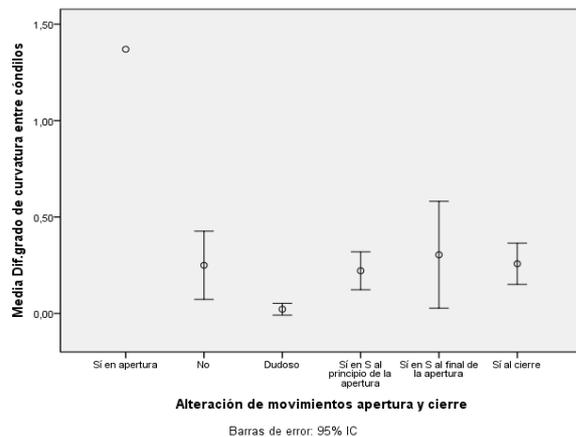
Tabla74: Relación entre la desviación de la trayectoria del punto interincisivo observada con ARCUS®digma y la diferencia entre el grado de curvatura de los cóndilos en el movimiento de apertura y cierre

Descriptivos								
Diferencia longitud entre condilos								
Desviación trayectoria punto interincisivo	N	Media	Desviac típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Sin desviación	28	,73	,523	,099	,53	,93	0	2
Desviación derecha	23	1,15	1,066	,222	,69	1,61	0	4
Desviación izquierda	8	1,60	,814	,288	,92	2,28	1	3
Deflexión derecha	22	,88	,696	,148	,57	1,19	0	3
Deflexión izquierda	20	1,01	1,039	,232	,52	1,50	0	4
Total	101	,98	,857	,085	,81	1,15	0	4

No observamos diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones y deflexiones descritas por el punto interincisivo en los movimientos de apertura y cierre y la diferencia entre los grados de curvatura de las trayectorias descritas por ambos cóndilos.

Sin embargo, podemos afirmar que existe una tendencia a esta relación que debería estudiarse ampliando la muestra. Al aplicar la prueba de Bonferroni vemos que esta tendencia es a expensas del grupo de pacientes que no presentan desviación y los que presentan desviaciones hacia la izquierda.

Gráfico 22: Relación entre la desviación de la trayectoria del punto interincisivo observada con ARCUS®digma y la diferencia entre el grado de curvatura de los cóndilos en el movimiento de apertura y cierre



4.3.5 Estudio de la influencia de distintos signos y síntomas sobre la presencia de sincronismo

Para finalizar el estudio estadístico se realizó un árbol de clasificación. Este tipo de análisis estadístico se considera sofisticado y, aunque no se utiliza habitualmente en odontología sí se hace en otras disciplinas de la medicina (133).

El primer árbol de clasificación que nos planteamos tenía el objetivo de detectar si a la presencia de sincronismo condilar le influían las siguientes variables independientes:

- Sensación de trabado de la mandíbula.
- Sensación de mandíbula cansada.
- Palpación muscular positiva de los músculos masetero y temporal.
- Exploración positiva intrameatal.
- Exploración positiva paraurricular.

No se encontró que ninguna de estas variables independientes tuviera influencia sobre la variable dependiente seleccionada para desarrollar este árbol de clasificación, que en

este caso fue la presencia de sincronismo condilar en el plano horizontal durante el movimiento de apertura y cierre.

4.3.6 Estudio de la influencia de distintos signos y síntomas en el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el cóndilo

Así mismo, se realizó un segundo árbol de clasificación para observar si el grado de curvatura del trayecto de los cóndilos derecho e izquierdo en el movimiento de apertura y cierre se veía influenciados por alguna de las siguientes variables independientes:

- Palpación positiva del músculo masetero derecho.
- Palpación positiva del músculo masetero izquierdo.
- Palpación positiva del músculo temporal derecho.
- Palpación positiva del músculo temporal izquierdo.
- Presencia de click en el cóndilo derecho durante el movimiento de apertura y cierre.
- Presencia de click en el cóndilo izquierdo durante el movimiento de apertura y cierre.

Tampoco se encontró que alguna de estas variables independientes tuviera influencia sobre la variable dependiente seleccionada para desarrollar este árbol de clasificación, que en este caso fue el grado de curvatura de la trayectoria descrita por el centro cinemático del cóndilo durante el movimiento de apertura y cierre.

DISCUSIÓN

5 DISCUSIÓN

El estudio que hemos llevado a cabo se realizó en el Campus de Ciencias de la Salud de una Universidad pública de Madrid (Universidad Rey Juan Carlos) donde se analizaron las respuestas relativas a síntomas referidos, los signos encontrados mediante exploración clínica y los registros gráficos obtenidos con ARCUS®digma entre los alumnos de segundo, tercero y cuarto de Odontología.

Con los datos obtenidos en este estudio se han desarrollado por el momento dos trabajos de investigación cuyas autoras fueron las investigadoras encargadas de realizar la exploración clínica y la toma de registros con el axiógrafo. Uno de estos trabajos recientemente ha alcanzado el grado de Tesis Doctoral.

De modo íntegro no se han encontrado otros estudios como el nuestro en los que se busque relacionar los signos y síntomas relacionados con DTMs y los registros gráficos obtenidos mediante ARCUS®digma.

Muchos de los estudios encontrados en la literatura no reflejan la metodología empleada o no está suficientemente bien explicada y otros utilizan guías de diagnóstico diferentes a la que nosotros hemos seleccionado para este estudio. Esta falta de igualdad metodológica hace que la comparación entre los distintos estudios sea complicada.

La principal limitación de este estudio es la complejidad que, como hemos explicado en la introducción, envuelve al diagnóstico de los DTMs debido a su etiología multifactorial, que no debemos olvidar en ningún momento, y que dificulta alcanzar relaciones claras entre las distintas variables estudiadas. Además, tenemos la limitación propia de los estudios transversales, esto es que, el análisis causa-efecto puede contener errores ya que la causa puede preceder al efecto y no necesariamente presentarse al mismo tiempo que éste (156).

En la literatura podemos encontrar distintos estudios epidemiológicos sobre prevalencia de signos y síntomas de DTMs y estudios sobre dinámica mandibular realizados con axiógrafos y pantógrafos de distinto tipo. Existen pocos estudios publicados con ARCUS®digma y ninguno de ellos se ha utilizado con la misma finalidad que en nuestro proyecto de investigación.

Con el fin de abordar la discusión de una forma sencilla y clara, vamos a estructurar la discusión en cuatro apartados:

1. Estudios de prevalencia de signos y síntomas de DTMs.
2. Axiografía en el diagnóstico de DTMs.
3. Axiografía en el estudio de la dinámica mandibular.
4. Estudios donde se emplea ARCUS®digma

5.1 Estudios de prevalencia de signos y síntomas de DTMs

En la primera parte de nuestro estudio realizamos una recogida de síntomas y detección de signos que se asocian a DTMs siguiendo la guía de la Academia Americana de Dolor Orofacial, observando que un elevado porcentaje de la muestra presentaba algún resultado positivo en alguna o varias partes de la exploración y anamnesis.

Revisando la literatura encontramos que otros estudios epidemiológicos han revelado también una alta prevalencia de DTMs aunque existe una gran variabilidad en las tasas publicadas en los distintos artículos (157).

Tanaka (2008) publicó una revisión bibliográfica sobre distintos estudios realizados sobre la prevalencia de signos y síntomas clínicos, encontrando que, la presencia de síntomas aparecía en el 16-59% de los individuos y de signos en el 33-86% de ocasiones, aunque sólo el 3-7% se mostraban preocupados y buscaban una solución profesional (157).

Según McNeill, estudios transversales y longitudinales en poblaciones específicas muestran que, aproximadamente, el 70-75% de la población adulta tiene al menos un signo de DTM y de estos, el 25% será consciente (44). El porcentaje de alumnos que, en nuestro estudio, afirmó estar con un tratamiento establecido para prevenir DTM (uso de férulas de descarga nocturnas) asciende al 24,3%, aproximándose al 25% referenciado por McNeill (44).

List et al. y Krogstad et al. observaron que la prevalencia de signos y síntomas en poblaciones de niños y adolescentes es de 6-68% (21) y, según Magnusson et al., de 20-70% en la población general (22).

Nuestros resultados se aproximan a los publicados en 2005 por Corsini et al. (39), los que emplearon una metodología similar a la de nuestro estudio en la detección clínica de signos y síntomas. Este autor no usó ningún instrumento pantográfico complementario con el que comparar sus hallazgos clínicos. En este estudio obtuvieron que al menos el 77,6% de los estudiantes referenciaban algún síntoma de DTM y un 85,3% de la muestra examinada presentaba algún signo. Cabe destacar que la población de este estudio tenía una edad promedio inferior a la nuestra y que la aparición de signos y síntomas aumenta con la edad, lo que explicaría, junto con lo expuesto anteriormente, la diferencia de resultados.

En resumen, podemos decir que nuestro estudio tiene resultados similares a los de Corsini et al., próximos a los de Mc Neill y diferentes a los del resto de autores nombrados anteriormente. Estas considerables variaciones en los datos de prevalencia de signos y síntomas de DTMs se deben, probablemente, a la falta de métodos estandarizados válidos y confiables que hagan posibles la comparación entre los distintos estudios, a deficiencias metodológicas y a la falta de definición y caracterización de los DTMs, más que a la diferencia entre las muestras (39).

La distribución de los síntomas y signos también ha sido reflejada por distintos autores en la literatura. Otros autores, como Schmitter et al., estudiaron la precisión y validez de la exploración clínica comparando los diagnósticos obtenidos por este medio con los alcanzados mediante resonancia magnética. En el protocolo de exploración clínica

incluyeron, entre otras variables, la presencia de ruidos articulares, palpación de músculos masticatorios y medición del rango de movimiento mandibular (133).

Según Schmitter et al. el dolor es una variable importante en el diagnóstico y clasificación de los DTMs. No obstante nos recuerda que cualquier variable, aunque se considere importante, puede no ser adecuada si se usa sola, sin más información (133). De hecho, en pacientes que presentan dolor miofacial con limitación de la apertura, la exploración clínica es menos precisa que la resonancia magnética y sin embargo, en pacientes con dolor miofacial sin limitación de la apertura el diagnóstico alcanzado mediante exploración clínica y con resonancia es muy próximo (152). Por este motivo, en nuestro estudio incluimos, al igual que este autor, unos árboles de clasificación que interrelacionaron distintas variables entre sí.

Taboada y cols. encontraron que un 46% de adultos jóvenes presentaba patología dolorosa de la ATM acompañada al menos por un signo (chasquido, dolor a la palpación y/o apertura limitada). Este autor explica que la alta prevalencia de síntomas dolorosos en población joven respecto a población anciana puede explicarse porque los ancianos son menos aprensivos que los jóvenes y pueden haberse acostumbrado y/o modificado el umbral del dolor y finalmente a que el organismo ha compensado funcionalmente las alteraciones estructurales de los diferentes elementos articulares (104).

En nuestro estudio se realizaron varias preguntas acerca del dolor en áreas relacionadas con la ATM y encontramos que el 13,6% de la muestra tenía molestias o dolor al abrir la boca en acciones como el bostezar con un nivel del $0,59 \pm 1,41$; el 26,2% presentaba dificultad o dolor al usar la mandíbula para hablar o masticar con un nivel de dolor de $0,63 \pm 1,58$ y el 24,3% refería tener dolor en/o alrededor de los oídos, las sienes o las mejillas con un nivel de $1,10 \pm 2,08$.

El método que hemos empleado para cuantificar el dolor, que es un síntoma subjetivo, es la escala analógica visual (VAS). Esta escala es empleada en múltiples estudios pero tiene ciertas limitaciones ya que es una escala simple estática (lo que limita su valor), está limitada con un límite inferior y otro superior y es vulnerable a la introducción de sesgos (151).

Incluir en los test de diagnóstico factores psicosociales, como la somatización, es importante a la hora de ayudar a diferenciar entre pacientes con ATMs sanas o no. Schmitter et al. encontraron que el 54% de los pacientes sanos habían sentido alguna vez la sensación de trabado mandibular, mientras que este porcentaje ascendía al 93% en pacientes que presentaban un desplazamiento discal sin reducción. La diferencia no era importante entre los pacientes que sufrían distintas patologías pero sí entre los pacientes sanos y los que no lo estaban (133). En nuestro estudio el 26,2% de los pacientes contestaban afirmativamente a esta cuestión.

En nuestro estudio hemos identificado una prevalencia de dolor muscular a la palpación en el 61,2% de los pacientes. Schmitter et al. consideran que los resultados obtenidos con la palpación muscular son sensibles a la técnica empleada. La palpación muscular no está estandarizada y la presión en la palpación es difícil de calibrar por lo que la precisión interobservadores es baja (152). Por este motivo, el mismo especialista realizó todas las exploraciones clínicas llevadas a cabo en nuestro estudio pero, las comparaciones con los resultados obtenidos en estudios similares están limitadas. Según Friction, la técnica de palpación manual es menos fiable que la técnica de presión con algómetro (158), a pesar de esto, muchos de los estudios analizados emplean, al igual que nosotros, la técnica de palpación manual.

En nuestro estudio se observó la presencia de ruido articular como signo clínico en un 63,1% de los alumnos y como síntoma referido en un 52,4%. Estos valores difieren a los obtenidos en un estudio piloto previo realizado por nuestro equipo de investigación en el cual, la presencia de ruido articular como signo clínico se observaba en el 75% de la muestra y como síntoma referido en un 65% de la misma. La diferencia se basa en el número de la muestra que de 20 se amplió a 103. Nuestros valores son sustancialmente inferiores a los presentados por Cano Pantoja et al. que refieren un 82,5% de clicks y más elevados que los publicados por la mayoría de autores como Corsini et al. que encontraron clicks en la exploración clínica en el 50% de la muestra y como síntoma referido en un 37,9%. Sin embargo, coincidimos con estos autores (Könonen et al., Corsini et al., Barone et al.,

Egermack-Eriksson et al.) en que el signo más prevalente es el ruido articular tipo click. Schmitter et al. encontraron importante la detección de clicks a la hora de diferenciar entre pacientes que presentan desplazamiento discal con reducción (40% clicking), sin reducción (13%) y sin desplazamiento (13%), sin poder establecerse el diagnóstico exclusivamente con esta variable. También apuntaron que en las articulaciones con artrosis la variable más importante es la presencia de clicking en el cóndilo hacia donde se realiza el movimiento de lateralidad que aparecía sólo en el 1% de los pacientes que no presentaban esta patología (133). En nuestro estudio este dato es muy superior al de este autor (15,5% en el lado derecho y 14,6% en el lado izquierdo).

En cuanto a la desviación en el patrón de apertura mandibular encontramos que el 45,6 % de la muestra presentan un patrón sin desviación. Este dato es muy similar al publicado por Schmitter et al. (47%) (133).

Corsini et al. observaron la presencia de desviaciones en "S" en la apertura en el 17,2% de los pacientes (39), dato próximo a nuestro anterior estudio piloto (20%) y a este actual en el que se sitúa en el 20,4 %. Sin embargo, es un resultado que dista mucho del obtenido por Taboada et al. (62%) (104).

El resto de síntomas referidos y signos explorados también aparecen con más frecuencia en nuestro estudio. Podemos pensar que este número es más elevado debido a que nuestra muestra estaba formada por alumnos de Odontología y que, por tanto, pueden referir un nivel mayor de aprensión en este campo. Quizás, también pueda influir el hecho de que el nivel de estrés referenciado era medio-alto ($4,59 \pm 2,561$) afectando al 76,7% de los alumnos y que, la presencia de signos dentarios asociados a bruxismo se detectó en el 70,9% de los casos. La relación entre estrés, bruxismo y DTMs está reflejada en algunos artículos publicados. Según Manfredini y cols. entre los factores causales de los DTMs encontramos hábitos parafuncionales, eventos psicológicos (stress, depresión...)(57). McNeill incluso habla del stress como un factor predisponente y perpetuante (3). En varios estudios se ha visto que

el 50 – 75 % de los pacientes consideran que tienen stress incluso antes del establecimiento de síntomas (159).

Manfredini y cols. investigaron la prevalencia en 212 pacientes diagnosticados de bruxismo con alteraciones articulares y 77 sujetos bruxistas sin alteraciones de la ATM. Según él, existe una evidente asociación entre el bruxismo y los DTMs ($p < 0,05$). Los cuadros más frecuentes asociados con bruxismo son: dolor miofascial y desplazamiento discal (87,5%). El 73,3% presentaba dolor miofascial, desplazamiento discal y otras alteraciones articulares. El 68,9% dolor miofascial únicamente. Es decir, el bruxismo tiene una relación más directa con alteraciones musculares que con las puramente articulares (57).

En nuestro estudio hemos identificado una prevalencia de dolor muscular a la palpación en el 61,2% de los casos, un 70,9% de signos dentarios compatibles con bruxismo y un 76,7% de alumnos con estrés. Estos datos estarían de acuerdo con el estudio de Manfredini.

Okeson considera que la apertura normal a nivel del punto interincisivo, sin tener en cuenta la sobremordida del paciente, es de 40mm (10). La Asociación Americana de Dolor Orofacial considera patológico un rango de movimiento igual o inferior a 35mm (23).

Sin embargo, existen pocos estudios que prueben la validez de las mediciones lineales de los rangos de movimiento mandibulares. Schmitter considera que en este hecho influye que se establecen unos valores de corte predefinidos que hace que estos estudios puedan presentar fácilmente sesgos. Este autor presentó un estudio sin establecer estos límites en el rango de apertura y obtuvo que las mediciones eran precisas para diferenciar a los pacientes que padecían desplazamientos discales con reducción, sin reducción y sin desplazamiento, y, lo más significativo de éste, todos los pacientes estaban dentro de lo que se consideraba un rango normal de apertura (133).

En nuestro estudio, el rango medio de apertura a nivel incisal medido en la exploración clínica fue de $49,9242 \pm 6,28$ mm. La variabilidad de resultados entre los estudios depende de las diferentes muestras y los métodos de medición empleados, de hecho, en nuestro

estudio, el rango de apertura medido con ARCUS®digma, fue de $48,27\pm 7,48$ mm. La correlación estadística encontrada entre estas dos mediciones fue normal ($r= 0,516$). El grado de correlación es lo suficientemente fuerte para considerar válido el ARCUS®digma como herramienta para detectar limitaciones en la amplitud de la apertura oral.

Corsini et al. en un estudio epidemiológico transversal realizado con 116 escolares de $15\pm 1,6$ años obtuvieron que el rango de apertura obtenido mediante exploración clínica, incluyendo la sobremordida, era de $49,53\pm 6,48$ mm, datos muy similares a los obtenidos en nuestro estudio.

Fukui et al. encuentran una amplitud de apertura oral máxima a nivel incisal medida con aparato opto-eléctrico de $41,1\pm 3,5$ mm en mujeres y presentan los resultados obtenidos por otros autores (123): Nevakari, 54mm; Ingervall, 51,29mm; Agerberg, 53,3mm; Solberg et al., 50,9mm; Takenoshita et al., 43,36mm; Hesse and Haeije, 53,6mm; Westling and Helkimo, 53,8mm; Visser et al., 52mm; Muto and Kanazawa, 46,9mm; Seno et al., 44,8mm y Tsukahara et al., 51,1mm.

Peck et al. observaron una media de 44 mm (160) , Taboada y cols. de $42,68\pm 0,85$ mm (104) y Schmitter et al. de 51,4mm (133).

Coutant et al. obtuvieron una media en el rango de apertura, en un estudio con 32 individuos de $43,5\text{mm}\pm 8,2$ (161). En este estudio, llevado a cabo en principio con pacientes sanos, se diagnosticaron 6 casos de desorden interno de ATM. Este hecho se ha reflejado varias veces en la literatura y se le asocia un porcentaje del 30%. En este estudio intentaron discriminar características objetivas en los movimientos de apertura y cierre, pudiendo agrupar a los pacientes en tres grupos, según el predominio del movimiento de rotación y traslación que sufre el cóndilo. En dos de los grupos en los que existe un predominio de la fase de rotación al final de la fase de apertura se detecta mayor apertura oral (161).

En este estudio coincidimos con Corsini et al. en los valores obtenidos para el rango de apertura, mientras que diferimos del resto de autores. Estas diferencias podrían ser debidas a los motivos anteriormente expuestos.

Okeson considera el rango normal en el movimiento de lateralidad mandibular de 8mm (10). La Asociación Americana de Dolor Orofacial considera patológico un rango de movimiento igual o inferior a 7mm (23).

En nuestro estudio, el rango de movimiento medido en la lateralidad derecha fue de $7,08 \pm 2,27$ mm en la exploración clínica y de $9,048 \pm 2,48$ mm con ARCUS®digma . El promedio de movimiento en lateralidad derecha publicado por Corsini et al. fue de $8,9 \pm 2,15$ mm y en nuestro estudio piloto fue de $7,97 \pm 2,39$ mm cuando las medidas las obtuvo el explorador con pie de rey y de $10,737 \pm 3,06$ mm cuando se midieron con el pantógrafo.

En nuestro estudio el rango de movimiento medido en la lateralidad izquierda fue de $7,33 \pm 2,06$ mm en la exploración clínica y de $8,72 \pm 2,46 \pm 2,10$ mm con ARCUS®digma. Corsini et al. obtuvieron una amplitud de movimiento en la lateralidad izquierda de $8,5 \pm 2,16$ mm y en nuestro estudio piloto fue de $7,86 \pm 1,79$ mm, dato obtenido mediante exploración clínica y de $9,505 \pm 2,46$ mm, dato obtenido con pantógrafo.

El nivel de correlación resultante entre las mediciones calculadas con el pantógrafo y las obtenidas con el pie de rey es aceptable, por lo que, consideramos que ARCUS®digma es una herramienta fiable para detectar limitaciones en los movimientos de lateralidad.

5.2 Axiografía en el diagnóstico de DTMs.

Una de las funciones que se quiere atribuir a los axiógrafos y pantógrafos es la de ser una herramienta valiosa para el diagnóstico de DTMs, ya que son métodos poco invasivos para el paciente y más económicos que la resonancia magnética.

La necesidad de realizar el análisis funcional de los movimientos mandibulares del paciente mediante instrumental complementario a la exploración clínica para obtener mayor precisión en el diagnóstico precoz de los DTMs es un tema por el momento controvertido (162). La Academia Americana de Dolor Orofacial no encuentra justificado el empleo de instrumental complementario de análisis funcional con finalidad diagnóstica debido a la ausencia de evidencia científica, mientras que la Sociedad Alemana de Odontología y Medicina Orofacial le atribuye el mismo peso como herramienta diagnóstica al estudio de la función de análisis mediante instrumental específico que a los hallazgos clínicos (153).

Con el fin de aclarar esta polémica y validar estos instrumentos para este uso, se han desarrollado distintos estudios que obtienen resultados muchas veces contradictorios.

En este estudio hemos utilizado un instrumento complementario, como es el ARCUS®digma, con el que hemos realizado un análisis funcional de cada alumno encuestado y explorado para colaborar en la resolución de esta disyuntiva. El principal problema con el que nos hemos encontrado es que no existen criterios universales aceptados para el diagnóstico de DTMs a través del estudio de los movimientos mandibulares (90) . En este estudio nos hemos basado en los criterios propuestos por Kobs (153) y Slavicek (138,162).

A continuación hablaremos sobre los resultados que han obtenido algunos autores que han estudiado la necesidad de usar instrumental complementario para completar la información obtenida mediante anamnesis y exploración. Además, veremos las conclusiones alcanzadas en otros estudios en los que también se ha utilizado algún dispositivo para estudiar la

dinámica mandibular. Las comparaciones con nuestro estudio están limitadas al no haber encontrado algún estudio similar al nuestro.

Mongini et al realizaron un estudio en el que relacionaban la anatomía del cóndilo y de la eminencia articular con los trazados pantográficos obtenidos con un pantógrafo Denar (Denar Corp., Anaheim, California) encontrando relación entre estas variables y concluyendo, por tanto, que el pantógrafo puede ser importante como método diagnóstico (142).

Schmitter et al llegaron a la conclusión de que la exploración clínica, sin otro medio diagnóstico complementario, tiene una baja precisión en aquellos casos en los que el paciente presentaba dolor miofascial con limitación en la apertura oral, aunque sí era precisa en los casos en los que no había una limitación en la apertura. La información diagnóstica complementaria, en este caso, se obtuvo mediante resonancia magnética (152).

Sin embargo, Huddleston et al. encontraron una alta relación entre los resultados obtenidos mediante exploración clínica y los detectados en el análisis de los movimientos mandibulares grabados mediante un dispositivo opto-electrónico (OKAS- ·D system). En este estudio compararon tres métodos diagnósticos: exploración clínica, análisis funcional de los movimientos mandibulares y resonancia magnética, obteniendo una alta relación entre los dos primeros y baja relación con el tercero (90). La relación que hemos observado entre los cruces realizados en este estudio no nos permiten llegar a la misma conclusión.

Lund et al. determinaron que el valor diagnóstico del análisis de los trazados axiográficos mandibulares era bastante bajo (163), conclusión similar a la que hemos llegado en este estudio.

Moritz et al. encontraron una relación existente entre las desviaciones de los trazados mandibulares, los hallazgos encontrados mediante resonancia magnética y alteraciones en la exploración física (164). En nuestro proyecto hemos observado coincidencias entre las

desviaciones observadas en la exploración y en los registros gráficos. Sin embargo las deflexiones no coinciden, identificándose en mayor número de ocasiones con ARCUS®digma que en la exploración clínica.

Bernhardt et al. realizaron un estudio piloto sobre 30 pacientes, que referían dolor y ruidos articulares , cuyo objetivo fue valorar la utilidad de la axiografía electrónica para realizar el diagnóstico diferencial de las patologías de la ATM entre microtraumas y macrotraumas. En el mismo estudio compararon los resultados obtenidos tras el examen clínico y tras el estudio de los trazados axiográficos. Al analizar los resultados observaron que la totalidad de los pacientes con microtraumas presentaban dolor muscular o articular y casi no se percibían clicks. Los pacientes con desplazamiento discal sin reducción a menudo no presentaban dolor pero más del 50% tenían clicks. Los pacientes que presentaban desplazamiento discal sin reducción presentaban limitación de la apertura mandibular siendo esta dolorosa y sin acompañarse de clicks. Los pacientes que no presentaban ningún tipo de desorden mandibular referían dolor a la palpación muscular por lo que se les clasificó dentro del grupo de pacientes con desórdenes miógenos. Concluyeron que la axiografía puede ser una ayuda para caracterizar los desórdenes craneomandibulares en macro y microtraumas, permitiendo así una terapia efectiva. Sin embargo, para la diferenciación entre los distintos fenómenos de clicking y el diagnóstico de desplazamientos discales anteriores sin reducción (DASR) es necesario recurrir a la resonancia magnética (165).

Rammelsberg et al. desarrollaron un estudio con el fin de evaluar la axiografía como herramienta en el diagnóstico de los desplazamientos discales anteriores. Para ello examinaron a 65 pacientes que presentaban desplazamientos discales anteriores con reducción (DACR) y 27 pacientes con DASR (confirmado el diagnóstico mediante resonancia magnética) y utilizaron un grupo control formado por 44 pacientes sanos. Obtuvieron un resultado final de 10% de falsos positivos y un 14 % de falsos negativos(166). Este mismo autor, citado por Bernhardt (165), sin embargo obtuvo un 50% de falsos positivos cuando utilizaba el axiógrafo para diagnosticar desplazamientos posteriores del disco.

Schwahn et al. encontraron una relación estrecha entre los diagnósticos establecidos mediante axiografía y resonancia magnética en un estudio realizado sobre 58 pacientes sintomáticos. Cabe destacar en este estudio el hallazgo encontrado por los autores en los trazos en apertura y cierre en el plano sagital en pacientes con DASR. En estos pacientes el trazado es completamente normal (167).

Según Santler et al., citados por Bernhardt, los sistemas axiográficos que ofrecen la opción de magnificar los trazados del cóndilo permiten evaluar los cambios patológicos tempranos de la ATM, mientras que la resonancia magnética sería un método eficaz cuando los cambios patológicos están más avanzados (165).

Peck et al. realizaron un estudio sobre 44 pacientes sin signos ni síntomas de ATM utilizando un dispositivo optoelectrónico (JAWS-3D, Metropoly AG, Zurich, Switzerland) para registrar los movimientos condilares en apertura y cierre, concluyendo que si se estudia un sólo punto condilar hay que ser cuidadoso con el diagnóstico que se realice al evaluar su trazado porque existen muchas variaciones en función del punto seleccionado. Sin embargo la precisión que nos da es aceptable si hablamos de valorar rango de apertura o desviaciones en el trazado. En este estudio obtuvieron un rango de apertura de 33 a 62 mm (160). Dato coincidente con el de nuestro estudio.

Obrez et al. encontraron una relación directa entre el dolor orofacial y el cambio en la posición mandibular y el rango de movimiento, tras los resultados obtenidos en su estudio experimental, en el que estudia las variaciones en el trazado del arco gótico en pacientes a los que se inyecta una solución salina hipertónica (102). Estos resultados no son comparables a los de nuestro estudio ya que ningún alumno estaba en fase de dolor agudo.

Gsellmann et al. realizaron un estudio en el que se medían las longitudes de los trazos en apertura y cierre y protusiva y observaron que en pacientes con desplazamiento anterior de disco con reducción los movimientos mandibulares están acortados, mientras que los pacientes que presentan clicks no los tienen. Finalmente concluyen que la medición de la

longitud no sirve por sí sola para determinar si una ATM sufre patología (168). No tenemos resultados a este respecto porque no existen elementos de la muestra que tengan una patología de desplazamiento de disco anterior diagnosticada, aunque si observamos que los pacientes con clicks no tienen reducida la amplitud de los movimientos.

Leader et al. desarrollaron su estudio sobre 6 pacientes (4 con patología diagnosticada y 2 sanos) utilizando una animación 3D de los movimientos mandibulares que les permitía visualizar y cuantificar el movimiento sincronizado con los ruidos articulares detectados. Concluyeron que los ruidos comúnmente aparecían en la fase final de la apertura cuando el cóndilo sale de la cavidad glenoidea (169). En nuestro estudio, no hemos localizado en qué momento de la apertura se producía el click, pero sí que que en la fase final de la apertura es donde menos falta de sincronismo intercondilar existe. El mayor porcentaje de descoordinación condilar se produjo en la fase intermedia de la apertura, seguida de la fase inicial. Sin embargo, no está comprobado que la falta de sincronismo esté relacionada con la presencia de clicks. Leader et al. concluyeron en un estudio realizado sobre 35 pacientes que los ruidos producidos en la fase de protusión mandibular son más fiables a nivel diagnóstico que los producidos en apertura y cierre. No podemos establecer comparaciones ya que en nuestro estudio no exploramos los clicks en protusión (170).

Varios autores recomiendan realizar un buen estudio axiográfico acompañado de una comprensiva exploración clínica, suplementado con resonancia magnética en los casos que se estime oportuno para alcanzar un diagnóstico certero de DTM (163-165). Aunque no tenemos resultados con resonancia magnética, nos parecen acertadas las propuestas de estos autores.

5.3 Axiografía en el estudio de la dinámica mandibular.

En general, el uso de axiógrafos y pantógrafos en el desarrollo de distintos estudios nos permiten conocer más a fondo la dinámica mandibular y determinar aquellos factores que

pueden interferir de forma determinante en la misma. Se hace necesario no sólo analizar la dinámica mandibular de los pacientes con una patología articular instaurada si no también tener conocimiento de la misma en pacientes sanos, ya que, tal y como apuntó Okesson, *“debe conocerse la función para comprender la disfunción”*.

Estudios llevados a cabo con este tipo de aparatos tratando de medir los trazados condilares en pacientes normales, han revelado la gran variabilidad que existe en los valores registrados. Una de las grandes dificultades que encontramos es que los resultados entre los estudios no se pueden comparar ya que estos dependen de muchos factores. Por ejemplo, los valores son distintos en función de si los movimientos son guiados o no. También encontraremos diferencias en función del punto de referencia elegido (centro cinemático, polo lateral condilar...) y plano de referencia (plano de Camper, plano de Frankfurt...).

Teniendo en cuenta estas limitaciones a continuación expondremos los resultados de varios estudios publicados en la literatura que nos aportan datos que nos acercan a un conocimiento más profundo de la cinemática articular y mandibular.

Seedorf et al. utilizaron un sistema de ultrasonidos para evaluar el cambio del centro de rotación condilar al interponer un pivote oclusal posterior con el fin de estudiar el efecto que producen las férulas de descarga en la posición del cóndilo (171).

Fukui et al. utilizaron un aparato opto-electrónico para investigar el efecto del tamaño de la morfología facial en la máxima apertura oral y los movimientos condilares, concluyendo que la influencia era mínima (123).

Lemoine et al. usaron un axiografo óptico y realizaron mediciones sobre radiografías laterales de cráneo para estudiar movimientos de apertura y cierre con el fin de desarrollar un algoritmo matemático que permitiese realizar una predicción del radio de apertura mandibular (124).

Baltali et al.(172) usaron la axiografía para realizar mediciones en los trayectos descritos por los cóndilos y consideraron que el trazado lineal condilar en individuos sanos en un movimiento de apertura máxima es de 12 a 19 mm. Fukui et al. obtuvieron una longitud promedio de $12,8 \pm 2,8$ mm y cita los datos publicados por (123): Hiromatsu et al., 12,8 mm; Chen et al., 14,16 mm (medido con aparato opto-electrónico); Muto and Kanazawa, 20,5 mm en hombres y 18,1 mm en mujeres (medición realizada con cefalogramas); Zhang et al., 12,8 mm (medidos con videofluorgrafía) y Travers et al., 11,9mm. En nuestro estudio piloto con 20 pacientes los resultados obtenidos en cuanto a la longitud del trayecto curvo descrito por el cóndilo derecho fue de $13,65 \pm 3,50$ mm; la del trayecto recto fue de $8,535 \pm 3,57$ mm; la del trayecto curvo del lado izquierdo fue de $13,45 \pm 2,819$ mm y la del trayecto recto $7,895 \pm 3,3118$ mm.

En nuestro estudio encontramos que la longitud promedio en el trayecto curvo que dibuja el cóndilo derecho en el movimiento de apertura y cierre es de $13,28 \pm 4,10$ mm y el izquierdo es de $13,25 \pm 5,22$ mm y que la longitud lineal media para el cóndilo derecho es de $8,32 \pm 3,54$ mm y para el cóndilo izquierdo es de $8,00 \pm 3,65$ mm.

Nuestros resultados están acordes con la mayoría de los resultados de los autores revisados, aproximándose sobre todo a los obtenidos por Zhang et al y Hiromatsu et al. La diferencia entre los distintos autores podría estar relacionada con la variabilidad en la metodología utilizada entre los distintos estudios y la diversidad entre las muestras.

Yoon et al. realizaron un estudio cinemático mandibular con un dispositivo electromagnético (3Space Fastrak System, Polhemus, Colchester, VT) y presentaron sus resultados en cuanto a las mediciones registradas en 5 individuos sanos a los que se les midió en el plano sagital la distancia linear y curvilínea del punto interincisivo y la desviación del mismo en el plano frontal, la longitud de los trazos condilares lineales y curvilineos en el plano sagital (173).

Merlini et al. publicaron los resultados de su estudio llevado a cabo sobre pacientes sanos. En este estudio se observó que la rotación condilar aumentaba en relación al aumento de la

translación en dos grados por milímetro. Los pacientes que tenían mayor amplitud de apertura oral iniciaban y terminaban el movimiento de los cóndilos con rotación. Este comportamiento se atribuye a la acción de los músculos mandibulares (174).

En otro estudio llevado a cabo por el grupo de investigación de Zarb se pudo observar, gracias a la información obtenida con un pantógrafo, que en los individuos con clicks que presentaban una trayectoria condilar marcada, el movimiento de cierre normalmente empezaba con rotación. En el resto de individuos la fase inicial de cierre era translacional y la final rotacional (17).

5.4 Estudios donde se emplea ARCUS®digma

Una de las ventajas más importantes a nivel clínico que nos ofrece el ARCUS®digma es que es sencillo de manejar. ARCUS®digma no necesita un plano de referencia, la horquilla que se adhiere a los dientes es de bajo peso por lo que el paciente puede realizar normalmente sus movimientos, y es un dispositivo con 6 grados de libertad su manejo es intuitivo y fácil a través de la pantalla sensible al tacto o el pedal, no necesita ninguna precalibración sobre el paciente y, por último, el principio de medición a partir de ultrasonidos obvia cualquier radiación electromagnética, por lo que no interfiere en sus medidas ninguno de los aparatos que normalmente están encendidos en nuestras clínicas (sillón, equipo de música, luces, teléfonos móviles...). En nuestra experiencia, la curva de aprendizaje es rápida.

Este pantógrafo nos permite trabajar con medidas y cálculos a partir del eje cinemático, ya que es el punto de referencia condilar que selecciona este mecanismo. Además, la posición del centro cinemático varía poco entre los distintos individuos y, sus trazados casi nunca se ven influenciados por el componente rotacional del movimiento. Por esto, el centro cinemático es habitualmente considerado una referencia ideal para investigar los movimientos a nivel del cóndilo (175). El eje cinemático es aquel que une estos dos centros y su desplazamiento está marcado principalmente por la forma de la fosa mandibular. Visualizar gráficamente el desplazamiento de este eje nos permite, entre otras cosas,

detectar si el desplazamiento de ambos cóndilos es simultáneo y sincrónico.

El número de artículos que utilizan el ARCUS®digma por el momento es limitado y en muchos de estos no se emplea como herramienta para el diagnóstico de DTMs si no como arco facial e instrumento para calcular los valores de ajuste de articuladores semiajustables, lo que hace que sea imposible comparar nuestros resultados con estos estudios.

El primer artículo que encontramos en la literatura lo publicaron Pröschel y cols. que presentan un estudio sobre ARCUS®digma en el año 2002, consistente en la determinación de la precisión del mismo sobre un articulador Dentatus con valores predeterminados. La mayor discrepancia obtenida de los ángulos mandibulares (ángulo condilar y ángulo de Bennett) fue de 1,5°. No obstante, entienden que se trata de un estudio sobre articulador y en mediciones reales sobre pacientes se le presupone al sistema errores de entre dos y tres grados de diferencia con el valor real (147).

El segundo artículo publicado sobre ARCUS®digma es el de Cárdenas y cols. en el año 2003, donde exponen este nuevo método basado en ultrasonidos explicando su uso y funciones (139).

Bakalczuk et al. también publicaron un artículo donde presentaban el potencial diagnóstico del ARCUS®digma en relación a la programación individual de los parámetros de los movimientos mandibulares de los pacientes en el articulador, y su aplicación en el diagnóstico de patología de los DTMs (176).

Ventura de la Torre y cols. realizaron un estudio donde comparaban la fiabilidad de un axiógrafo mecánico como es el Axio-Quick, con el ARCUS®digma para la determinación de la inclinación de la trayectoria condilar (ITC) sobre una muestra de 9 pacientes en el momento inicial y a los siete días. Por fiabilidad o exactitud entendieron la repetitividad o reproducibilidad de un sistema o procedimiento en los resultados obtenidos, independientemente de que estos coincidieran o no con el valor real. Concluyeron que no existían diferencias ni entre los valores iniciales ni finales ni entre ambos procedimientos de

medida. Con ARCUS®digma la media de estos valores fueron $26,87 \pm 6,44$ al inicio y de $27,03 \pm 6,73$ al final (143). Estos datos difieren a los valores de otro estudio de nuestro equipo de investigación que se llevó a cabo en paralelo a este estudio, con la misma muestra, donde la media de ITC fue de $33,877 \pm 8,97$.

Baker y cols., en el año 2006, por un lado investigan la capacidad del ARCUS®digma para registrar los valores condilares preestablecidos del articulador PROTAR® (KaVo) y en segundo lugar, investigan su capacidad para calcular la configuración de un articulador PROTAR® y permitir la reproducción de movimientos mandibulares en un articulador DENAR® D5A, en mediciones hechas tras 20 registros mandibulares sobre los articuladores. En este estudio no se analiza la precisión en la reproducción de los movimientos mandibulares, si no la precisión en los valores de ajuste de articulador que obtenemos empleando el ARCUS®digma. Finalmente, los autores concluyen que el valor más preciso es el de la inclinación de la trayectoria condílea (177).

En España, Arroyo Cruz y cols.(178) realizan un estudio piloto in vitro para determinar la precisión del ARCUS®digma en la determinación de dos posiciones condilares seleccionadas, sobre una muestra constituida por los modelos de siete pacientes montados en articulador semiajustable. Concluyeron que, efectivamente, el ARCUS®digma presenta una alta precisión a la hora de realizar tales determinaciones.

En cuanto a estudios encontrados en la literatura que emplean el ARCUS®digma sobre pacientes, cabe destacar el de Stiesch-Scholz et al., que estudiaron la reproductibilidad de ciertos parámetros dinámicos (ángulo de Bennett, inclinación horizontal de la trayectoria condílea e inclinación incisal) en 60 pacientes, 30 con presencia de algún desorden craneomandibular diagnosticado y 30 voluntarios sanos; concluyendo que estos parámetros tenían una mayor reproductibilidad en los pacientes sanos (179).

Cheng et al. usaron el ARCUS®digma para determinar la influencia que tenían los contactos prematuros en los movimientos de apertura y cierre (180).

Li et al. resaltan la importancia que tienen los dispositivos, como el ARCUS®digma , que nos permiten observar los movimientos mandibulares (181).

Kobs et al.(153) realizaron un estudio para valorar si el ARCUS®digma era una herramienta eficaz en el diagnóstico de patología de la articulación temporomandibular. Para ello determinaron su sensibilidad y especificidad en comparación con los registros axiográficos del “Cadiax Diagnostic”. Concluyeron que, aparentemente y con una muestra de 61 pacientes, el ARCUS®digma puede ser un método complementario a los hallazgos clínicos para el diagnóstico de los trastornos temporomandibulares.

Wang et al. utilizaron este pantógrafo para poder medir los cambios producidos a nivel de las trayectorias condilares en movimientos de apertura y cierre, lateralidades y en protusión en pacientes a los que se les debía realizar una osteotomía sagital bilateral de rama mandibular. Las mediciones las realizaron antes y después de la intervención y las compararon con un grupo control. Concluyeron que dichos trazados se igualaban con los que realizan los sujetos del grupo control (175).

Kiss et al. concluyeron que el ARCUS®digma es una herramienta útil complementaria en el diagnóstico de desórdenes temporomandibulares pero que no es fiable si se usa sola (182). En nuestro proyecto de investigación llegamos a la misma conclusión que este autor.

En nuestro estudio hemos empleado el ARCUS®digma para realizar un análisis de la dinámica mandibular en alumnos que no tienen ningún diagnóstico preciso sobre su ATM intentando relacionar los registros gráficos obtenidos con la presencia de síntomas y signos de DTM. Hemos podido encontrar que existe una relación, aunque no muy alta, entre los valores medidos con el arco y los determinados en la exploración clínica. El movimiento de apertura es el que muestra una relación más alta y la lateralidad izquierda más baja, sin que sepamos cual es el motivo.

Para finalizar, nos gustaría comentar que el ARCUS®digma, sin ser en sí misma una herramienta de diagnóstico, sí nos aporta información muy valiosa sobre la dinámica mandibular del paciente. Los movimientos se pueden observar con más detalle y precisión que directamente sobre el paciente mediante exploración y, al tenerlos grabados podemos estudiarlo las veces que sea preciso sin tener al paciente delante. La alteración de los movimientos es más difícil que pase inadvertida en la exploración convencional como vemos en este estudio, en el cual el 28% de la muestra describe una trayectoria recta en el movimiento de apertura y cierre registrado con ARCUS®digma y sin embargo asciende al 48% cuando se estudia sobre el paciente.

Consideramos que, aunque no hemos podido establecer ninguna relación estadísticamente significativa entre los cruces de variables propuestos, sería recomendable desarrollar más estudios con un diseño longitudinal, ampliando el número de pacientes y estableciendo nuevas relaciones entre las distintas variables.

CONCLUSIONES

6 CONCLUSIONES

- 1) La presencia de síntomas relacionados con patología de la articulación temporomandibular en los alumnos de segundo, tercer y cuarto curso de la Facultad de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos es elevada, identificándose la presencia de ruidos articulares y los signos dentarios como el síntoma y el signo más frecuente.
- 2) La presencia de dolor al bostezar no está relacionada con el nivel de sincronismo que presentan los cóndilos en el plano horizontal en el movimiento de apertura y cierre.
- 3) La sensación de trabado durante los movimientos mandibulares no se asocia al nivel de sincronismo de los cóndilos en apertura, cierre y protusión.
- 4) La presencia de ruidos articulares referidos en la anamnesis no se relaciona con el sincronismo condilar en el movimiento de apertura y cierre.
- 5) No se ha encontrado relación entre la aparición de clicks durante la exploración de los movimientos de apertura, cierre y lateralidad con el grado de curvatura de la trayectoria de los cóndilos.
- 6) El grado de curvatura de la trayectoria del cóndilo de balanceo no parece estar relacionado con el rango de movimiento mandibular.
- 7) El ARCUS®digma es una herramienta adecuada para medir la amplitud de los movimientos mandibulares a nivel del punto interincisivo.
- 8) El ARCUS®digma es una herramienta sencilla y cómoda de usar que nos aporta información sobre la dinámica mandibular de los pacientes que complementa a la obtenida mediante historia clínica y exploración, pero que en sí misma no es determinante para hacer un diagnóstico precoz de disfunción temporomandibular.

BIBLIOGRAFÍA

7 BIBLIOGRAFÍA

- (1) Learreta J, Arellano J, Yavich L, La Valle M. Compendio sobre diagnóstico de las patologías de la ATM. San Paolo: Artes Médicas Latinoamérica; 2004.
- (2) Pesquera J, Casares G, Jiménez N, García FA. Método de ayuda para el diagnóstico de los trastornos de la articulación temporomandibular. Análisis discriminante aplicado a los Trastornos Temporomandibulares. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:294-300.
- (3) McNeill C. Temporomandibular Disorders, Guidelines for Classification, Assesment and Management. 2ª ed. Illinois: Quintessence Publishing Co; 1993.
- (4) Rocabado M. Diagnóstico diferencial inicial, evaluación de la sensibilidad dolorosa de los tejidos blandos articulares. Barcelona: Ed Intergramedica; 1998.
- (5) Dworkin S. Argumentos para incorporar el tratamiento conductual al manejo terapéutico de los trastornos temporomandibulares (TTM). *J Am Dent Assoc* 1997;1(1):27-30.
- (6) Steenks MH. Inclusion, exclusion or diagnosis? *J Orofac Pain* 2004;18:81.
- (7) Sosa GE. Detección precoz de los Desórdenes Temporomandibulares. Colombia: Panamericana Formas e Impresos; 2006.
- (8) Busquet L. Las cadenas musculares. Lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. 4ª ed. Barcelona: Paidotribo; 1995.
- (9) Alonso AA, Albeertini JS, Bechelli AH. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. 1ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004.
- (10) Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2003.
- (11) Ramirez LM, Sandoval GP, Ballesteros LE. Síntomas óticos y desórdenes temporomandibulares: pasado y presente. *Revista Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Ortodoncia*. Edición electrónica 2005; disponible en: www.ortodoncia.ws.
- (12) Learreta J. Anatomía de la articulación temporomandibular. Actualización de la misma. *Revista de la Sociedad Odontológica de la Plata* 1997;19:17-26.
- (13) Miller A. Properties of craniomandibular muscle: our present knowledge and our long term goals. IICMO 13th Annual Bernard Jankelson Memorial Lecture Forum. Nov 2000;1-34.

- (14) Huang GJ, LeResche L, Critchlow CW, Martin MD, Drangsholt MT. Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). *J Dent Res* 2002;81(4):284-288.
- (15) Nickel JC, Iwasaki LR, Mc Lachlan KR. Effect of the physical environment on growth of the temporomandibular joint. *Science and Practice of Occlusion* Chicago: McNeill C, Quintessence; 1997. 115-124.
- (16) Tomas X, Pomes J, Berenguer J, Quinto L, Nicolau C, Mercader JM, et al. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics* 2006;26(3):765-781.
- (17) Zarb GA, Carlsson GE. *Temporomandibular joint and masticatory muscle disorders*. 2^a ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
- (18) Yung J, Pajoni D, Carpentier P. La ATM en movimiento. El sentido de la forma. *Revista española de ortodoncia* 1987;17:179-192.
- (19) Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T. A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. *Acta Odontol Scand* 2001;59(1):40-48.
- (20) Wahlund K, List T, Dworkin S. Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination and diagnostics. *J Orofac Pain* 1998;12:42-51.
- (21) List T, Wahlund K, Wenneberg B, Dworkin SF. TMD in children and adolescents: prevalence of pain, gender differences, and perceived treatment need. *J Orofac Pain* 1999;13(1):9-20.
- (22) 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;63(2):99-109.
- (23) Leeuw R. *Orofacial pain, Guidelines for assessment, diagnosis, and management*. 4^a ed. Inc: Quintessence Publishing Co; 2008.
- (24) Kulekcioglu S, Sivrioglu K, Ozcan O, Parlak M. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol* 2003;32(2):114-118.

- (25) Salonen L, Hellden L, Carlsson G. Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory systems: an epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Craniomandibular disord Facial Oral Pain* 1990;4:241-250.
- (26) Anastassaki A, Magnusson T. Patients referred to a specialist clinic because of suspected temporomandibular disorders: a survey of 3194 patients in respect of diagnoses, treatments, and treatment outcome. *Acta Odontol Scand* 2004;62(4):183-192.
- (27) Svensson P, Graven-Nielsen T. Craniofacial muscle pain: review of mechanisms and clinical manifestations. *J Orofac Pain* 2001;15(2):117-145.
- (28) Barone A, Sbordone L, Ramaglia L. Craniomandibular disorders and orthodontic treatment need in children. *J Oral Rehabil* 1997;24(1):2-7.
- (29) Könönen M, Waltimo A, Nystrom M. . Does clicking in adolescence lead to painful TMJ locking? *British Medical J* 1996;4:1080-1.
- (30) Martínez I, Alemán MG, Pérez A, Neyra D, Delgado A, López F. Signos y síntomas de la Disfunción temporomandibular en población de 7-25 años de edad. Municipio Matanzas. *Rev méd electrón* 2006;28(6).
- (31) Magnusson T, Egermark I, Carlsson GE. A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain* 2000;14(4):310-9.
- (32) Suvinen TI, Nystrom M, Evalahti M, Kleemola-Kujala E, Waltimo A, Kononen M. An 8-year follow-up study of temporomandibular disorder and psychosomatic symptoms from adolescence to young adulthood. *J Orofac Pain* 2004;18(2):126-130.
- (33) De Leeuw R, Bertoli E, Schmidt JE, Carlson CR. Prevalence of post-traumatic stress disorder symptoms in orofacial pain patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(5):558-568.
- (34) Dao TT, LeResche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain* 2000;14(3):169-184.
- (35) de Bont LG, Dijkgraaf LC, Stegenga B. Epidemiology and natural progression of articular temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):72-76.
- (36) Phillips JM, Gatchel RJ, Wesley AL, Ellis E,3rd. Clinical implications of sex in acute temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2001;132(1):49-57.

- (37) Turp JC, Schindler HJ. Chronic temporomandibular disorders. *Schmerz* 2004;18(2):109-117.
- (38) Goldstein BH. TMD: a review of current understanding. *J Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88(4):379-85.
- (39) Corsini G, Fuentes R, Bustos L, Borie E, Navarrete D. Determinación de los signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en estudiantes de 13 a 18 años de un colegio de la comuna de Temuco, Chile. *Int J Morphol* 2005;23(4):345-352.
- (40) Mohl ND, McCall WD, Lund JP, Plesh O. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part I: Introduction, scientific evidence and jaw tracking. *J Prosthet Dent* 1990;63:198-201.
- (41) Miller VJ, Karic VV, Myers SL. Differences in initial symptom scores between myogenous TMD patients with high and low temporomandibular opening index. *Cranio* 2006;24(1):25-28.
- (42) Kuttilla M, Niemi PM, Kuttilla S, Alanen P, Le Bell Y. TMD treatment need in relation to age, gender, stress, and diagnostic subgroup. *J Orofac Pain* 1998;12(1):67-74.
- (43) Thurk D. Psychosocial and behavioural assessment of patients with temporomandibular disorders. *J Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;83(1):87-90.
- (44) McNeill C. History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):51-60.
- (45) Kamisaka M, Yatani H, Kuboki T, Matsuka Y, Minakuchi H. Four-year longitudinal course of TMD symptoms in an adult population and the estimation of risk factors in relation to symptoms. *J Orofac Pain* 2000;14(3):224-232.
- (46) Kasch H, Hjorth T, Svensson P, Nyhuus L, Jensen TS. Temporomandibular disorders after whiplash injury: A controlled, prospective study. *J Orofac Pain* 2002;16:118-128.
- (47) Huang GJ, Rue TC. Third-molar extraction as a risk factor for temporomandibular disorder. *J Am Dent Assoc* 2006;137(11):1547-1554.
- (48) Glaros AG, Forbes M, Shanker J, Glass EG. Effect of parafunctional clenching on temporomandibular disorder pain and proprioceptive awareness. *Cranio* 2000;18(3):198-204.

- (49) Glaros AG, Burton E. Parafunctional clenching, pain, and effort in temporomandibular disorders. *J Behav Med* 2004;27(1):91-100.
- (50) Castelo PM, Gaviao MB, Pereira LJ, Bonjardim LR. Relationship between oral parafunctional/nutritive sucking habits and temporomandibular joint dysfunction in primary dentition. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(1):29-36.
- (51) Nitzan DW. 'Friction and adhesive forces'--possible underlying causes for temporomandibular joint internal derangement. *Cells Tissues Organs* 2003;174(1-2):6-16.
- (52) Boldsen JL. Analysis of dental attrition and mortality in the Medieval village of Tirup, Denmark. *Am J Phys Anthropol* 2005;126(2):169-176.
- (53) Haketa T, Baba K, Akishige S, Fueki K, Kino K, Ohyama T. Accuracy and precision of a system for assessing severity of tooth wear. *Int J Prosthodont* 2004;17(5):581-584.
- (54) Bartlett D. Implication of laboratory research on tooth wear and erosion. *Oral Dis* 2005;11:2-6.
- (55) Bernhardt O, Gesh D, Splieth C, et al. Risk factors for high occlusal wear scores in a population-based sample: results of the study of Health in Pomerania. *Int J Prosthodont* 2004;17:333-339.
- (56) Lobbezzo F NM. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-1091.
- (57) Manfredini D, Cantini E, Romagnolim M, Bosco M. Prevalence of bruxism in patients with different research diagnostic criteria for temporomandibular disorder (RDC/TMD) diagnoses. *Cranio* 2003;21(4):248-252.
- (58) Yamada K, Tsuruta A, Hanada K, Hayashi T. Morphology of the articular eminence in temporomandibular joints and condylar bone change. *J Oral Rehabil* 2004;31(5):438-444.
- (59) Mohlin BO, Derweduwen K, Pilley R, Kingdon A, Shaw WC, Kenealy P. Malocclusion and temporomandibular disorder: a comparison of adolescents with moderate to severe dysfunction with those without signs and symptoms of temporomandibular disorder and their further development to 30 years of age. *Angle Orthod* 2004;74(3):319-327.
- (60) Seligman DA, Pullinger AG. Analysis of occlusal variables, dental attrition, and age for distinguishing healthy controls from female patients with intracapsular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2000;83(1):76-82.

- (61) Pullinger AG, Seligman DA. Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *J Prosthet Dent* 2000;83(1):66-75.
- (62) De Boever JA, Carlsson GE, Klineberg IJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment. *J Oral Rehabil* 2000;27(5):367-379.
- (63) Selaimen CM, Jeronymo JC, Brilhante DP, Lima EM, Grossi PK, Grossi ML. Occlusal risk factors for temporomandibular disorders. *Angle Orthod* 2007;77(3):471-477.
- (64) Solnit A CD. Occlusal correction. Principles and practice. Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1988.
- (65) Kaselo E, Jagomagi T, Voog U. Malocclusion and the need for orthodontic treatment in patients with temporomandibular dysfunction. *Stomatologija* 2007;9(3):79-85.
- (66) Henrikson T, Nilner M. Temporomandibular disorders and the need for stomatognathic treatment in orthodontically treated and untreated girls. *Eur J Orthod* 2000;22(3):283-292.
- (67) De Coster PJ, Van den Berghe LI, Martens LC. Generalized joint hypermobility and temporomandibular disorders: inherited connective tissue disease as a model with maximum expression. *J Orofac Pain* 2005;19(1):47-57.
- (68) Kavuncu V, Sahin S, Kamanli A, Karan A, Aksoy C. The role of systemic hypermobility and condylar hypermobility in temporomandibular joint dysfunction syndrome. *Rheumatol Int* 2006;26(3):257-260.
- (69) Dijkstra PU, Kropmans TJ, Stegenga B. The association between generalized joint hypermobility and temporomandibular joint disorders: a systematic review. *J Dent Res* 2002;81(3):158-163.
- (70) Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Kononen MH. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio* 2003;21(4):248-252.
- (71) Kohyama K, Mioche L, Bourdiol P. Influence of age and dental status on chewing behavior studied by EMG recordings during consumption of various food samples. *Gerodontology* 2003;20:15-23.

- (72) Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain* 2004;18(2):108-113.
- (73) Mioche L, Bourdiol P, Monier S, Martin JF, Cormier D. Changes in jaw muscles activity with age: effects on food bolus properties. *Physiol Behav* 2004;82(4):621-627.
- (74) Wang K, Arima T, Arendt-Nielsen L, Svensson P. EMG-force relationships are influenced by experimental jaw-muscle pain. *J Oral Rehabil* 2000;27(5):394-402.
- (75) Stegenga B. Osteoarthritis of the temporomandibular joint organ and its relationship to disc displacement. *J Orofac Pain* 2001;15(3):193-205.
- (76) Dijkgraaf LC, Zardeneta G, Cordewener FW, Liem RS, Schmitz JP, de Bont LG. Crosslinking of fibrinogen and fibronectin by free radicals: a possible initial step in adhesion formation in osteoarthritis of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(1):101-111.
- (77) Martinez Blanco M, Bagan JV, Fons A, Poveda Roda R. Osteoarthrosis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study of 16 patients. *Med Oral* 2004;9(2):110-115.
- (78) Nitzan DW. The process of lubrication impairment and its involvement in temporomandibular joint disc displacement: a theoretical concept. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59(1):36-45.
- (79) Kaneyama K, Segami N, Nishimura M, Suzuki T, Sato J. Importance of proinflammatory cytokines in synovial fluid from 121 joints with temporomandibular disorders. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40(5):418-423.
- (80) Fujimura K, Segami N, Yoshitake Y, Tsuruoka N, Kaneyama K, Sato J. Electrophoretic separation of the synovial fluid proteins in patients with temporomandibular joint disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101(4):463-468.
- (81) Tanaka A, Kumagai S, Kawashiri S, Takatsuka S, Nakagawa K, Yamamoto E. Expression of matrix metalloproteinase-2 and -9 in synovial fluid of the temporomandibular joint accompanied by anterior disc displacement. *J Oral Pathol Med* 2001;30(1):59-64.

- (82) Suenaga S, Abeyama K, Hamasaki A, Mimura T, Noikura T. Temporomandibular disorders: relationship between joint pain and effusion and nitric oxide concentration in the joint fluid. *Dentomaxillofac Radiol* 2001;30(4):214-218.
- (83) Srinivas R, Sorsa T, Tjaderhane L, Niemi E, Raustia A, Pernu H. Matrix metalloproteinases in mild and severe temporomandibular joint internal derangement synovial fluid. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(5):517-525.
- (84) Yoshida K, Takatsuka S, Hatada E, Nakamura H, Tanaka A, Ueki K. Expression of matrix metalloproteinases and aggrecanase in the synovial fluids of patients with symptomatic temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102(1):22-27.
- (85) Suzuki T, Segami N, Nishimura M, Sato J, Nojima T. Bradykinin expression in synovial tissues and synovial fluids obtained from patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Cranio* 2003;21(4):265-270.
- (86) Uehara J, Kuboki T, Fujisawa T, Kojima S, Maekawa K, Yatani H. Soluble tumour necrosis factor receptors in synovial fluids from temporomandibular joint with painful anterior disc displacement without reduction and osteoarthritis. *Arch Oral Biol* 2004;49:133-142.
- (87) Quinn JH, Kent JH, Moise A, Lukiw WJ. Cyclooxygenase-2 in synovial tissue and fluid of dysfunctional temporomandibular joints with internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58(11):1229-1232.
- (88) Arinci A, Ademoglu E, Aslan A, Mutlu-Turkoglu U, Karabulut AB, Karan A. Molecular correlates of temporomandibular joint disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(6):666-670.
- (89) Suzuki T, Segami N, Nishimura M, Hattori H, Nojima T. Analysis of 70Kd heat shock protein expression in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000;29(4):301-304.
- (90) Huddleston Slater JJ, Lobbezoo F, Chen YJ, Naeije M. A comparative study between clinical and instrumental methods for the recognition of internal derangements with a clicking sound on condylar movement. *J Orofac Pain* 2004;18(2):138-147.

- (91) Ogasawara T, Kitagawa Y, Ogawa T, Yamada T, Kawamura Y, Sano K. Inflammatory change in the upper joint space in temporomandibular joint with internal derangement on gadolinium-enhanced MR imaging. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31(3):252-256.
- (92) Diatchenko L, Slade GD, Nackley AG, Bhalang K, Sigurdsson A, Belfer I. Genetic basis for individual variations in pain perception and the development of a chronic pain condition. *Hum Mol Genet* 2005;14(1):135-143.
- (93) List T, Wahlund K, Larsson B. Psychosocial functioning and dental factors in adolescents with temporomandibular disorders: a case-control study. *J Orofac Pain* 2001;15(3):218-227.
- (94) Manfredini D, Bandettini di Poggio A, Cantini E, Dell'Osso L, Bosco M. Mood and anxiety psychopathology and temporomandibular disorder: a spectrum approach. *J Oral Rehabil* 2004;31(10):933-940.
- (95) Turner JA, Dworkin SF, Mancl L, Huggins KH, Truelove EL. The roles of beliefs, catastrophizing, and coping in the functioning of patients with temporomandibular disorders. *Pain* 2001;92(1-2):41-51.
- (96) Manfredini D, di Poggio AB, Romagnoli M, Dell'Osso L, Bosco M. Mood spectrum in patients with different painful temporomandibular disorders. *Cranio* 2004;22(3):234-240.
- (97) McWilliams LA, Cox BJ, Enns MW. Mood and anxiety disorders associated with chronic pain: an examination in a nationally representative sample. *Pain* 2003;106(12):127-133.
- (98) Pearce JM. Psychosocial factors in chronic disability. *Med Sci Monit* 2002;8(12):275-81.
- (99) John MT, Reissmann DR, Schierz O, Wassell RW. Oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2007;21(1):46-54.
- (100) Emshoff R, Jank S, Rudisch A, Bodner G. Are high-resolution ultrasonographic signs of disc displacement valid?. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60(6):623-628.
- (101) Hasanain F, Durham J, Moufti A, Steen IN, Wassell RW. Adapting the diagnostic definitions of the RDC/TMD to routine clinical practice: a feasibility study. *J Dent* 2009;37(12):955-962.
- (102) Obrez A, Stohler CS. Jaw muscle pain and its effect on gothic arch tracings. *J Prosthet Dent* 1996;75(4):393-398.

- (103) Schiffman EL, Look JO, Hodges JS, Swift JQ, Decker KL, Hathaway KM. Randomized effectiveness study of four therapeutic strategies for TMJ closed lock. *J Dent Res* 2007;86(1):58-63.
- (104) Taboada O, Gómez Y, Taboada S, Mendoza VM. Prevalencia de signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en un grupo de adultos mayores. *Revista A D M*. 2004;59(4):125-129.
- (105) Sato S, Kawamura H. Natural course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in electromyographic activity during chewing movement. *J Oral Rehabil* 2005;32(3):159-165.
- (106) Baba K, Tsukiyama Y, Yamazaki M, Clark GT. A review of temporomandibular disorder diagnostic techniques. *J Prosthet Dent* 2001;86(2):184-194.
- (107) Leader JK, Robert Boston J, Rudy TE, Greco CM, Zaki HS, Henteleff HB. Quantitative description of temporomandibular joint sounds: defining clicking, popping, egg shell crackling and footsteps on gravel. *J Oral Rehabil* 2001;28(5):466-478.
- (108) Shore NA. *Disfunción temporomandibular y equilibración oclusal*. 2ª ed. Buenos Aires: Mundi; 1983.
- (109) Weinberg LA CJ. New clinical data and its implication on diagnosis and treatment. *J Am Dent Assoc* 1990;120:305-311.
- (110) Witzig J ST. *Ortopedia Maxillofacial. Clínica y Aparatología*. 1ª ed. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas; 1993.
- (111) Tuijt M, Koolstra JH, Lobbezoo F, Naeije M. Differences in loading of the temporomandibular joint during opening and closing of the jaw. *J Biomech* 2010; 43(6):1048-1054.
- (112) Sun Z, Liu ZJ, Herring SW. Movement of temporomandibular joint tissues during mastication and passive manipulation in miniature pigs. *Arch Oral Biol* 2002;47(4):293-305.
- (113) Kopp S. Neuroendocrine, immune, and local responses related to temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2001;15(1):9-28.
- (114) Mense S. The pathogenesis of muscle pain. *Curr Pain Headache Rep* 2003;7(6):419-425.

- (115) Kino K, Sugisaki M, Haketa T, Amemori Y, Ishikawa T, Shibuya T. The comparison between pains, difficulties in function, and associating factors of patients in subtypes of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2005;32(5):315-325.
- (116) Lieber RL, Friden J. Morphologic and mechanical basis of delayed-onset muscle soreness. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(1):67-73.
- (117) Mongini F, Italiano M, Raviola F, Mossolov A. The McGill Pain Questionnaire in patients with TMJ pain and with facial pain as a somatoform disorder. *Cranio* 2000;18(4):249-256.
- (118) Israel HA, Scrivani SJ. The interdisciplinary approach to oral, facial and head pain. *J Am Dent Assoc* 2000;131(7):919-926.
- (119) Olesen J. The International Classification of Headache Disorders. *Headache* 2008;48(5):691-693.
- (120) Svensson P. Muscle pain in the head: overlap between temporomandibular disorders and tension-type headaches. *Curr Opin Neurol* 2007;20(3):320-325.
- (121) Nappi RE, Cagnacci A, Granella F, Piccinini F, Polatti F, Facchinetti F. Course of primary headaches during hormone replacement therapy. *Maturitas* 2001;38(2):157-163.
- (122) Gurbuz O, Kursoglu P, Alatas G, Altinbas K. The prevalence of temporomandibular disorder signs in people with mental retardation. *J Oral Rehabil* 2010 Nov;37(11):834-839.
- (123) Fukui T, Tsuruta M, Murata K, Wakimoto Y, Tokiwa H, Kuwahara Y. Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar movement during opening-closing jaw movements in female adults with normal occlusion. *Eur J Orthod* 2002;24(4):327-336.
- (124) Lemoine JJ, Xia JJ, Andersen CR, Gateno J, Buford W, Jr, Liebschner MA. Geometry-based algorithm for the prediction of nonpathologic mandibular movement. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(12):2411-2417.
- (125) Olivo SA, Bravo J, Magee DJ, Thie NM, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. *J Orofac Pain* 2006;20(1):9-23.
- (126) Lam DK, Lawrence HP, Tenenbaum HC. Aural symptoms in temporomandibular disorder patients attending a craniofacial pain unit. *J Orofac Pain* 2001;15(2):146-157.

- (127) Sobhy OA, Koutb AR, Abdel-Baki FA, Ali TM, El Raffa IZ, Khater AH. Evaluation of aural manifestations in temporomandibular joint dysfunction. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2004;29(4):382-385.
- (128) Simmons HC, Gibbs SJ. Anterior repositioning appliance therapy for TMJ disorders: specific symptoms relieved and relationship to disk status on MRI. *Cranio* 2005;23(2):89-99.
- (129) Simmons HC, Gibbs SJ. Anterior repositioning appliance therapy for TMJ disorders: specific symptoms relieved and relationship to disk status on MRI. *J Tenn Dent Assoc* 2009;89(4):22-30.
- (130) Sato S, Nasu F, Motegi K. Natural course of nonreducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in chewing movement and masticatory efficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60(8):867-872.
- (131) Reissmann DR, John MT, Schierz O, Wassell RW. Functional and psychosocial impact related to specific temporomandibular disorder diagnoses. *J Dent* 2007;35(8):643-650.
- (132) Yap AU, Dworkin SF, Chua EK, List T, Tan KB, Tan HH. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. *J Orofac Pain* 2003;17(1):21-28.
- (133) Schmitter M, Kress B, Leckel M, Henschel V, Ohlmann B, Rammelsberg P. Validity of temporomandibular disorder examination procedures for assessment of temporomandibular joint status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133(6):796-803.
- (134) Schmitter M, Ohlmann B, John MT, Hirsch C, Rammelsberg P. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a calibration and reliability study. *Cranio* 2005;23(3):212-218.
- (135) Azuma T, Ito J, Kutsuki M, Nakai R, Fujita S, Tsutsumi S. Analysis of the mandibular movement by simultaneous multisection continuous ultrafast MRI. *Magn Reson Imaging* 2009 4;27(3):423-433.
- (136) Lee RL. Jaw movements engraved in solid plastic for articulator control. Part I. Recording apparatus. *J Prosth Dent* 1969;22:209.
- (137) Mani G. Systeme simplifie d'enregistrement du trajet condolier et du mouvement lateral immediat. *Revue Suisse Odonto Stomatologie* 1981;1:241.

- (138) Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. *Revue Orthopedie Dento-facial* 1983;17:417-421.
- (139) Cárdenas Martos A, Del Castillo Salmerón R, Rodríguez Pérez M, Muñoz Puerto AB, Montero Martín J, Ruiz Miranda M. Registro de la dinámica temporomandibular mediante ultrasonidos con ARCUSdigma de KaVo. *Av Odontoestomatol* 2003;19(3):131-139.
- (140) Starcke EN. History of articulators: from facebows to the Gnatograph. A brief history of early devices developed for recordings condylar movement. Part II. *J Prosthodont* 2002;11:53-62.
- (141) Ventura J, Domínguez P, Cañadas D, Jiménez-Castellanos E. Fiabilidad y validez de los diferentes sistemas de registros de la inclinación de la trayectoria condilar (ITC). Revisión bibliográfica. *Av Odontoestomatol* 2007;23(2):83-90.
- (142) Mongini F. Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements. *J Prosth Dent* 1980;43(3):331-338.
- (143) Ventura J, Domínguez P, Cañadas D, Jiménez-Castellanos E. Estudio piloto comparativo de la fiabilidad en la valoración de la ITC entre Arcus Digma y Axio-Quic. *Revista Europea de Odonto-Estomatología* 2004:1-8.
- (144) Cakir-Ozkan N, Sarikaya B, Erkorkmaz U, Aktürk Y. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68(5):1075-1080.
- (145) Elias FM, Birman EG, Matsuda CK, Oliveira IR, Jorge WA. Ultrasonographic findings in normal temporomandibular joints. *Pesqui Odontol Bras* 2006;20(1):25-32.
- (146) Hayashi T, Ito J, Koyama J. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangements of the temporomandibular Joint in asymptomatic elementary school children. Comparison with MR and CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22.
- (147) Pröschel P, Morneburg T, Hugger A, Kordaf B, Otth P. et al. Articulator-related registration. A simple concept for minimizing eccentric occlusal errors in the articulator. *Int J Prosthodont* 2002;15:289-294.
- (148) Yatabe M, Zwijnenbrutg A, Megens CC, Naeije M. The kinematic center: a reference for condylar movements. *J Dent Res* 1995;74(10):1664-1668.

- (149) Ferrario VF, Sforza C, Lovecchio N, Mian F. Quantification of translational and gliding components in human temporomandibular joint during mouth opening. *Arch Oral Biol* 2005;50(5):507-515.
- (150) Terajima M, Endo M, Aoki Y, Yuuda K, Hayasaki H, Goto TK, et al. Four-dimensional analysis of stomatognathic function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134(2):276-287.
- (151) Richard H. Gracely PhD. Measuring Pain in the Clinic. *Anesth Prog* 1990:88-92.
- (152) Schmitter M, Kress B, Rammelsberg P. Temporomandibular joint pathosis in patients with myofascial pain: a comparative analysis of magnetic resonance imaging and a clinical examination based on a specific set of criteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(3):318-324.
- (153) Kobs G, Didziulyte A, Kirlys R, Stacevicius M. Reliability of ARCUSdigma (KaVo) in diagnosing temporomandibular joint pathology. *Stomatologija* 2007;9(2):47-55.
- (154) Ferrán M. SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico. : Mc Graw Hill; 1996.
- (155) Sánchez M, Frutos G, Cuesta PL. Estadística y matemáticas aplicadas. : Editorial Síntesis; 1996.
- (156) Pahkala RH, Qvarnström MJ. Mandibular movement capacity in 19-year-olds with and without articulatory speech disorders. *Acta Odontol Scand* 2002;60(6):341-345.
- (157) Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *J Dent Res* 2008;87(4):296-307.
- (158) Fricton JR. Musculoskeletal measures of orofacial pain. *Anesth Prog* 1990;37(23):136-143.
- (159) Vasconcelos Filho JO, Menezes AV, Freitas DQ, Manzi FR, Boscolo FN, de Almeida SM. Condylar and disk position and signs and symptoms of temporomandibular disorders in stress-free subjects. *J Am Dent Assoc* 2007;138(9):1251-1255.
- (160) Peck CC MG. The variability of condylar point pathways in open-close in open-close jaw movements. *J Prosthet Dent* 1997;77:394-404.
- (161) Coutant JC, Mesnard M, Morlier J, Ballu A, Cid M. Discrimination of objective kinematic characters in temporomandibular joint displacements. *Arch Oral Biol* 2008;53(5):453-461.

- (162) Bernhardt O, Kuppers N, Rosin M, Meyer G. Comparative tests of arbitrary and kinematic transverse horizontal axis recordings of mandibular movements. *J Prosthet Dent* 2003;89(2):175-179.
- (163) Lund JP, Widmer CG, Feine JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995;74:1133-1143.
- (164) Moritz M, Behr M, Held P, Dammer R, Niederdellmann H. Comparative study of results of electronic axiography with results of magnetic resonance imaging including MRI-assisted splint therapy. *Acta Stomatol Belg* 1995;92:35-38.
- (165) Bernhardt O et al. Craniomandibular disorders-comparative investigations with clinical examination and electronic axiography. *Anat Anz* 1999;181(1):51.
- (166) Rammelsberg P, Pospiech P, May HC, Gernet W. Evaluation of diagnostic criteria from computerized axiography to detect internal derangements of the TMJ. *Cranio* 1996;14(4):286-295.
- (167) Schwahn B, Bernhardt O, Genz T, Meyer G, Biffar R. Kraniomandibuläre Dysfunktion: Vergleichende Untersuchung mit Hilfe der SAS- Achiographie und des MRT. *Dtsch Zahnärztliche Z* 1996;51:420-423.
- (168) Gsellmann B, Schmid-Schwap M, Piehslinger E, Slavicek R. Lengths of condylar pathways measured with computerized axiography (CADIAX) and occlusal index in patients and volunteers. *J Oral Rehab* 1998;25:146-152.
- (169) Leader JK, Boston JR, Rudy TE, Greco CM, Zaki HS. Relation of jaw sounds and kinematics visualized and quantified using 3-D computer animation. *Med Eng Phys* 2003 Apr;25(3):191-200.
- (170) Leader JK, Boston JR, Rudy TE, Greco CM, Zaki HS. The influence of mandibular movements on joint sounds in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1999;81(2):186-195.
- (171) Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jude HD. Pivot appliances - is there a distractive effect on the temporomandibular joint?. *J Oral Rehabil* 2007;34(1):34-40.
- (172) Baltali E, Zhao KD, Koff MF, Durmuş E, An KN, Keller EE. Kinematic assessment of the temporomandibular joint before and after partial metal fossa eminence replacement surgery: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(7):1383-1389.

- (173) Yoon HJ, Zhao KD, Rebellato J, An KN, Keller EE. Kinematic study of the mandible using an electromagnetic tracking device and custom dental appliance: introducing a new technique. *J Biomech* 2006;39(12):2325-2330.
- (174) Merlini L, Palla S. The relationship between condylar rotation and anterior translation in healthy and clicking temporomandibular joints. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1988;98:1191-9.
- (175) Wang D, Fu H, Zeng R, Yang X. Changes of mandibular movement tracings after the correction of mandibular protrusion by bilateral sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(10):2238-2244.
- (176) Bakalczuk M, Bozyk A, Iwanek M, Borowicz J, Sykut J, Kleinrok J. Diagnostic abilities of three-dimensional electronic axiography on the basis of ARCUSdigma device. *Ann Univ Marie Ciuri Skolodowka Med* 2004;59:324-7.
- (177) Baker PJ, Setchell DJ, Tredwin CJ. Reproduction of articulator settings and movements with an ultrasonic jaw movement recorder. *Eur J Prosthodont Restor* 2006;14:55-62.
- (178) Arroyo G, Orozco A, Ventura J, Cañadas D, Jiménez-Castellanos E. Estudio piloto in vitro para determinar la precisión del ARCUSdigma en la determinación de posiciones condilares. *Av Odontoestomatol* 2008;24(5):333-341.
- (179) Stiesch-Scholz M, Demling A, Rossbach A. Reproducibility of jaw movements in patients with craniomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2006;33(11):807-812.
- (180) Cheng HJ, Chen YQ, Geng Y, Zhang FQ. The effect of the position of artificial premature on mandible moving track during opening movement. *Shanghai Lou Oiang Xue* 2006;15:356-9.
- (181) Li HB, Wu GX, Zhang H, Feng HL, Li YS. The preliminary study of three-dimensional simulation of the craniofacial system. *Zhonghua Kou Oiang Xue Za Zhi* 2005;40:405-7.
- (182) Kiss G, Kiss P, Pacz M. Functional investigation of the stomatognathic system attached to an ultrasound computer module. *Fogorv Sz* 2005;98(4):145-152.

ANEXO

8.1 CUESTIONARIO DE DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES

NOMBRE Y APELLIDOS..... CODIGO PACIENTE.....

Nº TELEFONO..... E-mail.....

EDAD.....

ESTADO CIVIL..... SEXO V M

PROFESION.....

1. CUESTIONARIO DE SELECCIÓN DE PACIENTES

1.1 HISTORIA MÉDICA Y DENTAL

1.- ¿Tiene algún tipo de alergia?

2.- ¿Toma algún tipo de tratamiento analgésico, antiinflamatorio o relajante muscular de forma crónica?..... ¿y en este momento?.....

En caso afirmativo escriba el nombre del/los medicamento/s.....

3.- ¿Tiene alguna de estas enfermedades?

- Artrosis
- Enfermedad de Still
- Artritis Reumatoide
- Fibromialgia
- Lupus eritematoso y/o sistémico
- Otras enfermedades de tejido conectivo

4.- ¿Está en este momento en tratamiento ortodóncico y/o tratamiento protésico?.....

1.2 EXPLORACIÓN PRELIMINAR

1.- Limitación de la apertura oral <20mm >20mm

2.- Estado de la guía anterior presente ausente dañada

2. CUESTIONARIO DE DTMs

2.1 ANTECEDENTES PERSONALES

1. Parto: Natural Cesárea Fórceps Ventosas

2. ¿Utiliza algún tipo de férula intraoral?.....En caso afirmativo ¿debido a que motivo?..... ¿desde cuando la usa?.....

3. ¿Se considera una persona con estrés?.....

Escala categórica (EC)- EVA			
0	4	6	10
Nada	Poco	Bastante	Mucho

2.1 PREGUNTAS DE DTMs

1. ¿Tiene Ud. Dificultad o dolor al abrir su boca, por ejemplo al bostezar? SI NO

Escala numérica (EN)-EVA										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

2. ¿Siente que su mandíbula se le “atasca”, se le “traba” o se le “sale”? SI NO

3. ¿Tiene dificultad o dolor cuando mastica, habla o usa su mandíbula? SI NO

Escala numérica (EN)-EVA										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

4. ¿Ha notado ruidos en las articulaciones Temporomandibulares? SI NO

5. ¿Siente regularmente su mandíbula rígida (“agarrotadas”), apretadas, cansadas?
SI NO

6. ¿Tiene dolor en/o alrededor de los oídos, las sienes o las mejillas? SI NO

Escala numérica (EN)-EVA *DOLOR										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

7. ¿Tiene frecuentes dolores de cabeza o dolor de cuello o de nuca? SI NO

Escala numérica (EN)-EVA *DOLOR										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

8. ¿Ha tenido una lesión o traumatismo reciente en su cabeza, cuello o mandíbula?
SI NO

9. ¿Ha notado o sentido algún cambio reciente en su mordida? SI NO

10. ¿Ha sido tratado anteriormente por un problema de la articulación Temporomandibular o por un inexplicable dolor facial? SI NO

8.2 HOJA DE EXPLORACIÓN CLÍNICA DE DTMs

8.2.1 Exploración funcional de los movimientos mandibulares

	Apertura y cierre	Lateralidad derecha	Lateralidad izquierda
Alteración de movimientos			
Limitación de movimientos			
Desviación		xx	xx

8.2.2 Exploración musculatura masticatoria

	Lado derecho	Lado izquierdo
Palpación masetero		
Palpación temporal		
Exploración intrameatal		
Exploración paraauricular		

8.2.3 Exploración articular

	Apertura		Cierre		Lateralidad derecha		Lateralidad izquierda	
	Cónd. Der.	Cónd. Izq.	Cónd. Der.	Cónd. Izq.	Cónd. Der.	Cónd. Izq.	Cónd. Der.	Cónd. Izq.
Clicks								
Crepitaciones								

8.2.4 Exploración de parafunciones

Facetas de desgaste	
Recesiones	
Hipermovilidad dental	
Improntas linguales	

8.3 HOJA DE REGISTROS DEL ARCUS® DIGMA

8.3.1 Movimiento de apertura y cierre

	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo
Descripción de trayectoria		
Grado de curvatura		
Longitud trayectoria recta		
Longitud trayectoria curva		

	Punto interincisivo
Desviación de la trayectoria	
Descripción de la trayectoria	
Longitud trayectoria recta	
Longitud trayectoria curva	

	Trayectoria de los cóndilos
Sincronismo en plano horizontal	

8.3.2 Movimiento de laterotrusión

	Laterotrusión derecho		Laterotrusión izquierdo	
	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo
Descripción de trayectoria				
Grado de curvatura				

	Laterotrusión derecho		Laterotrusión izquierdo	
	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo
Longitud trayectoria recta				
Longitud trayectoria curva				

	Punto interincisivo derecho	Punto interincisivo izquierdo
Desviación de la trayectoria		
Descripción de la trayectoria		
Longitud trayectoria recta		
Longitud trayectoria curva		

8.3.3 Movimiento de protusión

	Cóndilo derecho	Cóndilo izquierdo
Descripción de trayectoria		
Grado de curvatura		
Longitud trayectoria recta		
Longitud trayectoria curva		

	Punto interincisivo
Desviación de la trayectoria	
Descripción de la trayectoria	
Longitud trayectoria recta	
Longitud trayectoria curva	

8.4 CONSENTIMIENTO DE EXPLORACIÓN

Con motivo de la realización de un estudio Observacional Descriptivo y Odontológico, llevado a cabo bajo la tutela de la Facultad de Odontología de la Universidad Rey Juan Carlos (Campus de Alcorcón) y del Director del Departamento de “Estomatología” se van a realizar exploraciones bucales y de las articulaciones Temporomandibulares en dicha Facultad con el fin de evaluar posibles alteraciones orales y de ambas articulaciones anteriormente mencionadas.

Al final del estudio cada paciente recibirá un informe sobre los resultados obtenidos en su exploración.

En caso de que esté de acuerdo con que se realicen dichas exploraciones remitan firmado este documento.

Yo, Don/Doña.....

Presto mi consentimiento para que se lleven a cabo las exploraciones arriba mencionadas.

En.....a.....de.....

D. Ángel González Sanz, Director del Departamento de Estomatología, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos da el VºBº a la realización de este proyecto.

En Alcorcón a.....de.....

