

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial



**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MEDIOS
DIAGNÓSTICOS DE AXIOGRAFÍA E IRM EN
PACIENTES CON OSTEOARTRITIS**

**MEMORIA PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE
DOCTOR POR Olga Martín Sanz**

Bajo la dirección de los Doctores:
José M^a Martínez-González
Guillermo Casares García

Madrid, 2001

ISBN: 84-669-2139-7

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA BUCOFACIAL

**“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MEDIOS
DIAGNÓSTICOS DE AXIOGRAFÍA E IRM EN PACIENTES CON
OSTEOARTROSIS”**

TESIS DOCTORAL

OLGA MARTÍN SANZ

**DIRECTORES: JOSÉ M^a MARTÍNEZ-GONZÁLEZ
GUILLERMO CASARES GARCÍA**

Madrid 2001

A mis padres, Pedro y M^a del Carmen.
A mis hermanos, Nuria, Pedro y Francisco.

AGRADECIMIENTOS

A mis directores de Tesis, los Profesores Doctores José María Martínez-González y Guillermo Casares García, que han enfocado y guiado este proyecto. Quisiera agradecerles su inestimable colaboración, así como su enorme paciencia y las muestras de apoyo recibidas en todo momento, sin cuya ayuda no se hubiera podido realizar este trabajo.

Al Profesor Dr. Manuel Donado Rodríguez, Director del Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial, por su colaboración con el trabajo de investigación.

Al Dr. Santiago Solo de Zaldívar y Alarcón, Jefe del Servicio de Estomatología del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, que me ha permitido la realización de esta labor investigadora en dicho centro.

Al Profesor Dr. Emilio Álvarez Fernández del Servicio de Anatomía patológica, agradeciéndole su aportación de conocimientos y de material iconográfico.

Al Dr. Juan Manuel Prieto Setien que ha participado activamente en la obtención de los registros axiográficos.

A D. Pedro Pérez Costa, por su colaboración en la parte estadística de este proyecto.

A todos mis compañeros, doctores y auxiliares del Servicio de Estomatología del Hospital Universitario Gregorio Marañón, que con su apoyo constante y sus muestras de cariño me han incentivado para la consecución de la Tesis.

Y por último, a mis padres y a mis hermanos que, aunque profanos en la materia, me han alentado en los momentos de mayor desánimo.

Índice.

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS DE TRABAJO. OBJETIVOS.....	8
3. INTRODUCCIÓN.....	13
<i>3.1 Concepto de Osteoartrosis.....</i>	<i>13</i>
<i>3.2 Incidencia, Prevalencia y Frecuencia.....</i>	<i>25</i>
<i>3.3 Mecanismos Etiopatogénicos.....</i>	<i>44</i>
<i>3.4 Manifestaciones Clínicas.....</i>	<i>62</i>
<i>3.5 Manifestaciones Anatomopatológicas.....</i>	<i>83</i>
<i>3.6 Medios Diagnósticos.....</i>	<i>98</i>
4. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	144
<i>4.1 MATERIALES.....</i>	<i>144</i>
4.1.1 Recursos Humanos.....	144
4.1.2 Recursos Físicos.....	144

4.1.2.1 Resonancia Magnética (IRM).....	144
4.1.2.2 Axiógrafo.....	145
4.2 METODOLOGÍA.....	146
4.2.1 Selección del paciente.....	146
4.2.1.1 Criterios de inclusión.....	146
4.2.1.2 Criterios de exclusión.....	147
4.2.2 Historia clínica.....	148
4.2.3 Realización de la IRM.....	150
4.2.4 Axiografía.....	158
4.2.5 Correlación de IRM y axiografía.....	161
4.2.6 Controles axiográficos y nueva resonancia a los 6 meses.....	161
4.2.7 Tratamiento estadístico.....	162
5. RESULTADOS.....	167
<i>5.1 Estudio descriptivo.....</i>	<i>165</i>
5.1.1 Hallazgos en la anamnesis y exploración clínica.....	165
5.1.2 Hallazgos en la IRM.....	171
5.1.3 Hallazgos en la axiografía.....	177
<i>5.2 Estudio comparativo.....</i>	<i>182</i>
5.2.1 Historia clínica y osteoartrosis.....	182
5.2.2 Interrelación de los datos de la IRM.....	185

5.2.3 Registros axiográficos y pérdidas dentarias	187
5.2.4 Comparación entre axiografías e IRMs.....	188
6. DISCUSIÓN	199
7. CONCLUSIONES	227
8. BIBLIOGRAFÍA	235

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación reciente filogenéticamente y que sólo en mamíferos alcanza un desarrollo importante¹. Junto con la articulación del lado opuesto, forman dos articulaciones simétricas, en las que el movimiento de la una provoca simultáneamente un movimiento análogo o contrario en la otra².

Son articulaciones tipo diartrosis, bicondíleas, pero un tanto especiales. No están cubiertas de cartílago hialino, como ocurre en el resto de las articulaciones, sino de fibrocartílago³. Éstas varían en los distintos individuos según la conformación en la base del cráneo, así como en relación con la edad y el sexo. El niño presenta una fosa poco profunda, así como un tubérculo articular no tan prominente como el observado en el adulto. En cuanto al sexo, las mujeres presentan un modelado menor de las superficies articulares⁴.

La ATM consta de unas estructuras que han de funcionar armónicamente, como son las superficies articulares (cóndilo temporal y porción preglaseriana de la

cavidad glenoidea), el disco interarticular, la cápsula articular, el fluido sinovial y los ligamentos articulares.

La patología de la ATM ha sido objeto de estudio durante mucho tiempo, y en especial durante los últimos años. El interés empezó desde que Goodfriend³ publicara su trabajo en 1933; sin embargo, es en 1934 cuando se designan un grupo de signos y síntomas tales como dolor en la zona auricular y sinusal, chasquidos, zumbidos de oídos y disminución de la movilidad, a lo que se llamó *síndrome o enfermedad de Costen*².

Posteriormente, en los años cincuenta, Schwartz lo llamó *disfunción de la ATM*, atribuyendo su origen a factores emocionales y psíquicos. En los años sesenta Laskin lo llamó *síndrome doloroso miofacial*, producido especialmente por el estrés. En los setenta, Bell explicó cómo el problema es inicialmente muscular, pero si continúa se convierte en articular. En la década de los ochenta, la Asociación Dental Americana (A.D.A.) lo etiqueta con el nombre de *síndrome o disfunción craneomandibular*, donde intervienen distintos factores como el estrés, factores oclusales y otros como las alteraciones en la musculatura postural de la cabeza.

Bajo el término amplio de *desórdenes temporomandibulares* (DTM) se incluyen:

- Desórdenes internos (DI).
- Enfermedades degenerativas (EDG), como la osteoartritis.

Dentro de los desórdenes internos se encuentran los desplazamientos discales (con o sin reducción) y los discos estáticos.

La osteoartritis (OA) es un proceso que afecta a todos los componentes articulares; afecta al cartílago articular, hueso subcondral, fluido sinovial, y ligamentos capsulares. El proceso puede ir desde cambios degenerativos leves hasta la total destrucción del fibrocartílago. En un principio, las lesiones pueden no ser detectadas radiológicamente.

Clínicamente se caracteriza, en la mayoría de los casos, por crepitación, limitación del movimiento traslatorio del cóndilo afectado, lo que nos produciría una desviación hacia el lado afecto. En casos más avanzados puede llegar a producir mordida abierta anterior por acortamiento de la rama, por pérdida de la estructura de la cabeza condilar⁵.

Para el estudio de la articulación temporomandibular (ATM) se han venido utilizando una gran variedad de métodos diagnósticos, con el fin de observar las

distintas estructuras articulares, y así poder valorar, junto con los datos clínicos la presencia o no de patología.

Se han empleado distintas técnicas de radiodiagnóstico por imagen. Las técnicas radiológicas nos permiten obtener, en mayor o menor medida, información sobre el cóndilo, fosa glenoidea, eminencia articular, posición relativa de los componentes, fracturas y displasias óseas. Entre ellas se han empleado las radiografías transcraneales, con las que es muy difícil observar claramente los distintos componentes articulares, debido a la superposición de estructuras.

La radiografía panorámica nos da una visión grosera de la ATM y nos permite obtener una idea amplia y general del maxilar y la mandíbula para conseguir así información sobre procesos dentales, óseos o del seno o de defectos de crecimiento. Es un procedimiento oficial no muy costoso⁶.

La tomografía es una mejora tecnológica de las anteriores técnicas, más costosa y con una mayor exposición a la radiación. Nos da una visión exacta de las estructuras óseas y de alrededor de la articulación en diferentes planos y permite averiguar el rango de movilidad del cóndilo.

La tomografía axial computarizada (TAC) proporciona información sobre tejidos blandos y duros, pero su problema es el elevado coste⁶. Es una técnica fácil y rápida (20 minutos) pero es incapaz de observar el disco, de diagnosticar perforaciones y de juzgar la dinámica discal⁷.

La artrografía se introdujo para compensar la incapacidad de las técnicas radiográficas más convencionales para delinear tejidos blandos en general y la posición y configuración del disco en particular. Si bien es buena, para observar si existe integridad o no en el disco, es una técnica invasiva.

La resonancia magnética (IRM) es una de las técnicas más utilizadas hoy en día. Se basa en el diferente contenido de agua en diversos tejidos, y en el momento magnético de los átomos de hidrógeno, o protones, dentro de las moléculas de agua. Una ventaja importante es la ausencia de radiación ionizante y es la técnica más usada para visualizar sobre todo los tejidos blandos como es el disco articular, musculatura, tejidos óseos, etc.⁸.

Con la IRM se puede visualizar, aparte de las alteraciones en forma, posición y movilidad del disco, cambios sobre las superficies óseas como es la presencia de aplanamientos condilares, de la eminencia, geodas subcondrales, osteofitos.

Hansson⁹ encontró con la IRM una seguridad en cuanto a la posición del disco de un 85%, tamaño y forma de un 77%; y en cuanto las anomalías óseas de un 100%.

La IRM, sin embargo tiene como principal inconveniente su mayor coste. Con el fin de buscar medios más sencillos y económicos para la identificación de las discopatías y otras lesiones articulares, se han utilizado distintos aparatos y uno de ellos es el axiógrafo. Hay distintos tipos, electrónicos, computarizados o bien mecánicos, aunque la filosofía de ellos, en definitiva es la misma.

El axiógrafo parece ser un medio económico y sencillo, que nos permite el registro de los distintos movimientos mandibulares, ya sea de apertura y cierre, o de protrusión y retrusión, patrones que podrían estar relacionados con la existencia de patología articular.

Por todo ello, sería interesante y estaría justificado estudiar la utilidad del axiógrafo en una patología articular concreta como es la osteoartritis, analizando qué información acerca de la misma nos proporcionan los distintos trazados axiográficos y así barajar la posibilidad de emplear el axiógrafo como medio más accesible para el control de la osteoartritis, de cara a la posterior rehabilitación de los pacientes, frente a un medio más costoso como es la IRM.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO. OBJETIVOS

Para Piehslinger y Slavicek^{10, 11}, entre otros, el axiógrafo tiene una alta capacidad de reproducción de la posición del cóndilo por la variación de los trazados de apertura o de protrusión, así como para determinar el componente rotacional de los movimientos mandibulares, y la dominancia funcional de la parte derecha de la mandíbula en los distintos movimientos.

Esta característica ha dado al axiógrafo la propiedad de ser utilizado en la detección temprana de discopatías, en general, y con el dato a favor de su menor coste.

No obstante, parece existir una controversia sobre la utilidad del mismo, en cuanto a la información que proporciona en determinadas patologías articulares.

Para Alsawaf¹², el axiógrafo nos permite obtener un mayor detalle dinámico y funcional de la ATM, dándonos una información adicional al resto de

exploraciones¹³. Lochmiller¹⁴, sin embargo, afirma que estos trazados no aportarían más datos al examen manual.

Parlett¹⁵, empleó el axiógrafo para la evaluación del movimiento del cóndilo y los efectos de los Desórdenes Internos en este movimiento, lo cual tendría que traducirse en una modificación de los trazados axiográficos, encontrando una sensibilidad diagnóstica del 64%. Según este estudio la axiografía es marginal en la identificación de la enfermedad cuando está presente.

Para Theusner¹⁶, los trazados de apertura parecen estar relacionados con la inclinación de la eminencia. Encontró unos trazados de apertura y cierre más amplios que los de protrusión y retrusión, sobre todo en pacientes sin sintomatología articular.

De la Hoz y colaboradores¹⁷, comprobaron que la coincidencia de los trazados de apertura y protrusiva implicaba en un 63,15% que el disco estaba bien situado, y en los casos en los que no había coincidencia aumentaba los casos de osteoartrosis. En aquellos casos donde los trazados de protrusiva eran mayores que los de apertura la movilidad meniscal disminuía en el 83,3%. Cuando la longitud de los trazados era menor aumentaba la incidencia de casos con discos estáticos.

Comparando la axiografía computarizada con la mecánica, la primera ofrece sistemas analíticos y permite comparar simultáneamente datos de ambas articulaciones en cuanto a cambios en el espacio y en el tiempo¹⁸. Para Piehslinger¹⁹, la axiografía computarizada diagnostica mejor pequeños cambios como un inicial desplazamiento discal, que con el sistema mecánico, obteniéndose el registro en una pantalla.

Otra aplicación del mismo es estudiar la correlación entre la ATM y los dientes anteriores, en términos de morfología. Helfgen²⁰, basándose en los valores de radio establecidos para la geometría de cada cabeza condilar, correlacionó éstos con facetas protrusivas de los incisivos y primeros premolares. Michielin²¹ relacionó también la morfología funcional de guías anteriores y superficies articulares, dato muy importante para la rehabilitación posterior.

Algunos estudios han intentado comparar la utilidad del axiógrafo con otros medios diagnósticos, y así Piehslinger²² encontró concordancias entre el axiógrafo y la resonancia de un 70% en relación a los desórdenes internos.

De la Hoz¹⁷, comparó la inclinación de la trayectoria condílea (ITC) obtenida por la axiografía y por la IRM, encontrando una ITC mayor con axiografía que la

hallada con resonancia. En el estudio se llegó a la conclusión de la poca utilidad del axiógrafo en el estudio de forma y función de la ATM en pacientes disfuncionales.

Analizando todo lo anterior, se puede observar cómo la utilidad del axiógrafo en los pacientes disfuncionales no está aún muy claro.

El axiógrafo sí parece reproducir la posición del cóndilo, pudiéndose obtener unos trazados desde la posición de relación céntrica hacia la máxima apertura y protrusión. Durante el movimiento de apertura el cóndilo sufre un desplazamiento desde la cavidad glenoidea a lo largo de la eminencia articular. Todo ello hace pensar en la relación de los trazados axiográficos de apertura y la inclinación de la eminencia.

Cualquier alteración en el desplazamiento del cóndilo y su relación con el disco, tendría que traducirse en una alteración de los trazados obtenidos por la axiografía, en cuanto a amplitud y morfología de los mismos.

En los casos de osteoartrosis se produce una modificación de las superficies articulares consistente en un aplanamiento de las mismas, que puede afectar a la eminencia articular y/o al cóndilo, con la consiguiente variación en los trazados

axiográficos, de ahí el interés de comprobar qué utilidad tiene el axiógrafo en estos pacientes.

Sin embargo, es controvertido el hecho de que el axiógrafo añada más información a otros medios diagnósticos, como la IRM. Hoy por hoy, la IRM es el medio más fiable en la detección de discopatías. En las resonancias también se observan claramente signos degenerativos que afecten a las superficies articulares. Sin embargo, sigue siendo un medio caro y poco accesible.

Admitiendo la hipótesis de que en realidad el axiógrafo, a través de los trazados obtenidos de apertura y cierre y protrusiva, permite el diagnóstico de los desórdenes internos, proporcionando información al resto de exploraciones, analizaremos en este estudio la coincidencia entre el trazado de la eminencia visto por resonancia y los obtenidos mediante el axiógrafo, pudiéndose emplear este último para el control del remodelamiento de las superficies articulares de los pacientes con osteoartrosis. Este hecho es muy importante en la rehabilitación posterior de estos pacientes.

Ante este planteamiento hipotético, los objetivos que se pretenden alcanzar son:

- 1) Realizar un estudio descriptivo epidemiológico-clínico de pacientes con osteoartrosis de la ATM.
- 2) Determinar, mediante la utilización del axiógrafo, el tipo de trayectorias.

- 3) Correlacionar las alteraciones diagnósticas observadas en la axiografía y la IRM.

3. INTRODUCCIÓN.

3.1 Concepto de Osteoartrosis.

La **articulación temporomandibular** (ATM) es una doble articulación sinovial diartrodial. Esto significa que hay dos movimientos articulares que suceden en compartimentos separados de la articulación sinovial, y que una articulación no puede operar sin la otra.

Son articulaciones un tanto especiales, ya que las superficies articulares no están cubiertas de cartílago hialino, como ocurre en el resto de las articulaciones³. Si la cubierta fuera de cartílago existiría un mínimo contacto cuando la mandíbula soportase mucha fuerza, al ser las superficies distintas; esto haría que toda la fuerza se concentrase en una pequeña zona y se pudiesen dañar los tejidos; por tanto, la ATM no es una articulación de carga, sino que sólo sirve de guía a la articulación dentaria y a la masticación²³.

La **patología de la ATM** incluye una gran variedad de trastornos, que han sido agrupados y clasificados de formas muy diferentes según la etiología, signos y

síntomas clínicos o la anatomía. Un esquema de clasificación puede comenzar agrupando una serie de desórdenes, de acuerdo a unos signos y síntomas comunes²⁴.

La primera clasificación para los problemas de la ATM fue ofrecida por Weinemann y Sicher en 1951²⁵, quienes sugirieron como factores desencadenantes de la patología temporomandibular a:

- Deficiencias vitamínicas.

- Desórdenes endocrinos.

- Artritis.

Cinco años más tarde, Schwartz²⁶ introdujo el término “**síndrome temporomandibular dolor-disfunción**”, para distinguir los desórdenes de los músculos masticatorios de los problemas orgánicos de la articulación. En 1960, Bell²⁷ ofreció una clasificación compuesta de 6 grupos, reconociendo tanto los desórdenes intracapsulares y los extracapsulares (musculares).

En 1985, algunos autores utilizan dos tipos de esquemas para el diagnóstico de la patología articular²⁸:

- El de **Eversole y Machado**, que distingue el **síndrome miofacial dolor-disfunción (SDD)**, los **desórdenes internos** con sus tres variedades (**DI tipos I, II y III**) y la **enfermedad degenerativa (EDG) (osteoartritis)**
- El de la **Universidad de Washington**, que habla de mialgia (dolor muscular sin disfunción), en adición al diagnóstico de SDD, diagnóstico de artralgia, artritis y capsulitis y otros poco comunes. Los tres tipos de DI representan diagnósticos mutuamente exclusivos.

En 1986, la **Asociación Internacional para el Estudio del Dolor**²⁹ publicó una clasificación de condiciones del dolor. De las 32 categorías de los desórdenes del dolor, la categoría III se llamó “**dolor temporomandibular y síndrome disfunción y osteoartritis de la ATM**”. Esta clasificación, sin embargo, falló no reconociendo algunos desórdenes de dolor que afectaban a los músculos masticatorios.

En 1990, la **Academia Americana de dolor facial de Cabeza, Cuello y Ortopédicos de la ATM**³⁰ ofrecieron una clasificación con 5 categorías de desórdenes temporomandibulares (DTM) y dos no DTM. Había 19 subcategorías bajo la categoría principal de desórdenes miofaciales, algunas de las cuales se separaron según se afectasen músculos o tendones.

Después, desde entonces hasta la fecha, los distintos autores^{31,32,33}, han ido realizando sus propias clasificaciones, agrupando las diferentes entidades nosológicas, creando en muchas ocasiones bastante confusión a la hora de hablar de muchos de estos procesos que se incluyen bajo el epígrafe de trastornos de la ATM.

Tal es el caso de la clasificación que Stegenga propuso en 1991³³. Este autor distinguía dentro de los desórdenes de la ATM aquellos que eran articulares y los no propiamente articulares.

Dentro de **los desórdenes articulares** incluía las condro-artropatías no inflamatorias, desórdenes de crecimiento, desórdenes difusos del tejido conectivo y misceláneas.

Las artropatías condro-osteoarticulares no inflamatorias integraban la **osteoartrosis (OA)** y los **desórdenes internos (DI)**, desarreglos mecánicos y desórdenes de hueso y cartílago con manifestaciones articulares.

Dentro de los **desórdenes internos** se distinguían los **desplazamientos discales** con o sin reducción (DACR y DASR, respectivamente) y los **discos estáticos**.

Truelove y cols. en 1992³¹, propusieron un esquema de clasificación que integraba múltiples diagnósticos dentro del mismo grupo de sujetos. Este concepto se elaboró a partir de un criterio diagnóstico desarrollado por Dworkin y LeResche³², que integraba criterios específicos de diagnóstico para 8 subgrupos DTM, teniendo además en cuenta otro nivel dentro del dolor de los DTM, y que era el factor psicosocial.

Gray, Davies y Quayle en 1994³⁴ clasifican los distintos desórdenes temporomandibulares por la frecuencia de su presentación. Así distinguieron:

- **Síndrome dolor-disfunción**, este síndrome incorpora más de uno de cinco signos y/o síntomas. Éstos son: Dolor a la palpación de la articulación, dolor a la palpación de los músculos asociados, limitación o desviación del movimiento mandibular, sonidos articulares y dolor de cabeza.
- **Osteoartrosis, u osteoartritis..**
- **Desórdenes internos**, se incluyen los desplazamientos discales con y sin reducción.

- **Luxaciones.**

- **Traumas.**

También en 1994 Benson y Otis³⁵ distinguen diferentes trastornos, según el componente afectado:

- **Muscular**, donde se incluyen los trastornos de dolor miofacial, espasmos del músculo masticatorio y miositis.

- **Inflamatorio:** Sinovitis, capsulitis, artritis reumatoide, artritis inflamatoria, enfermedad vascular de la colágena y espondiloartropatías.

- **Esquelético: Osteoartritis**, desplazamientos del disco, degeneración y perforaciones del disco, adherencias sinoviales y fibrosis capsular.

- **Neoplásico:** Tumores benignos como el osteoma, osteocondroma, condroma, condroblastoma, fibromixoma y granuloma de células gigantes; sinovitis vilonodular pigmentada; condromatosis sinovial, tumores malignos como el condrosarcoma, fibrosarcoma sarcoma sinovial y osteosarcoma, extensión directa de neoplasias regionales.

- **Congénito:** Agenesia condilar, hipoplasia, hipertrofia e hiperplasia; hipertrofia hemifacial, cóndilo bífido, daño coronoide; síndrome de Pierre Robin y de Treacher-Collins.
- **Traumático:** Lesión capsular y derrame articular, subluxación y luxación, fracturas de cuello condilar e intracapsulares.

Si analizamos todo lo expuesto anteriormente, podemos observar como el término de osteoartrosis aparece como una entidad propia; aún así, dicho proceso puede ir en muchas ocasiones directa e indirectamente acompañado de otra patología.

Llegados a este punto lo primero que nos preguntamos es qué se entiende por osteoartrosis. Pues bien, la **osteoartrosis (OA)**, también llamada **osteoartritis** o enfermedad **articular degenerativa**, es como su nombre indica una enfermedad degenerativa no inflamatoria que afecta al tejido fibroso, cartílago y hueso subyacente en las articulaciones sinoviales. Se considera la enfermedad reumatoide más común de la articulación temporomandibular³⁶.

La osteoartrosis se puede clasificar como primaria o secundaria, dependiendo de su causa. La **primaria** puede ser idiopática o de origen genético; la **secundaria** quizá sea resultado de una morfología articular aberrante, precipitada por un estado de enfermedad principal, traumatismo, desorden interno o tensiones mecánicas. Es un trastorno crónico, de progreso lento, del cartílago articular y el hueso subcondral.

Se afectan todos los componentes sinoviales de la articulación; no sólo el cartílago articular sino también el hueso subcondral, las capas celulares de la sinovial, el fluido sinovial y los ligamentos capsulares. La osteoartritis significa osteoartrosis con sinovitis.

La desorganización y el deterioro del cartílago producen primero erosiones focales y después difusas de la superficie cartilaginosa. Al progresar la pérdida de cartílago articular, el hueso subyacente muestra regiones de osteólisis adyacentes a la osteosclerosis subarticular. La proliferación de hueso nuevo en los márgenes articulares produce la formación de espuelas de osteocondrocitos. Por último, hay colapso del hueso subcondral y esclerosis, que producen incapacidad clínica variable de las articulaciones afectadas³⁵.

Esta entidad muestra de manera típica una afección articular unilateral; sin embargo, se presenta como enfermedad bilateral. Sólo cuando tiene un mayor grado de afectación tiene implicaciones clínicas.

Afecta con mayor frecuencia a las articulaciones que soportan peso, como son caderas, pies y manos, sobre todo las articulaciones interfalanges proximal y distal y la primera carpometacarpo, así como la espina cervical y lumbar y la primera metatarsfalange. La ATM aparece involucrada con menor frecuencia.

A diferencia de las artritis inflamatorias, faltan signos sistémicos, como el malestar y la rigidez articular matutina. El dolor aumenta con la actividad articular y mejora con el descanso.

El líquido sinovial es amarillo claro y forma un coágulo de mucina; los recuentos de leucocitos casi siempre son bajos y en raras ocasiones exceden los 5.000/ μ l.

En la literatura médica clínica el término de **osteoartrosis** se usa generalmente para las alteraciones degenerativas que se pueden ver en las radiografías. Es una enfermedad crónica que empieza con la desintegración de la red de colágeno y

pérdida de los proteoglicanos, causando un colapso del cartílago articular originando una sobrecarga en la articulación con alteración de la función³⁶.

Inicialmente este proceso no se puede detectar en las radiografías; el único desorden que se detecta es el desplazamiento de disco. Se ha relacionado mucho el proceso de osteoartrosis con los desórdenes internos, aunque sigue sin estar claro hoy en día cual de los dos es el factor inicial. Investigaciones histopatológicas y utilizando microscopio electrónico han demostrado que ambas entidades ocurren simultáneamente^{37,38}.

El término de **osteoartrosis** puede corresponder a diferentes situaciones del cartílago articular, que pueden ir desde una normal variación a cambios degenerativos iniciales; de cambios degenerativos iniciales a otros más avanzados y finalmente a una destrucción completa del fibrocartílago. A lo largo de nuestra vida, el cartílago articular de la ATM y el hueso subyacente sufren un cambio de equilibrio entre forma y función, por remodelamiento del tejido, al igual que otras articulaciones. Por un proceso de sobrecarga se puede estimular el remodelamiento, con la síntesis de proteoglicanos y fibras de colágeno. Esta sobrecarga puede interrumpir el equilibrio entre forma y función, originando una ruptura del tejido.

El término de “**Condromalacia**” es usado para describir un proceso clínico, distintivo postraumático de ablandamiento del cartílago articular, en personas jóvenes. Actualmente este concepto se está aplicando a la ATM. Las lesiones anatómicas son indistinguibles microscópicamente de lesiones tempranas de OA.

Para Tuelove y cols.³¹ la enfermedad degenerativa puede a su vez ir o no acompañada de artralgia. Para el caso de artrosis con artralgia, la crepitación debe estar presente para hacer un diagnóstico clínico. Se presenta como una capsulitis pero con ausencia de pruebas positivas de laboratorio para la enfermedad vascular de colágeno. Pueden estar presentes también otros signos y/o síntomas como: Desviación mandibular, dolor en la articulación sin función, mordida abierta anterior, reducción en la movilidad mandibular así como evidencias radiográficas de cambios articulares (de todo ello hablaremos más adelante).

La artritis sin artralgia la consideran una enfermedad degenerativa idéntica a la anterior salvo que no hay dolor en la palpación en la función o en la excursión³¹.

Hay que distinguir la OA de la llamada “**desviación en la forma**” (DIF), la cual consiste en un proceso de remodelación de los tejidos duro y blando, siendo una adaptación fisiológica a los cambios de sobrecarga^{39,40,41,42}. Kondoh y cols.⁴²

reservan el término de cambio degenerativo para aquellos cambios donde hay una pérdida de continuidad en la superficie articular y hay exposición del hueso.

Solberg y Hansson⁴¹ definen la DIF como una desviación del contorno normal redondeado de la superficie articular del temporal y del cóndilo, así como una deformación del disco articular; mientras que definen la artrosis como una ruptura en la continuidad de la superficie articular, así como un deterioro o una abrasión del tejido blando articular de los componentes articulares.

3.2 Incidencia, Prevalencia y Frecuencia.

En primer lugar vamos a definir estos conceptos:

- **Frecuencia:** Se define como el número de casos de una determinada enfermedad ocurridos por unidad de tiempo y población.
- **Prevalencia:** Proporción de enfermos nuevos y viejos, por 1000 habitantes de una determinada enfermedad.
- **Incidencia:** Proporción de enfermos nuevos de una enfermedad por 1000 habitantes en un espacio de tiempo, generalmente un año.

La osteoartritis es una enfermedad dentro de la patología de los desórdenes temporomandibulares que se ha relacionado a lo largo de muchos estudios con determinados factores como el sexo, la edad y la población. Son muchos los estudios sobre autopsias donde se ha encontrado que la artrosis es más común en gente mayor^{38,43} que en individuos más jóvenes^{44,45}. Otros procesos patológicos, como los desplazamientos discales, también se han relacionado con individuos de mayor edad³⁸.

En estudios antiguos sobre la OA, ésta se encontró más frecuentemente en grupos de pacientes alrededor de 40 años, con predominio de dolor y limitación de apertura, síntomas que empeoraban por la tarde, a lo que se sumaba crepitación y sensibilidad articular⁴⁶. Blackwood³⁶, en 1963, encontró cómo el 40% de los individuos mayores de 40 años tenían OA.

Öberg y colaboradores⁴⁷ en 1971, encontraron una mayor **frecuencia** de artrosis en las personas mayores de 39 años, sin embargo, no se encontró un aumento de la misma en individuos mayores de 68 años, comparado con gente entre los 40 y los 59 años. Registraron una frecuencia del 27% alrededor de los 39 años. Encontraron una mayor frecuencia en mujeres que en hombres (31% frente a un 16%, según estos autores). Respecto a la mayor o menor frecuencia sobre la afectación del cóndilo, disco o temporal no hallaron una diferencia significativa, aunque sí fue más frecuente en el tercio lateral de la articulación. Unos años después, en 1978, Kopp⁴⁸ encontró también valores de frecuencia de OA de ATM que aumentaban con la edad.

Ogus⁴⁹, sin embargo, en 1978, encontró cambios degenerativos en pacientes jóvenes, a menudo con una historia de FAM (artromialgia facial).

Stewart y Standish⁵⁰, en 1983, encontraron 6 cambios degenerativos en pacientes de menos de 20 años. En un estudio de 1996 de Ong y Franklin⁵¹, la media de edad de los pacientes con OA era menor (31-34) que la de estudios más antiguos como el de Toller⁴⁶; con un ligero predominio de las mujeres, aunque inferior al valor obtenido por Toller. El mayor predominio de las mujeres, en los estudios más antiguos, se debe a que con el tiempo son más los hombres que realizan consultas médicas ante “problemas menores”, con lo que se aumenta la media en los estudios más recientes.

Solberg⁴¹, en 1985, en un estudio sobre autopsias, encontró cambios degenerativos macroscópicos en sujetos más jóvenes (una media de 26,4 años); cambios más pequeños en el 3% y desplazamientos discales completos o parciales en un 11,6%.

Casares⁵², encontró un 40,5% de casos de osteoartrosis en menores de 20 años, y un 24,3% en mayores de 50 años.

Según los datos anteriores, ya no podemos pensar que la osteoartrosis sea una entidad patológica que afecte sólo a individuos de mayor edad, sino que también puede aparecer a edades más jóvenes.

Pereira y colaboradores⁵³ hallaron en 1994, en otro estudio sobre autopsias, una frecuencia de cambios degenerativos del 28% entre individuos de menor edad y de 50% en los individuos más ancianos. En el grupo de individuos jóvenes se afectaron un 8% de los cóndilos y un 25% de los componentes temporales. Las áreas más afectadas en el cóndilo fueron el tercio central y superior (8%). En el componente temporal las áreas más afectadas fueron el tercio central y posterior (19%). En el grupo de más edad se afectaron el 38% de los cóndilos y el 47% de los componentes temporales; las zonas condilares más afectadas fueron el tercio lateral (35%) y la zona anterior y posterior (34%). Entre los componentes temporales se afectaron con más frecuencia los tercios lateral y posterior (41%).

Westesson y colaboradores⁵⁴ hallaron un 39,6% de casos de osteoartrosis; en el 22% de éstos estaban afectados cóndilo, disco, fosa y tubérculo. La osteoartrosis fue más frecuente en el tercio lateral del tubérculo que en los tercios central y mediano. En el disco la osteoartrosis se halló más frecuentemente en el tercio lateral que en el medio. En este estudio los individuos con osteoartrosis fueron ligeramente mayores (media de edad de 76 años) que los individuos con superficies articulares normales estudiados.

En otro estudio de Pereira y colaboradores⁵⁵ no se encontraron asociaciones entre los cambios en las superficies articulares y la posición del disco en el grupo de

individuos más jóvenes, mientras que sí se encontraron en el grupo de mayor edad. Esto concuerda con los resultados de otros estudios que hacen pensar en la relación entre los desórdenes internos y la enfermedad degenerativa así como con el hecho de que un desorden interno probablemente progrese hacia osteoartrosis^{38,56}.

En el grupo más anciano se asoció la deformación del disco con los cambios degenerativos. En el estudio de Westesson y cols.⁵⁴ la posición y la configuración del disco no se relacionó significativamente con la edad. Atendiendo a la configuración del disco cuando éste tenía forma bicóncava o biconvexa no hubo diferencia de la media de edad entre las personas con osteoartrosis o sin ella. Por el contrario si éste cambiaba de configuración o de grosor, la media de edad aumentaba en los individuos con osteoartrosis.

Otra asociación que se halló fue la existencia de osteoartrosis con discos posicionados anteriormente de forma parcial o completa. Se asociaron discos bicóncavos en posición superior con superficies articulares normales.

La posición anterior del disco, parcial o completa, así como los discos de grosor similar lateralmente fueron asociados con osteoartrosis en el 50% de los casos, comparados con el 90% de discos biconvexos. Sólo la cuarta parte de los discos con desplazamiento anterior que eran bicóncavos se asociaron con osteoartrosis. Esto

indica que la deformación del disco representa un estado más avanzado más que una alteración de la posición. Esto nos lleva a pensar, junto con otros estudios similares, que los desórdenes internos podrían progresar a osteoartrosis^{38, 56, 57}. Sin embargo, al ser la osteoartrosis una enfermedad multifactorial, ésta no parece ser el resultado inevitable de una posición alterada, ya que solamente una cuarta parte de los discos posicionados anteriormente se asociaron con osteoartrosis.

Pereira y cols.⁵⁵ relacionaron diferentes grados de osteoartrosis con la edad de los pacientes, y así distinguieron tres grados de osteoartrosis de acuerdo con la clasificación de Byers modificada por Åckerman⁴³ (ver figura 3.1).

Grado de osteoartrosis	Definición
Grado 0	No hay cambios.
Grado 1	Existen cambios superficiales.
Grado 2	Reducción local de la capa de tejido blando.
Grado 3	Pérdida de la capa de tejido blando con exposición de hueso.

Figura 3.1: Clasificación de los Grados de Osteoartrosis por Åckerman.

Encontraron los grados 2 y 3 más frecuentes en los individuos ancianos; con ello llegaron a la conclusión de la existencia de una relación, no sólo entre la edad y

la aparición de la osteoartrosis^{47, 54}, sino también de la severidad de la misma en gente anciana.

Como ya hemos visto, los valores obtenidos en los distintos estudios pueden variar según la muestra que se estudia, según sexo y edad, así como el método que se emplee, ya sea con autopsias o sobre sujetos vivos.

El factor población también puede influir, y así se han estudiado diferentes muestras de población.

Richards⁵⁸, en 1988, en un estudio sobre dos poblaciones australianas de aborígenes (Narrinyeri y Kaurna) encontró cómo la frecuencia y la severidad de las lesiones de osteoartrosis incrementaban con la edad. Estas lesiones fueron detectadas más tempranas y severas en la superficie temporal que en el cóndilo. Así para las mujeres más ancianas de Narrinyeri y hombres y mujeres de Kaurna se encontró un 50% de sujetos con cambios degenerativos en la superficie temporal y menos del 20% en el cóndilo.

En los hombres de Narrinyeri los cambios fueron más severos y frecuentes; en el grupo más viejo se afectaba en el 65% de las superficies temporales y el 57% de

los cóndilos. Las lesiones bilaterales se encontraron en el 85% de los casos, mientras que el 6% afectaban al lado izquierdo y el 8% sólo al lado derecho.

En estos dos grupos de población parecían influir otros factores sobre los cambios degenerativos, y así se encontró una relación con el grado de desgaste dentario y la edad. Se encontró también cómo la inclinación del plano oclusal era significativamente más variable en sujetos con cambios degenerativos en varones y hembras de Narrinyeri.

Los resultados de este estudio sugieren que los hombres de Kaurna tenían la más baja incidencia de patología articular, mientras que los varones de Narrinyeri, que presentaban una mayor reducción de la altura facial y un incremento del prognatismo mandibular, mostraban los cambios articulares más severos y frecuentes.

Por tanto la frecuencia alta de dos tipos faciales (prognatismo con un alisamiento del plano oclusal, o menos prognatismo con el plano oclusal más inclinado) y la rama mandibular más pequeña hace pensar en el papel que desempeña la morfología facial en el desarrollo de los cambios degenerativos.

Con respecto a la **prevalencia** de la OA, en estudios sobre autopsias de adultos, se han registrado valores muy variados desde un 22 a un 84%^{40, 43, 59, 60}.

En 1982, Bjelle⁶¹ encontró la **prevalencia** de OA en una población sueca de un 1,3%, la cual se incrementaba con la edad, llegando a alcanzar un 3,4% en varones y un 3,1% en mujeres, entre 55 y 64 años. Por encima de los 65 años, las mujeres presentaban una mayor prevalencia de un 5%, mientras que en los hombres era de un 3,6%. Åckerman, Rohlin y Kopp⁴³ en 1984 también encontraron una mayor prevalencia entre las mujeres. Packota⁶², en 1989, en un estudio sobre osteoartrosis en niños y adolescentes encontró un 4% de individuos menores de 19 años con una prevalencia superior al estudio de Bjelle.

En un estudio epidemiológico, Truelove y cols.³¹, en 1992, hallaron una **prevalencia** de enfermedad degenerativa sintomática del 20% de los casos clínicos y del 5% de los casos de comunidad. Sin embargo el 95% de los casos clínicos, y el 29% de los casos de comunidad recibió un diagnóstico múltiple, es decir, se presentaban al mismo tiempo varios procesos patológicos. El 17% presentaba una combinación de Síndrome Dolor Disfunción miofacial con enfermedad degenerativa.

En un estudio muy reciente realizado por Kondoh y cols.⁶³ en 1998, en cadáveres, se estudió la prevalencia de los cambios morfológicos de las superficies articulares en los compartimentos superior e inferior de la ATM, mediante un artroscopio de aguja fina. Se encontró una mayor prevalencia en el compartimento inferior (57%), con respecto al superior (17%). Esto fue concordante con el estudio de Kirk⁶⁴, que estudió el disco de la ATM en pacientes con desórdenes internos crónicos. Kirk también estudió articulaciones con una posición normal del disco y encontró el mismo patrón de cambios morfológicos. En el estudio de Kondoh, los cambios fueron localizados preferentemente en el tercio lateral de la articulación. La media de edad de los pacientes fue relativamente alta (75 años); así estos autores concluyeron que la aparición de irregularidades de la superficie del disco podía, por tanto, reflejar el efecto de la edad más que la propia enfermedad.

Esta diversidad de cifras se debe a la diferencia de muestras con las que se hacen los estudios. No es lo mismo realizar un estudio sobre autopsias que estudios epidemiológicos; así como la presencia de una distinta media de edad, proporción varones/hembras, casos clínicos y de comunidad.

Sobre la **incidencia** de la OA, se barajan distintas cifras. Holmlund⁶⁵, en 1988 halló una incidencia del 74% en un estudio artroscópico. En otros estudios más recientes de artrotomía se encontraron cifras que variaban desde el 46 al 65%^{66, 67}.

Se ha demostrado que en un estado temprano de OA la superficie articular puede permanecer invariable, mientras que en las capas profundas del tejido se observan cambios como una ruptura horizontal, fibrosis del hueso medular y agrupamiento de los condrocitos. Estos cambios no pueden ser detectados durante la artroscopia o en la cirugía abierta, de ahí que algunos de estos cambios de osteoartrosis pasasen desapercibidos. En el estudio de Ong y Flanklin⁵¹ se confirmaba esto, ya que sólo el 61% de los casos tenían cambios degenerativos macroscópicos.

Muchos de los cambios que suceden en las superficies del cóndilo y del temporal pueden ser variaciones fisiológicas que aparecen según el sexo y la edad. Es importante, por tanto, estudiar dichas variantes. Así Whittaker y colaboradores⁶⁸ en 1990 estudiaron una población londinense, Spitalfields, investigando la variación de los tamaños y forma de los cóndilos en diferentes individuos según el sexo y la edad. Para ello siguieron la clasificación de formas descrita por Öberg y colaboradores⁴⁷ (figura 3.2).

Perspectiva	Formas del cóndilo
Anterior	(i) Redondeado o ligeramente convexo. (ii) Muy plano o recto. (iii) Forma de V invertida (iv) Otros.
	(i) Oblongo. (ii) Circular u oval.

Superior	(iii) Forma de pera, cubriendo lateralmente. (iv) Forma de pera, cubriendo medialmente. (v) Otros.
----------	--

Figura 3.2: Clasificación de formas del cóndilo de Öberg.

Los cóndilos pueden sufrir cambios bien en forma bien en carácter de la superficie, así Wedel y colaboradores⁶⁹ clasificaron los posibles cambios según se muestra en la figura 3.3.

Tipos de cambio	Cambios en el cóndilo
Forma	(i) Ligero remodelamiento o aplanamiento. (ii) Marcado remodelamiento. (iii) Deformación. (iv) Ninguno de los anteriores.
Superficie	(i) Superficie alterada pero con la capa compacta intacta. (ii) Capa compacta perforada con una superficie irregular. (iii) Capa compacta deficiente en zonas de más de 3 mm ² . (iv) Ninguno de los anteriores.

Figura 3.3: Clasificación de los cambios en el cóndilo por Wedel.

En el estudio se encontraron diferencias significativas en el tamaño de los cóndilos de hombres y mujeres cuando se medían en el sentido mesiolateral. La dimensión media de los cóndilos de los hombres fue de 20,5 mm. y los de las mujeres 18,5 mm.

Cuando se medía en sentido anteroposterior no se encontraron diferencias entre hombres y mujeres en el lado derecho, pero sí en el lado izquierdo. La dimensión media en varones fue de 8,25 mm. y en mujeres 7,75 mm.

Hubo un aumento significativo de tamaño en el sentido mesiolateral entre los individuos más jóvenes (menos de 12 años) y edades de 16 a 34 años.

En cuanto al tamaño de los cóndilos, la mayoría de ellos eran de tipo (ii) y (iii) vistos desde el aspecto anterior. Vistos desde el aspecto superior, la mayoría de los cóndilos (52%) eran oblongos; aunque una significativa proporción (42%) eran de tipo (iii) y (iv). Solberg y cols.⁴¹ encontraron que la forma elipsoide de los cóndilos era universal en individuos de menos de 9 años de edad. Öberg y cols.⁴⁷ también encontraron dicha forma como la más frecuente en sujetos de 0 a 19 años. Así se considera la forma elipsoide como una característica del crecimiento condilar, y que puede sufrir variaciones durante el crecimiento y temprana madurez.

No hubo diferencias en la forma entre hombres y mujeres, o entre los lados derecho e izquierdo. En el estudio de Solberg⁴¹ se encontraron más variaciones de las formas elipsoides en los especímenes de varones, siendo sólo significativo en el componente temporal, y no en el cóndilo ni en el disco. Esto se explica por una mayor discrepancia entre el diámetro mediolateral del cóndilo frente al componente

temporal. Las únicas lesiones artrósicas se encontraron en varones (3%), mientras que en las mujeres hubo una mayor tendencia al desplazamiento discal.

Menos frecuentes fueron los cambios en la forma de la fosa glenoidea, salvo en los casos más severos de deformación o donde la capa compacta estaba rota en más de 3 mm. Los cambios más severos se vieron en el hueso temporal respecto al cóndilo.

Para el grupo de individuos más jóvenes más del 70% no presentó cambios ni en la forma ni en el contorno de la superficie de los cóndilos, mientras que en el grupo de más edad (más de 60 años) entre el 20% y el 30% tenía un remodelamiento marcado o irregularidades así como la capa compacta perforada.

En un estudio italo-británico se encontró también un diformismo sexual en las medidas mesiolaterales de los cóndilos, pero no en las anteroposteriores⁷⁰. El tamaño medio de los cóndilos en este sentido fue de 9.2 mm. y es que la dimensión mesiolateral parece estar relacionada con la demanda funcional del aparato masticatorio que es mayor en los varones⁶⁹. También se encontró una relación entre edad y el tamaño de los cóndilos en el plano medio-lateral. Esto también fue hallado en el estudio de Wedel⁶⁹, en 1978.

En la población de Spitalfields se encontró cóndilos aplanados mientras que en la italo-británica eran redondeados o convexos (72%), en visión anterior, y en visión superior, la mayoría (88%) eran oblongos.

Con respecto al componente temporal de la muestra italo-británica, el 49% no tenía cambios en la forma, y el 49% tenía superficies normales. Por tanto, se afectaron más los cóndilos que la fosa temporal. Se encontró una relación entre edad y cambios en cóndilo y temporal, aunque no fue altamente significativa. Estos cambios eran equivalentes al remodelamiento descrito por otros autores, y que está de acuerdo con el hallazgo de Mongini⁷¹ en donde el remodelamiento sucede en todas las articulaciones adultas.

La incidencia de cambios de la forma y superficie en los cóndilos de la muestra de Spitalfields fue menor que la observada en la italo-británica. En ésta el 15% del grupo de más edad tenía grado 3 en los cambios en sus cóndilos comparado con menos de un 3% en los cambios en la forma, y menos de un 0,5% de los cambios en la superficie de la muestra de Spitalfields, debido a la mayor pérdida dentaria. Y es que éste es un factor que para muchos autores puede influir en la presencia de osteoartrosis.

En el estudio de Solberg⁴¹ se correlacionó dicho factor con los cambios en el cóndilo. Así hallaron cómo el 60% de los sujetos que presentaban pérdidas de 0 a 4 dientes no presentaban cambios en el cóndilo, mientras que sólo el 20% de aquéllos que sí tenían pérdidas de más de 10 dientes tenían los cóndilos normales. El 75% de individuos con cambios importantes en los cóndilos presentaban una pérdida dentaria alta.

En la población italo-británica del estudio de Whittaker y cols.⁷⁰ el 100% del grupo de edad más joven había perdido de 0 a 4 dientes, incluso en el grupo de edad mayor sólo el 20% había perdido más de 10 dientes.

En dicha muestra, en el grupo de edad de 16 a 34 años, más del 15% había perdido de 5 a 10 dientes y el grupo de mayor edad casi el 60% había perdido más de 10 dientes. Las diferencias entre ambas poblaciones se podrían explicar por la relación entre la pérdida dentaria y la dieta inadecuada que pudiera tener esa población.

Richards⁵⁸ indica que la presencia de dientes posteriores se relaciona con cambios a formas convexas, mientras que la presencia de los anteriores se relaciona con un aplanamiento o cavitación del cóndilo. Los valores mesiolaterales de los

cóndilos en varones y mujeres coinciden con los encontrados en Spitalfields, pero en sentido anteroposterior eran más pequeños estos últimos.

Según lo anterior la pérdida de molares produce un rápido remodelamiento y alteración de la forma del cóndilo.

Los patrones de pérdida dentaria varían entre los individuos de distintas poblaciones, lo cual puede influir en la presencia de mayores cambios degenerativos. Whittaker⁷², en 1981, estudió una muestra de Poundbury, encontrando una clara correlación entre las pérdidas dentarias y la severidad de los cambios en la forma y superficie en el cóndilo, y también entre las pérdidas en un lado y los cambios en el cóndilo contralateral.

Axelsson y cols.⁴⁰, en 1987, quisieron también correlacionar la pérdida dentaria con la aparición de osteoartrosis. Para ello adoptaron la clasificación de Öberg y cols.⁴⁷ sobre los grados de DIF y de OA que se pueden presentar en las distintas nueve áreas en que dividieron a cóndilo, disco y temporal (ver figura 3.4).

Los cambios de Grado I se encontraron como más frecuentes en el cóndilo (53%) que en el temporal (40%) y en el disco (15%). Mientras que fueron más frecuentes los cambios Grado II y III en el disco tisular (32%).

Se encontró OA en el 26% de los componentes temporales y en el 21% de los cóndilos. El 38% de las articulaciones eran artrósicas, y el 43% mostraba DIF sin OA. La frecuencia de OA fue similar a la encontrada por otros autores^{36, 54}. A diferencia de otros autores^{43, 46, 47}, no se encontró una correlación entre sexo y DIF u osteoartrosis.

Grado I	Se define DIF como irregularidades reconocidas de forma. Remodelamiento progresivo, regresivo y periférico con una superficie aparentemente normal.
Grado II	Cambios de osteoartrosis en el tejido superficial blando.
Grado III	Avanzada OA con total pérdida de cartílago, exposición de hueso y perforación discal.

Figura 3.4: Clasificación de los grados de DIF y osteoartrosis de Öberg.

La OA fue más común en gente edéntula, con respecto a gente dentada (33% frente a un 20%). En el grupo dentado, el 31% de los cóndilos eran normales en forma, frente al 18% del grupo edéntulo, y es que la pérdida dentaria origina cambios en las condiciones de carga o bien una alteración de la estabilidad oclusal.

La media de edad fue ligeramente superior en el Grupo I que en el II, 75,6 y 70,7 años, respectivamente. La pérdida dentaria parece ser un factor etiológico más importante que la edad.

Por el contrario la DIF en el componente condilar fue más frecuente en el grupo edéntulo.

Otros estudios como el de Hansson y cols.⁷³, y el de Rasmussen y cols.⁷⁴, también encontraron correlación entre cambios degenerativos y pérdidas dentarias. En el estudio de Holmlund y Axelsson⁶⁵ sobre hallazgos artroscópicos se encontraron casos de OA más severos en el grupo de pacientes con una total pérdida de oclusión molar, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, encontrándose una media de edad más alta en este grupo de sujetos.

Por tanto, según lo anterior, los valores de incidencia, prevalencia y frecuencia de la osteoartrosis son variables según la población estudiada, sexo, edad. Otros factores propios de las muestras como la pérdida dentaria, dieta, hábitos, ... pueden influir en la aparición de la misma.

3.3 Mecanismos Etiopatogénicos.

Actualmente la etiología de la osteoartrosis no está muy clara. Así, son muchas las hipótesis que se barajan, y que hacen pensar en la osteoartrosis como un proceso multifactorial.

Antes de analizar cómo se produce el proceso de osteoartrosis, es importante exponer brevemente en qué consiste la normal fisiología de las articulaciones sinoviales, y en concreto de la ATM⁵.

Como ya comentamos al principio, la ATM tiene fibrocartílago en vez de cartílago hialino, a diferencia del resto de articulaciones. El fluido sinovial cubre la articulación y es esencial para la lubricación y nutrición de la misma. El cartílago articular consigue su nutrición del fluido sinovial y no del hueso subcondral; está compuesto de células y de matriz; a su vez la matriz consiste en fibras de colágeno y proteoglicanos. Las células que componen el cartílago son condrocitos que producen el colágeno y los proteoglicanos de la matriz, así como glicoproteínas y enzimas.

Los proteoglicanos son moléculas complejas compuestas de proteínas y numerosos glicosaminoglicanos. Éstos se conectan a la cadena de ácido hialurónico y crean agregados de proteoglicanos, que ocupan el espacio intersticial en la matriz y se entrelazan a través de la red de colágeno, previniendo la inflamación completa de los agregados de proteoglicanos. Durante el normal funcionamiento, la presión de la carga está en equilibrio con la presión interna del cartílago. Así, los proteoglicanos mantienen la red de colágeno bajo una tensión constante.

Durante los cambios degenerativos iniciales, se produce una inflamación y ablandamiento del cartílago articular, debido al aumento del gel de proteoglicanos. Se produce entonces un incremento del contenido de agua, una fragmentación de las fibras de colágeno, deplección de los proteoglicanos y un agrupamiento de condrocitos. Mientras, las células siguen proliferando en un intento de reparar la matriz perdida.

En el caso de la osteoartrosis de la ATM no sólo se afecta el cartílago articular, sino todos los componentes articulares.

Las articulaciones sinoviales constantemente se adaptan a las demandas funcionales por medio del proceso de remodelamiento. Sin embargo, cuando las cargas exceden la capacidad adaptativa de una articulación, se altera el equilibrio

entre la forma y la función . Muchas hipótesis estaban basadas en la idea de una sobrecarga absoluta en el que un estrés repetitivo, anormal y mecánico excedía la capacidad funcional de los tejidos articulares. Esto producía una disminución de la dureza de la red de colágeno, lo que llevaba a un incremento de la hidratación del gel de proteoglicanos ⁷⁵.

Radin, Paul y Rose ⁷⁶ defendían la teoría de que la ruptura del cartílago estaba inducida por una reducción de la resiliencia del hueso subcondral debido a microfaturas, como resultado de una excesiva sobrecarga. Ello hacía suponer que la lesión primaria de osteoartritis comenzase en el hueso subcondral.

Otras teorías se basan en el concepto de sobrecarga relativa, que sucede cuando cargas normales son aplicadas a una articulación en la que la capacidad funcional está intrínsecamente reducida. Los cambios en la producción de fluido sinovial reducen su capacidad de lubricación y por tanto dificultan la función articular; otras alteraciones primarias (biomecánicas, químicas o inflamatorias) podrían causar una ruptura del cartílago o de células sinoviales, liberándose enzimas proteolíticas o colagenolíticas.

Se acepta como hipótesis común la existencia de unos enzimas proteolíticos y colagenolíticos de los condrocitos, que son capaces de degradar la matriz del

cartílago⁷⁷. La mayoría de los autores coinciden en que la OA es un proceso que empieza en el cartílago cuya ruptura se puede explicar por otras teorías como son:

- Factores genéticos⁷⁸.
- Influencia de factores inmunológicos⁷⁹.
- La existencia de un proceso “autodestructivo” en el cartílago, debido a un agente no conocido⁷⁷.

A lo largo de los años, ha habido mucha confusión acerca de la etiología de la OA, y es que es muy importante distinguir entre lo que verdaderamente causa el proceso y los factores que contribuyen al progreso de las lesiones osteoartrósicas. Así, por ejemplo, se ha hablado de la hiperactividad muscular asociada con el bruxismo como una posible causa de osteoartrosis, sin embargo se considera un factor que puede ser importante una vez que el proceso de destrucción del cartílago ya se ha iniciado (figura 3.5).



Figura 3.5: Facetas de desgaste en un paciente con bruxismo.

Otros como traumas directos, apertura amplia prologada en el tiempo, anomalías anatómicas o pérdida de la estabilidad articular también se han relacionado con bastante frecuencia con las alteraciones de osteoartrosis. Factores sistémicos, mediadores inflamatorios, edad, y otros factores también reducirían esa capacidad adaptativa.

En una revisión, Stegenga y cols. en 1991⁸⁰ hablaron de tres posibles teorías etiológicas: la **primera** considera a la articulación como el origen de los problemas; la **segunda** relaciona el espasmo y dolor musculares con factores psíquicos de los problemas primarios; y la **tercera** considera la disarmonía oclusal como el factor

etiológico más aceptable. Asimismo, no dieron importancia en la etiopatogénesis a las enzimas de la membrana sinovial o del fluido.

Actualmente, no está claro si muchos de estos factores son la causa o la consecuencia del proceso de osteoartrosis. Así, las alteraciones oclusales con contactos prematuros ipsiolaterales y mordida abierta contralateral, asociados con desviación hacia el lado afectado, pueden ser consecuencia de un rápido acortamiento de la rama mandibular asociado con una progresiva osteoartrosis o necrosis avascular⁸¹.

Un factor que se ha relacionado con la presencia de osteoartrosis es la **presencia de desplazamientos discales** o de **perforación discal**. A este respecto, el tipo de relación entre los desórdenes internos y la osteoartrosis no está muy clara. Existen tres posibles teorías avaladas por distintos estudios:

- La OA es la consecuencia final de muchos desplazamientos discales.
- La OA parece ser la causa que puede originar un deterioro de la movilidad del disco.
- Se considera la OA como un diagnóstico adicional asociado con los desórdenes internos, más que un inevitable estado final de los desórdenes internos.

La progresión clásica de la OA se ha descrito como un proceso que comienza con chasquido progresando a bloqueo, llegando a un estado final de osteoartrosis^{57, 82, 83}.

Esta progresión ha sido puesta en entredicho por algunos autores. En un estudio realizado por Anderson y cols. en 1989⁸⁴, el 14,7% de todas las articulaciones evaluadas sobre pacientes con problemas articulares presentaban osteoartrosis. Se encontró una alta predominancia de OA en los DADR crónicos; pero también se encontró en articulaciones con DACR y en DADR agudo. También se evidenciaron algunos casos de presencia de OA en ATMs con un estado temprano de desorden interno.

Pullinger, también puso en entredicho la progresión clásica en un estudio demográfico, donde se observó que los cambios óseos podían preceder al desplazamiento discal⁸⁵.

Aunque la OA puede desarrollarse sin desplazamiento del disco, los desórdenes internos parecen estar correlacionados con la OA de la ATM, y es que el deterioro del fluido sinovial en la OA conduce a la fricción y a las adhesiones. Ambos fenómenos producen un deterioro en la movilidad del disco. Este hecho es

avalado por estudios tales como el de De Bont³⁸, quien en 1986, realizando autopsias de individuos ancianos encontró cambios degenerativos en el 50% de los sujetos sin problemas de disco. En el 80% de los sujetos con un disco desplazado encontró los mismos cambios degenerativos. Y es que según De Bont³⁸ y Radin⁷⁶ la OA sucede normalmente con un desorden interno.

Un disco desplazado permanentemente restringe, probablemente, la capacidad de traslación del cóndilo; con el tiempo, el disco tiende a deformarse y llega a ser menos móvil. Esta situación puede predisponer al desarrollo de adhesiones en el compartimento superior^{86, 87}.

En el estudio de Kondoh y cols.⁴² se registraron discos en posición normal en el 53%, y desplazados en el 47%. El proceso de remodelamiento se observó igualmente en ambos grupos, mientras que los cambios degenerativos sólo se vieron en las articulaciones con el disco desplazado. La alta prevalencia de irregularidades en superficie inferior del disco en articulaciones normales indica que esto podía ocurrir sin el desplazamiento discal.

De Leeuw y colaboradores, en 1996⁸⁷, encontraron una fuerte relación entre cambios degenerativos detectados radiográficamente y el estado del desorden interno, de acuerdo con otros autores. La osteoartrosis bilateral y los desórdenes

internos fueron muy comunes (71%) con respecto a casos asintomáticos, que fueron unilaterales en la mayoría de los casos. Este carácter bilateral no parece raro ya que ambas articulaciones están interrelacionadas por la mandíbula y pueden estar influenciadas por los mismos factores estructurales, genéticos, constitucionales y psicológicos.

Por tanto, según lo anterior la OA puede aparecer sin que haya desplazamiento discal y no siempre estos desplazamientos discales son la causa del desarrollo de la OA. Ciertamente un disco desplazado agrava el proceso degenerativo.

Por tanto se puede hablar de OA primaria con desplazamiento discal y OA primaria sin desplazamiento discal. La OA secundaria es el resultado de otros desórdenes articulares (ejs: artritis reumatoide, necrosis avascular....)

En cuanto a las **perforaciones discales** Stratmann y colaboradores⁸⁸ observaron un adelgazamiento lateral gradual en individuos con discos intactos y otros con perforaciones discales, así como unos grosores de los discos con perforaciones bastante inferiores a aquéllos con discos intactos; así si hubiese una sobrecarga lateral se produciría una disminución súbita en el grosor hacia la porción lateral del disco. Sin embargo, tanto el adelgazamiento lateral como el engrosamiento medial parecen ser un rasgo de la anatomía medial del disco. Por

tanto, las perforaciones discales son más bien un proceso fisiológico progresivo con la edad. No se consideran una característica de la artrosis en la patología de la ATM, sino procesos que pueden acelerarse por desórdenes masticatorios funcionales o por enfermedades sistémicas de las articulaciones.

Así, Axelsson y Holmund⁸⁹, en 1992, mediante la inducción de perforaciones en conejos estudiaron la aparición de osteoartrosis como consecuencia de perforaciones discales. Observaron que tras las perforaciones realizadas, se producían alteraciones morfológicas y bioquímicas en los tejidos del cartílago adyacente. El grosor del tejido discal disminuyó y la estructura tisular se afectó con alteración de la organización de colágeno y signos de mineralización, originándose también un cambio en la forma de la cabeza condilar.

Estos mismos autores en 1994 estudiaron el cambio de proteoglicanos y glicosaminoglicanos después de la inducción de perforaciones discales en conejos⁹¹. En la fracción de los proteoglicanos más grandes del disco parece haber un simultáneo aumento de síntesis y degradación, en un balance metabólico, adaptándose a la nueva situación. En la fracción de pequeños proteoglicanos, sin embargo, el rango de degradación es mayor que la incrementada síntesis, resultando todo ello en un mayor número de proteoglicanos grandes. En cambio, los resultados

en el cartílago condilar indicaban un descenso de los proteoglicanos grandes y un aumento de los pequeños.

Ciertamente, los cambios observados en los conejos difieren ostensiblemente de los cambios observados en los humanos, donde hay una mayor pérdida de glicosaminoglicanos, habiendo un contenido de proteoglicanos mayor en el disco experimental ⁹⁰.

El incremento de la degradación de los proteoglicanos en el fluido sinovial origina una producción de mediadores inflamatorios (como la interleukina 1) que pueden causar sinovitis. Los glicosaminoglicanos sulfatados como el condroitín sulfato y el sulfato keratano son importantes componentes de los proteoglicanos del cartílago y responsables de la rigidez del cartílago articular. Se ha demostrado que existe una disminución de los glicosaminoglicanos sulfatados en los cartílagos articulares de las articulaciones con osteoartritis ⁴⁸. En un estudio se observaron niveles de sulfato keratano en el fluido sinovial en casos de osteoartritis, pudiendo ser estos niveles como un marcador de osteoartritis ⁹¹.

En otro estudio más reciente no se encontraron diferencias aparentes en los niveles de sulfatos keratano entre el metabolismo de las articulaciones con osteoartritis primarias y el de las secundarias ⁹².

En la patogenia de la osteoartritis parecen también jugar un papel importante enzimas como la peptidasa colagenasa y la endopeptidasa, que se estudiaron en articulaciones de ratones, donde se les indujo una osteoartritis espontánea y se estudió la presencia de estas enzimas en el suero ⁹³.

Como ya sabemos, la ATM está inervada más densamente por fibras peptidérgicas en comparación con articulaciones más grandes, como la rodilla. Holmund y colaboradores ⁹⁴ han demostrado que cinco péptidos con un papel en fisiopatología de la artritis se detectaban en el fluido sinovial de pacientes con alteración de la ATM, lo que podría tener interés en la detección temprana de determinados procesos patológicos

La **inclinación de la eminencia articular** se ha propuesto como un factor relacionado con la osteoartritis. Así, en un estudio ⁹⁵ se investigó la inclinación de la eminencia y se compararon individuos sin signos artrográficos de desorden interno ni de osteoartritis, con un grupo de pacientes con desórdenes internos. Se observó una tendencia a tener eminencias planas en las articulaciones con DASR comparadas con las de DACR (una diferencia entre 5 y 9 grados).

Se encontraron cambios óseos en el 30% de las articulaciones con DACR y en el 56% de las DASR. Según esto, los cambios óseos parecen ser un signo de progresión de la enfermedad, y una enfermedad más desarrollada conduce a un remodelamiento de la superficie articular con aplanamiento de la eminencia, sobre todo en las partes laterales y mediales de la articulación.

La inclinación de la eminencia fue menos prominente en las articulaciones con cambios óseos. Estos resultados contradicen a estudios previos en los que la eminencia articular estaba más inclinada en pacientes con desplazamiento discal respecto de aquellos con articulaciones normales⁹⁶. La presencia de cambios óseos en el grupo control probablemente resultaría en una eminencia menos prominente y daría una falsa conclusión de que la eminencia estaba más inclinada en las articulaciones con desplazamiento discal.

El aplanamiento de la eminencia no se relacionó con el desplazamiento discal “per se” pero sí con los cambios óseos desarrollados como efecto del desplazamiento discal.

Otro factor a tener en cuenta es la **posición condilar**. Brana y colaboradores⁹⁷ encontraron una relación significativa entre la posición condilar y la enfermedad degenerativa. En este estudio se encontró una posición posterior del cóndilo en el

80% de los casos sin evidencia de enfermedad degenerativa y en el 53% de los casos con osteoartrosis. Esto se opone a la observación convencional que considera la retroposición patológica y la concentrada condilar como un signo de salud.

El 94% de casos con evidencia tomográfica de enfermedad degenerativa tenían desplazamiento discal anterior, encontrando una relación estadísticamente significativa con la posición del cóndilo. Estos hallazgos sugieren, bien que la alteración de la forma condilar asociada con la enfermedad degenerativa oscurece la relación entre la posición del cóndilo y la fosa, bien que la enfermedad degenerativa altera la articulación de una forma que se afecte la posición condilar.

Junto con los otros factores también se ha relacionado la osteoartrosis con el llamado **ángulo condilar horizontal** que se define como el ángulo que se forma entre el eje longitudinal horizontal del cóndilo mandibular y el plano coronal o transversal. En una serie de estudios se sugirió que este ángulo era mayor en articulaciones anormales que en las normales. Sin embargo, la evaluación fue poco fiable ya que no se emplearon ni resonancia ni artrografía^{98,99}.

Westesson y colaboradores¹⁰⁰, encontraron un valor medio del ángulo más bajo en articulaciones con el disco posicionado superiormente (21,2%) y mayor en casos de desplazamiento discal y osteoartrosis. En los casos de cambios degenerativos

más avanzados se encontraron valores para el ángulo mucho mayores. Sin embargo, no parece existir una relación causal entre los desórdenes internos y un mayor ángulo condilar.

Para intentar explicar esto se barajan dos hipótesis:

1. Las articulaciones con un mayor ángulo condilar parecen tener una tendencia mayor al desplazamiento discal y a la enfermedad degenerativa.
2. Los cambios de remodelado del hueso pueden originar un incremento del ángulo condilar.

La primera hipótesis parece tener más sentido. Por tanto, en una articulación con mayor ángulo condilar hay mayor posibilidad para un estiramiento en la unión lateral del disco con el cóndilo, durante la traslación anterior del cóndilo. La unión lateral no tiene la misma elasticidad que la unión posterior discal, y si se estira más allá de sus posibilidades el alargamiento se convierte en permanente, con el consiguiente desplazamiento discal y enfermedad degenerativa.

En un estudio, Sato y colaboradores en 1997¹⁰¹ no confirmaron que cóndilos con mayor ángulo horizontal se hallasen en articulaciones radiográficamente

anormales. Sin embargo se observaron ángulos mayores en articulaciones sintomáticas con dolor en el movimiento o a la palpación. Todo ello sugiere que hay que tener especial cuidado en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con el ángulo condilar mayor.

Otros factores que también se han incluido a la hora de hablar de la etiopatogenia de la osteoartrosis son los **factores oclusales**.

Pullinger y cols.¹⁰² en 1993, estudiaron la relación entre estos factores oclusales y la OA. Así analizaron 11 factores oclusales comunes.

La *mordida abierta anterior* se asoció predominantemente con osteoartrosis y mialgia. Así hallaron una tendencia a la mordida abierta anterior en pacientes con osteoartrosis y desplazamiento discal (12%) y en los casos de osteoartrosis primaria (22%); sin embargo, esta tendencia a la mordida abierta fue consecuencia de los cambios óseos condilares más que ser considerado parte de la etiología de la artrosis. Tegelberg y Kopp¹⁰² encontraron casos de mordida abierta anterior en el 18% de sujetos con artritis reumatoide, y en el 4% del grupo de osteoartrosis, no siendo un signo característico de estos procesos. La pérdida de contacto entre los dientes anteriores estaba relacionada con la extensión y duración de la artritis reumatoide y con la extensión de la osteoartrosis.

Con respecto al *resalte*, éste tenía que ser mayor a 4 mm. para asociarse con un incremento de la osteoartrosis. Algunos resaltes importantes en adultos pueden ser secundarios a la autoreposición condilar, que se ha visto en osteoartrosis más avanzadas.

La presencia de *mordida cruzada unilateral posterior*, la *sobremordida*, la *clase molar* y el *decalaje* entre relación céntrica y máxima intercuspidadación se relacionaron más débilmente con la aparición de desplazamientos discales. Tegelberg y Kopp¹⁰³ hallaron una alta frecuencia de interferencias entre relación céntrica y máxima intercuspidadación, en sujetos enfermos en relación a los sujetos sanos.

En cuanto a la *pérdida dentaria*, en los casos en que hubo pérdidas de más de 4 dientes posteriores sí se encontró relación con osteoartrosis con historia de desplazamiento discal, y con osteoartrosis primaria.

La *pérdida de soporte molar* parece ser un importante factor relacionado con la presencia de osteoartrosis^{40, 68, 70}. En estos estudios la edad podía ser un factor importante. En un estudio antiguo sobre 159 pacientes no se encontró mayor riesgo en individuos con mayor pérdida de soporte molar con respecto a otros con la

oclusión intacta¹⁰⁴. Holmund y Axelson en 1994⁶⁵ no encontraron diferencias significativas entre el grupo de sujetos con total pérdida molar y el grupo con pérdida parcial de los molares, aunque hubo una mayor frecuencia de OA más severa en pacientes con mayor pérdida.

Seligman y Pullinger¹⁰⁵, encontraron que decalajes amplios desde relación céntrica a máxima intercuspidadación, deslizamientos asimétricos y mordida abierta anterior se relacionaban con osteoartrosis, pero no llegaron a determinar si esas asociaciones eran etiológicas o secundarias.

La *hipermovilidad* articular también puede ser un factor a relacionar con la osteoartrosis. Así se ha encontrado mayor evidencia radiográfica de cambios degenerativos en pacientes con hipermovilidad articular, aunque clínica y funcionalmente no había diferencias¹⁰⁶. Sin embargo en otro estudio más antiguo no se encontraron diferencias¹⁰⁷.

Según todo lo anterior podemos concluir que la OA es un proceso que no se puede únicamente explicar por un solo factor causa-efecto, sino que es un proceso multifactorial, que todavía no está claro y que requiere una mayor investigación.

3.4 Manifestaciones Clínicas.

Según los datos epidemiológicos que recogieron Gray y cols.³⁴ y atendiendo a los desórdenes temporomandibulares en general, el 50-75% de la población presenta algún signo de desorden a lo largo de su vida, el 20-25% tiene algún síntoma, y sólo el 3-4% buscan tratamiento. La edad de presentación de los síntomas disfuncionales es de 15-30 años, de más de 40 años para la enfermedad degenerativa, y ninguna edad para los desórdenes internos. La prevalencia de síntomas es de 1:1 entre mujeres y hombres, pero de 5:1 para la búsqueda de tratamiento

Como manifestaciones clínicas más frecuentes de osteoartrosis nos encontramos con el dolor, la tumefacción y la crepitación de la articulación afectada. El remodelamiento óseo intenso, la limitación muscular o los trastornos internos restringen el movimiento de la mandíbula. Sin embargo, algunos pacientes pueden progresar a etapas crónicas de la enfermedad sin dolor ni limitación funcional. En raras ocasiones la alteración es tan debilitante como en otras artritis, como es el caso de la artritis reumatoide.

En los casos de artrosis generalizada se observan con mayor frecuencia cambios degenerativos en las articulaciones interfalángicas terminal o distal. La tumefacción de las articulaciones se conoce con el nombre de **Nódulo de Heberden**; y la afección de la interfalángica proximal se denomina **Nódulo de Bouchard** ³⁵.

En 1981 Rasmussen ⁸² encontró una frecuencia de síntomas de 60-80% de los pacientes con artropatía. Dentro de los estados de OA distinguió varias fases. Así en el estado inicial agrupó la fase 1, donde se producía chasquido, y la fase 2 caracterizada por un bloqueo periódico. En el estado intermedio diferenció una fase 3, con dolor articular en descanso, y fase 4, con dolor articular durante la función. En el estado final se distinguía la fase 5, con síntomas residuales diferentes de dolor, y la fase 6 con ausencia de síntomas. La duración de los mismos varió extensamente (0-43 años). La duración media fue de 2 años y medio para la fase 1 y de un año y medio para la fase 2. Los síntomas de las fases 3 y 4 tenían una duración media de 5-6 meses cada una. Los sonidos de “chirrido” se encontraron en el 25% de los pacientes en fases 3 y 4.

En el 97% de los sujetos desapareció el dolor dejando síntomas residuales en términos de constricción y crepitación en el 96%. En los dos tercios de estos pacientes, estos síntomas residuales fueron cesando en un periodo de 1 año y medio.

La crepitación fue un síntoma residual permanente. Ésta fue inusual en el estado intermedio, de ahí su poco valor en el diagnóstico.

No todos los individuos con artropatía tienen que seguir rigurosamente estos estados. En este estudio de Rasmussen⁸¹, el 80% de los pacientes pasó por al menos una de las dos fases clínicas de cada estado; el 50% registró la evolución de las 6 fases. Los pacientes entre 20 y 29 años registraron sobre todo los chasquidos, y los pacientes de más de 50 años reportaron menos bloqueos periódicos. Los síntomas raramente aparecían como bilaterales.

Desde 1989 se han descrito clínica y radiográficamente tres estados de osteoartrosis⁷⁵:

- **Estado inicial;** donde el chasquido es el principal síntoma y a veces puede ocurrir bloqueo. El chasquido se produce por un desplazamiento anterior discal en la posición de boca cerrada con reducción durante la apertura (DACR). No se distinguen alteraciones radiográficas del hueso.
- **Estado intermedio;** los principales síntomas son el bloqueo, la restricción de movimiento y el dolor. El bloqueo está causado por un

desplazamiento permanente discal (DASR). Ya son evidentes las alteraciones radiográficas que llevan a un aplanamiento del cóndilo.

- **Estado terminal;** en el que los síntomas son medios o ausentes. Algunas veces se puede escuchar un sonido como un chirrido y puede haber una ligera restricción del movimiento o un dolor al masticar después de mucho tiempo. Hay un mayor grado de deformidad condilar que está en marcado contraste con el nivel limitado de síntomas.

En los estados inicial e intermedio el diagnóstico debería estar basado en la posición y forma del disco, mediante artrografía o IRM. En el estado intermedio los cambios óseos deberían ser diagnosticados adicionalmente por técnicas convencionales. Estos cambios son claramente progresivos. Con las radiografías convencionales se observan cambios en la forma y estructura del cóndilo, acortamiento de la rama ascendente y la carencia de progresión de los cambios osteoartrósicos.

Kurita y cols. en 1998¹⁰⁸ estudiaron el curso natural de 40 pacientes sintomáticos con desplazamiento discal sin reducción, que no habían sido tratados, durante un periodo de 2.5 años. Después de este tiempo, el 42.5% estaban asintomáticos, el 32.5% habían mejorado, y el 25% continuaban sintomáticos o

habían requerido tratamiento. En la presentación inicial, 15 pacientes (37.5%) mostraban evidencia de osteoartrosis con resonancia magnética. De éstos el 53% habían mejorado y el 47% permanecían invariables. De los restantes pacientes sin osteoartrosis, el 88% mejoró. Por tanto, aquellos pacientes con osteoartrosis tuvieron un peor pronóstico que el resto de los individuos.

Tegelberg y Kopp¹⁰⁹, encontraron una frecuencia de síntomas de 35% en individuos con AR, y de 14% en el grupo de OA. Más de un tercio de los pacientes con AR manifestaron que sus síntomas articulares habían empezado recientemente (menos de un año). En el grupo de OA, casi la mitad de los sujetos tuvieron un comienzo de síntomas articulares antes de los síntomas generales.

En 1991 el Colegio Americano de Reumatología¹¹⁰ realizó una clasificación clínica donde distinguió la osteoartrosis de la ATM de otras articulaciones sinoviales. Como criterios clínicos generales para hablar de osteoartrosis de la ATM estableció los siguientes:

1. El dolor de la ATM durante la mayoría de los días.
2. Dificultad funcional.
3. Restricción de la movilidad articular.

Como criterio no clínico de diagnóstico consideró:

- Posibles cambios degenerativos radiográficos.

Como ya comentamos en el apartado anterior , con frecuencia se asocia la existencia de desórdenes internos y de osteoartrosis y así la mayoría de los síntomas clínicos de la osteoartrosis pueden ser explicados por los desórdenes internos que generalmente lo acompañan ¹¹¹.

Dentro de la osteoartrosis de la ATM establecieron 4 subgrupos con los correspondientes criterios clínicos, según se asociase o no a los diferentes tipos de desórdenes internos (ver figura 3.6):

Subgrupos de OA de ATM	Criterios Clínicos
Sin alteración discal	Incluye los criterios generales de OA de ATM con la ausencia de los síntomas del resto de subgrupos.
Con DACR	<ul style="list-style-type: none"> • Chasquido reproducible en apertura. • Desviación en apertura hacia el lado afectado con corrección relacionada con el chasquido. • Chasquido o restricción durante la protrusión. • Chasquido recíproco o desviación mandi-bular durante el cierre o el movimiento retrusivo.
Con DASR	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad restringida articular, precedida o no por un período de tiempo con chasquido. • Restricción del movimiento de apertura activo y pasivo. • Restricción del movimiento de protrusión. • Restricción del movimiento hacia el lado contralateral.
Con perforación discal	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de síntomas relacionados con los anteriores. • Crepitación áspera.

Figura 3.6. Subgrupos de Osteoartrosis y criterios clínicos asociados.

Se han realizado estudios para intentar correlacionar las distintas manifestaciones clínicas con los cambios morfológicos. Pereira y colaboradores⁵⁵ no encontraron asociaciones de este tipo. En este estudio se encontró una prevalencia alta de las alteraciones morfológicas (53%), no así de los síntomas y

signos que eran de un carácter intermedio. Muchos pacientes con severos cambios radiográficos no habían presentado sintomatología alguna.

Como los cambios artrósicos en las articulaciones se consideran que empiezan en el tejido fibroso cartilaginoso, los signos radiográficos de cambios en el tejido duro, que pueden ser indicativos de artrosis, son signos tardíos de enfermedad articular, desarrollándose después del desarrollo de los signos y síntomas ¹¹².

Por tanto, las alteraciones morfológicas como la osteoartrosis o los desórdenes internos pueden presentarse sin sintomatología. El hecho de que la mayoría de los sujetos de este estudio fuesen mayores de 55 años explica la disminución de los síntomas con el mayor progreso de la enfermedad. El estudio se realizó sobre autopsias de individuos que tenían cáncer, por lo que se dio menos importancia a los síntomas articulares.

En los casos en los que aparecen síntomas y signos los **sonidos** suelen ser un signo que acompaña a muchos de estos pacientes que bien presentan desórdenes internos, osteoartrosis o ambos (que suele ser lo habitual). Podemos encontrarnos con tres tipos de sonidos:

- **Chasquidos:** sucede cuando se produce la recapturación del disco en los desplazamientos anteriores con reducción. Es un sonido más fuerte. El chasquido recíproco es aquel que sucede tanto en apertura como en cierre.
- **Crepitación:** es un sonido seco, que los pacientes describen como si se tratase de “arenilla”, debido al frote óseo.
- **Crujido:** es un sonido más elástico, debido a la presencia de tejido fibroso interpuesto entre las superficies óseas.

Pereira y colaboradores⁵⁵, hallaron un 61% de articulaciones silenciosas de aquellas con posición normal discal y el resto de las mismas tenían sonidos articulares; un 10% presentaban chasquido recíproco y un 20% la crepitación. El 47% de las articulaciones tenían cambios degenerativos grado 2 (reducción local de la capa de tejido blando) y grado 3 (pérdida de la capa de tejido blando con exposición ósea). De éstas el 56% tenía sonidos y el 43% fueron silenciosas. De las articulaciones con cambios degenerativos grado 3, el 69% tenía sonidos articulares. De las articulaciones con perforación el 45% tenía crepitación y el 18% tenía chasquido.

Parece ser la crepitación el único indicador real de osteoartrosis, pero en el estudio de Pereira se detectó en casos de osteoartrosis que eran lo suficientemente severas como para causar exposición del hueso ^{113, 114}.

De Leeuw, Boering y Stegenga en 1996 ⁸⁷ estudiaron a 55 articulaciones de individuos con historia de osteoartrosis y desórdenes internos y 37 articulaciones contralaterales que eran asintomáticas después de 30 años del diagnóstico. El chasquido fue más frecuente en las ATMs con desplazamiento discal con reducción que en las ATMs con posición discal normal o con desplazamiento discal sin reducción. Rasmussen ⁸¹ encontró sobre todo chasquidos en los pacientes entre 20 y 29 años.

La crepitación fue más frecuente en las articulaciones con DASR y se asoció positivamente con la severidad de los cambios degenerativos detectados radiográficamente. En el estudio de Rasmussen ⁸² la crepitación se encontró en el 25% de los pacientes en fases avanzadas de OA (fase 3 y 4), quedando la misma como un síntoma residual permanente en el 96%.

Tegelberg y Kopp ¹⁰³ hicieron un estudio comparando la artritis reumatoide (AR) y la osteoartrosis; el chasquido fue más frecuente en la OA, mientras que la crepitación se encontró sobre todo en la AR; ésto sin embargo estaba en

contradicción con lo encontrado por Zarb ¹¹⁵, donde la crepitación era más típica de OA. Estos mismos autores en otro estudio ¹⁰⁹ también encontraron más sonidos en individuos con OA o AR con respecto a individuos sin enfermedad articular.

Gynther y cols. ¹¹⁶, en 1997, encontraron chasquidos en el 50% de pacientes con osteoartrosis generalizada, y crepitación en el 65%.

En cuanto a los sonidos articulares, Rohlin, Westesson y Eriksson ¹¹³ en estudio sobre autopsias, hallaron chasquidos en el 20% y crepitación en el 22%, siendo silenciosas el 50% de las articulaciones. Se encontraron cambios degenerativos en el 83% de las articulaciones con crepitación. En las articulaciones con crepitación la artrosis fue más extensa que en articulaciones con chasquido. En el resto de articulaciones con crepitación sin artrosis hubo un extenso remodelamiento de la superficie superior del cóndilo.

Parece evidente que una articulación silenciosa no tiene por qué ser una articulación sana. Un tercio de las articulaciones silenciosas de este estudio mostraban un desplazamiento anterior discal. Se observó remodelamiento de las superficies articulares sobre todo en articulaciones silenciosas, así como en las que presentaban chasquido. Todas las articulaciones con chasquido tenían desplazamiento anterior discal. El chasquido es causado por el cóndilo cuando

golpea sobre disco y el componente temporal después de haber pasado rápidamente la banda posterior del disco. Se encontraron también dos casos de articulaciones silenciosas y 4 con chasquido, que también presentaban artrosis, lo cual indica que la artrosis también puede existir sin crepitación.

Scholte, Steenks y Bosman¹¹⁷ dividieron los distintos desórdenes craneomandibulares (CMD) en 4 subgrupos diagnósticos de acuerdo con la Academia Americana de los Desórdenes Craneomandibulares¹¹⁸ distinguiendo individuos con CMD con un importante componente miogénico, sujetos con desórdenes internos con o sin reducción, pacientes con puro diagnóstico de desorden interno e individuos con diagnóstico de osteoartrosis. Éstos últimos mostraban ruidos, especialmente crepitación y/o sensibilidad a la palpación de la ATM.

La media de edad del grupo de OA fue mayor que la del grupo de los desórdenes internos. En el primero hubo un mayor porcentaje de pérdidas de dientes posteriores en comparación con los otros grupos. Esta pérdida de soporte molar podría originar un incremento de la carga sobre la articulación, agravando así los signos y síntomas de los CMD, incluyendo los cambios óseos¹¹⁴.

Generalmente los sonidos articulares se consideran unos síntomas asociados a la osteoartrosis que incluso después del tratamiento no sólo no desaparecen sino que aumentan, como así registraron Sato y colaboradores¹¹⁹ donde se detectaron sonidos articulares inicialmente en un 47,4%, que aumentaron a un 78,9% después del tratamiento. La permanencia del sonido de la ATM también se ha registrado por otros autores^{46, 120}. Yoshimura registró un 20% de sonidos remanentes después de un año y medio¹²¹.

En cuanto al **dolor**, Rasmussen⁸² consideraba al mismo como un síntoma que aparecía en las fases tardías de la OA; en la fase 3 aparecería dolor articular en descanso, y en la fase 4, dolor articular durante la función. Siendo la duración media de estas dos fases de 5-6 meses cada una. En la fase 5 ya aparecían otros síntomas residuales diferentes del dolor. Esto se producía en el 97% de los sujetos, en donde se observaba una desaparición del dolor. Los síntomas raramente aparecían como bilaterales.

También Tegelberg y Kopp¹⁰⁹ hallaron más dolor en pacientes con OA o AR, con respecto a individuos sanos.

El dolor aparece como la razón más común para buscar tratamiento. Este síntoma difiere en su distribución en el caso de la osteoartrosis, con respecto al del

síndrome dolor disfunción. En osteoartrosis se localiza generalmente en la región intermedia preauricular, y no se irradia a las zonas de las uniones musculares.

El tratamiento de los procesos patológicos articulares generalmente va encaminado al tratamiento sintomático de los mismos en un primer término. Sato y colaboradores¹¹⁹ realizaron un estudio sobre pacientes con osteoartrosis comparando la clínica antes y después del tratamiento. Observaron un dolor en la ATM en el 89,4% de las articulaciones antes del tratamiento, que desapareció en el postratamiento. El dolor a la palpación en la ATM desapareció totalmente, mientras que en un 10,5% de los casos el dolor de la ATM en los movimientos volvió a aparecer.

Otro síntoma con el que nos podemos encontrar es la **alteración de la funcionalidad**, como en el proceso de la masticación, así como la **restricción de los movimientos articulares** en apertura y cierre, protrusión y lateralidades.

En el estudio de Leeuw, Boering y Stegenga⁸⁷ de 1996, el 90% de los pacientes alcanzó una máxima apertura de 35 mm. o más. La media fue significativamente menor que la de los sujetos de control. No se encontraron diferencias en el rango medio de las excursiones laterales. Se encontró una mayor desviación hacia el lado ipsilateral en la protrusión en el grupo de pacientes. El

número de pacientes con la excursión lateral deteriorada hacia el lado contralateral no difería del grupo control. Después de 30 años de diagnóstico retrospectivo los únicos signos clínicos en los que diferían significativamente los pacientes de los controles fueron la máxima apertura y la desviación en la protrusión.

En el estudio de Casares⁵² se encontró en el 92,5% una desviación durante la apertura hacia el lado afectado.

En el estudio de Rasmussen⁸², el bloqueo fue el signo característico de la fase 2 de la osteoartrosis, fase que dura según el estudio un año y medio. Los sujetos de más de 50 años reportaron menos bloqueos.

Tegelberg y Kopp¹⁰³ hicieron un estudio donde intentaron correlacionar los síntomas subjetivos y signos clínicos, así como signos clínicos y el estado oclusal, en casos de osteoartrosis y casos de artritis reumatoide (AR).

La AR es una enfermedad inflamatoria de carácter crónico, que generalmente empieza en articulaciones periféricas como las de los dedos del pie y de la mano. En su progresión se afectan otras articulaciones mayores como los hombros, codos, rodillas y cadera.

La AR y la OA fueron similares en relación a la edad, sexo y estabilidad oclusal. El 50% de los individuos con AR tenían limitación de la apertura (menos de 40 mm); en los individuos con OA, esto sucedía en menos de la mitad. Los movimientos de lateralidad y protrusión también estaban reducidos, pero sin llegar a ser muy severo (menos de 10 mm). En la mayoría de individuos hubo restricción de la movilidad del cóndilo, la cual se relacionó con crepitación en el grupo de OA, y con dolor en el grupo de AR.

En este estudio, el bloqueo junto con los chasquidos fueron más frecuentes en OA que en la AR. Estos mismos autores en otro estudio⁹³ hallaron en los individuos con OA o AR más dolor, rigidez, cansancio en la región articular, dificultad en abrir la boca y sonidos articulares, que en los individuos sin enfermedad articular; mientras que la inflamación en la región de la ATM fue más característica del grupo de AR. El bloqueo de la mandíbula fue más frecuente en individuos con OA.

Gynther y cols.¹¹⁶ hallaron una reducción de la apertura (menor de 40 mm) en el 65% y restricción de la protrusión (menos de 7 mm) en el 40% de todos los pacientes con osteoartrosis generalizada.

Se ha demostrado que el rango de apertura mandibular es una de las pocas variables que pueden ser medidas realmente. Sin embargo, esta variable no permite hacer una distinción entre las causas muscular y articular de la restricción del movimiento ¹²².

Sato y colaboradores ¹¹⁹ registraron una limitación de la apertura en el 78,9% de los pacientes, aspecto que mejoró de forma significativa después del tratamiento. Las limitaciones de apertura menores de 29 mm. disminuyeron tras el tratamiento, sin embargo las ligeras limitaciones (entre 29 y 30 mm.) estuvieron presentes en el 36,9% de los casos después de haber sido tratadas. Yoshimura y colaboradores ¹²¹ también registraron que el 84% de los pacientes presentaron una ligera limitación durante un seguimiento de 2 años.

En cuanto a la **alteración de la masticación** como otra manifestación clínica de la osteoartrosis, Kuwahara ¹²³ estudió la relación entre los movimientos de la masticación y las anomalías en la ATM. Para ello usó un Sistema de análisis Sirognatográfico en 150 enfermos y 25 individuos sanos. Los sujetos con anomalías de la ATM tendían a mostrar patrones de masticación anormales cuando masticaban en sus lados normales. La anomalía de cada tipo diferente (DACR, DASR, OA y síndrome MPD) tendía a mostrar su respectivo patrón de masticación. Los sujetos con OA y chasquido recíproco sin dislocación posterior

del cóndilo mostraban desviación del punto de retorno hacia el lado de no masticación, con un patrón convexo de apertura en el plano frontal y una falta del ancho anteroposterior en el plano sagital.

De Leeuw y colaboradores ¹²⁴ estudiaron los síntomas de la osteoartrosis de la ATM y de los desórdenes internos después de 30 años de tratamiento no quirúrgico en relación con sujetos asintomáticos. La capacidad de masticación de los pacientes no difería de la de los controles, aunque la mayoría de los pacientes esperaban dolor y dificultad a la hora de abrir la boca ampliamente. Los principales síntomas de las ATMs de los pacientes disminuyeron significativamente.

Otra variable que se ha medido en relación con los signos y síntomas, ha sido la **resistencia de la fuerza de mordida**, encontrando claras diferencias entre los pacientes con osteoartrosis y desórdenes internos y los sujetos sanos. Stegenga y cols., en 1992 ¹²⁵ midieron la resistencia de una fuerza de 50 N en 51 pacientes con dolorosos desórdenes temporomandibulares, y los resultados los compararon con un grupo control de 20 sujetos. El tiempo medio de resistencia en el grupo de los pacientes fue significativamente diferente del grupo control ($t = 7,43$). No hubo diferencias en la resistencia entre los subgrupos diagnósticos ($F = 1,3$). Después del tratamiento, todos los pacientes incrementaron su resistencia unos 60 segundos.

Otra manifestación clínica a considerar es la **sensibilidad a la palpación articular o muscular.**

Tegelberg y Kopp¹⁰³ encontraron tanto en la AR como en la OA sensibilidad a la palpación lateral articular en igual magnitud.

Gynther y cols.¹¹⁶, en 1997, encontraron que el único síntoma en el que diferían la AR y la osteoartritis generalizada era en la sensibilidad muscular, que era mayor en ésta última. De todos los pacientes con osteoartritis generalizada, el 50% tenían sensibilidad lateral articular; el 30% presentaban sensibilidad lateral y posterior articular; el 40% tenían sensibilidad muscular (frente al 9% de los individuos con AR).

En el estudio de Kopp y Haraldson¹²⁶, los pacientes con artritis fueron los que mostraron una disfunción más severa y dolor, en relación al resto de pacientes con síntomas de CMDs. Se estudió en estos pacientes la temperatura de la superficie de la piel a nivel de la articulación y del músculo masetero. Considerando a los pacientes con sensibilidad unilateral a la palpación, las articulaciones sensibles con diagnóstico de artritis presentaban mayor temperatura que en los lados contralaterales.

La mayor temperatura en las articulaciones sensibles en el grupo de artritis y la tendencia a una mayor temperatura en el músculo masetero en pacientes con desorden muscular, están en consonancia con el hecho de que en la artritis lo primero que se afecta son las articulaciones, y los músculos en los desórdenes de origen muscular.

Las diferencias encontradas en la temperatura entre los músculos sensibles o no, parece debido a una hiperemia reactiva o isquemia, donde la vasodilatación debida a la sinovitis juega un importante papel ¹²⁷.

Para Gray y cols.³⁴ la sensibilidad muscular se detecta frecuentemente, pero raramente es reportada por los pacientes.

En cuanto a la bilateralidad o no de los síntomas en lo que se refiere a la osteoartritis, De Leeuw, Boering y Stegenga⁸⁷ lo encontraron en pocas ocasiones, sin embargo Tegelberg y Kopp¹⁰⁹ hallaron más síntomas bilaterales que unilaterales, tanto en AR como en la OA, lo cual estaba en concordancia con el estudio de Åckerman y cols.⁴³

Así, según todo lo anterior, la recopilación de los signos y síntomas de los pacientes, se puede sospechar de la presencia de algún tipo de patología. Paesani y

cols.¹²⁸ estudiaron la correlación entre la clínica y la imagen diagnóstica (mediante artrografía y resonancia magnética). La seguridad diagnóstica del examen clínico fue de un 43%, un valor inferior al registrado en otros estudios que fue de un 59-100%^{84, 129, 130}. La razón podía ser que los síntomas relativos al dolor de la ATM y disfunción a menudo eran vagos y variaban significativamente con el tiempo. Se usaron pocas características clínicas para la clasificación de los pacientes en los 4 grupos (normal, DACR, DASR y DASR y artrosis). Tampoco la selección de los pacientes fue la adecuada. Si sólo se incluyen los pacientes con característicos signos y síntomas, la exactitud diagnóstica del examen clínico sería más alto⁵⁷.

La sintomatología y los signos de osteoartrosis pueden a veces coexistir con los de otros síndromes, pudiendo oscurecer el proceso. Barrett y colaboradores¹³¹ describieron un caso de un paciente con síndrome de Eagle en donde había también una osteoartrosis sintomática de la ATM izquierda. Como ya sabemos, la osteoartrosis es la enfermedad orgánica más común que afecta a la ATM pero que es usualmente asintomática³⁶. El síndrome de Eagle se caracteriza por un alargamiento del proceso estiloideo y por una mineralización del ligamento estilohioideo que se observa radiográficamente. Comprende varios síntomas entre los que se incluye el dolor facial, por lo que es importante no confundir ambos procesos.

3.5 Manifestaciones Anatomopatológicas.

Como hemos podido comprobar por lo expuesto anteriormente, la osteoartrosis es una entidad patológica cuya etiopatogenia no está muy clara y que en ocasiones es asintomática; en muchos casos, y si la enfermedad está avanzada, el diagnóstico ya es radiológico. Es importante analizar cuáles son las posibles manifestaciones anatomopatológicas que se dan en cada momento de los estadios clínicos de la osteoartrosis.

En la osteoartrosis de la ATM se afectan todos los componentes articulares: Tejidos duros (temporal y cóndilo), disco articular, tejidos retrodiscales, cartílago articular, membrana sinovial.

Histológicamente la osteoartrosis se ha descrito como un proceso consistente en tres elementos:

- Un elemento destructivo con cartílago roto y exposición ósea.
- Un elemento progresivo con remodelación.

- Un elemento reparativo para recubrir el hueso expuesto, mediante tejido no óseo.

Kurita y cols.¹³², en 1994 compararon los hallazgos histológicos de osteoartrosis con los artroscópicos, utilizando un artroscopio ultrafino. Para ello describieron tres estadios artroscópicos y tres histológicos.

Como estadios artroscópicos se consideró:

- **Estadio 1:** Superficie fibrosa sin fibrilación.
- **Estadio 2:** Fibrilación de la capa de superficie.
- **Estadio 3:** Exposición ósea.

Los estadios histológicos fueron:

- **Estadio I:** Superficie lisa y engrosamiento uniforme de la capa fibrosa.
- **Estadio II:** Engrosamiento desigual de la capa fibrosa.

• **Estadio III:** Exposición ósea.

Se diagnosticaron correctamente el 55% de las articulaciones mediante examen artroscópico. El 35% fue infradiagnosticada y el 10% sobrediagnosticadas. En el estadio I histológico el 30% de las articulaciones fueron diagnosticadas correctamente por el artroscopio, mientras que el 70% fue sobrediagnosticado. En el estadio II, el 78% fueron diagnosticadas con exactitud; mientras que el 22% fueron infradiagnosticadas. En el estadio III se diagnosticó con éxito el 38% artroscópicamente, el 62% restante se diagnosticaron como un estadio 2 artroscópico, debido a la masiva fibrilación que cubría el hueso expuesto.

Sin embargo, no siempre se sigue la misma secuencia de cambios anatomopatológicos que han descrito los distintos autores, sino que también podemos hallar cambios degenerativos tempranos de la ATM en las capas profundas, permaneciendo intactas las capas superficial e intermedia del cartílago^{36, 37, 62, 65}. Los primeros cambios de remodelamiento regresivo parecen ocurrir en la unión del cartílago y del disco subcondral; teniendo lugar posteriormente un defecto del hueso. Los cambios en el hueso subcondral, permaneciendo intacta la zona articular, se pueden encontrar únicamente en el componente temporal; esto puede tener un significado especial, ya que implica una reacción biológica distinta entre el componente temporal y el cóndilo.

En la osteoartrosis los cambios en el hueso subcondral se presentan como una mezcla de formación de hueso con osteofitos y reabsorción ósea, así como cambios erosivos y degeneración cística.

El proceso de osteoartrosis puede pasar por diferentes fases con las consiguientes manifestaciones clínicas y anatomopatológicas; así se ha descrito básicamente una secuencia de hechos que exponemos a continuación. En el comienzo de la osteoartrosis, el cartílago hialino se caracteriza por un aumento del contenido de agua, fragmentación de las fibras de colágeno, con la consecuente desintegración de la red colágena, y deplección de los proteoglicanos³⁷. Esta degeneración inicial de cartílago progresa hacia cambios patológicos y síntomas clínicos en estadios posteriores^{133, 134}. La desintegración de la red de colágeno y la deplección de los proteoglicanos entran en un círculo vicioso de destrucción de cartílago conduciendo hacia una fibrilación y una ruptura horizontal entre el cartílago calcificado y el no calcificado. En este estadio la mayoría de los síntomas clínicos son dolor articular y rigidez de corta duración, especialmente después de períodos de inactividad¹³⁴.

Una destrucción mayor del cartílago puede llevar a una denudación del hueso focal. En este estadio los síntomas principales son dolor, sensibilidad a la palpación,

crepitación y limitación del movimiento, pudiéndose encontrar síntomas musculares adicionales. Radiográficamente se pueden detectar signos de esclerosis y osteolisis.

A la destrucción del cartílago puede seguirle unos intentos de reparación caracterizados por una proliferación de los condrocitos y un incremento de la síntesis de matriz de colágeno y proteoglicanos.

Si es efectiva la respuesta de reparación se puede mantener la articulación en un estadio latente durante muchos años¹³⁵; pero si esto no sucede, el proceso de degradación puede sobrepasar los esfuerzos reparativos debido a factores agravantes, dando lugar a una progresión del proceso.

Después de esta breve exposición de cambios generales vamos a pasar a analizar los diferentes componentes articulares que se pueden afectar en la osteoartrosis de la ATM.

- ***TEJIDOS DUROS:***

Los cambios que se producen en la osteoartrosis pueden afectar bien al cóndilo, bien al temporal o a ambos. El mejor método de evaluar los cambios en los tejidos duros articulares es el examen microscópico, más que el examen macroscópico¹³⁶.

En el estudio de Flygare y cols.¹³⁶ de 1992 se hizo una comparación entre los hallazgos macroscópicos y microscópicos de las zonas con erosiones radiológicas en las ATMs humanas. Microscópicamente, se definió un cambio erosivo como un cambio en el tejido duro con pérdida de la línea de la cortical, con ausencia de la capa de cartílago calcificado, y signos de reabsorción osteoclástica. Encontraron 37 áreas con erosiones radiológicas, 14 en el cóndilo y 23 en el temporal. Observaron microscópicamente 24 de esas áreas; 13 erosiones se encontraron en articulaciones donde se afectaban temporal y cóndilo, mientras que las restantes 11 afectaban únicamente a uno de estos componentes.

En las zonas donde macroscópicamente se observó una denudación del hueso, microscópicamente se vio que esta superficie estaba cubierta por un tejido delgado fibrocelular, como ya se había encontrado en otros estudios^{38, 137}.

Encontraron una concordancia en la severidad de los cambios macroscópicos y microscópicos en las áreas de erosión del cóndilo, mientras que en lo referente al temporal el examen microscópico reveló cambios más severos.

Este primer estudio microscópico, sobre cambios erosivos, de Flygare et als., en el que el porcentaje de articulaciones con exposición ósea y/o perforación meniscal fue cerca del 40%, ha sido verificado en los trabajos realizados por Oberg y cols.⁴⁷,

y Westesson y Rohlin⁵⁴. Pereira y cols.⁵³, en 1994, quienes registraron una prevalencia del 50% de cambios de osteoartrosis en la ATM, en individuos ancianos.

En otro estudio en 1995, estos mismos autores, Flygare y cols.¹³⁸, encontraron cambios erosivos en el cóndilo en el 31% de las ATMs, y en el temporal en el 49%. En más de 66% de los cóndilos con cambios erosivos, había también una pérdida del cartílago que los cubría; mientras que los cambios en el temporal se distribuían indistintamente con o sin pérdida de cartílago. Había cambios que afectaban a la mayor parte de los componentes articulares, con pérdida completa de cartílago, siendo cubiertos con un tejido fino conectivo rico en células.

Los cambios en el temporal fueron más frecuentes que los localizados en el cóndilo. En el temporal hubo una especial predominancia por la parte lateral del tubérculo, mientras que en el cóndilo la distribución fue por toda la superficie articular.

Esta distribución topográfica estaba en correlación con los hallazgos de Bean y cols.¹³⁹, que registraron las lesiones de tejidos duros subarticulares. Los resultados de estos estudios contrastan con los hallazgos macroscópicos de Oberg y cols.⁴⁷,

que subrayaban que la osteoartrosis local estaba situada en la parte lateral de la ATM.

El hecho de que la exposición ósea no fuese observada en las ATMs con cambios severos osteoartrosicos, puede indicar una reacción biológica diferente de la ATM comparada con otras articulaciones sinoviales.

En un caso de artritis reumatoide se encontraron microscópicamente cambios erosivos severos, osteofitos en el cóndilo y tubérculo en forma de V. Las superficies óseas se cubrieron por tejido conectivo rico en células, con vasos sanguíneos y sobrecrecimiento ocasional por la sinovial sobre las superficies articulares; así como lagunas erosivas con osteoclastos.

En el estudio de Stratmann y cols.⁸⁸ en 1996 el 3% de los cóndilos presentaban signos marcados de destrucción osteoartrosica con zonas que mostraban una pérdida completa del cartílago que lo cubría llevando a una exposición de la sustancia compacta subcondral del hueso. En este mismo estudio los defectos óseos se presentaban como una grieta en las cavidades medulares de la esponjosa subyacente, que habían sido rellenados por tejido de granulación.

- ***DISCO ARTICULAR:***

El disco articular de la ATM carece de zona proliferativa, y frecuentemente está involucrado en la osteoartrosis de la ATM. La ruptura del cartílago articular que afecta a las propiedades de deslizamiento de las superficies articulares, conducen a un aumento de la capacidad adhesiva y de fricción llevando a un empeoramiento de la movilidad del disco. Esto puede conducir a una rigidez articular y a un estiramiento repetitivo de las uniones discales, las cuales pueden alargarse permitiendo un desplazamiento discal.

En el estudio de Stratmann y cols.⁸⁸ de 1996 en todos los cóndilos con signos de osteoartrosis (3%) los discos habían perdido su volumen central de sustancia cartilaginosa registrando un círculo estrecho de cartílago residual representando la zona marginal del disco. El resto de discos articulares presentaban perforaciones (27%) y el 70% estaban intactos, no detectándose en ninguno de los correspondientes cóndilos signos importantes de osteoartrosis, aunque sí signos de remodelamiento. En los discos intactos, las fibras colágenas de sus porciones medias se distribuían paralelas a la superficie articular en dirección anteroposterior sobre todo.

Hansson y Nordström¹⁴⁰ investigaron el grosor de los discos humanos, encontrando un descenso del grosor de los mismos desde la parte media ($1,40 \pm 0,38$ mm) a la parte lateral ($1,04 \pm 0,47$ mm); sin embargo, ésto también se halló en

discos correspondientes a articulaciones saludables sin ningún signo de osteoartrosis o de remodelamiento.

- ***TEJIDOS RETRODISCALES:***

Wilkinson y Crowley¹⁴¹, realizaron un estudio histológico de los tejidos retrodiscales en posición de boca abierta y boca cerrada, tomados de cadáveres humanos. De todos los resultados obtenidos concluyeron que el papel principal de esos componentes era proveer un mecanismo compensatorio volumétrico para el equilibrio de la presión. Este mecanismo estaría activo en articulaciones con desplazamiento discal y cambios degenerativos. También encontraron elastina en los estratos superior e inferior de los tejidos retrodiscales, así como en la zona central. En este estudio no se mantuvo el concepto de que el estrato superior elástico tuviese un sistema para controlar el mecanismo del disco, ya que este estrato se doblaba sobre sí mismo en la posición de boca cerrada y llegaba a estirarse en las proximidades de la máxima apertura.

- ***MEMBRANA SINOVIAL:***

Dijkgraaf y colaboradores¹⁴² en 1997 realizaron un estudio mediante microscopio ligero para estudiar el papel de la membrana sinovial en las articulaciones con osteoartrosis comparándolos con otro grupo de pacientes sin

cambios óseos. Registraron que el número de capas celulares de la sinovial íntima fue significativamente mayor, así como la matriz fibrosa íntima y la fibrosa subíntima, que en el grupo control. Además, en el grupo de osteoartritis se registraron hipertrofia de las células de la íntima en combinación con una composición celular agrupada, como manifestaciones anatomopatológicas más frecuentes durante el primer año de los síntomas y signos clínicos; mientras que hiperplasia en la íntima, matriz fibrosa en íntima, superficie densa y fibras elásticas subíntimas se encontraron más frecuentemente en los primeros dos años. La fibrosis fue el rasgo más característico de las membranas sinoviales de las ATMs con osteoartritis.

- ***CARTÍLAGO ARTICULAR:***

Los cambios ultraestructurales del fibrocartilago osteoartrótico del cóndilo mandibular son similares a los encontrados en el cartilago hialino osteoartrótico de otras articulaciones sinoviales¹⁴³.

Junto con esos cambios también se han descrito cambios adaptativos en la zona bilaminar, como disminución de la vascularidad y del contenido de elastina, presencia de células cartilaginosas y fibrosis de la parte anterior de la zona

bilaminar (las figuras 3.7, 3.8, 3.9 que se muestran más abajo representan el cartílago normal y el artrósico vistas al microscopio).

La zona de cartílago calcificado (CCZ) parece jugar un papel importante en el desarrollo de cambios degenerativos en otras articulaciones ¹³³.



Figura 3.7. Cartílago normal

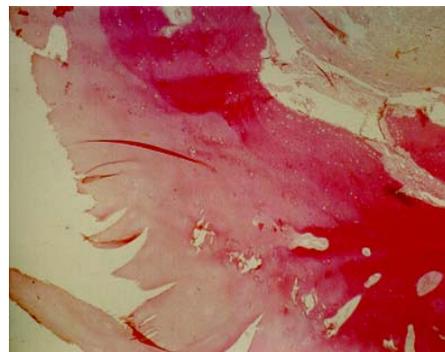


Figura 3.8. Cartílago artrósico

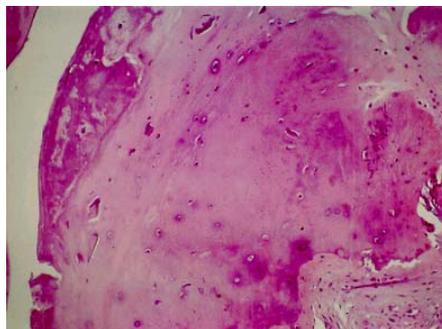


Figura 3.9. Cartílago artrósico
(a mayor aumento)

Flygare y cols.¹³⁶ consideraron las características histológicas, incluyendo la presencia o ausencia de CCZ como un marcador útil de los rasgos de la articulación.

Stratmann y cols.⁸⁸ en 1996 realizaron una investigación morfométrica del cartílago condilar y del grosor del disco en la ATM. La estructura microscópica de tres cóndilos se caracterizaba por un deterioro local del cartílago articular que presentaban varios grados de adelgazamiento, desde una ligera reducción de su grosor hasta una pérdida completa de sustancia cartilaginosa. La mayoría de los condrocitos del cartílago residual se observaron claramente debido a sus cuerpos hipertróficos celulares.

Para estudiar los distintos cambios de osteoartrosis con o sin pérdida de cartílago Flygare y cols.¹³⁸ compararon los hallazgos microscópicos y radiológicos, hallando una sensibilidad baja para ambos componentes articulares (temporal y cóndilo); mientras que la especificidad fue alta. La predictibilidad positiva fue mayor para cambios en el temporal y la negativa para los cambios en el cóndilo; sin embargo, no hubo diferencias en la detectabilidad radiológica entre cambios erosivos con y sin daños y pérdidas de cartílago.

Del examen microscópico se observaron dos tipos de cambios erosivos: un tipo extenso con pérdida de cartílago, y otro tipo de cambio local con cartílago articular retenido. En el primero no se encontró exposición ósea, pero el tejido duro siempre estaba cubierto de tejido fibrovascular rico en células. Este aspecto difería de lo registrado por Meachim¹⁴⁴ en articulaciones humanas de caderas.

Por tanto los cambios locales erosivos con cartílago parecen representar un estadio inicial de enfermedad degenerativa o bien un proceso de remodelamiento de la superficie articular, al igual que manifestó Öberg⁴⁷.

El cartílago articular es avascular. Para Isberg y cols., 1986¹¹², la formación de tejido hiperplásico con vasos y nervios en la unión posterior de las articulaciones dolorosas con desórdenes internos de larga evolución, produce una compresión de dichos nervios, originando una reacción de dolor. Encontraron formación de tejido conectivo hiperplásico en la parte posterior de las fosas de las ATMs en el 5% de un grupo de pacientes con dolor severo de la ATM. Este tejido se relacionó con los desplazamientos discales permanentes y discos deformados en el 80%.

En otras articulaciones, cambios iniciales en la enfermedad degenerativa pueden suceder como cambios de tejido duro antes que cambios extensos del cartílago articular⁷⁶. Los hallazgos del estudio de Flygare y cols., en particular en lo referente al componente temporal, junto con observaciones similares De Bont y cols.³⁸, podrían indicar que una semejante secuencia de hechos es posible en la ATM.

Por último de gran importancia son los **marcadores bioquímicos** del fluido sinovial para detectar inflamación intraarticular y degradación temprana del cartílago. Un aumento en los niveles de citocinas (IL-1 y IL-6) y formas activas de

matriz de metaloproteinasas pueden ser marcadores catabólicos potenciales para la degradación del cartílago en la ATM ¹⁴⁵.

3.6 Medios Diagnósticos

A la hora de comparar distintos medios diagnósticos, se utilizan muchos conceptos como sensibilidad, especificidad, predictibilidad positiva y negativa, que vamos a definir a continuación antes de estudiar los mismos:

Se entiende por **sensibilidad** el rango de verdad positiva. Referido a la osteoartrosis en la ATM es la frecuencia de resultados positivos del test (ej. tomografía) en un componente articular con cambio erosivo microscópico.

La **especificidad** es el rango de verdad negativa, es decir, frecuencia de resultados negativos del test en un componente articular sin cambios erosivos microscópicos.

La **predictibilidad positiva** es la frecuencia de cambios en aquellos con resultados positivos del test.

La **predictibilidad negativa** es la frecuencia de no encontrar cambios en esos con resultados negativos del test.

Es importante conocer los medios de los que nos valemos a la hora de diagnosticar trastornos o lesiones de la ATM. Un diagnóstico sobre lo que es patológico o no en una determinada región de nuestro organismo ha de estar basado en la interrelación de datos clínicos y el diagnóstico por imagen. No obstante esto es difícil en muchas ocasiones.

Los signos y síntomas clínicos nos pueden alertar sobre algún problema articular, sin embargo en muchos casos va a ser necesario correlacionarlos con unas imágenes, que pueden obtenerse por diferentes medios, que van desde técnicas radiológicas sencillas a otras más complejas como la artroscopia.

El problema del diagnóstico por imagen es que los cambios degenerativos iniciales no son diagnosticados radiológicamente, aún cuando los síntomas clínicos sean considerables.

Las técnicas radiológicas nos permiten obtener en mayor o menor medida información sobre el cóndilo, fosa glenoidea, eminencia articular, posición relativa de los componentes, fracturas, neoplasias, cambios inflamatorios y displasias óseas.

En cuanto a la osteoartrosis, en los casos leves, no se presenta ninguna anomalía radiográfica; los primeros cambios empiezan en el polo anterior del

cóndilo mandibular y se reflejan por un aplanamiento y engrosamiento de la cortical. Los casos avanzados muestran aplanamiento del cóndilo y la eminencia articular de la fosa glenoidea, esclerosis cortical, erosión subcondral, formación de osteofitos (espículas) y una disminución subjetiva del espacio articular. Los osteofitos pueden desinsertarse de la superficie articular y convertirse en “cuerpos libres” en el espacio articular. Las zonas radiolúcidas pequeñas dentro de la cabeza condilar se conocen como “quistes de Ely”. La gravedad de la patosis radiográfica no necesariamente refleja el grado de molestia clínica, así como la pérdida de movilidad mandibular.

La radiografía **panorámica** nos da una visión grosera de la ATM y nos permite tener una idea amplia y general del maxilar y la mandíbula, para conseguir así información sobre procesos dentales, óseos y/o del seno maxilar o defectos del crecimiento. Es un procedimiento oficial y no muy costoso^{6, 146}. Se visualiza el polo medial del cóndilo como la cima de la imagen condilar. Las corticales medial y lateral del cóndilo forman la espalda y el frente del contorno condilar respectivamente (Figura 3.10).



Figura 3.10: Radiografía panorámica.

En cuanto a las **radiografías transcraneales** es muy difícil observar proyecciones de gran calidad para la valoración de la ATM, debido a la curvatura y anatomía variables de los distintos componentes articulares, así como la densidad de las estructuras óseas. Con esta técnica, para evitar sobreposición de la base craneal y peñascos del temporal en la imagen, el haz central de rayos X debe angularse en dirección inferior al plano vertical, en un ángulo óptimo de 20° , esto produce un perfil de imagen de la porción lateral de la articulación. Las porciones central y medial se superponen con el cuello del cóndilo; el alineamiento del haz con el eje largo en el plano del cóndilo horizontal reduce el riesgo de que los contornos condilares más mediales se sobrepongan con el espacio articular ⁶ (Figura 3.11).

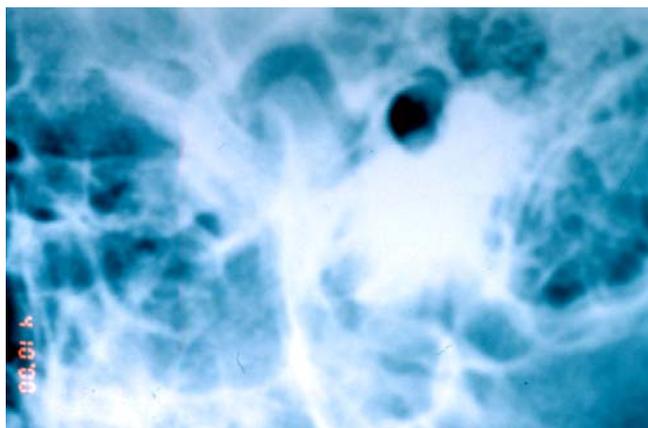


Figura 3.11: Radiografía Transcraneal.

Existe una técnica corregida que incluye medir la angulación del eje condilar largo en una radiografía de submentovértice y ajustar el componente horizontal del dispositivo cefálico para acomodar este ángulo.

Los aspectos medial y central de la articulación no se observan en esta proyección y se usa la **proyección transmaxilar**, que es una visión coronal de la superficie articular del cóndilo ¹⁴⁷.

Las radiografías laterales oblicuas transcraneales nos permiten obtener una visión anatómica grosera de la ATM y estructuras óseas de alrededor; y permite averiguar el rango de movilidad del cóndilo. Es un procedimiento oficial y no es muy costoso. Presenta una definición mayor que una panorámica ¹⁴⁶. El hallazgo radiográfico de signos de tejido duro con osteoartrosis es una manifestación tardía

de la enfermedad. Estas técnicas radiográficas nos muestran una relación del cóndilo en la cavidad glenoidea, el grado de espacio para la articulación y si existen diferencias morfológicas entre ambos cóndilos. En la apertura se observa cómo el punto medio del cóndilo queda situado por debajo del centro de la eminencia articular.

Sin embargo, estas técnicas radiográficas (laterales y antero-posteriores) pocas veces sirven debido a la superposición de estructuras y se hace necesario el empleo de otras como la tomografía. Diversos estudios han cuestionado la capacidad de la radiografía transcraneal para validar relaciones espaciales articulares. Aquilino y colaboradores¹⁴⁸, utilizando la técnica transcraneal corregida en cráneos secos, encontraron que tal radiografía representó de manera congruente los cóndilos en posición posterior, en tanto que las mediciones articulares reales indicaron que los cóndilos tenían posición concéntrica.

De Leeuw y cols.¹⁴⁹ utilizaron las radiografías transcraneales y transfaríngeas para estudiar los signos radiográficos de 65 pacientes con osteoartrosis, en comparación con sujetos normales, así como la evolución de esos cambios con el tiempo. En individuos con osteoartrosis y DACR se encontraron como signos más frecuentes el aplanamiento del cóndilo y la esclerosis. Con el tiempo se hacían más comunes la desviación en la forma, irregularidades en la superficie y aplanamiento

del cóndilo observadas en las radiografías transfaríngeas y transcraneales. En pacientes con OA y DASR, los signos radiográficos en las radiografías transcraneales fueron menos comunes, que los observados con las radiografías transfaríngeas; en éstas se observó sobre todo una reducción de la proyección oval. Estos signos aumentaron con el tiempo, disminuyendo significativamente el número de ATMs con pérdida de contorno.

Relacionado con la radiografía transcraneal, no sólo las estructuras anatómicas próximas impiden la imagen transcraneal, sino que la distorsión causada por la proyección de las partes central y medial del cóndilo sobre el cuello del cóndilo limitan su interpretación¹⁵⁰. La radiografía transfaríngea realizada en máxima apertura está sujeta a menos superposiciones y distorsiones que la transcraneal¹⁵¹.

En el examen radiográfico la erosión se considera como un signo de un estado progresivo, mientras que el aplanamiento y la esclerosis reflejan un proceso reparativo^{74, 104}.

Según este estudio¹⁴⁹, se puede hablar de estado progresivo en presencia de erosión y pérdida de contorno, y un estado no progresivo en ausencia de esos signos.

Pérez Quiroga ¹⁵², en 1998, utilizó las radiografía transcraneales de Schüller en el diagnóstico de pacientes con disfunción craneomandibular. Con esta técnica encontró un 78,4% de alteraciones morfológicas que eran más frecuentes en el cóndilo que en la cavidad glenoidea, mostrándose como signo radiológico más frecuente las irregularidades en la cortical condílea en un 63,3% de los individuos, mientras que en la cavidad glenoidea fue sólo de un 28,7%; además la distribución del espacio articular resultó correcta para el 67,3%. Una de las limitaciones de esta técnica es la capacidad para valorar las relaciones cóndilo-fosa en la posición de cierre-total, sobre todo al no utilizar la técnica corregida, que sí tiene en cuenta las angulaciones individuales del eje axial del cóndilo respecto al plano sagital.

Una mejora tecnológica de las anteriores técnicas es la **tomografía**, más costosa y con una mayor exposición a la radiación. Utiliza el principio de movimiento controlado del haz de rayos X, que desvanece grandes porciones de la anatomía en el trayecto del rayo, lo que permite mayor claridad de las secciones que nos interesan, en comparación con las estructuras adyacentes. El desvanecimiento se produce por el desplazamiento del tubo de rayos X y la placa en direcciones opuestas. El corte anatómico de interés se coloca en el centro de rotación, experimentando un mínimo movimiento y por eso se ve enfocado.

La tomografía nos da una visión exacta de las estructuras óseas y de alrededor de la articulación en diferente planos, y permite averiguar el rango de movilidad del cóndilo, teniendo una mayor definición que las otras técnicas (Figura 3.12).



Figura 3.12: Tomografía.

Posee capacidad para identificar lesiones degenerativas moderadas o avanzadas obteniéndose una representación más precisa de los espacios articulares que con la radiografía transcraneal. No obstante se cuestiona la importancia diagnóstica de los cóndilos en posición posterior independientemente del medio de valoración. Esta técnica ha ido dejando paso a otras más sofisticadas, que son variantes de la misma como la **tomografía computarizada** (TC) ^{6, 153}. Una de sus principales ventajas es que proporciona información sobre tejidos duros a partir de un sólo examen; el problema está en su elevado coste. Utiliza diversos rayos finamente colimados y dispuestos en abanico para irradiar el área anatómica de interés a partir de múltiples direcciones. La tomografía computarizada es fácil y rápida (20 minutos) y está disponible en la mayoría de los hospitales. Tiene un coste elevado, el doble que el

del artrograma, y es incapaz de observar el disco, de diagnosticar perforaciones y de juzgar la dinámica meniscal, que sí se puede hacer con fluoroscopia (Figura 3.13).

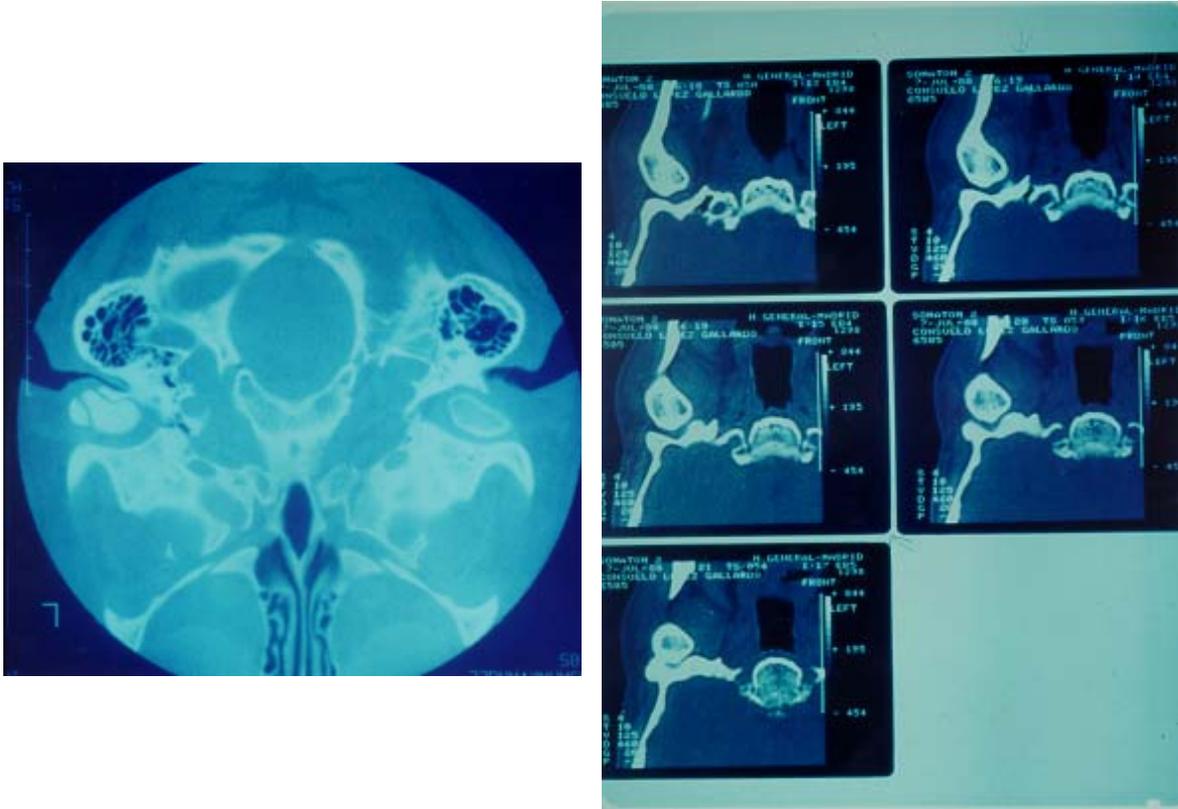


Figura 3.13: Imágenes por Tomografía Computarizada.

Como variantes de esta técnica se han empleado la **tomografía computarizada sagital directa** y la **transaxial computarizada**. La primera es útil para evaluar estructuras óseas, y ver detalles finos e imágenes oblicuas no distorsionadas y libres de superposición, como sucedía en la tomografía convencional ¹⁵⁴. En cada imagen, un número de líneas son dibujadas en distintas direcciones, cuadrando las distintas partes del espacio articular y cruzando los distintos componentes articulares desde los puntos craneales a los más caudales.

Los cambios óseos se demuestran mejor con una tomografía lineal/de movimiento complejo o tomografía computarizada. Las radiografías simples y proyecciones panorámicas muestran sólo una parte de la articulación y, por tanto, no reflejan el trastorno de las superficies articulares³⁵.

Wolf y cols.¹⁵⁵, en 1995 estudiaron los signos radiográficos en las ATMs y en las articulaciones de los dedos de individuos mayores (media de 78 años), mediante tomogramas panorámicos. Se encontraron signos radiográficos en el 14% de los pacientes registrándose signos severos sólo en el 5%. El hallazgo radiográfico más común fueron los osteofitos, seguidos del aplanamiento y la esclerosis cortical, no pudiéndose correlacionar éstos con la edad y las pérdidas dentarias.

En las articulaciones de los dedos, los signos más frecuentes fueron los osteofitos y la osificación periarticular (57%), seguido por el estrechamiento del espacio articular (30%), esclerosis subcondral (5%), erosión (2,7%), dislocación (1,6%), microlagunas (1%) y anquilosis (0-1%). No se encontró correlación entre la severidad de los signos radiográficos en las ATMs y en las articulaciones de los dedos. El 47% de los sujetos tenían signos medios, y el 53% signos severos en al menos uno de las articulaciones de los dedos. Los signos radiográficos en los dedos fueron más frecuentes en las mujeres.

La mayor frecuencia de signos en las articulaciones de los dedos se puede explicar por las diferencias en las estructuras funcionales de esas articulaciones. En las ATMs las superficies están hechas de fibrocartílago, mientras que las articulaciones de los dedos tienen cartílago hialino. Los radiografías de las manos dan más información sobre los dedos que los tomogramas panorámicos sobre las ATMs.

En las tomografías panorámicas, los cóndilos son bien visualizados, a diferencia del temporal, por lo que la frecuencia de signos en las ATMs no fueron correctamente estimadas⁴⁰. Para Åckerman y cols.¹³⁷ los signos en el cóndilo son signos de enfermedad más reales que los del temporal.

Helms y colaboradores¹⁵³, en un estudio compararon la técnica de tomografía computarizada (TC) y la artrografía; se examinó a setenta y cinco individuos con desplazamiento de disco con tomografía computarizada. El 49% tenía desplazamiento meniscal con TC; en trece pacientes adicionales con artrograma se confirmó desplazamiento meniscal.

Ufema¹⁵⁶ puso en práctica la técnica de tomografía computarizada directa parasagital y utilizó en sus pacientes un nuevo escáner de TC que estaba muy equipado y permitía visualizar estructuras muy pequeñas, pensándose en la posible

visualización del cóndilo así como de los distintos cambios osteoartrosicos del mismo. Aplicó el escáner en pacientes con pocos chasquidos y ruidos articulares pero con problemas de dolor y disfunción. Mediante este medio se pudo visualizar la relación estática cóndilo-disco cuando el paciente estaba en relación céntrica.

Estudios recientes han mostrado que los tomogramas pueden proveer nueva información sobre cambios óseos y sobre la posición condilar en un gran número de pacientes que buscan tratamiento ante mialgias, desórdenes internos y osteoartritis¹⁵⁷. La nueva información añadida por las tomografías en el estudio de Ong y Franklin⁵¹ llevó a la modificación del diagnóstico en el 65% de los juicios y en el 40% de las recomendaciones de tratamiento.

En el estudio de Callender y Sharon de 1996¹⁵⁸, el diagnóstico clínico más común fue el de osteoartrosis (54%). Las tomografías llevaron al cambio en el diagnóstico clínico en el 24% de los pacientes (28 pacientes de un total de 116), sugiriendo que estos medios podrían ser de valor en el diagnóstico y manejo de los DTM. En 7 pacientes, donde clínicamente no se sospechó de osteoartrosis, sí se confirmó ésta con las tomografías; en 16 pacientes que clínicamente manifestaban signos de osteoartrosis, no se confirmó con la radiología; y en los otros 5 pacientes se les diagnosticó otra patología diferente de la osteoartrosis. No hubo diagnósticos clínicos preliminares que se asociaran estadísticamente con alteraciones en el plan

de tratamiento, debido al examen tomográfico. Los resultados de las tomografías llevaron a cambios en el tratamiento en 20 pacientes, en 12 de los cuales se cambió también el diagnóstico; todo ello sugería que en algunos de los casos la información añadida de las tomografías podía haber confirmado las intenciones iniciales clínicas más que cambiar completamente el plan de tratamiento.

Sin embargo, para Pullinger y White¹⁵⁷ los tomogramas sí conducían a cambios sustantivos en el diagnóstico y tratamiento. Las tomografías conducían a cambios importantes en el diagnóstico y tratamiento en más del 20% de los pacientes y a cambios menores en más del 65%. Estas diferencias se podrían explicar porque éste fue un estudio retrospectivo, y el otro fue prospectivo, en el que los evaluadores preveían los hallazgos radiográficos en adelante a la visión de las imágenes.

Para Hosoki y colaboradores¹⁵⁹ el hallazgo radiográfico mediante tomografía sagital de una concavidad en la superficie posterior del cóndilo no era específico. Si la concavidad era pequeña y bien definida era indicativo de remodelamiento y de osteoartritis cuando era mayor y con una frontera difusa.

Sun y colaboradores¹⁶⁰ estudiaron 84 ATMs de cadáveres para comparar los resultados mostrados en las tomografías laterales y las películas de posición de Schuller. Las conclusiones a las que llegaron fueron las siguientes:

1. Los rangos positivos de evidencias radiográficas fueron asociados con los grados de lesiones macroscópicas.
2. La sensibilidad del examen radiográfico se correlacionó positivamente con la extensión de la lesión macroscópica. Sin embargo la especificidad y el valor predictivo positivo del examen radiográfico se correlacionaron negativamente con los cambios macroscópicos. Así a mayor extensión de los cambios mayor sensibilidad del examen radiográfico.

Según un estudio reciente de Flygare y cols.¹³⁸ en 1996, la tomografía tiene baja sensibilidad para detectar cambios erosivos. El valor predictivo del examen tomográfico fue más alto para el temporal (0,9) que para el cóndilo (0,7).

La **artrografía** fue utilizada por primera vez en la ATM por Norgaard en 1940. Se introdujo para compensar la incapacidad de las técnicas radiográficas más convencionales para delinear los tejidos blandos en general, y la posición y configuración del disco en particular. Requiere inyección de contraste radiopaco en los espacios articulares, pudiendo visualizarse entre las capas de material de

contraste el espacio ocupado por el disco. Está contraindicada en pacientes con alergia al iodo.

Nitzan y colaboradores ¹⁶¹ hicieron un estudio sobre perforaciones meniscales diagnosticadas por artrografía, comparándolos con los hallazgos clínicos. Se llegó a un diagnóstico clínico en 43 articulaciones, 6 con claros signos y síntomas de perforación discal. Los estudios artrográficos mostraba 42 articulaciones con evidencias de desórdenes internos y una articulación normal; 5 de las 42 presentaban también perforación meniscal. Vieron que, en 40 de 43 articulaciones, la artrografía no proporcionaba ninguna información adicional. Para David Hall, sin embargo, no sólo es válido el examen clínico sino la imagen obtenida por artrografía.

La **artrografía** puede ser de **contraste único**, la cual requiere la inyección de un material de contraste en el espacio articular inferior. Con ella se pueden mostrar perforaciones del disco o de las inserciones posteriores por flujo simultáneo del material de contraste en el espacio articular superior conforme se inyecta el inferior. La **artrografía de doble contraste** requiere una pequeña cantidad de aire junto con otra similar del material de contraste en ambos espacios articulares, para producir una delgada capa en la periferia de ambos espacios articulares. La diseminación del

material de contraste en el espacio ampliado por delante del cóndilo se relaciona con el desplazamiento del disco.

La artrografía se ha utilizado para el diagnóstico de los desórdenes internos y la osteoartrosis. Anderson y cols.⁸⁴ encontraron una fuerte correlación entre los signos clínicos de OA y los hallados con artrografía con valores de kappa de 0,95 y 1,0. Salvo la crepitación articular, la OA es principalmente un diagnóstico radiográfico.

Parece estar claro que la evaluación clínica puede ser utilizada con gran exactitud en la investigación epidemiológica de los desórdenes internos de la ATM; cuando la clínica no sea clara y haya diferencias en el tratamiento puede ser útil la artrografía, aunque, si no es necesario, se suele rechazar por ser invasiva y costosa.

La ADA ha avisado sobre la conveniencia en el uso de la artrografía a posibles pacientes candidatos de cirugía, ante el fallo del tratamiento no quirúrgico, o que se sospeche de un DASR¹⁶².

Delfino y Eppley¹⁶⁴ estudiaron a 287 pacientes sometidos a cirugía debido a una disfunción discal, para así comparar tres medios diagnósticos la radiografía, la tomografía y la artrografía. Se encontró anormalidad en el tejido duro y blando en radiografía. Las dos primeras se comportaron favorablemente en su capacidad para

mostrar anormalidades en las estructuras; la artrografía tuvo una alta correlación con la patología discal, salvo un 15% de incidencia de falsos positivos de perforación. La combinación de las dos primeras con la artrografía se recomienda para la evaluación completa del dolor temporomandibular, que muestra evidencia de limitación de movimiento.

La **artrotomografía** es una combinación de artrografía y tomografía y se ha utilizado como “estándar de oro” para el diagnóstico de los desórdenes internos. Con esta técnica se permite un delineamiento claro de los tejidos blandos y un estudio dinámico en una pantalla fluoroscópica. Se ha utilizado en desplazamientos meniscales anteriores o posteriores, con o sin reducción y perforaciones meniscales o de la unión posterior.

En un estudio realizado por Iscasson y colaboradores¹⁶⁴ se observaron signos de osteoartritis que estaban asociadas con alteraciones avanzadas de la membrana sinovial. Por medio de un artrotomograma se pudo detectar la localización y tamaño de los discos, su desplazamiento y deformación, así como su configuración y su unión posterior.

Las tomografías, artrografías y las radiografías transfaríngeas y transcraneales se han empleado para observar los cambios óseos que se producían en los pacientes antes y después de los tratamientos^{51, 114, 119}. Ong y Franklin⁵¹ encontraron una

mayor especificidad en las artrografías y tomografías con respecto a los ortopantomogramas, para diagnosticar cambios degenerativos groseros. No se encontró una clara correlación entre los hallazgos clínicos o de imagen y los rasgos histopatológicos; no obstante, algunos de esos rasgos podrían ser usados para determinar la severidad de los procesos.

Una de las técnicas más usadas hoy en día es la obtención de **imagen por resonancia magnética (IRM)**, que se basa en el diferente contenido de agua en los distintos tejidos, y en el momento magnético de los átomos de hidrógeno, o protones, dentro de las moléculas de agua. Una ventaja importante es la ausencia de radiación ionizante. Permitiendo observar distintos tipos de tejidos blandos por su elevado contenido de agua; esto se opone a la radiografía convencional en la que el hueso es un tejido de elevado contraste y los tejidos blandos se pierden en el trasfondo ³⁰.

Para Katzberg y colaboradores ¹⁶⁵ resultan más útiles los cortes coronales para diferenciar la posición del disco en la porción lateral de la articulación.

Con la IRM se obtiene imágenes de cualquier plano sin necesidad de corrección; pudiéndose obtener gran diversidad de imágenes. Se ha utilizado mucho para visualizar la médula, hueso esponjoso, tumores de tejidos blandos, pelvis, y

actualmente se está empleando con mucha frecuencia en la ATM para el diagnóstico de los desórdenes internos y de la osteoartrosis (Figura 3.14).

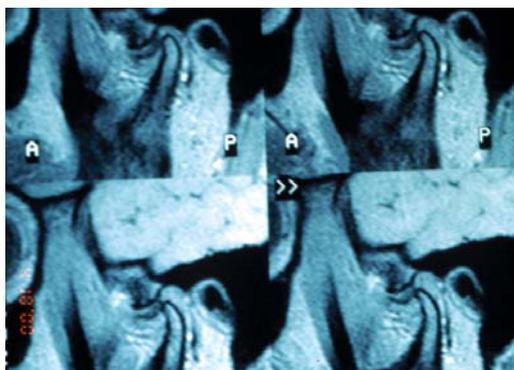


Figura 3.14: Imágenes articulares con IRM.

En la IRM el trazado histológico del complejo articular da señales más intensas de la cabeza condilar, eminencia articular y de la inserción bilaminar posterior del disco articular en una articulación normal ¹⁶⁶. Es una técnica no invasiva e informa sobre la normalidad o no en la posición del disco y cambios estructurales, hipeplasias, desplazamientos y adelgazamientos del disco entre otros ^{167, 168}.

Pieruci y colaboradores ¹⁶⁹ con el empleo de la IRM pudieron observar la dislocación del disco tanto con reducción como sin ella, anterior o anterolateral; así como las distintas alteraciones de osteoartrosis de los componentes articulares. Emplearon dos tipos de exámenes:

- T1. Visiones parasagitales pesadas perpendiculares al eje del cóndilo, donde el disco aparece como una señal bicóncava de baja intensidad, como ya había visto Spitzer¹⁷⁰, que normalmente descansa sobre la cabeza del cóndilo cuando la boca está abierta y cuando está cerrada.
- T2. Secuencias pesadas que tienen la ventaja de revelar cualquier efusión o adhesión interarticular entre cápsula y membrana sinovial.

En el estudio de Leeuw y cols. de 1996⁸⁷, se utilizaron para el diagnóstico la IRM y las radiografías transcraneales. El 90% de las ATMs con una historia de osteoartrosis y desorden interno, se confirmaron con IRM. En concordancia con otros estudios, estos autores encontraron una fuerte correlación entre los cambios degenerativos detectados radiográficamente y el estado de desorden interno^{171, 172}. Además, Stegenga y cols.¹⁷³ encontraron que la información convencional radiográfica y clínica eran suficientes para diferenciar entre los estados de osteoartrosis y desorden interno.

La resonancia magnética, se emplea sobre todo para la evaluación de la posición del disco; sin embargo, en ella también es posible visualizar las estructuras óseas, lo que nos puede informar sobre la existencia o no de osteoartrosis.

Benito y cols.⁸ realizaron un estudio, donde utilizaron la IRM como medio diagnóstico en pacientes con desórdenes internos. Desde el punto de vista de las alteraciones óseas, se observó que había una mayor afectación de la eminencia articular que del cóndilo, habiendo una mayor incidencia de esclerosis con alteraciones de la señal T1 y de la forma más severa. En el 88% de los DASR aparecía esclerosis de manera uniforme en toda la superficie articular de la eminencia, mientras que en los discos estáticos la zona de esclerosis aparecía enfrentada al disco estatico. La esclerosis condilar fue más leve en todos los cuadros, predominando en los DASR con componente lateral o medial (DASRL) (100%), los DASR (83,3%), y los discos estáticos en posición adelantada (75%).

Otros signos degenerativos como los osteofitos y la reabsorción del cóndilo, se presentaban en menor grado, lo que indicaba que todavía no había una afectación ósea importante. El grupo que más osteofitos presentaba era el de los DASRL y los DASR (72%). Parecía haber una importante asociación entre la alteración del disco y la presencia de cambios degenerativos en los tejidos óseos, siendo la parte más afectada el hueso subcondral del área articular activa en el movimiento, fundamentalmente de la eminencia articular, con presencia de esclerosis en la cortical.

Otro estudio sobre IRM fue el que realizó Kirk¹⁷⁴ en 1994, donde observó cambios tempranos de enfermedad condilar, específicamente en imágenes T2; éstos consistían en una disminución de la intensidad de la señal y un generalizado aumento de la profundidad de la misma, también observó que los osteofitos estaban limitados al polo lateral del cóndilo. Además encontró señales de enfermedad condilar significativa, osteofitos, erosión y pérdida de cartílago articular en aquellos casos más severos, donde todos los cóndilos presentaban cambios considerables en la morfología o remodelamiento regresivo, colapso articular y erosión de la fosa glenoidea.

Watt-Smith y colaboradores⁶⁶ compararon las imágenes artrotomográficas y las obtenidas por IRM en 50 ATMs de pacientes que eran candidatos para cirugía por desórdenes internos. La artrotomografía demostró DASR en todos los casos en los que se encontró durante la operación. La IRM fue diagnóstica en todos salvo en dos casos. Ambas técnicas sobrediagnosticaron los DASR en el 36% y 29% respectivamente; una explicación pudiera ser que el DASR puede suceder intermitentemente en las articulaciones enfermas.

Respecto a las perforaciones; éstas fueron infradiagnosticadas con IRM, pero menos de lo esperado. La ventaja de la mayor sensibilidad de la artrotomografía para detectar perforaciones y DASR se enfrenta a la desventaja de la reducida especificidad de la técnica cuando se compara con la IRM.

Se ha aplicado recientemente la CineIRM para obtener imágenes de la ATM. Requiere realizar barridos cortos, de 40 segundos y baja resolución, a crecientes aberturas mandibulares lo que permite obtener una animación tipo caricatura de la dinámica meniscal. También la grabación en video de las excursiones mandibulares facilita un análisis fotograma a fotograma del film, pudiéndose establecer el grado de corrección oclusal ¹⁶⁶.

Recientemente se ha empleado la **ultrasonografía**, que nos da una imagen que está a 90° del plano sagital en el plano coronal. Con esta técnica el disco es más evidente con la boca abierta en la articulación normal, y en aquéllos que tienen un DACR. Es un método no invasivo y de bajo coste.

La técnica **doppler** es una técnica reciente y utiliza un lector de ultrasonidos superior a 20.000 Millers.

Otras técnicas utilizadas para el diagnóstico de los desórdenes internos en general han sido los **radionucleidos**, **centellografía**, y **sonografía** entre otros. Útil ha sido el empleo de **radionucleidos**, mediante el uso de agentes intravenosos y la administración de isótopos radiactivos; después se utiliza una cámara de centelleo para detectar la radiactividad. Las áreas focales de mayor acumulación de

radionucleidos son las que tiene anomalías. La **centellografía** permite obtener imágenes con radionucleidos, barrido óseo radiado y encefalografía con radioisótopos ¹⁴⁶.

Bermudo ¹⁷⁵ hizo un estudio en 150 pacientes realizando en cada uno de ellos una exploración radiológica con ortopantomografía e incidencias oblicuas con boca cerrada y con boca abierta (Schuller) todo ello con gammagrafías anteriores laterales y posteriores. En los pacientes con dolor y crepitación (n=52) todos tenían captaciones más intensas con pruebas radiológicas normales; en pacientes con dolor, crepitación y limitación de movimientos se observó captación anormal en todos ellos y en sólo 10 se observaron alteraciones radiológicas consistentes en una disminución del espacio articular.

La **sonografía** es un procedimiento diagnóstico médico en el que las ondas sonoras son recogidas de estructuras del cuerpo y la señal resultante es interpretada como un gráfico de función o imagen de la estructura. Hoy, ésta viene a ser, al igual que la anterior, un nuevo camino en la imagen de la ATM ¹⁴⁶.

Otra técnica también muy empleada es la **artroscopia**, aunque se utiliza más bien con fines terapéuticos. A través del artroscopio se pueden diagnosticar desplazamientos anteriores discales, con o sin reducción, hiperemias, hiperplasia

sinovial, cambios en la morfología discal, perforaciones, artrosis con capsulitis adhesiva, fibrosis y adhesiones, estando contraindicada en casos de inflamaciones, infecciones, tumores, trastornos de la hemostasia, fracturas radiculares¹⁷⁶. Con esta técnica se observa un disco liso blanco-lechoso, los bordes avasculares y blancos son distinguidos del tejido sinovial vascular y gris metal que le rodean a nivel del receso anterior y posterior; la eminencia temporal aparece redondeada, gracias a la exploración transversal de la artroscopia, mientras que la zona bilaminar o retromeniscal aparece rosada, con finos vasos que lo atraviesan, observándose la región temporal de la zona bilaminar recubierta con numerosos pliegues medio-laterales. La región condílea es rosada y vascular por detrás, y blanca y nacarada hacia adelante¹⁷⁷ (Figura 3.15).

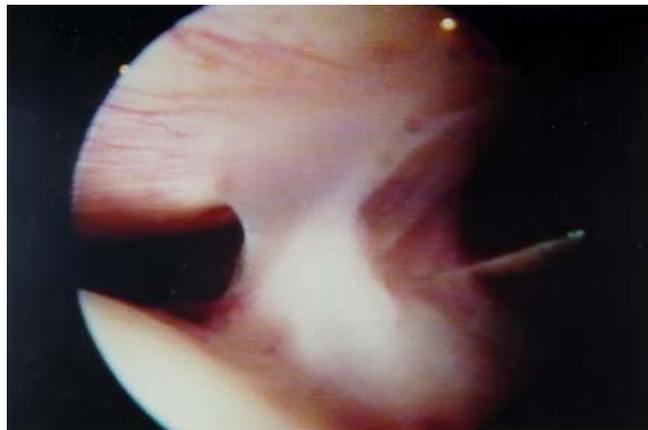


Figura 3.15: Imagen articular vista por artroscopia.

Existen tres posibles vías de acceso al espacio articular: la postero-lateral, la endoural y la anterolateral, siendo la posterolateral la más apropiada para el

diagnóstico. La anterolateral es más difícil debido a la prominencia de tubérculo articular y el arco cigomático en esta región ¹⁷⁸.

La técnica consiste en la introducción de una aguja del 16, unida a un tubo y con una jeringa de 10 ml. llena de solución de Ringer lactato, perpendicular a la superficie facial y al punto de 10 mm. anterior al trago. Se dirige anterior y superiormente a 45° y se inserta hasta que se nota la superficie inferior del arco cigomático con el final de la aguja, guiando ahora la misma inferiormente y se inserta más profundamente hasta que toca la cápsula y llega al compartimiento superior, entonces debería producirse reflujo de la solución de Ringer lactato mezclado con fluido sinovial, mientras en un punto a 5mm. anterior a la punción se hace una incisión vertical de 2-3mm., introduciendo un trócar en la vaina artroscópica perpendicular a la superficie facial, dirigiéndose hasta que se siente el borde inferior del arco cigomático y con la solución se distiende la articulación consiguiendo que trócar y vaina puedan llegar hasta el espacio articular; finalmente el artroscopio se introduce en la cánula y se realiza el diagnóstico (figuras 3.16 y 3.17).



Figura 3.16: Puntos de inserción de los trócares artroscópicos.



Figura 3.17: Artroscopio.

Bibb y colaboradores¹⁷⁹ intentaron hacer una comparación entre las distintas técnicas diagnósticas como la tomografía, la artrografía y la artroscopia, utilizándose 6 cadáveres, observándose en todos ellos cambios óseos. En cuanto a éstos se obtuvieron dos falsos negativos con la tomografía en la zona lateral de las articulaciones. La tomografía diagnosticó esos cambios en cuatro de las articulaciones (33%); la artrografía en dos articulaciones (16,6%) y con la artroscopia no se observaron los contornos óseos.

Holmlund y Hellsing¹⁸⁰, emplearon la artroscopia y la tomografía en el compartimento superior de la ATM de ovejas para evaluar el criterio radiográfico de osteoartrosis. Los hallazgos fueron más frecuentes en articulaciones con osteoartrosis diagnosticada con artroscopia y todas las articulaciones con osteoartrosis tipo II (se consideraron como tales aquellas articulaciones con uno o más de los siguientes rasgos: fibrilación pronunciada del fibrocartílago y disco, exposición del hueso subcondral, eburnación y perforación discal) mostraban OA en los tomogramas. Cuatro articulaciones con OA tipo I según la artroscopia (áreas localizadas de fibrilación superficial de fibrocartílago y disco) mostraban tomogramas normales. Tanto en artroscopia como en tomografía los rasgos de OA se encontraron con mayor frecuencia en la zona posterior de la eminencia. El 50% de las perforaciones diagnosticadas artroscópicamente se confirmaron con la cirugía. Las perforaciones que no se vieron con la artroscopia estaban localizadas en el tercio lateral del espacio articular, y es que con un simple artroscopio no se puede ver todo el espacio articular por lo que es necesario una punción adicional, por ejemplo una vía endoural. La sensibilidad para reconocer las perforaciones discales es alta, comparando esto con estudios hechos sobre cadáveres humanos^{181, 182}. Lo anterior se explica porque el espacio superior se puede ver de anterior a posterior después de que la cápsula fuese expuesta gracias a que el espacio articular es más plano en la oveja que en el hombre.

En el estudio de Holmlund y Hellsing¹⁸⁰, fue posible examinar el espacio articular en todos los casos mediante el artroscopio ultrafino de 1,1 mm. pudiéndose utilizar también en seres humanos ya que el tamaño de la articulación humana es similar al de la oveja, de hecho ya ha sido utilizado para visualizar el compartimento inferior de la articulación en seres humanos^{63, 183}. La seguridad diagnóstica del artroscopio en la osteoartrosis fue de un 55%. Encontraron una correlación buena entre la tomografía y artroscopia en el diagnóstico de osteoartrosis, y todas las articulaciones con OA avanzada exhibían rasgos tomográficos de OA. Sin embargo esto fue inferior a otro estudio sobre autopsias donde la especificidad era más alta que la sensibilidad¹⁸⁴. En la artroscopia los cambios de osteoartrosis se observaron en la mitad posterior de la fosa glenoidea, indicando que este área es más difícil de interpretar radiográficamente.

En un estudio posterior, Homlund y Hellsing¹⁸⁵ encontraron un 74% de casos de osteoartrosis y un 45% de osteoartrosis con sinovitis. El rasgo predominante de osteoartrosis fue la fibrilación (81%). El 82,3% de las articulaciones con OA tipo II tenían lesiones de cartílago con exposición de hueso.

Otros medios diagnósticos utilizados en los desórdenes internos y/o en las enfermedades degenerativas son el análisis de la **vibración de la ATM y la termografía**.

Ishigaki y colaboradores¹⁸⁶, utilizaron la artrografía en el compartimento inferior articular y la videofluoroscopia, para diagnosticar DTMs en 297 articulaciones. Se registró las vibraciones de las superficies de las ATMs por medio de electrovibratografía. La sensibilidad diagnóstica para articulaciones anormales fue de un 82%. En el caso concreto de la enfermedad degenerativa, con o sin perforación discal, la sensibilidad fue de un 76,3% y la especificidad fue de un 77,9%.

En un estudio anterior de estos mismos autores¹⁸⁷ se encontró que las ATMs con enfermedad degenerativa mostraban una energía vibrátil mayor entre 350 y 450 Hz. La presencia de perforación no parecía afectar las características de vibración cuando las ATMs se asociaban con osteoartrosis.

Gratt y colaboradores¹⁸⁸ emplearon la termografía electrónica para la detección de erosiones óseas en pacientes con osteoartrosis de la ATM. Observaron algunos patrones térmicos anormales, niveles bajos de simetría térmica y medidas de temperatura absoluta sustancialmente elevadas. Estas observaciones sugieren que la termografía electrónica podría ser útil como medio diagnóstico en los desórdenes temporomandibulares y en concreto en la osteoartrosis.

Últimamente se ha utilizado otro medio como complemento diagnóstico en la patología de la ATM, es la llamada **axiografía**, que aún no ha sido estudiada en profundidad.

El valor principal de la axiografía es la detección temprana de discopatías subclínicas y factores capaces de causar disfunción. El axiógrafo ha sido empleado recientemente como un posible medio diagnóstico complementario a otros en la distinta patología articular, gracias a la información que dan los diferentes trazados. En el caso concreto de la osteoartrosis el uso que se ha dado del mismo todavía es escaso, dado que principalmente los estudios han ido encaminados a relacionar los signos clínicos y síntomas con longitud y morfología de los trazados.

Para comprender mejor su utilidad vamos a pasar a describir la sistemática del mismo. El axiógrafo simultáneamente registra movimientos del eje de bisagra en las dimensiones horizontal (X), vertical (Z) y transversal (Y). Los trazados axiográficos bilaterales se realizan con una plumilla sobre los papeles gráficos unidos a los banderines parasagiales del arco facial del axiógrafo. Estos trazados son orientados al plano eje-orbital y a la posición de referencia en ese plano. El plano eje-orbital conecta el eje de bisagra posteriormente y el orbital anteriormente. Mientras el orbital permanece estático, el eje de bisagra puede moverse en el espacio.

La posición de referencia se obtiene guiando la mandíbula del paciente a una posición atrasada sin contacto dentario y marcándolo con la plumilla. En una articulación dañada es imposible la localización y reproducción de la posición de referencia. La incapacidad para localizar una posición exacta del eje de bisagra puede deberse a una cabeza condilar aplanada que hace imposible un movimiento puro de rotación. Los espasmos musculares, inestabilidad retrusiva causada por la inflamación, desórdenes internos, ligamentos sueltos, asimetrías estructurales pueden dificultarlo también.

Los trazados sagitales axiográficos deberían de coincidir en 8 o 10 mm. El movimiento de apertura y cierre debería de ser mayor, aproximadamente 14 mm. y la protrusión más allá de 10 mm. tendrá un radio más pequeño moviéndose del cóndilo hasta la eminencia. El ligamento estilomandibular limita el trazado de protrusión-retrusión en 10 mm. Los trazados mediotrusivos-medioretrusivos deberían de ser de 12 mm. Los trazados bilaterales del mismo movimiento deberían de ser simétricos con inclinaciones de 45-60° al plano eje-orbital. El movimiento de Bennett debería de ser positivo, yendo medialmente en una línea recta en un ángulo de 8-10° del eje X durante un movimiento mediotrusivo-medioretrusivo. No debería existir movimiento de Bennett durante los otros movimientos aunque se aceptan de 2 a 3 mm.

Los movimientos de más de 4 mm. y menos de 10 en longitud se consideran limitados. Es esencial distinguir entre la limitación muscular y la ligamentosa, mediante la correlación del análisis axiográfico y los síntomas clínicos. Los movimientos de sólo varios milímetros se consideran como bloqueo, relativo al estado ligamentoso. En esta situación se puede sospechar la posibilidad de desplazamientos meniscales, enfermedades artríticas, adhesiones, etc¹⁸⁹.

Hay diferentes tipos de axiógrafos. El axiógrafo al que hemos hecho referencia antes, es un axiógrafo manual (Figura 3.18). El axiógrafo computarizado (CONDYLOCOMP) mejora el trazado de los movimientos del eje bisagra, produciendo datos adicionales y relacionándolos con el tiempo (Figura 3.19).

La primera selección del menú del computador es una exposición real en el tiempo de los movimientos del eje de bisagra en el monitor. Este campo se usa para chequear el sistema electrónico axiográfico, para ver si el área de registro es apropiada para los movimientos. Este campo también se emplea para verificar las posiciones intercupídeas, así como las de otros aparatos funcionales, placas, etc.^{182, 190}.

Para la localización del eje de bisagra, se le manda al paciente abrir rotando, sin traslación, por al menos 10 mm. Si la plumilla no está sobre la posición del eje de bisagra, no rotará pero describirá un arco. La máquina utiliza este arco para formar

un círculo y entonces calcula su centro, que es el sitio puro de rotación, el verdadero eje de bisagra. Esto en un sistema biofisiológico que es imposible de localizar con exactitud, aunque se acepta un error de 0,2 mm. (figura 3.18).



Figura 3.18: Axiógrafo manual Quick-Axis.



Figura 3.19: Axiógrafo computarizado CONDYLOCOMP.

Piehslinger y otros ¹⁹¹ estudiaron la reproductividad de la posición del cóndilo mediante el axiógrafo computarizado, encontrando un alto valor, tanto en sujetos sintomáticos como en asintomáticos. Los valores medidos permanecían dentro de los 0,1 mm. en el 58,6% y en el de 0,2 mm. en el 24,3% de los registros.

Una vez localizado el eje de bisagra se obtienen los gráficos correspondientes a los distintos movimientos: protrusión-retrusión, apertura-cierre, mediotrusión-medioretrusión, derecha no guiada; mediotrusión-medioretrusión, izquierda no guiada, y éstas mismas guiadas. Los registros pueden hacerse en 4,5 ó 9 segundos, apareciendo en el monitor, con un código de colores. Los movimientos excursivos aparecen como una línea sólida, y los incursivos como una línea punteada.

Una de las principales ventajas del CONDYLOCOMP es la capacidad de ver los movimientos de Bennett con más exactitud. Un valor negativo del Bennett indica que un disco desplazado medialmente interacciona con un movimiento mediotrusivo normal. Este sistema es más detallado debido a unos trazados más finos, en comparación con el manual, donde se pueden oscurecer marginalmente ligamentos sueltos, adhesiones o subluxaciones.

Mediante el Indicador Electrónico de Posición Mandibular se obtiene datos que relacionan la relación céntrica (RC) con la máxima intercuspidación (MI), la resiliencia bilateral articular (RES), la posición terapéutica estimada (PTE), la posición vertical ideal (PVI), posición de mordida forzada.

Los gráficos de los “cinéticos dentarios” se usan para mostrar el patrón de posición de algún punto preseleccionado en algunos dientes mandibulares a través del desarrollo del movimiento mandibular ¹⁹².

La capacidad diagnóstica de estos datos provee unos medios prácticos, menos costosos y efectivos para la cuantificación, el diagnóstico y verificación del tratamiento en el paciente ortodóncico ^{189,192}.

Para Theusner y cols.¹⁶, las alteraciones en los trazados condilares, como un indicador de patología articular, deben de ser considerados cautelosamente. Estos autores analizaron los trazados de los distintos movimientos en pacientes con síntomas subclínicos y en asintomáticos, mediante un SAS (sistema de trazado del eje de bisagra), que incluía un axiógrafo SAM.

En pacientes asintomáticos, los trazados axiográficos en el plano sagital coincidían en los primeros 6 mm de movimiento. Sin embargo, diferían en rango y configuración, hacia el final del movimiento. Los movimientos protrusivos y mediotrusivos se realizaban mediante traslación con mínima rotación del cóndilo. La apertura incluía un componente rotacional. El valor medio de la máxima protrusión y retrusión en el plano sagital fue de $10,2 \pm 1,9$ mm. (ATM derecha), y $10,6 \pm 2,2$ mm. (ATM izquierda). En el grupo asintomático los valores en el plano

sagital fueron $9,6 \pm 2,5$ mm. (AD), y $9,9 \pm 2,8$ mm. (AI). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, en la amplitud de la máxima protrusión y retrusión entre el grupo sintomático y el asintomático.

Para el grupo sintomático, los trazados de apertura y cierre en el plano sagital fueron de $14,7 \pm 3,4$ mm. (AD) y $16,4 \pm 3,7$ mm. (AI); para el grupo asintomático, fueron $12,1 \pm 2,5$ mm. (AD), y $14,3 \pm 3,7$ mm. (AI).

Los trazados sagitales de máxima apertura eran mayores que los sagitales de máxima protrusión. Sin embargo esos trazados fueron también mayores para el grupo sintomático, siendo la diferencia estadísticamente significativa para la ATM derecha. Las diferencias entre máxima apertura y cierre y protrusión y retrusión fueron mayores para el grupo sintomático.

Los trazados de máxima apertura están influenciados directamente por el grado de apertura mandibular y la inclinación de la eminencia. La forma de la cabeza del cóndilo puede influir en la rotación; así esos cambios pueden influir en las diferencias en esos trazados como puede suceder en el caso de la osteoartrosis. El ángulo de Bennett también fue diferente para el grupo sintomático, bastante inferior para la AD, por lo que los cambios en la forma del cóndilo también podrían ser los responsables.

La asociación entre los trazados de los cóndilos y los signos o síntomas no proveía una relación causa-efecto. Las alteraciones de los trazados eran consideradas signos de adaptación debido a posibles modificaciones en la forma del cóndilo y/o los ligamentos.

Se han realizado estudios comparativos entre el axiógrafo y la IRM como medios diagnósticos en la disfunción temporomandibular. Así Rozencweig¹⁹³ encontró una coincidencia entre ambos en un 72% de las ATMs estudiadas, considerando que el axiógrafo añadía un examen funcional al resto de información clínica, anamnésica y de imagen.

Respecto al axiógrafo, Shields y cols.¹⁹⁴ estudiaron 46 pacientes con diagnósticos clínicos de DTM y encontraron una corroboración de los diagnósticos por los trazados pantográficos.

Farrar y McCarty¹⁹⁵, correlacionaron las características del patrón condilar con los tipos de desórdenes internos de la ATM.

Mongini¹⁹⁶, demostró una relación significativa entre la forma de la ATM y los trazados axiográficos de los movimientos mandibulares en 30 pacientes con DTM.

Más tarde, Mauderli y cols.¹⁹⁷ describieron patrones irregulares que se correlacionaban con desórdenes intracapsulares. Estos patrones no se corroboraron con la IRM. Para Schiavoni y Grenga¹³, el axiógrafo integra y completa el análisis clínico.

Parlett y cols.¹⁵ emplearon el axiógrafo computarizado comparado con la IRM en una serie de sujetos, encontrando una sensibilidad diagnóstica de 0,64. La especificidad diagnóstica fue de 1,0. El valor predictivo negativo fue de 0,78, y el positivo de 1,0.

Piehslinger y colaboradores²², realizaron un estudio comparativo de IRM con la axiografía computarizada en el diagnóstico de los desórdenes temporomandibulares. Encontraron una correlación diagnóstica entre ambos medios del 70%, siendo la mayor correlación hallada en los casos de DASR. En cuanto a los cambios morfológicos, el axiógrafo detectó un 8,5%, diagnosticando los DACR en el 34% de las ATMs, en comparación con el 22% de la IRM; ésto puede explicarse por la aparición de un bloqueo intermitente en algunos casos, mientras se realizaban las referidas pruebas; además la IRM y la axiografía no se realizaron el mismo día y puede haber entonces alguna variación. En cuatro articulaciones no hubo evidencias de anormalidades con la axiografía mientras que con la IRM se diagnosticaron como DACR; esta falta de correspondencia pudo deberse a que en

pacientes con una mayor inclinación de la eminencia el disco estaba situado más anteriormente que en sujetos con un patrón condilar más plano; en cuanto a la hipermovilidad e hipomovilidad hubo una correlación del 45%, siendo superior la resonancia a la hora de detectar alteraciones morfológicas, que frecuentemente no podían ser detectadas con la axiografía; ésta, no obstante, mostró la longitud del trazado del movimiento del eje de bisagra con mayor exactitud. La movilidad de la ATM puede medirse únicamente por los trazados del eje de bisaga o por métodos de imagen, que son menos sensibles, por tanto la IRM puede revelar sólo desviaciones mayores del rango normal de movimiento.

Estos autores concluyeron que la combinación de ambas modalidades diagnósticas lleva a una mayor comprensión de la función y disfunción de la ATM.

En el estudio de De la Hoz, Casares y Muñoz¹⁷ se analizó la inclinación de la trayectoria condílea (ITC) mediante axiografía e IRM. Encontraron una relación entre ambas técnicas con una discrepancia media de 4,75°. En el 40% de las ATMs, la ITC hallada por la axiografía fue mayor a la hallada por la resonancia, siendo la desviación media de 4,3°. El 50% tenía una ITC menor en la axiografía que en la resonancia, y en un 10% tenían el mismo valor. Según la axiografía el 82,5% de las ATMs tenían una ITC mayor de 35°. Los pacientes con una ITC menor de 35° de axiografía presentaban una discrepancia mayor en el valor de la angulación respecto

a la resonancia; ésto pudo deberse a errores en la axiografía debidos a una manipulación incorrecta, presencia de dolor, bloqueos, etc. Estos valores correspondían a pacientes con un grado mayor de disfunción.

Hubo coincidencia en los trazados de apertura y protrusión en el 63,15% de los casos en los que el disco estaba bien situado. Cuando no había coincidencia aumentaba el número de casos con osteoartrosis. En los casos en los que el trazado de protrusiva era mayor que el de apertura se observó una disminución de la movilidad meniscal en el 83,3% de los pacientes. A menor desplazamiento de apertura y protrusiva, mayor proporción de discos estáticos.

Asimismo, la axiografía parece ser de escasa utilidad en el estudio de la forma y función de la ATM en pacientes disfuncionales^{15, 19, 200}, e incluso algunos autores defienden que la IRM elimina toda necesidad de realizar axiografías²⁰¹.

Aull²⁰² encontró que el ángulo de la eminencia articular del temporal varía de 15 a 66° y que la eminencia izquierda y derecha del mismo paciente raramente tienen la misma inclinación. Lundeen²⁰³ recogió una trayectoria condílea media de 45° en 163 sujetos con un 80% entre 30° y 60°.

Los resultados del estudio de De la Hoz y colaboradores ¹⁷ coinciden con otros autores ^{198, 199, 204} en el sentido de que no encontraron una clara correlación entre los distintos grados de ITC y la presencia de enfermedades disfuncionales específicas (tales como alteraciones internas, artrosis, etc.).

Piehslinger y colaboradores en 1994 ¹¹ evaluaron la desviación transversal y examinaron el comportamiento simétrico de las ATMs en protrusión y retrusión mediante un axiógrafo computarizado en 76 sujetos asintomáticos. La desviación media mandibular fue de 0,15 mm. a la izquierda. Los resultados sugieren una dominancia funcional de la parte derecha de la mandíbula en dichos movimientos.

Estos mismos autores en otro estudio ¹⁰ evaluaron la rotación del eje de bisagra lo que permitía un análisis cuantitativo del patrón de movimiento. El valor medio para el ángulo y la rotación de la mandíbula durante la masticación fue de 14,1° en los voluntarios y 13,4° en los pacientes. En la mayoría de los casos la rotación máxima no coincidió con la máxima traslación.

Moritz y colaboradores ²⁰⁵, emplearon un axiógrafo electrónico para comparar los resultados con IRM, llegando a la conclusión de que ambos medios deberían de ser utilizados en conjunto para aumentar la exactitud de diagnósticos positivos y diferenciados.

Piehslinger y colaboradores²⁰⁶ utilizaron el axiógrafo computarizado para cuantificar el movimiento de mediotrusión en pacientes y en voluntarios tanto en varones como en mujeres. Encontraron valores algo inferiores en los pacientes, sin existir mucha diferencia entre hombres y mujeres.

Zimmer y colaboradores²⁰⁷ compararon dos tipos de axiógrafo en pacientes disfuncionales. Hallaron un alto grado de fiabilidad dentro del mismo axiógrafo, y una menor fiabilidad al comparar los dos axiógrafos. En ambas comparaciones la máxima apertura fue menos fiable que los movimientos laterales y de protrusión, independientemente de si estos movimientos eran guiados oclusalmente o guiados por la articulación. No se encontraron diferencias significativas entre los pacientes con distintos grados de disfunción.

Luckerath²⁰⁸ comparó un axiógrafo electrónico tridimensional con uno mecánico. El axiógrafo electrónico tridimensional es una técnica fiable para realizar el registro de la trayectoria del cóndilo, siendo superior a otros registros mecánicos. Rammelsberg y colaboradores²⁰⁹ utilizaron también un axiógrafo computarizado tridimensional para detectar desplazamientos anterior discales, comparándolo con IRM. Se hallaron, mediante el análisis de los trazados axiográficos, rangos altos de desviaciones abruptas, aceleraciones/deceleraciones y cruces para los DACR, en comparación con sujetos sanos. Los DASR se caracterizaron por curvas de apertura

más cortas. El valor diagnóstico del axiógrafo computarizado se redujo por la influencia de chasquidos o limitación articular en la ATM contralateral.

Actualmente, como ya hemos visto anteriormente, el axiógrafo se ha comparado con distintos medios diagnósticos con el fin de valorar su utilidad. En un estudio reciente, Bracco y colaboradores²¹⁰ tomaron una muestra de 30 sujetos, 15 con signos de trastornos temporomandibulares (sonidos) y 15 sin síntomas ni signos subjetivos y los evaluaron de acuerdo con un examen clínico, sonografía y axiografía. Mediante el examen clínico se encontraron 22 articulaciones ruidosas. La axiografía encontró 19 y la sonografía 32. Mientras que el 90% de las articulaciones examinadas mostraba una congruencia entre el examen clínico y la axiografía (con una pequeña mayor sensibilidad demostrada por el examen clínico con respecto al axiógrafo), el 20% de las articulaciones fueron positivas para el chasquido sólo con la sonografía. Ésta mostró una alta sensibilidad en la detección de los ruidos articulares, lo que sugiere su utilidad para la detección temprana de los desórdenes craneomandibulares.

Actualmente la axiografía se considera un medio diagnóstico complementario, en donde gracias a la reproducción de la posición del cóndilo en relación céntrica se obtienen los distintos trazados que corresponden a la trayectoria del cóndilo a través de la eminencia en los diferentes movimientos mandibulares; así cualquier

alteración en la morfología de cóndilo y temporal, como sucede en los casos de osteoartrosis, se puede observar en la alteración de los trazados.

En toda nuestra revisión bibliográfica no hemos encontrado estudios específicos acerca de la utilización de la axiografía para el diagnóstico de la osteoartrosis. Hoy en día los mejores métodos para el diagnóstico de la osteoartrosis son la tomografía y la IRM, sin embargo la axiografía podría ser útil en valorar la evolución de pacientes con osteoartrosis, a través de la modificación de los trazados obtenidas con la axiografía.

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1 MATERIALES

4.1.1 Recursos Humanos

Para este estudio se seleccionaron 95 pacientes de la consulta de ATM del Servicio de Estomatología del Hospital Universitario Gregorio Marañón, de edades comprendidas entre 15 y 70 años, estando diagnosticados dichos pacientes de osteoartrosis.

4.1.2 Recursos Físicos

- Resonancia magnética (IRM).
- Axiografía.

4.1.2.1 Resonancia Magnética.

Para la IRM se empleó un aparato Gyroscan T-5, usando una antena de superficie circular de 8,5 cm de diámetro como receptor, colocada paralela a la cara del paciente. Se obtienen dos planos localizadores uno coronal y otro axial. Se realizó un estudio dinámico con la utilización de secuencias FFE, en plano sagital, obteniéndose cinco cortes con las cuatro secuencias de apertura.

En las resonancias de las articulaciones se estudió la presencia de desórdenes internos (DACR, DASR, disco estático), así como la existencia de algún signo degenerativo que confirmase la presencia de osteoartrosis.

4.1.2.2 Axiógrafo.

El axiógrafo utilizado fue el disponible en el Servicio. Se llama *Quick-Axis*. Es un sistema de doble arco sujeto al paciente. El arco mandibular es usado para transmitir el movimiento del eje de bisagra de la mandíbula al arco superior. Se obtuvieron los trazados desde la posición de relación céntrica a máxima apertura y protrusión.

Mediante el axiógrafo se obtuvieron las trayectorias de apertura y protrusiva desde la posición de relación céntrica .

4.2 METODOLOGÍA

La metodología se desarrolló en seis fases:

1. Selección del paciente.
2. Historia clínica.
3. Realización de la IRM.
4. Axiografía.
5. Correlación de imágenes y trazados.
6. Control axiográfico y nueva resonancia a los 6 meses.
7. Tratamiento estadístico.

4.2.1 Selección del paciente.

4.2.1.1 Criterios de inclusión.

- Se seleccionaron 95 individuos de los cuales 9 eran varones y 86 mujeres, de edades comprendidas entre 15 y 70 años, de la consulta de ATM en el Hospital Gregorio Marañón.
- Son pacientes que no presentaban ningún tipo de deficiencia física o psíquica, que impidiese la realización de las pruebas oportunas.
- Estos pacientes no recibían ningún tipo de medicación ajeno a la sintomatología articular que presentaban.

- En la IRM realizada se evidenció la presencia de algún signo de osteoartrosis, como un aplanamiento de las distintas superficies articulares, bien del cóndilo o de la eminencia del temporal. A dichos pacientes se les dividió en tres grupos según el grado de afectación, ya fuese leve, moderado o severo.
- Individuos con apertura igual o superior a 30 mm.
- Sujetos que acudieron a las citas sucesivas y siguieron el tratamiento prescrito.

4.2.1.2 Criterios de exclusión.

- Se excluyeron del estudio todos aquellos sujetos con algún tipo de deficiencia física o psíquica que nos impedía realizar las pruebas oportunas.
- Individuos que estaban recibiendo alguna medicación ajena a la patología articular, y que pudiese influir en el estudio.
- Pacientes no colaboradores.
- Pacientes que se hallaban en una fase aguda de bloqueo, con una apertura inferior a 30 mm.
- Aquellos sujetos donde los trazados axiográficos fuesen no valorables.

- Aquellos que no seguían el tratamiento o que no acudían a las visitas correspondientes.

4.2.2 Historia clínica.

A cada uno de los pacientes se les realizó su correspondiente historia clínica. En primer lugar se recogieron los datos de filiación de los mismos; a continuación se hizo la anamnesis, donde se preguntó al paciente antecedentes de dolor, sensibilidad a la palpación muscular y/o articular, ruidos y bloqueos, así como el tiempo de evolución de los mismos, reseñando la articulación afectada. Asimismo se les interrogó acerca de posibles hábitos como la onicofagia, bruxismo u otros hábitos parafuncionales, así como enfermedades generales reumáticas o antecedentes de trauma.

En segundo lugar se pasó a las maniobras de exploración, a partir de las cuales registramos los siguientes parámetros:

- **Apertura bucal:** medida en milímetros. Dicha medición se realizó utilizando un calibre pie de rey. Se le mandó al paciente abrir la boca desde máxima intercuspidad hasta llegar a máxima apertura, y el

explorador midió la distancia desde el borde incisal de incisivos superiores al borde incisal de los inferiores.

- **Desviación o no en apertura**, y hacia qué lado se producía la desviación. Se mandó al paciente abrir desde la posición de reposo hasta máxima apertura y se observó si en ese recorrido se producía alguna desviación mandibular, hacia un lado u otro, y si ésta se corregía en algún momento del recorrido.
- **Pérdidas dentarias**, hemos considerado pérdidas de 2 o más dientes posteriores y/o anteriores, a nivel superior y/o anterior; así como si había rehabilitación protésica, con prótesis removibles en tales casos.
- **Ruidos articulares** en los movimientos articulares.

Se mandó a los pacientes que realizaran diferentes movimientos de apertura y cierre, protrusión y lateralidad; detectándose la existencia o no de ruidos articulares; así como el momento en qué estos ruidos tenían lugar, esto es si ocurrían en el 1/3, en 2/3 o en el 3/3 de dichos movimientos.

Los ruidos articulares pueden ser chasquidos, crujidos y crepitaciones. Como signos clínicos de osteoartrosis se consideraron el crujido y la crepitación. Se calificó como crepitación cuando en la exploración clínica se escuchó un sonido

más seco, como si fuese un frote óseo, ya fuese en maniobras de apertura y/o cierre; mientras que el crujido era más elástico, como si hubiese tejido fibroso interpuesto.

4.2.3 Realización de la IRM.

A cada uno de los pacientes anteriores, donde se sospechó clínicamente la presencia de osteoartrosis se les realizó la IRM de cada articulación.

El protocolo para la obtención de la imagen constó de 4 fases:

- a. Obtención de dos planos localizadores, uno coronal para valorar la orientación del cóndilo respecto al plano parasagital correspondiente, y otro localizador axial para obtener el plano oblicuo sagital angulado respecto al plano biauricular.

- b. Un estudio dinámico en el plano obtenido con utilización de secuencias FFE (eco de gradiente) (200/15/2 y 50 FA, FOV: 170 mm., una matriz de 256 x 256 y 2 mm. de espesor de corte). El estudio dinámico constaba de 4 secuencias realizadas en apertura progresiva de la boca, sin posicionador pasivo, partiendo de la máxima intercuspidad a la máxima apertura. La duración total del estudio era de 1,30 min. x 4.

- c. En los casos en los que se sospechaba por la imagen en el plano sagital de un desplazamiento lateral o medial se realizaron cortes en el plano coronal mediante secuencias SE (400/20/4, una matriz de 256 x 256), realizándose 6 cortes por estudio en posición de boca cerrada.

- d. Cuando se sospechaba de una posible patología inflamatoria traumática, o tumoral, el estudio se completaba con una secuencia coronal SE (2000/20/90, 1 NEX, 12 cortes, espesor de corte 5 mm., FOV = 25mm.), únicamente en posición de boca cerrada.

En el estudio se valoraron tanto los tejidos óseos como los tejidos blandos articulares. En los componentes óseos, cóndilos temporal y mandibular, se valoraron fundamentalmente la presencia de signos degenerativos: esclerosis, osteofitos, presencia de geodas subcondrales, así como su forma y tamaño y la traslación condilar. Para medirla superpusimos un reloj imaginario en el polo superior del cóndilo y trazamos una línea hasta el polo inferior de la eminencia articular, en boca cerrada y abierta.

Como signos de osteoartrosis se consideraron la presencia de aplanamiento del cóndilo y/o de la eminencia articular, así como la existencia de alguna geoda subcondral y osteofitos, entre otros (Figura 4.1).

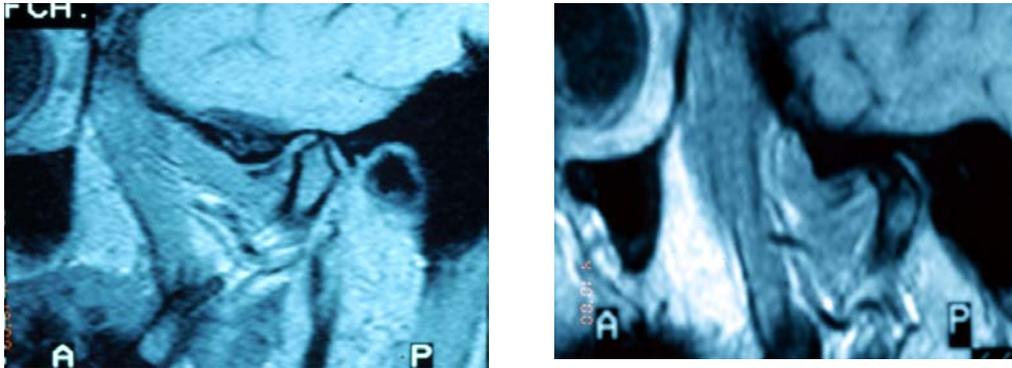


Figura 4.1. Signos de osteoartritis vistos por IRM.

Dentro de los casos de osteoartritis se distinguieron 3 grados:

- **Osteoartritis leve:** en la imagen de la resonancia se observó un ligero aplanamiento del cóndilo y eminencia, sin afectación de la cortical (Figura 4.2).

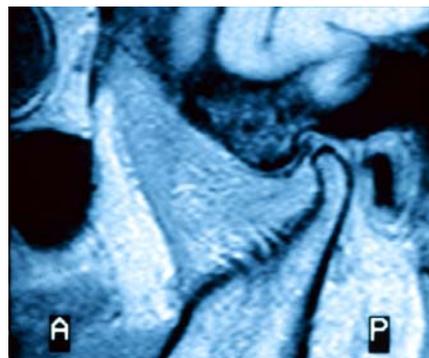


Figura 4.2. Osteoartritis leve.

- **Osteoartrosis moderada:** en la imagen de la IRM aparecía afectada la cortical pero no la medular de las estructuras óseas (Figura 4.3).

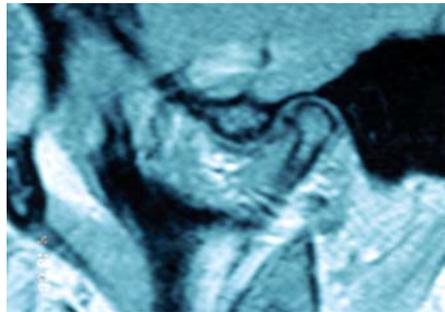
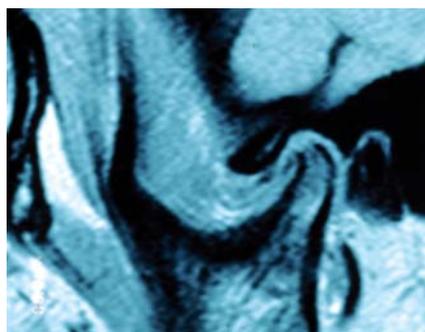


Figura 4.3. Osteoartrosis moderada.

- **Osteoartrosis severa:** en estos casos se observó una importante afectación de la medular ósea (Figura 4.4).



Figra 4.4. Osteoartrosis severa.

En los tejidos blandos se estudió el **disco articular**. Su *posición*: se consideró normal cuando la banda posterior estaba a las 12, respecto al polo superior del cóndilo en posición de boca cerrada, y en boca abierta cuando la banda intermedia quedaba interpuesta entre el polo superior del cóndilo y el polo inferior de la eminencia; su *forma*: en boca cerrada y abierta (normal o bicóncava, biconvexa o enrollada); si existía *desplazamiento*: en el plano sagital, normal o anterior, con o sin reducción, y en el plano coronal: medial o lateral; y por último se registró si existía o no *movilidad* del mismo.

Con todos estos datos se realizó un diagnóstico radiológico final del disco, encontrándose 5 categorías:

1. **Normal**: Disco bien posicionado en boca abierta y en boca cerrada

(Figura 4.5).

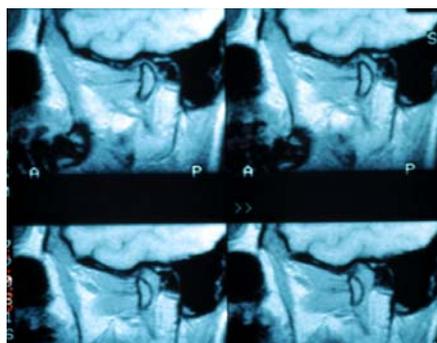


Figura 4.5. Disco Normal.

2. **Desplazamiento anterior con reducción (DACR):** cuando el disco adelantado en boca cerrada era recapturado y se colocaba en buena posición en boca abierta (Figura 4.6).

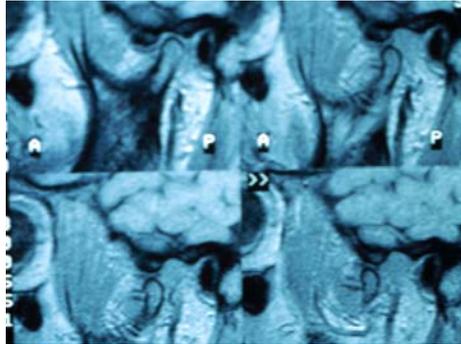


Figura 4.6. DACR.

3. **Desplazamiento anterior sin reducción (DASR):** cuando el disco aparecía adelantado en las cuatro secuencias de apertura (Figura 4.7).

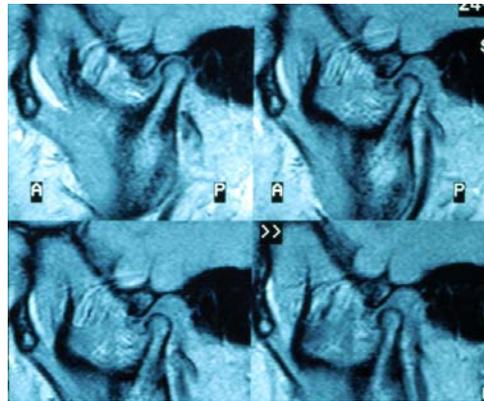


Figura 4.7. DASR.

4. **Desplazamiento anterior sin reducción con componente lateral o medial (DASRL o DASRM):** valorado en los cortes sagitales

mediante el signo de la fosa vacía y dos de los estudios en cortes coronales. El disco tenía componente lateral o medial puro cuando se observaba más disco en los cortes laterales o mediales respectivamente (Figura 4.8).



Figura 4.8. Disco Lateral.

5. **Disco estático, o hipomóvil:** cuando el disco permanecía en la misma posición en los cuatro cortes, bien en posición normal (DIN) o en posición adelantada (DIA) (Figura 4.9).

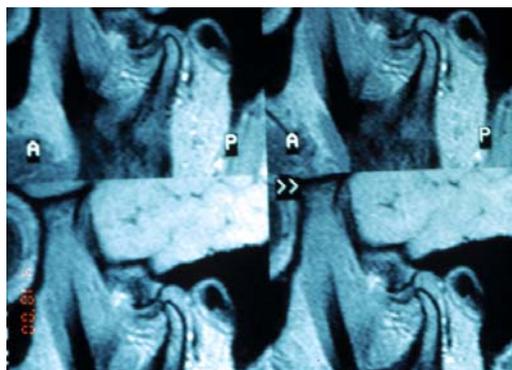


Figura 4.9. Disco Estático.

Para la medición de la inclinación de la trayectoria condílea (ITC) se diseñó una plantilla con 360° graduada cada 5° sobre una hoja plástica transparente de un tamaño adecuado para su superposición a las imágenes de IRM.

Como plano de referencia para la medición de la ITC se buscó uno que fuese lo más paralelo posible al plano utilizado en la axiografía, el plano de Frankfort. Para ello se tomaron dos puntos:

- Punto más superior de la cavidad glenoidea del temporal.
- Punto más superior del conducto auditivo externo, correspondiente a lo que en los trazados cefalométricos se describe como el *porion*.

Ambos puntos unidos describen una recta que resulta ser aproximadamente paralela al plano de Frankfort.

Con estos dos puntos y la recta como referencia se trazó una línea secante a la eminencia articular aproximadamente a los 5 mm. de recorrido del cóndilo y se hizo una lectura de la angulación mostrada en la plantilla, correspondiente a la ITC de esa ATM. Esta medición se realizó en todas las imágenes de la IRM en la que ambos puntos de referencia, sobre todo el punto más superior del conducto auditivo externo, eran nítidos y bien delimitados, de forma que en algunas IRM se llegaron a

obtener hasta 8 mediciones, las cuales se promediaban, dando el promedio como el dato válido de la ITC hallada por IRM en esa ATM.

4.2.4 Axiografía.

En el mismo día que esa exploración por IRM se les realizó una axiografía bilateral con el axiógrafo Quick-Axis. Se realizó primero sobre el lado derecho y luego en el izquierdo.

Una vez que el paciente estuvo sentado en el sillón se puso silicona pesada en la cubeta del axiógrafo y se colocó sobre la arcada inferior del paciente; una vez que hubo endurecido se le añadió silicona fluida y se volvió a colocar sobre la arcada del paciente, llevándolo a relación céntrica. A continuación se colocaron las olivas del axiógrafo dentro de los conductos auditivos del paciente, poniendo después el nasion. A través de otra pieza intermedia se unió lo anterior con la cubeta situada en la boca del paciente y se le añadió un lápiz puntero.

Se le ordenó al paciente que realizase movimientos de apertura y de protrusión, hasta que consiguió realizarlos correctamente. Todo desde la relación céntrica. Se

realizaron los registros con papel articular, azul y rojo respectivamente (Figura 4.10).

Los trazados aparecían sobre los ejes de coordenadas situados al nivel de las olivas.

Mediante el axiógrafo se obtuvieron los trazados de apertura y de protrusiva. Se observó el tipo de trayectoria obtenida, ya fuese curva, recta o irregular, así como la amplitud de la misma y su trayectoria condílea. En los casos donde hubiese una trayectoria mixta se consideró el tipo predominante.

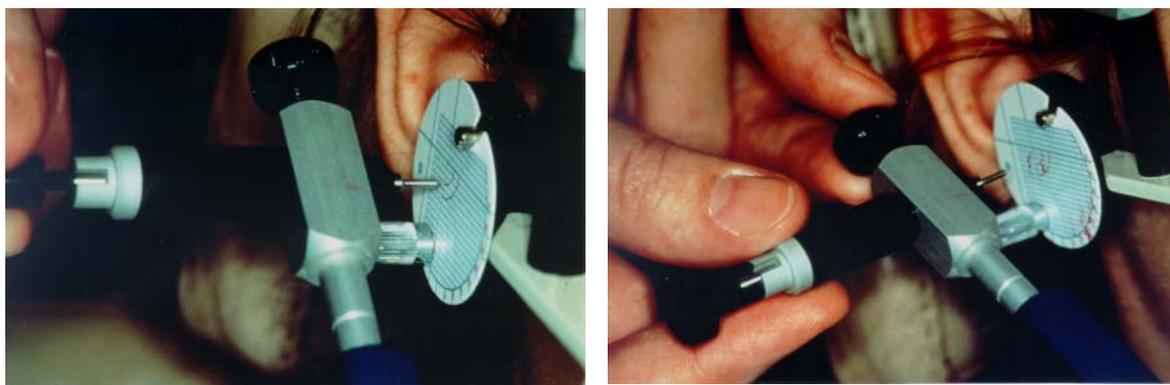


Figura 4.10: Axiógrafo Quick-Axis

Se consideró como **trayectoria curva** la registrada en una articulación sana cuando el cóndilo se desplaza desde la posición de relación céntrica al punto de máxima apertura y de protrusión. Como **trayectoria plana** se tomó como el trazado típico descrito por los cóndilos de las ATMs con aplanamiento de las estructuras óseas, por lo que la gráfica se aproximaba a una línea recta. Las **trayectorias**

irregulares, como indica su nombre, presentaban un trazado no uniforme, considerando la posibilidad de la existencia de un estado de patología más avanzado (Figuras 4.11, 4.12 y 4.13).

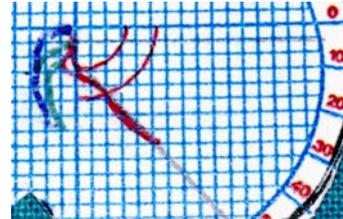
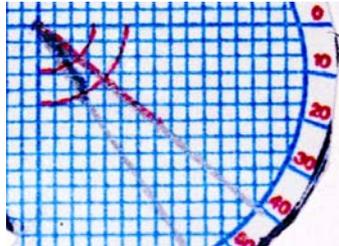
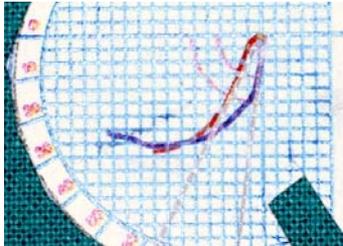


Figura 4.11: Trayectoria curva Figura 4.12: Trayectoria plana Figura 4.13: Trayectoria irregular.

Asimismo se estudiaron los valores de amplitud de los trazados, considerándose los tres intervalos siguientes:

1. Trazados con amplitud menor de 5 mm.; correspondientes a aquellos casos con bloqueo (Figura 4.14).
2. Amplitud entre 5 y 10 mm.; correspondientes a casos con movimientos limitados (Figura 4.15).
3. Amplitud mayor de 10 mm.; pertenecientes a individuos con movimientos normales (Figura 4.16).

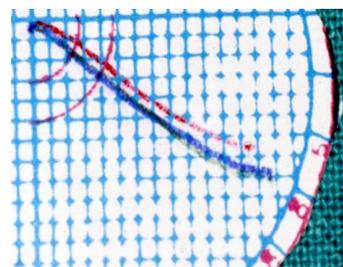
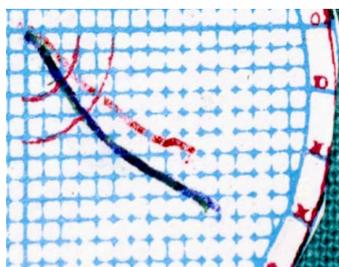
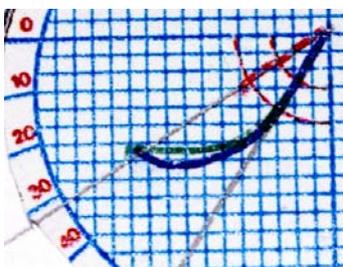


Figura 4.14: Trayectoria menor Figura 4.15: Trayectoria entre Figura 4.16: Trayectoria mayor de

5mm. (trazado de protrusiva)

5 y 10 mm.

10 mm.

En 25 pacientes se realizó un control axiográfico a los 6 meses, registrándose los nuevos trazados.

También se midieron las ITCs de los trazados de apertura y protrusiva, considerando como valores normales entre 45° y 60°, indicando los valores inferiores el aplanamiento de las eminencias, y por tanto la presencia de osteoartrosis.

4.2.5 Correlación de IRM y axiografía.

Se compararon los valores de ITC hallados por ambos métodos, así como la relación entre los distintos tipos de trayectoria y el grado de patología hallada por IRM, ya fuesen los distintos grados de osteoartrosis así como la posición y movilidad del disco.

4.2.6 Controles axiográficos y nueva resonancia a los 6 meses.

Se compararon los diferentes trazados axiográficos en el mismo paciente a lo largo del tiempo, cada 6 meses, observando la evolución de los mismos así como las

relaciones entre los trazados de apertura y protrusiva y su relación con la patología articular.

Asimismo se realizó una nueva resonancia a los 6 meses, donde se midió de nuevo las ITCs correspondientes, observándose si había alguna variación respecto a los tipos de osteoartrosis, comparando los resultados con los obtenidos con la axiografía.

4.2.7 Tratamiento estadístico.

Para el análisis de resultados se realizó el tratamiento estadístico adecuado según el tipo de variables en estudio:

- Cuando se compararon variables continuas entre sí se empleó la correlación y la ANOVA (Análisis de Varianza) de medidas repetidas.
- Para variables binarias (0, 1) comparadas con categóricas (1, 2, 3), o bien con variables binarias, se utilizaron la tabla de frecuencias y el X^2 .
- Para el caso del estudio de variables continuas contra categóricas se utilizaron los métodos de Kruskal-Wallis y la ANOVA.

- En el caso de las variables continuas comparadas con variables binarias se utilizaron el test de la T (Normalidad) y el Kruskal-Wallis (en el que no hace falta normalidad).
- En el caso de variables binarias, o categóricas, comparadas con variables binarias o categóricas se emplearon el test de Concordancia (K) y las tablas de frecuencias.

5. Resultados

A los 95 pacientes, 86 mujeres y 9 varones, del estudio (190 articulaciones) se les agrupó en tres grupos de edad para efectuar su análisis estadístico:

1. Menores o igual de 30 años (42,1%).
 - Menores de 20 años (20%)
 - Entre 21 y 30 años (22,1%)
2. Entre 31 y 50 años (41,1 %).
 - Entre 31 y 40 años (24,95%)
 - Ente 41 y 50 años (15,15%)
3. Mayores de 51 años (16,8%).

De dicho análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

1. En primer lugar se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables, para después
2. Realizar un estudio comparativo de interrelación entre las distintas variables.

4.3 Estudio descriptivo.

4.3.1 Hallazgos en la anamnesis y exploración clínica.

La osteoartrosis en general fue más frecuente en los pacientes menores de 50 años (grupos 1 y 2). En cuanto a los *antecedentes* que estos pacientes relataban en su historia clínica se observó cómo los ruidos fueron más antiguos en el tiempo (30,53 meses), seguidos del dolor (20,96 meses) y siendo los bloqueos el signo más reciente (15,51 meses).

De ellos fueron más frecuentes el dolor y los ruidos que los bloqueos. Los porcentajes de ATMs afectadas aparecen en la tabla 5.1.

Antecedentes	ATM
Dolor	58,8%
Ruidos	60%
Bloqueos	41,5%

Tabla 5.1. Antecedentes.

Si bien, teniendo en cuenta los distintos grupos de edad, los antecedentes de *dolor* fueron más frecuentes entre los 31 y 50 años, mientras que los *ruidos* y *bloqueos* en las ATMs se hallaron con mayor frecuencia en los individuos con edad menor o igual a 30 años, tal y como se muestra en la tabla 5.2.

Antecedentes	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Dolor	52,5%	61,5%	59,37%
Ruido	67,5 %	62,82%	34,37%
Bloqueo	50%	34,61%	37,5%

Tabla 5.2. Frecuencia de Antecedentes según grupos de edad.

En cuanto a la duración de los mismos no se encontraron diferencias entre los distintos grupos de edad. Únicamente se mostró significativo la presencia de antecedente de ruido en la ATM izquierda, que era menos frecuente en los individuos mayores de 50 años ($P = 0,047$).

En cuanto al sexo no se presentaron diferencias significativas en relación a la presencia o al tiempo de duración de los antecedentes de dolor, ruido o bloqueo, aunque fueron más frecuentes el dolor y el ruido en el caso de las mujeres, mientras que los ruidos lo fueron en el caso de los varones (Tabla 5.3).

Antecedentes	Mujer	Varón
Dolor	59,3%	38,85%
Ruido	58,72%	72,22%
Bloqueo	42,44%	33,33%

Tabla 5.3. Porcentaje de hombres y mujeres con antecedentes de dolor, ruido y bloqueo.

También se relacionó la presencia de *hábitos parafuncionales* en los pacientes, hallándose con más frecuencia casos de bruxismo, tal y como aparece en la tabla 5.4.

Hábito Parafuncional	% Pacientes
Bruxismo céntrico	41,1%
Bruxismo excéntrico	40%
Onicofagia	15,8%
Otros háb. Mordisqueo	11,6%
Deglución infantil	9,5%

Tabla 5.4. Hábitos Parafuncionales.

Estudiados los hábitos en los distintos grupos de edad, el bruxismo, tanto céntrico como excéntrico, fue más frecuente entre los sujetos mayores de 30 años ($P = 0,007$), mientras que la onicofagia fue más frecuente entre los menores de 30 años ($P = 0,001$) (Tabla 5.5).

Hábitos Parafunc.	≤ 30 años	31 – 50 años	> 50 años
Brux. Céntrico	22,5%	56,41%	50%
Brux. Excéntrico	30%	43,59%	56,25%
Onicofagia	32,5%	2,56%	6,25%
Degluc. Infantil	10%	12,82%	0
Otros (mordisqueo)	15%	7,69%	12,5%

Tabla 5.5. Hábitos parafuncionales por grupos de edad.

Sin llegar a ser significativo, el hábito parafuncional más registrado para las mujeres fue el bruxismo céntrico, siendo el excéntrico la parafunción más frecuente entre los varones (Tabla 5.6)

Hábitos Parafunc.	Mujeres	Varones
Brux. Céntrico	41,86%	33,33%
Brux. Excéntrico	39,53%	44,44%
Onicofagia	17,44%	0
Degluc. Infantil	8,14%	22,22%
Otros (mordisqueo)	11,63%	11,11%

Tabla 5.6. Hábitos parafuncionales por sexo.

En cuanto a los *datos de exploración* registrados se analizaron la *apertura bucal*, la presencia de *pérdidas dentarias*, ya fuesen anteriores o posteriores e inferiores o superiores, y los *ruidos articulares*.

Estos sujetos, en su mayoría, presentaban una medida de *apertura bucal* normal, siendo la media de 42,84 mm.

Entre éstos, se encontraron pacientes con *pérdidas posteriores dentarias*, siendo estos casos más frecuentes que las *anteriores*, y afectando sobre todo a los individuos mayores de 50 años, encontrando en éstos resultados significativos en los casos de las *pérdidas posteriores y antero-superiores* (ver tablas 5.7 y 5.8)

Pérdidas Dentarias	% Pacientes
Anterior Superior	4,2%
Anterior Inferior	2,1%
Posterior Superior	25,3%
Posterior Inferior	36,8%

Tabla 5.7. Pérdidas Dentarias.

Pérdidas Dentarias	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Anterior-Superior	0	2,56%	18,75%
Anterior-Inferior	0	2,56%	6,25%
Posterior-Superior	7,5%	30,77%	56,25%
Posterior-Inferior	17,5%	41,03%	75%

Tabla 5.8. Pérdidas Dentarias por grupos de edad.

Tanto para hombres como para mujeres las pérdidas dentarias predominantes fueron las posteriores, no encontrando ningún varón con pérdidas anteriores (Tabla 5.9).

Pérdidas Dentarias	Mujeres	Varones
Anterior-Superior	4,65%	0
Anterior-Inferior	2,33%	0
Posterior-Superior	26,74%	11,11%
Posterior-Inferior	39,53%	11,11%

Tabla 5.9. Pérdidas Dentarias por sexo.

Asimismo se registraron en estos pacientes tres tipos de *ruidos articulares*, siendo los más habituales la *crepitación* (20%) y el *crujido* (14,75%).

Fue significativo el aumento de casos de crepitación según aumentaba la edad de los sujetos del estudio. Para las ATMs izquierdas, fue significativo el mayor número de casos de crepitación en los mayores de 50 años ($P = 0,001$), mientras que en las ATMs derechas lo fue para los individuos con edad entre los 31 y los 50 años ($P = 0,023$), según se muestra en la tabla siguiente.

Tipo de ruido	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Chasquido en apertura 1/3	12,5%	10,25%	3,12%
Chasquido en apertura 2/3	12,5%	15,38%	0
Chasquido en apertura 3/3	15%	10,25%	6,25%
Crujido	16,25%	21,79%	9,37%
Crepitación	12,5%	41,02%	50%

Tabla 5.10. Frecuencia de ruidos articulares por grupos de edad.

No existieron diferencias significativas en los ruidos articulares entre hombres y mujeres, siendo más frecuente la crepitación en las mujeres y el crujido en los varones (Tabla 5.11).

Tipo de ruido	Mujeres	Varones
Chasquido en apertura 1/3	10,46%	5,55%
Chasquido en apertura 2/3	12,21%	5,55%
Chasquido en apertura 3/3	12,79%	0
Crujido	12,79%	33,33%
Crepitación	30,81%	27,77%

Tabla 5.11. Frecuencia de ruidos articulares por sexo.

4.3.2 Hallazgos en la IRM.

En cada uno de los pacientes se analizaron los datos obtenidos de su *resonancia*, registrándose el grado de osteoartrosis (1, leve; 2, moderada; 3, severa). De los 95 pacientes, 88 presentaban osteoartrosis en la ATM derecha y 91 en la ATM izquierda, siendo en 84 casos bilaterales, distribuyéndose los distintos tipos de OA según la tabla 5.12.

Tipo de OA	ATMs
1	27,3%
2	34,85%
3	37,8%

Tabla 5.12. Frecuencias de los tipos de OA.

Como se puede observar en ésta fueron más frecuentes los tipos de osteoartrosis severa y moderada. En el estudio se encontró que la osteoartrosis era más grave en los individuos mayores de 50 años, siendo menos frecuente la OA tipo 1 ($P = 0,045$ para las ATMs derechas y $P = 0,015$ para las ATMs izquierdas), tal y como aparece en la tabla 5.13.

Tipo OA	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
1	39,47%	24,25%	3,3%
2	34,21%	36,92%	30,71%
3	23,31%	38,82%	65,95%

Tabla 5.13. Frecuencia de los tipos de OA según los grupos de edad.

Respecto al *sexo* no se hallaron diferencias significativas respecto a los tipos de osteoartrosis. En el caso del sexo femenino fue predominante la osteoartrosis de tipo severa, mientras que en los varones la del tipo moderado resultó ser la de mayor frecuencia (Tabla 5.14).

Tipo OA	Mujer	Varón
1	28,29%	17,36%
2	33,51%	47,91%
3	38,18%	34,72%

Tabla 5.14. Frecuencia de los tipos de OA por sexo.

Analizados los distintos signos de OA que aparecen en las IRM, nos encontramos que, tanto en los cóndilos como en los temporales, fueron más frecuentes los aplanamientos (Tabla 5.15).

Signo	Cóndilo	Temporal
Aplanamiento	77,9%	69,7%
Esclerosis	45,8%	66,85%
Pérd. Cortical	32,2%	15,8%
Geodas	26,8%	10,55%
Osteofitos	15,75%	0

Tabla 5.15. Frecuencias de signos de OA en cóndilo y temporal.

Se pudo observar, tanto en los cóndilos de los individuos menores de 30 años, como en los de 31 a 50 años, como fueron más frecuentes los aplanamientos,

seguidos de la pérdida de cortical; mientras que en los mayores de 50 años, estos hallazgos se invirtieron. En el caso del temporal de los pacientes menores de 30 años el signo más frecuente fue la esclerosis ($P = 0,025$); en las personas entre 31 y 50 años fue el aplanamiento y en los mayores de 50 años el aplanamiento y la esclerosis por igual (Tabla 5.16).

	Signos de OA	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Cóndilo	Aplanamiento	78,75%	80,77%	68,75%
	Esclerosis	45%	48,72%	40,63%
	Pérdida Cortical	47,5%	55,13%	71,88%
	Geoda	16,25%	30,77%	56,25%
	Osteofito	17,5%	33,33%	21,88%
Temporal	Aplanamiento	70%	70,52%	65,63%
	Esclerosis	75%	58,98%	65,63%
	Pérdida Cortical	7,5%	14,1%	29,13%
	Geoda	10%	8,98%	15,63%

Tabla 5.16. Signos de osteoartrosis por grupos de edad.

Sin embargo, teniendo en cuenta los signos de osteoartrosis individualmente las mujeres presentaron una mayor de aplanamiento tanto de cóndilo como de temporal comparándolos con el resto de signos de osteoartrosis; en los varones fue más frecuente la pérdida de cortical del cóndilo y el aplanamiento y la esclerosis del temporal.

Es de destacar que sí fue significativa la diferencia en el caso de las ATMs izquierdas, donde hubo un mayor aplanamiento de cóndilo y del temporal en el caso

de las mujeres ($P = 0,011$ y $P = 0,046$ respectivamente); sin embargo la pérdida de cortical en el temporal izquierdo fue mayor en el de los varones ($P = 0,029$) (Tabla 5.17).

	Signos de OA	Mujer	Varón
Cóndilo	Aplanamiento	80,23%	55,55%
	Esclerosis	47,67%	27,77%
	Pérdida Cortical	54,07%	61,11%
	Geoda	26,16%	33,33%
	Osteofito	23,83%	33,33%
Temporal	Aplanamiento	70,93%	55,55%
	Esclerosis	68,02%	55,56%
	Pérdida Cortical	14,53%	27,77%
	Geoda	11,05%	5,55%

Tabla 5.17. Signos de osteoartrosis por sexo.

Respecto a la *posición y movilidad del disco articular* observada en la IRM nos encontramos una mayor frecuencia de DASR siendo muy pocas las articulaciones con una posición normal del disco (ver tabla 5.18).

Alteraciones Disco	% ATMs
DN	6,85%
DIN	4,75%
DIA	27,4%
DACR	33,65%
DASR	53,15%

Tabla 5.18. Frecuencia de las alteraciones del disco.

Tampoco se hallaron diferencias significativas respecto a los grupos de edad y el sexo (Tablas 5.19 y 5.20, respectivamente).

Alteraciones Disco	< 30 años	31 - 50 años	> 50 años
DN	3,75%	11,54%	3,12%
DIN	10%	1,28%	0
DIA	33,75%	19,23%	31,25%
DACR	36,25%	34,61%	25%
DASR	48,75%	51,28%	68,75%

Tabla 5.19. Alteraciones del disco según grupos de edad.

Alteraciones Disco	Mujeres	Varones
DN	6,98%	5,55%
DIN	5,25%	0
DIA	29,07%	11,11%
DACR	32,56%	44,44%
DASR	54,07%	44,44%

Tabla 5.20. Alteraciones del disco por sexo.

Respecto a la predominancia de *disco medial o lateral* según los distintos grupos de edad no se encontraron diferencias significativas para estos valores, aunque no se encontró ningún caso de disco lateral en las ATMs derechas para los sujetos mayores de 50 años.

En el estudio se comprobó que la presencia de disco medial o lateral sí dependía del sexo del paciente, encontrándose más casos de disco medial para las

mujeres alcanzando valores significativos ($X^2 = 0,021$ en las ATMs derechas y $X^2 = 0,036$ en las izquierdas) (Tabla 5.21).

Posición del Disco	Mujer	Varón
Disco Lateral	5,55%	25%
Disco Medial	55,56%	22,09%

Tabla 5.21. Frecuencias de las posiciones de disco por sexo.

El valor medio de las ITCs (*Inclinaciones de las Trayectorias Condíleas*) medidas en las resonancias fue de $33,30^\circ$. Su comportamiento varió para los mayores de 50 años, con valores más bajos que en el resto de los sujetos, lo que implica una disminución de la misma con la edad, siendo significativo únicamente para el caso de las ATMs del lado izquierdo. En el test de Kruskal-Wallis se halló un valor de 0,004 (Tabla 5.22).

≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
35,27°	33,7°	30,58°

Tabla 5.22. Valores de las ITCs por grupos de edad medidas por resonancia.

El valor medio de las ITC fue muy similar para mujeres y hombres ($32,88^\circ$ y $33,73^\circ$ respectivamente).

4.3.3 Hallazgos en la axiografía.

En estos pacientes se obtuvieron unos *trazados axiográficos* donde se valoraron las *ITCs*, las *formas* y las *amplitudes* de los mismos.

El valor medio de las *ITCs* de los trazados de protrusiva fue 39,98°, mientras que en apertura fue de 42,65°.

Teniendo en cuenta la edad, los valores de *ITC* fueron disminuyendo según aumentaba la edad del sujeto del estudio (Tabla 5.23).

Trazado	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Apertura	46,23°	43,84°	30,84°
Protrusiva	42,8°	39,39°	28,59°

Tabla 5.23. Valores de las *ITCs* por grupos de edad.

No se hallaron diferencias significativas en el estudio de las *ITCs* por el sexo (Tabla 5.24).

Trazado	Mujeres	Varones
Apertura	47,83°	49,6°
Protrusiva	47,66°	51,21°

Tabla 5.24. Valores de *ITC* por sexo.

En la tabla 5.25 se puede observar la frecuencia de los distintos tipos de trayectorias y amplitudes de los distintos trazados.

Tipos Tray.	Apertura	Protrusiva
1 (Curva)	54,7%	37,85%
2 (Plana)	21,05%	41,55%
3 (Irregular)	24,25%	20,5%

Tabla 5.25. Frecuencias de los tipos de trayectoria en apertura y protrusiva.

Se consideró la **trayectoria curva** (tipo 1) como la registrada en una articulación cuando el cóndilo se desplaza desde la posición de relación céntrica al punto de máxima apertura y de protrusión. El tipo 2 (**trayectoria plana**) se tomó como el trazado típico descrito por los cóndilos de las ATMs con aplanamiento de las estructuras óseas, por lo que la gráfica se aproximaba a una línea recta. Las **trayectorias irregulares** (tipo 3), como indica su nombre, presentaban un trazado no uniforme, considerando la posibilidad de la existencia de un estado de patología más avanzado.

En la tabla 5.25 podemos observar que las trayectorias de los trazados de apertura, fueron sobre todo curvas, mientras que en los trazados de protrusiva predominaban las trayectorias planas.

Los trazados axiográficos también se vieron afectados por la edad de los pacientes del estudio, siendo más frecuentes en los individuos menores de 50 años las trayectorias de apertura del tipo 1, trayectoria curva; mientras que en los mayores de 50 años predominaba el trazado tipo 3, trayectoria irregular. En el caso de las trayectorias de protrusiva se encontró como dato significativo para el estudio ($P = 0,04$), la incidencia de las trayectorias irregulares en las personas mayores de 50 años, mientras que la trayectoria recta predominaba en los sujetos con edades menores de 50 años, tal y como se muestra en la tabla 5.26.

Trayectoria	Tipo	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Apertura	1	65%	55,13%	28,12%
	2	17,5%	23,07%	25%
	3	17,5%	21,79%	46,87%
Protrusiva	1	31,25%	34,61%	25%
	2	38,75%	48,72%	31,25%
	3	15%	16,66%	43,75%

Tabla 5.26. Tipos de trayectoria axiográfica por grupos de edad

La forma de los trazados axiográficos tampoco difería significativamente entre hombres y mujeres, sin embargo en las mujeres fueron más frecuentes las formas curvas en las trayectorias de apertura, mientras que en los trazados de protrusiva fueron más frecuente las trayectorias rectas. En los varones los trazados de protrusiva más frecuentes fueron los rectos; mientras que en los trazados de apertura se encontraron por igual los rectos e irregulares (Tabla 5.27).

Trayectoria	Tipo	Mujer	Varón
Apertura	1	55,81%	19,16%
	2	20,4%	27,77%
	3	23,84%	27,77%
Protrusiva	1	38,95%	27,77%
	2	39,53%	61,11%
	3	21,51%	11,11%

Tabla 5.27. Trayectorias por grupos de sexo

También estudiamos los valores de amplitud de esos trazados, y se consideraron tres intervalos, a saber:

1. Trazados con amplitud menor de 5 mm. (tipo 1); correspondientes a aquellos casos con bloqueo.
2. Amplitud entre 5 y 10 mm. (tipo 2); correspondientes a casos con movimientos limitados.
3. Amplitud mayor de 10 mm. (tipo 3); pertenecientes a individuos con movimientos normales.

La mayoría de las amplitudes de los trazados axiográficos están situados en el intervalo entre 5 y 10 mm., tal y como se muestra en la tabla 5.28.

Amplitud	Apertura	Protrusiva
1 (< 5 mm.)	10,1%	7,9%
2 (5 - 10 mm.)	50,5%	65,25%
3 (> 10 mm.)	39,32%	26,85%

Tabla 5.28. Frecuencia de amplitudes de los trazados axiográficos.

No se hallaron diferencias significativas entre los distintos grupos de edad, siendo la mayoría de las amplitudes de los trazados del tipo 2 (ver tabla 5.29).

Amplitud	Tipo	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Apertura	1	10,26%	6,41%	18,75%
	2	46,59%	51,28%	65,62%
	3	46,15%	42,3%	10,62%
Protrusiva	1	7,5%	3,84%	18,75%
	2	65%	66,66%	62,5%
	3	27,5%	44,87%	37,5%

Tabla 5.29. Frecuencia de los tipos de amplitud por grupos de edad.

En las mujeres la medida más frecuente de los trazados fue entre 5 y 10 mm., tanto en apertura como en protrusiva, si embargo, en los varones, los trazados de apertura estaban entre 5 y 10 mm. y los de protrusiva de más de 10 mm. (Tabla 5.30).

Amplitud	Tipo	Mujer	Varón
Apertura	1	11,18%	0
	2	51,17%	44,44%
	3	37,64%	55,56%
Protrusiva	1	8,14%	5,55%
	2	66,86%	50%
	3	25%	44,44%

Tabla 5.30. Frecuencia de los tipos de amplitud por grupos de sexo.

4.4 Estudio comparativo.

Tras realizar una estadística descriptiva de los datos hallados en el estudio, expuesta anteriormente, pasamos a realizar una comparación entre distintas variables.

4.4.1 Historia clínica y osteoartrosis.

En primer lugar se relacionaron *antecedentes de dolor, ruido y bloqueo y su tiempo de evolución entre los pacientes con osteoartrosis y sus distintos grados* (Tabla 5.31).

Tip o	Dolor	T Dolor	Ruido	T Ruido	Bloq.	T Bloq
1	22,22%	19,09	27,73%	28,74	29,56%	15,28
2	33,33%	24,56	33,22%	31,8	46,9%	17,43
3	44,44%	19,76	39,04%	34,87	33,53%	13,37

Tabla 5.31. Relación de los antecedentes de ruido, boqueo y dolor con la osteoartrosis.

El dolor se halló con más frecuencia en pacientes con osteoartrosis severa, así como los ruidos articulares; mientras que los bloqueos se hallaban mayoritariamente en los casos de osteoartrosis moderada, sin embargo no hubo diferencias significativas.

En cuanto a la presencia de *hábitos parafuncionales y su relación con la severidad de la osteoartrosis*, se encontraron más casos de osteoartrosis severa en

pacientes con bruxismo ($P = 0,049$). En el caso de hábitos de mordisqueo estuvo más relacionado con pacientes con osteoartrosis de tipo 1 (leve) ($P = 0,02$) y tipo 2 (moderada), como se observa en la tabla 5.32.

Hábitos	1	2	3
Bruxismo Céntrico	20,19%	32,59%	47,22%
Bruxismo Excéntrico	19,77%	36,92%	43,3%
Onicofagia	39,28	39,28%	21,4%
Otros (Mordisqueo)	49,43%	39,77%	10,79%
Deglución Infantil	41,66%	34,03%	24,3%

Tabla 5.32. Relación de los hábitos parafuncionales según tipo de osteoartrosis.

La media de la *apertura bucal* en los pacientes fue de 42,84 mm.; el 48,4% de los pacientes desviaban durante la apertura, y todos ellos presentaron osteoartrosis en el lado hacia dónde tenía lugar la desviación. De éstos el 17,35% tenía osteoartrosis leve, el 34,78% osteoartrosis moderada y el 47,82% severa; siendo muy significativo en el caso de las ATMs derechas donde el 73,91% de los pacientes que desviaban en apertura hacia ese lado tenían osteoartrosis severa ($P = 0,033$).

Asimismo se estudió la *presencia de las pérdidas dentarias como factor de influencia en el grado de osteoartrosis*; encontrándose significativo en los casos de

pérdidas postero-superiores con osteoartritis derecha ($P = 0,034$), tal y como se puede ver en la tabla 5.33.

Tipo OA	Pérd. AntS	Pérd. AntI	Pérd. PostS	Pérd. PostI
1	33,33%	25%	15,32%	19,69%
2	12,5%	25%	33,2%	36,36%
3	54,16%	50%	51,48%	46,97%

Tabla 5.33. Porcentaje de pacientes con pérdidas dentarias y osteoartritis.

A los pacientes del estudio se les registró también *la presencia/ausencia de ruidos articulares* (chasquidos de apertura, chasquidos de lateralidad y protrusión, crepitación y crujidos). No se halló una relación significativa entre la presencia de crepitación y osteoartritis. sin embargo sí fue significativa con respecto a la severidad de la osteoartritis, sobre todo en los casos de osteoartritis severa ($P_d = 0,002$ y $P_i = 0,001$) (Tabla 5.34).

Ruido	1	2	3
ApChas1	37,5%	29,16%	33,33%
ApChas2	43,18%	14,14%	42,72%
ApChas3	32,5%	21,66%	45,83%
Chas Lat	10%	60%	30%
Chas Pro	8,33%	29,16%	62,48%
Crujido	18,68%	48,35%	32,97%
Crepitación	7,04%	25%	67,96%

Tabla 5.34. Ruidos articulares y grado de osteoartritis.

4.4.2 Interrelación de los datos de la IRM

En cuanto a las *alteraciones del disco y su relación con la osteoartritis* se pudo observar que los casos de DN y los DACR se daban con mayor frecuencia en pacientes con osteoartritis leve, siendo significativo para la articulación derecha ($P = 0,025$ y $P = 0,001$, respectivamente); mientras que los DASR se hallaron, sobre todo, en individuos con osteoartritis moderada y severa; siendo significativo en las osteoartritis severas en ambas articulaciones ($P_d = 0,001$ y $P_i = 0,002$) (Tabla 5.35).

Tipo	DN	DIN	DIA	DACR	DASR
1	3,35%	2,78%	10,06%	15,65%	5,53%
2	0,54%	1,08%	8,34%	13,29%	19,39%
3	0,54%	1,12%	4,55%	5,65%	29,93%

Tabla 5.35. Tipos de osteoartritis y alteraciones discales.

En cuanto a la posición medial o lateral del disco no se hallaron diferencias significativas con relación a los distintos tipos de osteoartritis (Tabla 5.36).

Tipo	Disco Medial	Disco Lateral
1	6,07%	9,58%
2	8,95%	7,73%
3	10,7%	7,4%

Tabla 5.36. Tipos de osteoartritis y posición del disco

Por contra, sí se encontraron más casos de disco lateral en aquellos casos con bloqueo en la articulación respecto a la presencia de disco medial (13,02% frente a 9,6%).

Estudiados los valores de las ITCs en los pacientes con las distintas patologías discales nos encontramos con unos valores de las mismas más bajos en pacientes con DASR, sin ser significativo (Tabla 5.37).

Alteración discal	ITC resonancia
DN	32,56°
DIN	35,97°
DIA	35,63°
DACR	34,44°
DASR	32,11°

Tabla 5.37. ITCs de las resonancias y alteraciones discales.

Teniendo en cuenta los distintos tipos de osteoartritis los valores más bajos de ITC se hallaron, sobre todo, en los casos de osteoartritis severa (28,55°) (Tabla 5.38).

Tipo de OA	ITC resonancia
Leve	36,43°
Moderada	33,43°
Severa	28,55°

Tabla 5.38. ITCs de la resonancia y tipos de osteoartritis.

4.4.3 Registros axiográficos y pérdidas dentarias

Analizados los trazados axiográficos y la información obtenida de ellos se observó una variación en los mismos en los individuos con pérdidas dentarias respecto a los que no las tenían.

Se consideraron valores de ITC axiográfica normales los valores comprendidos entre 45° y 60°. Los valores de la ITC fueron significativos en pacientes con pérdidas dentarias posteriores con valores menores al del resto de los individuos ($P > T = 0,0218$), (ver tabla 5.39), lo que significa clínicamente que en estos sujetos había un mayor aplanamiento de la eminencia articular.

Pérd. Dent.	ITC Apertura	ITC Protrusiva
Antero-Sup	35,62°	37°
Antero-Inf	41,25°	38,28°
Postero-Sup	37,41°	35,99°
Postero-Inf	37,22°	36,67°

Tabla 5.39. ITCs axiográficas en pacientes con pérdidas dentarias.

Respecto a la forma de los trazados de apertura derecha, en los casos de pérdidas antero-superiores, la mayoría fueron irregulares (tipo 3), mientras que en los casos de pérdidas posteriores fueron curvas en su mayoría. En los trazados de protrusiva, en pacientes con pérdidas anteriores, los trazados fueron mayormente irregulares; siendo rectos los pertenecientes a pacientes con pérdidas posteriores,

correspondiendo, por lo tanto, a un mayor aplanamiento de las estructuras articulares.

Las amplitudes generalmente estaban situadas en el tramo comprendido entre los 5 y los 10 mm., salvo en el caso de la mayoría de los pacientes con pérdidas antero-inferiores, cuya amplitud fue menor de 5 mm. (Tabla 5.40).

Tray/Amp	Tipo	Pér. Ant-S	Pér. Ant-I	Pér. Post-S	Pér. Post-I
T. Apertura	1	25%	50%	47,9%	45,14%
	2	0	0	22,92%	15,14%
	3	75%	50%	29,15%	39,71%
T. Protrusiva	1	25%	25%	27,08%	32,85%
	2	12,5%	25%	45,83%	37,14%
	3	72,5%	50%	27,08%	30%
A. Apertura	1	25%	50%	10,87%	16,18%
	2	62,5%	25%	73,91%	55,8%
	3	12,5%	25%	15,21%	27,94%
A. Protrusiva	1	37,5%	50%	10,4%	9,99%
	2	62,5%	25%	72,91%	68,57%
	3	0	25%	16,66%	21,43%

Tabla 5.40. Trazados y amplitudes en pacientes con pérdidas dentarias.

4.4.4 Comparación entre axiografías e IRMs

En el estudio se relacionaron, en una primera fase, las axiografías y resonancias correspondientes a 95 pacientes. Posteriormente en 25 pacientes se hizo una nueva axiografía y resonancia a los 6 meses. Se estudió en primer lugar las *ITCs* halladas por ambos métodos diagnósticos para terminar relacionando los

valores *axiográficos de las ITCs, tipos de trazados y amplitudes* en relación con la *patología discal y los tipos de osteoartrosis articular*.

Si comparamos las *ITCs* de la totalidad de la muestra medidas con axiografía e IRM, nos encontramos con valores axiográficos superiores sin ser significativos, encontrando mayor similitud entre las *ITCs* de protrusiva con la IRM que en los de apertura, tal y como aparece en la tabla 5.41.

Trazado	ITC Axiográfica	ITC Resonancia	Diferencia
Apertura	42,65°	33,3°	9,65°
Protrusiva	39,98°	33,3°	6,68°

Tabla 5.41. Comparación de *ITCs* de resonancia y axiografía

Teniendo en cuenta los *grupos de edad* y los valores de las *ITCs*, hubo un comportamiento similar entre la axiografía y la resonancia, registrándose unos valores más pequeños para los individuos de más de 50 años, siendo esto significativo con unos valores hallados por los tests de Kruskal-Wallis fueron 0,0037 para el caso de los trazados de apertura y 0,0123 para los de protrusiva (ver tabla 5.42). Según lo anterior, parece que el aumento de la edad de los sujetos supone una mayor tendencia al aplanamiento de las estructuras articulares, siendo éste uno de los signos de la osteoartrosis.

Med. Diagnóst.	Medida	≤ 30 años	31 - 50 años	> 50 años
Axiografía	Apertura	46,23°	43,84°	30,84°
	Protrusiva	42,8°	39,39°	28,59°
Resonancia		35,27°	33,7°	30,58°

Tabla 5.42. Valores de las ITCs por grupos de edad.

Los valores de *ITC* correspondientes a los distintos *tipos de osteoartrosis* tuvieron un valor significativamente inferior para los casos de osteoartrosis severa ($Pr > F = 0,0119$). Respecto a los signos de osteoartrosis se encontró significativo el hallar los valores inferiores de dicha *ITC* en los casos de geodas condilares y en los de pérdida de la cortical del temporal derecho ($P > X^2 = 0,0355$ y $0,025$ respectivamente). Los casos de osteoartrosis leve tuvieron valores de *ITC* en protrusiva superiores a los otros tipos de osteoartrosis ($Pr > F = 0,0015$) (ver tabla 5.43).

ITC	Tipo	ATM
Apertura	1	48,8°
	2	47,28°
	3	33,32°
Protrusiva	1	46,27°
	2	41,66°
	3	30,36°

Tabla 5.43. ITCs y osteoartrosis.

Si relacionamos los tipos de osteoartrosis y la patología discal nos encontramos con unas *ITCs* axiográficas como las que aparecen en la tabla 5.44.

En pacientes que presentaban osteoartrosis severa con DIN o DIA, se encontraron valores de ITC en apertura y protrusiva bastante inferiores al resto; en los pacientes con DASR fue significativo el encontrar valores de ITC, sobre todo en protrusiva, también inferiores para los casos de osteoartrosis severa.

ITC	Tipo OA	DN	DIN	DIA	DACR	DASR
Apertura	Leve	39,48°	43,8°	54,38°	51,86°	45,35°
	Moderada	62,5°	44,5°	48,35°	50,72°	44,28°
	Severa	40°	29°	27,99°	37,89°	33,64°
Protrusiva	Leve	38°	38°	51,98°	49,79°	41,3°
	Moderada	62,5°	9,5°	43,04°	45,92°	38,85°
	Severa	40°	22°	28,64°	35,5°	29,57°

Tabla 5.44. ITCs axiográficas según tipo de osteoartrosis y patología discal.

En cuanto a la *forma* de las trayectorias y la *patología discal* la mayoría de los pacientes con DIN tenían trayectorias de apertura y protrusiva irregulares ($P = 0,014$), debido a la inmovilidad discal. Para los DACR dichas trayectorias eran sobre todo curvas ($P = 0,009$), trazados considerados normales y en los DASR curvas en apertura y rectas en el caso de los trazados de protrusiva ($P = 0,025$), trayectorias estas últimas correspondientes a casos de osteoartrosis (Tabla 5.45).

Trayectoria	Tipo	DN	DIN	DIA	DACR	DASR
Apertura	Curva	70%	30%	51,16%	64,47%	42,28%
	Plana	30%	10%	16,33%	10,52%	31,57%
	Irreg.	0	60%	32,5%	25%	26,14%
Protrusiva	Curva	73,75%	0	41%	46,68%	27,11%
	Plana	26,25%	30%	26,5%	21,05%	53,87%
	Irreg.	0	70%	32,5%	22,37%	24,01%

Tabla 5.45. Tipos de trayectoria según la patología discal.

Para los distintos *tipos de osteoartrosis*, los trazados también fueron distintos; en el caso de las osteoartrosis leves los trazados fueron, sobre todo, curvos y en las severas rectos, mientras que en las osteoartrosis moderadas fueron curvos en apertura y rectos en protrusiva (ver tabla 5.46).

Tray	Tipo	Leve	Moderada	Severa
Apertura	Curva	32,97%	41,05%	25,98%
	Plana	17,44%	25,05%	57,5%
	Irreg.	21,76%	34,79%	43,45%
Protrusiva	Curva	52,78%	30,02%	26,81%
	Plana	28,96%	47,09%	49,22%
	Irreg.	18,25%	22,88%	23,96%

Tabla 5.46. Tipos de trayectoria por tipos de osteoartrosis.

Los valores de las ITCs axiográficas para los distintos tipos de trazado según los distintos grupos de osteoartrosis fueron inferiores sobre todos los correspondientes a los trazados irregulares, en especial para los casos de las osteoartrosis severas (Tabla 5.47).

ITC	Trayectoria	Leve	Moderada	Severa
Apertura	Curva	56,33°	55,86°	45,93°
	Plana	45,97°	44°	34,7°
	Irreg.	27,21°	27,89°	20,52°
Protrusiva	Curva	51,56°	48,17°	39,82°
	Plana	41,32°	40,12°	32,17°
	Irreg.	33,5°	32,84°	19,58°

Tabla 5.47. ITCs axiográficas según el tipo de osteoartrosis y el trazado

La *amplitud de los trazados* no se vieron afectados, siendo la mayoría de ellos del tipo 2, (correspondientes a unos trazados considerados limitados), salvo en los casos de DN y DACR (P = 0,001 y P = 0,006 para las ATM derechas e izquierdas respectivamente) donde los trazados de apertura medían más de 10 mm. en su mayoría, tal y como se muestra en la tabla 5.48.

Amplitud	Tipo	DN	DIN	DIA	DACR	DASR
Apertura	< 5	10%	50%	14,58%	2,63%	10,14%
	5 - 10	40%	50%	54,16%	47,34%	69,53%
	> 10	50%	0	31,25%	50%	20,31%
Protrusiva	< 5	0	20%	28%	9,35%	10,66%
	5 - 10	68,75%	70%	48%	45,13%	62,29%
	> 10	31,25%	10%	24%	45,52%	27,05%

Tabla 5.48. Amplitudes de trazados según la patología discal.

En los casos de osteoartrosis la mayoría de los trazados fueron de 5 a 10 mm., salvo en el caso de la osteoartrosis leve en apertura, cuya amplitud era de más de 10 mm. (ver tabla 5.49).

Amplitud	Tipo	Leve	Moderada	Severa
Apertura	< 5	11,11%	6,12%	13,4%
	5 - 10	37,03%	56,8%	64,48%
	> 10	51,85%	37,07%	22,11%
Protrusiva	< 5	7,27%	39,44%	37,33%
	5 - 10	48,94%	46,86%	46,26%
	> 10	43,78%	33,17%	21,98%

Tabla 5.49. Amplitudes de trazados según tipos de osteoartritis.

A 25 de los pacientes se les realizó una nueva axiografía y una nueva resonancia a los 6 meses y se estudió la variación de los distintos trazados en el tiempo, así como la evolución de la patología vista en la resonancia, tras el tratamiento con férulas de descarga; tal y como aparece en la tabla 5.50 y siguientes.

ITC Apertura 1	43,92°	ITC Apertura 2	47,37°
ITC Protrusiva 1	40,41°	ITC Protrusiva 2	41,65°

Tabla 5.50. ITCs de las axiografías 1 y 2.

Se obtuvieron unos valores ligeramente superiores, a diferencia de los valores obtenidos con resonancia; pero sin llegar a ser significativo. Las diferencias entre los trazados de apertura y protrusiva aumentaron en la segunda axiografía, aumentando de 3,51° a 5,72°.

En cuanto a la forma de los trazados hubo pequeñas modificaciones, pero las diferencias no fueron significativas. Los trazados irregulares no se modificaron en su mayoría (ver tabla 5.51).

	Curva	Plana	Irregular
Axiografía 1	57,84%	23,53%	18,63%
Axiografía 2	61,76%	24,51%	13,73%

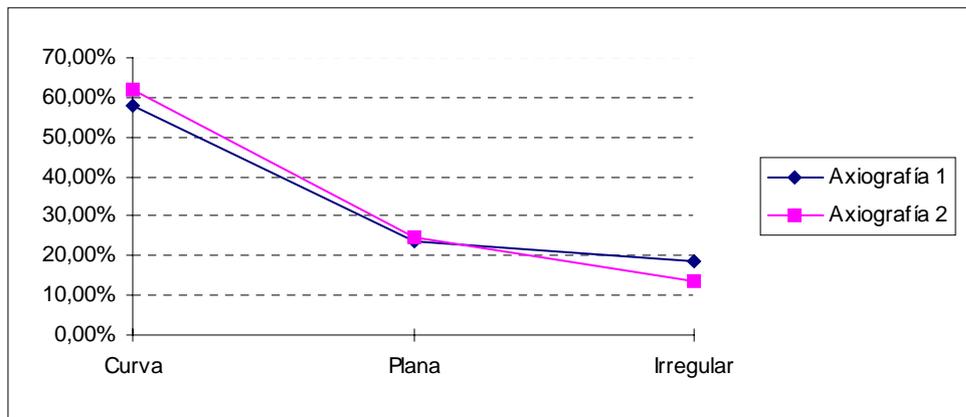


Tabla 5.51. Variación en las formas de los trazados de apertura entre las dos axiografías.

Según se puede observar en la tabla 5.52, la mayoría de los trazados de protrusiva se mantuvieron, salvo en el caso de los irregulares, en los que la mayoría pasaron a ser rectos ($K = 0,204$ y $0,339$ para las ATM derechas e izquierdas respectivamente).

	Curva	Plana	Irregular
Axiografía 1	42,16%	39,22%	18,63%
Axiografía 2	40,2%	47,06%	12,75%

Resultados

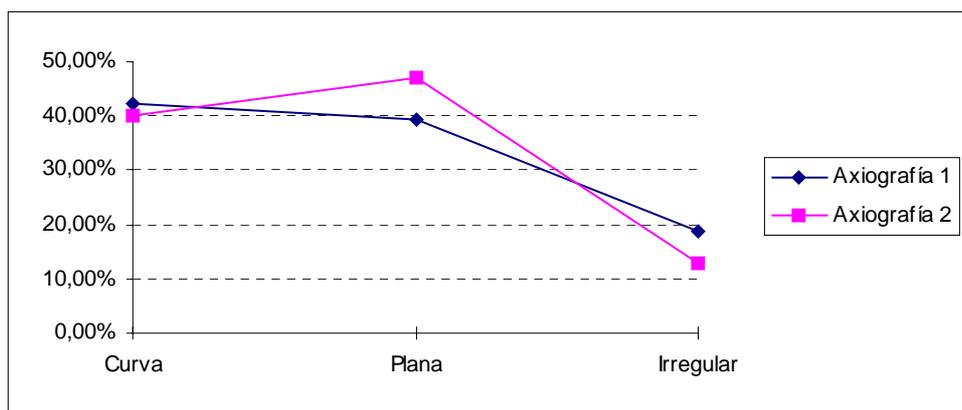


Tabla 5.52. Variación en las formas de los trazados de protrusiva entre las dos axiografías.

Las amplitudes de los trazados de apertura no se modificaron en su mayoría. La excepción fueron los trazados menores de 5 mm. que aumentaron en su totalidad ($K = 0,329$ y $0,33$ para los lados derecho e izquierdo respectivamente) (ver tabla 5.53).

	< 5 mm.	5 - 10 mm.	> 10 mm.
Axiografía 1	4%	54%	42%
Axiografía 2	4,89%	50,98%	44,12%

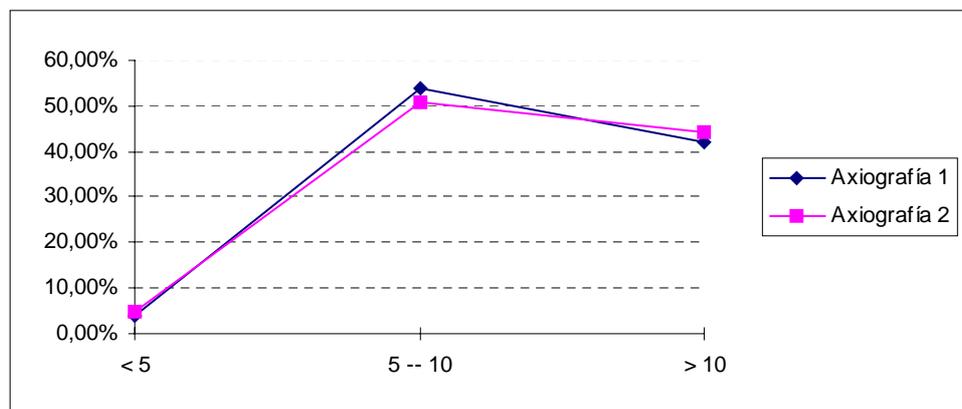


Tabla 5.53. Variación en las amplitudes de los trazados de apertura entre las dos axiografías.

Igualmente los trazados de protrusiva derechos menores de 5 mm. pasaron a ser mayores de 5 mm; mientras que el resto se mantuvieron ($K = 0,35$) (Tabla 5.54).

	< 5 mm.	5 - 10 mm.	> 10 mm.
Axiografía 1	4,9%	50,98%	44,12%
Axiografía 2	2,94%	60,78%	36,27%

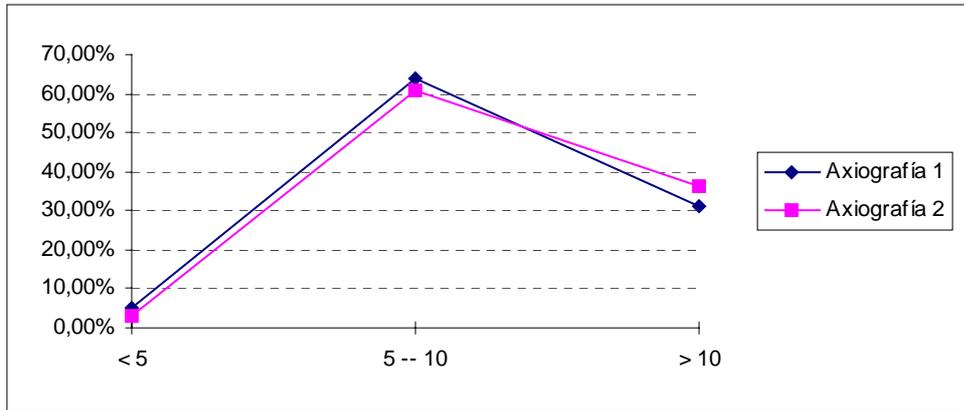


Tabla 5.54. Variación en las amplitudes de los trazados de protrusiva entre las dos axiografías.

Por último, a estos 25 de los pacientes se hizo una nueva resonancia a los 6 meses, coincidiendo con la fecha de la realización de la 2ª axiografía, observándose una disminución de las inclinaciones de las trayectorias condíleas. La media de las primeras resonancias fue de 34,16°, y la de las segundas resonancias de 30,69°.

También se estudió la evolución de la osteoartrosis, pudiéndose observar que no se produjeron grandes cambios en las osteoartrosis durante esos 6 meses, tal y como aparece en la tabla 5.55 (K = 0,884 y K = 0,743 para los lados derecho e izquierdo respectivamente).

Leve	Moderada	Severa
------	----------	--------

Resultados

Resonancia 1	36,36%	40,91%	22,73%
Resonancia 2	34,21%	31,58%	34,21%

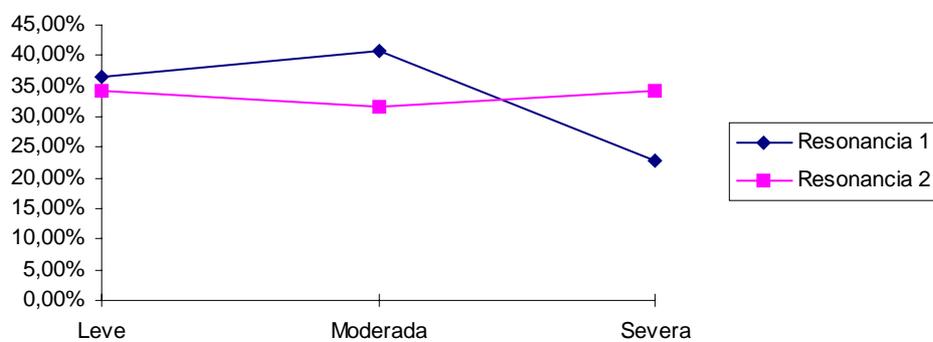


Tabla 5.55. Modificaciones en los tipos de OA entre las dos resonancias.

6. DISCUSIÓN

Como comentamos anteriormente, la osteoartrosis es una enfermedad degenerativa no inflamatoria que afecta al tejido fibroso, cartílago y hueso subyacente en las articulaciones sinoviales; y se considera la enfermedad reumatoide más común en la ATM.

La osteoartrosis de la ATM ha sido reconocida, en las distintas clasificaciones que se han dado sobre la patología articular^{28, 29, 30, 31, 32, 33}, como una entidad que, en muchas ocasiones, aparece acompañada de otra patología añadida, como es el caso de los desódones internos.^{37, 38}

Algunos autores^{39, 40, 41, 42} distinguen la OA de la llamada “desviación en la forma” (DIF), que consiste en un proceso de remodelación de los tejidos duro y blando, siendo una adaptación fisiológica a los cambios de sobrecarga; mientras que la artrosis se considera como una ruptura en la continuidad de la superficie articular, así como un deterioro o una abrasión del tejido blando articular en los componentes articulares^{41, 42}.

La OA es un proceso patológico que a lo largo de los años se ha relacionado con diferentes factores como el sexo, edad y población, entre otros.

En este estudio se seleccionaron 95 pacientes del Servicio de ATM del Hospital Universitario Gregorio Marañón, donde 88 presentaban osteoartrosis en ATM derecha y 91 en la ATM izquierda, siendo 84 bilaterales. Sin embargo, según otros estudios^{47,52}, hablan más bien de la unilateralidad de los procesos de osteoartrosis, debido a que los hábitos y la oclusión sobrecargan una de las articulaciones no repartiendo esa carga bilateralmente. En nuestro estudio muchos de estos casos bilaterales coincidían con la presencia de osteoartrosis leve en alguna de las dos articulaciones.

Hubo un predominio del sexo femenino (90,5%) respecto al masculino (9,5%), lo cual está en consonancia con otros estudios más antiguos^{43,46,47,51}. Öberg y cols.⁴⁷ hallaron una afectación de un 31% de mujeres, frente a un 16% en varones. En el estudio de Toller⁴⁶, las diferencias entre ambos sexos fueron mayores que en estudios más recientes. Estas diferencias podrían explicarse porque siempre han sido las mujeres las que con más frecuencia han acudido a los centros hospitalarios en busca de tratamiento, a parte de otros factores que pudiesen influir en la aparición de la patología (psíquico, hormonal...); actualmente el número de varones

que acuden a estos centros ha aumentado, sin embargo, nuestro estudio vuelve a reflejar ese predominio de mujeres, lo que nos lleva a pensar en otros factores.

En general, y en relación a la gravedad de la osteoartrosis se encontraron más casos de osteoartrosis severa (37,8%) respecto a la OA leve (27,3%). En relación al sexo no hubo diferencias significativas, aunque en las mujeres fue más frecuente la osteoartrosis severa (38,18%) y en los varones la moderada (47,91%), con lo que también nos confirmó que inclusive la severidad de la osteoartrosis parece estar más ligado al sexo femenino.

La prevalencia de OA registrada en los distintos estudios ^{40, 43, 59, 60} es muy variable desde un 22 a un 84%. Bjelle ⁶¹ encontró una prevalencia de 1,3%, que aumentaba con la edad llegando a alcanzar valores similares entre hombres (3,4%) y mujeres (3,1%), que en sujetos de más edad predominaban las mujeres (5%) respecto a los varones (3,6%).

Sobre la incidencia de OA también se han manejado distintas cifras ^{64, 65, 66} de un 46 a un 74%.

Según nuestro estudio la OA también se vio influenciada por la edad de los sujetos. Hubo una mayor afectación en individuos menores de 50 años (83,2%); y

entre éstos predominaron los pacientes entre 31-40 años (24,95%) y entre 21 y 30 años (22,1%), con menor incidencia entre 41 y 50 años (15,15%). Respecto a la severidad de la osteoartrosis, ésta fue más grave en los mayores de 50 años (65,95%), mientras que en los menores de 30 años predominó la OA leve (39,47%).

Son muchos los estudios antiguos^{38, 43, 48} que han relacionado la artrosis con gente de más edad con respecto a individuos jóvenes^{44, 45}. Blackwood³⁶, en 1963 registró un 40% de individuos mayores de 40 años con osteoartrosis. Öberg y cols.⁴⁷, en 1971, encontró una mayor frecuencia también en personas mayores de 39 años (27%, alrededor de esta edad), sin embargo en mayores de 68 años esto disminuía en relación con las personas de 40 a 59 años; más del 70% de los individuos más jóvenes no presentó cambios en la forma o en el contorno de los cóndilos

Kondoh⁶³, en 1998, encontró una media de edad de los pacientes muy alta de 75 años, concluyendo que la aparición de irregularidades podría, por tanto, reflejar el efecto de la edad más que la propia enfermedad.

Asimismo, la OA también se ha hallado en pacientes muy jóvenes, como en el estudio de Ogus⁴⁹, a menudo asociado a una historia de Fibromialgia (FAM). Stewart y Standish⁵⁰ encontraron 6 casos de cambios degenerativos en menores de

20 años y en el estudio de Ong y Franklin ⁵¹ la media de edad de los sujetos con OA fue de 31-34 años. En nuestro estudio se registró un 20% de individuos menores de 20 años y un 22,1% entre 21 y 30 años. Packota ⁶² encontró un 4% de sujetos menores de 19 años en un estudio sobre osteoartrosis en niños y adolescentes. Y es que, según esto, la osteoartrosis no es un proceso que afecte sólo a individuos ancianos sino que hay picos donde puede ser más frecuente, debido a otros muchos factores, a parte de la edad.

Solberg ⁴¹, en un estudio sobre autopsias, encontró cambios degenerativos macroscópicos en sujetos con una media de edad 26,4 años. Por otro lado, en 1994, Pereira y cols. ⁵³ hallaron una frecuencia de cambios degenerativos del 28% entre individuos de menos edad y del 50% en personas ancianas, así como en el estudio de Westesson ⁵⁴, donde la media de edad fue de 76 años.

Además, sí parece claro que la edad pueda contribuir al hecho de encontrar osteoartrosis más severas; así en nuestro estudio se hallaron diferencias con respecto al grado de osteoartrosis, donde la osteoartrosis más severa fue más frecuente en los mayores de 50 años (65,95%), lo cual concuerda con otros estudios ^{47, 54, 55}; uno de ellos es el de Pereira ⁵⁵, donde los grados 2 y 3 de OA predominaron en sujetos ancianos.

Resumiendo, según todo lo anterior, podemos decir que la osteoartrosis no es específica de gente de más edad, sino que hay otros factores que pueden influir en la misma como el tipo de muestra, método que se emplea (autopsias, sujetos vivos), factor población u otros como las pérdidas dentarias. Lo que sí parece estar más ligado con la edad es la severidad de la misma.

Uno de los posibles factores relacionado con la existencia de osteoartrosis que se analizó en nuestro estudio fue la presencia de hábitos parafuncionales, encontrándose dentro de los mismos más casos de bruxismo con respecto a otros como la onicofagia, deglución infantil y otros hábitos de mordisqueo. Esto afectó sobre todo a los mayores de 30 años; así entre los 31 y 50 años el 56,4% presentaban bruxismo céntrico, siendo el segundo hábito la onicofagia que afectaba sobre todo a los menores de 30 años. En las mujeres fue más frecuente el bruxismo céntrico (41,86%) y en los varones el excéntrico (44,44%), sin ser esto significativo.

La importancia de estos hábitos se explica porque se produce un proceso de sobrecarga. Las articulaciones sinoviales se adaptan constantemente a las demandas funcionales por medio del proceso de remodelamiento; sin embargo, cuando las cargas exceden la capacidad adaptativa de una articulación, se altera el equilibrio entre forma y función. Muchas hipótesis se basaban en la idea de una sobrecarga

absoluta en el que un estrés repetitivo, anormal y mecánico excedía la capacidad funcional de las articulaciones^{75, 76}.

Otras teorías se basan en el concepto de sobrecarga relativa, que sucede cuando cargas normales son aplicadas a una articulación en la que la capacidad funcional está intrínsecamente reducida^{77, 78, 79}; así la hiperactividad muscular asociada con el bruxismo, se considera un factor que puede ser importante pero eso sí cuando el proceso de destrucción del cartílago ya se ha iniciado.

A parte de los hábitos parafuncionales hemos intentado relacionar otro factor como son las pérdidas dentarias con la aparición o el grado de osteoartritis^{40, 41, 68, 70, 72, 73, 74}. En nuestro estudio fueron las pérdidas posteriores las que más se relacionaron con la osteoartritis, afectando sobre todo a los mayores de 50 años (75% de los sujetos con pérdidas postero-inferiores y 56,25% de los de pérdidas postero-superiores). Fue significativo encontrar más casos de osteoartritis severa en individuos con pérdidas en los sectores postero-superiores (51,48%), y no así con las pérdidas en los sectores anteriores.

En el estudio de Solberg⁴¹, el 60% de los pacientes con 0-4 pérdidas dentarias no presentaban cambios en el cóndilo, y sólo el 20% de sujetos que habían perdido más de 10 dientes tenían los cóndilos normales: el 75% de individuos con cambios importantes en los cóndilos tenían una incidencia de pérdidas alta.

En la población de Spitalfields del estudio de Whittaker y cols.⁶⁸, en el grupo de edad de 16-34 años, más del 15% había perdido de 5 a 10 dientes y los de más edad el 60% habían perdido más de 10 dientes, mientras que en la población italo-británica de otro estudio de estos mismos autores⁷⁰, en el grupo de más edad sólo el 20% había perdido más de 10 dientes. Esta diferencia entre ambas poblaciones nos hace pensar en otros factores, a parte de la edad, que influyan en la aparición y agravamiento de proceso como puede ser la dieta, que en algunos casos favorezca las pérdidas dentarias.

Para Richards⁵⁸, la presencia de dientes posteriores se relaciona con cambios a formas convexas, mientras que los anteriores se ligan más a aplanamientos o cavitación de los cóndilos. En el estudio de Axelson y cols.⁴⁰ la OA fue más común en gente edéntula (33% frente a un 20%); en el grupo dentado el 31% de los cóndilos eran normales en cuanto a la forma, frente al 18% del grupo edéntulo; los casos de osteoartrosis leve tenían una media de edad mayor (75,6 y 70,7 años respectivamente para OA leve y moderada), siendo por lo tanto la pérdida dentaria un factor etiológico más importante que la edad; y dentro de las pérdidas dentarias, son las ausencias de los sectores posteriores lo que realmente influye en el proceso patológico.

Boering ¹⁰⁴, sin embargo, en un estudio más antiguo que realizó sobre 159 pacientes no encontró un mayor riesgo de osteoartrosis en individuos con pérdida de soporte molar respecto a aquellos con la oclusión intacta. Asimismo, Holmlund y Axelson ⁶⁵ no encontraron diferencias significativas entre los grupos de pérdida molar total y parcial, aunque la OA fue más severa en pacientes con mayor pérdida, encontrándose con una media de edad más alta.

Por todo ello podemos decir, y según nuestro estudio, que a una mayor pérdida dentaria y, sobre todo si existe una pérdida de todo el sector posterior, hay una mayor predisposición de presentar osteoartrosis, y esto suele afectar más a gente de más edad; el hecho de no ser esto muy significativo en algunos estudios se explicaría por otros factores como la antigüedad de esas pérdidas, antecedentes, edad, hábitos, rehabilitaciones de algunos de esos sujetos, etc.

En cuanto a la sintomatología y antecedentes de los pacientes de nuestro estudio, a todos ellos se les preguntó acerca de dolor, ruido y/o bloqueos y el tiempo de evolución de los mismos. Los más frecuentes fueron los ruidos (60%), y los menos los bloqueos (41,5%). Los ruidos fueron más antiguos en el tiempo (30,5 meses), seguidos del dolor (20,96 meses), siendo los bloqueos el signo más reciente (15,5 meses); así pues, según eso, la presencia de dolor se podría considerar como un aviso de bloqueo y ponernos en alerta de un agravamiento del proceso

patológico. En general, en todos ellos, el dolor se localizaba en la región intermedia preauricular, sin llegar irradiarse a las uniones musculares, salvo que existiese algún problema muscular sobreañadido.

Según los grupos de edad, el dolor fue más frecuente entre sujetos de 31-50 años y los bloqueos en menores o iguales de 30 años. En cuanto a la duración de los mismos no hubo diferencias significativas, así también con respecto al sexo, aunque los ruidos fueron más frecuentes en los varones y el dolor y los ruidos en las mujeres.

Así, según nuestro estudio, la secuencia más lógica en cuanto a signos y síntomas clínicos es primero la aparición de ruidos, seguidos de dolor y por último los bloqueos. Esto está en concordancia con Rasmussen⁸², quien describió varias fases dentro de los estados de OA. En una primera fase inicial (30 meses) se producirían chasquidos y en la segunda fase bloqueos periódicos (18 meses), distinguiendo una fase 3 intermedia de dolor articular en descanso y una fase 4 de dolor articular en función, con una duración de 5-6 meses cada una.

En el estudio de Rasmussen, los pacientes entre 20-29 años registraron sobre todo ruidos, al igual que en nuestro estudio y los mayores de 50 años registraron menos bloqueos, correspondiendo a las etapas finales del proceso patológico.

Stegenga y cols.⁷⁵ distinguen 3 estados: un estado inicial donde el chasquido es el principal síntoma, pudiendo a veces presentarse bloqueos, un estado intermedio, donde los síntomas principales son el bloqueo, la restricción del movimiento y el dolor, y un estado terminal donde los síntomas están ausentes, pudiéndose a veces escuchar algún sonido, haber ligera restricción de movimientos.

Así, todo ello nos permite explicar cómo en nuestro estudio encontramos más ruidos en los sujetos de menos de 30 años, el dolor entre 31-50 años y en los mayores de 50 años disminuyeron los ruidos y los bloqueos, y donde la ausencia de sintomatología importante fue lo habitual.

Así según la bibliografía son muchos los autores^{110, 111, 112} que describen como criterios clínicos de OA la presencia de dolor articular, la dificultad funcional y los ruidos articulares, aunque no tienen que estar todos presentes al mismo tiempo según ya hemos comentado.

La media de la apertura bucal de los pacientes de nuestro estudio fue de 42,84 mm, un valor cercano a la normalidad (45 mm). En el estudio de Tegelberg y Kopp¹⁰³ menos del 50 % de los pacientes con OA tenían limitación de apertura (menos de 40 mm). Otros autores como Gynther¹¹⁶ encontraron también una

apertura menos de 40 mm. en el 65% de los pacientes con OA generalizada; Sato y cols.¹¹⁹ hallaron un 78,9% de pacientes con limitación de apertura y Yoshimura y cols.¹²¹, un 84%.

En el estudio de Leeuw⁸⁷ el 90% de los pacientes alcanzó una máxima apertura de 35 mm. o más, una media menor que la de los sujetos de control.

En nuestro estudio los valores de apertura bucal de los pacientes fue muy variable y esa media mayor a los otros estudios fue debido a varios factores, como el de excluir del estudio pacientes en fase aguda de bloqueo y estar presentes otros con problemas de hiperlaxitud ligamentosa con una apertura muy amplia, así como el hecho de encontrarnos con un menor número de casos de discos estáticos, que limitarían más la apertura y el resto de movimientos mandibulares.

En cuanto a la desviación o no en apertura hacia el lado articular más afectado, al igual que en los anteriores estudios, se observó la importante relación entre la articulación afectada y la desviación hacia ese lado durante la apertura bucal; casi la mitad de los sujetos (48,4%) de nuestro estudio, desviaban durante la apertura, y todos ellos presentaban osteoartrosis hacia el lado donde tenía lugar la desviación; de éstos el 17,35% tenían osteoartrosis leve, el 34,78% osteoartrosis moderada y el 47,82% severa. Fue muy significativo hallar un 73,91% de pacientes que desviaban

hacia el lado derecho y presentaban osteoartrosis severa en ese mismo lado. También Casares⁵² halló una frecuencia alta (92,5%) de desviación hacia el lado afectado.

En cuanto a los ruidos articulares los más frecuentes fueron la crepitación (20%) y el crujido (14,75%), siendo muy significativo el aumento de número de casos según se incrementaba la edad de los sujetos, en comparación con los chasquidos. Así en los mayores de 50 años, el 50% de los ruidos eran crepitación. Esto no fue significativo con respecto al sexo, aunque la crepitación fue más frecuente en las mujeres y el crujido en los varones.

Asimismo, se registró la presencia/ausencia de ruidos articulares en relación con la severidad de la osteoartrosis, siendo únicamente significativa la presencia de crepitación para los casos de OA severa (67,96%) con respecto a las OA leve y moderada (7,04% y 25% respectivamente).

De acuerdo a los resultados del estudio, la presencia de crepitación parece implicar la existencia de OA, pero la ausencia de crepitación no descarta la osteoartrosis. Esto está en concordancia con otros estudios^{55, 113, 114}, donde la crepitación aparece como un indicador real de OA, siempre y cuando el proceso patológico sea lo suficientemente severo.

En el estudio de Pereira⁵⁵, el 69% de las articulaciones con grado 3 degenerativo tenían sonidos articulares. Rasmussen⁸² encontró crepitación en el 25% de los pacientes con fases avanzadas de osteoartritis, mientras que los chasquidos se dieron sobre todo entre los 20 y 29 años. Tegelberg y Kopp¹⁰³ hallaron más casos de crepitación en pacientes con artritis reumatoide frente a sujetos con OA; Zarb¹¹⁵, sin embargo, lo consideró más típico de la osteoartritis.

Gynther y cols.¹¹⁶, en 1997, registraron cómo el 65% de los pacientes con OA generalizada presentaban crepitación y el 50% tenían chasquidos. Rohlin, Westesson y Eriksson¹¹³ encontraron cambios degenerativos en el 83% de las articulaciones con crepitación, que eran el 22% frente a un 20% con chasquidos; en el resto de articulaciones con crepitación sin artrosis hubo un extenso remodelamiento de la superficie superior del cóndilo.

Por todo ello podemos decir que el ruido articular más asociado con la osteoartritis es la crepitación frente a los chasquidos, que son más propios de algunos desórdenes internos. Generalmente la crepitación está presente en las articulaciones con osteoartritis severa, aunque el hecho de no encontrarnos este ruido durante la exploración clínica no presupone que no exista artrosis; sin embargo, el detectar estos ruidos sí nos puede hacer sospechar de la presencia de

un proceso de osteoartrosis, pero ahí influye la pericia del explorador de distinguir bien este sonido del resto de ruidos articulares.

Pues bien, una vez analizados los síntomas y signos que encontramos durante el examen clínico, éstos hay que confirmarlos con otros medios diagnósticos y así, si importantes son los datos clínicos más aún lo son los datos obtenidos de la IRM. Hoy por hoy, la IRM es una de las técnicas más utilizadas, que permite visualizar tejidos blandos como el disco articular, musculatura, tejidos óseos, etc; así, a través de la misma hemos podido observar distintos signos que nos permiten confirmar la existencia de osteoartrosis. Estos signos son el aplanamiento, la esclerosis, osteofitos, pérdida de cortical, geodas subcondrales, etc., que pueden afectar bien al cóndilo, bien a temporal, o a ambas que es lo más habitual^{30, 87, 167, 168, 169}.

En el estudio, el signo más frecuente fue el aplanamiento, tanto en el cóndilo como en el temporal (77,9% y 69,7%, respectivamente), y en segundo lugar la esclerosis, sobre todo a nivel del temporal (45,8% y 66,85%, respectivamente). Según los grupos de edad, tanto en los menores de 30 años, como entre los 31 y 50 años fueron predominantes los aplanamientos en el caso de los cóndilos (78,7% y 80,77%, respectivamente); mientras que en los mayores de 50 años lo fue la pérdida de cortical del cóndilo, coincidiendo, por lo tanto, con los casos más severos de osteoartrosis. Sin embargo para el temporal, en los menores de 30 años fue más

frecuente la esclerosis (75%), entre 31 y 50 años los aplanamientos (70,52%); y en los mayores de 50 años, tanto el aplanamiento como la esclerosis. La esclerosis del temporal fue un signo muy encontrado, al igual que en otros estudios como el de Benito y cols.⁸, donde la esclerosis condilar fue más leve en todos los cuadros, y el resto de signos se presentaron también en menor grado.

En un estudio anterior⁵² se encontró un grado alto de esclerosis temporal (91,8%) apareciendo los cambios más severos en el cóndilo. Según este autor la forma del temporal tiene mayor tendencia a aplanarse en pacientes mayores de 20 años, teniendo las esclerosis una respuesta mayor en estos pacientes.

Son varios los estudios^{8, 41, 138} que registran también una mayor afectación del temporal que del cóndilo, así como cambios también más severos en el mismo; asimismo, Axelson y cols.⁴⁰ hallaron OA en el 26% de los temporales y en el 21% de los cóndilos, registrándose los cambios más leves de grado I en el cóndilo (53%) respecto al temporal (40%).

En el estudio de Pereira y cols.⁵³ se vieron afectados un 8% de los cóndilos y un 25% de los temporales, en los sujetos más jóvenes; mientras que en el grupo de edad se afectaron un 38% de los cóndilos y un 47% de los temporales. Flygare y cols.¹³⁸ encontraron una afectación del 31% de los cóndilos y del 49% de los

temporales, con una distribución en el cóndilo por toda la superficie articular y en el temporal por la zona lateral del mismo.

Por lo tanto, aunque en el proceso de osteoartrosis se afecten todo los componentes articulares, parece ser que los cambios más frecuentes y más severos y de comienzo más temprano se dan en el temporal con respecto al cóndilo.

Como ya hemos comentado en anteriores apartados, los cambios degenerativos de las superficies articulares de cóndilo y temporal están íntimamente ligados a la posición y movilidad discal.

En este estudio nos hemos encontrado con un mayor número de casos de DASR (53,15%), en general, frente a un 6,85% de discos normales. No hubo diferencias significativas con respecto a la edad, ni al sexo, aunque los DASR fueron más frecuentes en los mayores de 50 años (68,75%), y los DACR en los menores de 30 años (36,25%).

Con respecto a la incidencia de las alteraciones discales en los casos de osteoartrosis, se pudo observar que los DN y DACR coinciden más con casos de OA leve, mientras que los DASR con OA moderada (19,39%) y severa (29,93%). Por lo que se relacionó la presencia de DASR y osteoartrosis, pero sobre todo en los casos más avanzados.

Y es que son muchos los estudios que han relacionado estas dos patologías, así se han diseñado tres posibles teorías acerca de su implicación:

1. La osteoartrosis es una consecuencia de los desplazamientos discales.
2. La osteoartrosis es una causa de los mismos.
3. La OA supone un diagnóstico adicional asociado más que un estado final de los desplazamientos discales.

Respecto a ello, Pereira y cols.⁵⁵ no encontraron asociaciones entre la osteoartrosis y la posición del disco en el grupo de individuos jóvenes, pero sí en el de mayor edad, coincidiendo esto con otros estudios^{38, 56, 57} que confirman la teoría de que el desorden interno puede progresar y de hecho así lo hace, a osteoartrosis. En cambio, Westesson y cols.⁵⁴ no relacionaron los cambios en la posición del disco con la edad; la posición anterior del disco, parcial o completa, así como los discos de grosor similar fueron asociados con OA en el 50% de los casos, y sólo el 25% de los discos posicionados anteriormente, que eran bicóncavos, se relacionaron con ese 50%; por lo que, según esto, la OA no parece ser el resultado de una posición alterada del disco, sino que por ser una enfermedad multifactorial intervienen distintos factores, y no el simple hecho de hallar un desorden interno.

Anderson y cols.⁸⁴ encontraron una predominancia de OA en los DASR crónicos, aunque también lo hallaron en articulaciones con DACR y DASR agudo, así como en ATMs con un estado temprano de desorden interno.

Pullinger⁸⁵ observó cómo los cambios óseos podían preceder al cambio discal, por lo que podían ser la causa.

De Bont³⁸, en autopsias de individuos ancianos, vio cambios degenerativos en el 50% de los sujetos sin problemas discales, y en el 80% de individuos con disco desplazado; por lo que, según este autor y Radin⁷⁵, la OA sucede normalmente con un desorden interno.

Kondoh⁴² encontró desplazamientos discales en el 47% de los casos con OA; el proceso de remodelamiento lo halló por igual tanto en las ATMs con discos normales y en las de discos desplazados, pero sólo registró cambios degenerativos en las articulaciones con discos desplazados.

Brana y cols.⁹⁷ encontraron que el 96% de los casos con evidencia tomográfica de OA tenían desplazamientos discales anteriores. En otro estudio, Ren y cols.⁹⁵ vieron cambios óseos en articulaciones con DACR y en el 56% de los DASR.

Por lo tanto parece haber una fuerte relación entre el desorden interno y los cambios degenerativos^{8, 87, 171, 172}, aunque también existan independientemente, pero lo que sí está claro es que los desplazamientos discales agravan el proceso de OA, una vez que éste ya ha comenzado.

Para comparar los datos axiográficos y de las resonancias se estudió el valor medio de las ITCs que nos marcaban el aplanamiento de las eminencias que fue de 33,3°. Su comportamiento varió para los mayores de 50 años, con valores más bajos que en el resto de los sujetos, lo que implica la tendencia a una disminución de la misma con la edad. Los valores más bajos se hallaron, sin llegar a ser significativo, en los pacientes con DASR (32,11°), comparados con los DACR (34,44°) y el resto de ATMs con alteraciones discales.

Estos hallazgos se encuentran en concordancia con los registrados en el estudio de Ren y cols⁹⁵, donde se observó también una evidencia a tener eminencias planas en las articulaciones con DASR frente a otras con DACR, aunque la diferencia en el estudio de Ren fue mayor, situándose entre 5° y 9°, registrándose también una inclinación menor en las articulaciones con cambios óseos. Esto contrasta con el estudio de Kerstens y cols.⁹⁶, en el que la eminencia estaba más inclinada en los casos de desplazamiento discal respecto a las articulaciones normales; una explicación de esta discrepancia podría ser la presencia de cambios óseos en el

grupo control, lo que resultaría en una eminencia menos prominente, dando una conclusión de eminencia más inclinada en el grupo de los pacientes. Por tanto, la inclinación de la eminencia no se relacionó “*per se*” con el desplazamiento discal, pero sí con los cambios óseos presentes en esas articulaciones.

Con relación a la axiografía se han hecho distintos estudios, utilizando diferentes axiógrafos y midiendo muy diversos parámetros, por lo que son muy pocos los estudios que nos permiten hacer una comparación entre los mismos, y entre ellos y nuestro estudio.

En cuanto a los valores de las ITCs axiográficas hallados en el estudio se encontró una media en los trazados de protrusiva de 39,98° y en los de apertura de 42,65°, valores que también fueron disminuyendo con la edad, al igual que se observó en las resonancias, siendo la media en los mayores de 50 años de 28,59° para protrusiva y 30,84° para apertura. Los valores axiográficos hallados, en general fueron superiores a los hallados con las resonancias, salvo para el caso de los sujetos de más edad que tendían a aproximarse más. Según Alsawaf¹⁸⁹, los valores de ITCs normales varían de 45 a 60°, disminuyendo en los casos de osteoartrosis como sucedió en nuestro estudio, donde en las ATMs con mayor grado de osteoartrosis había un mayor aplanamiento de las eminencias. Para Aull²⁰² el

ángulo de la eminencia variaba desde 15 a 66°, y para Lundeen²⁰³ el valor medio fue de 45°, con un 80% entre 30 y 60°.

Según estos datos, las diferencias de los valores de las inclinaciones de las trayectorias condíleas entre axiografía y resonancias eran menores para los trazados de protrusiva (6,68°) respecto a los de apertura (9,35°), considerándose, por tanto, más fiables los datos de protrusiva. También, para Zimmer y cols.²⁰⁷ la máxima apertura fue menos fiable que los movimientos de lateralidad y de protrusión.

Como hemos comentado en anteriores líneas, al irse aplanando la eminencia, como consecuencia de la edad, las diferencias entre las mediciones de axiografía y resonancia eran menores a su vez; así, en el caso de los mayores de 50 años la ITC de resonancia fue de 30,58° frente a la de la axiografía (28,59°).

Con respecto a nuestro estudio, De la Hoz, Casares y Muñoz¹⁷ hallaron una discrepancia menor entre los valores de ITCs de las axiografías y resonancias (4,75°). En el 40% de las ATMs la ITC en axiografía fue mayor la hallada por resonancia; el 50% tenía una ITC menor en la axiografía y el 10% igual. Cuando las ITCs eran menores de 35° había una discrepancia mayor, posiblemente por errores de manipulación, bloqueos... Cuando no había coincidencia entre apertura y

protrusiva se hallaron más casos de osteoartrosis, y que fue lo que ocurrió en nuestro estudio donde había pocas coincidencias entre ambos trazados.

Acerca de la concordancia entre axiografía y resonancia hay diversos estudios. Rozencweig ¹⁹³ habla de una coincidencia del 72%; Piehslinger ²² registró una correlación diagnóstica también de un 70%, siendo la mayor correlación para los DASR, mientras que para los cambios morfológicos y para los DACR fue inferior; estas diferencias se explicarían por la aparición de algún bloqueo intermitente en alguno de esos casos. En todo caso las alteraciones morfológicas se registraron mejor con IRM.

También se analizaron las formas de las trayectorias, ya fuesen curvas, planas o irregulares y si había algún tipo de relación según la patología discal y la existencia de osteoartrosis. Las ATMs que tenían DACR registraban sobre todo trayectorias axiográficas curvas; los casos con DASR tenían formas curvas para apertura, pero rectas en protrusiva y los discos estáticos describían trazados irregulares, en su mayoría. Rammelsberg y cols.²⁰⁹ también hallaron trazados curvos en apertura para los DASR y registraron cruces, aceleraciones y deceleraciones para los DACR, utilizando un axiógrafo computarizado.

Teniendo en cuenta a su vez el grado de osteoartrosis, una mayor afectación de las articulaciones suponía un mayor aplanamiento en los trazados que, en los casos leves eran sobre todo curvos, y en los severos fueron principalmente rectos, mientras que en osteoartrosis moderadas, los trazados de apertura eran todavía curvas y los de protrusiva ya presentaban aplanamientos.

Según todo lo anterior, parece haber una cierta relación entre trazados rectos de protrusiva y la presencia de DASR así como un mayor grado de osteoartrosis. Los valores más bajos de ITCs axiográficas se encontraron para los trazados irregulares de los casos de osteoartrosis, principalmente en los casos más severos (19,58° y 20,52° para protrusiva y apertura respectivamente).

Los trazados, en su mayoría medían entre 5 y 10 mm., considerando esto lo habitual en movimientos limitados, salvo para los casos de disco normal y en los DACR, donde los registros medían más de 10 mm. Las ATMs con osteoartrosis leve también presentaron valores normales. En general, los trazados de apertura fueron mayores que los de protrusiva. Como en el estudio de De la Hoz y cols.¹⁷, también observamos que a menor desplazamiento de apertura y protrusiva más posibilidad de encontrarnos con discos estáticos.

Según Alsawaf y cols.¹⁸⁹ los movimientos de apertura y cierre (unos 14 mm.) deberían ser mayores que los de protrusiva (más de 10 mm.) en condiciones normales, al igual que sucedió en la mayoría de nuestro estudio; los movimientos de más de 4 mm. y menos de 10 mm. se consideraron limitados, y los de menos de 5 mm. se registraron ya como bloqueos. Sin embargo, Theusner y cols.¹⁶ encontraron una media en los valores de apertura de 15,5 mm. y en protrusiva de 10,4 mm., para el grupo sintomático, y de 13,2 mm. y 9,75 mm. para los asintomáticos aunque las diferencias no fueron significativas. En este mismo estudio vemos cómo los trazados de apertura sí fueron mayores que los de máxima protrusión para ambos grupos, aunque las diferencias fueron mayores para el grupo sintomático; los trazados de apertura se vieron influenciados por el grado de apertura mandibular y la inclinación de la eminencia.

En una segunda parte del estudio a 25 pacientes se les hizo un nuevo control axiográfico y una nueva resonancia; los valores de las ITCs en las segundas resonancias disminuyeron (de 34,16° a 30,69°), lo que significa un aplanamiento progresivo de la eminencia articular; mientras que en las segundas axiografías la media fue ligeramente superior (de 40,41° a 41,65°), con lo que apenas se notó variación en las ITCs; las diferencias ente apertura y protusiva aumentaron en la segunda axiografía (de 3,51° a 5,72°). Casares⁵² estudió detalladamente el aplanamiento del temporal a través del tiempo después de un tratamiento con una

placa interoclusal. Según este autor, el hueso temporal sufre una remodelación negativa de aplanamiento estadísticamente significativa. La capacidad de remodelación no está relacionada con la edad, no perdiéndose en las personas mayores, de ahí la importancia de rehabilitar a los pacientes una vez que se ha completado la remodelación del hueso.

Sí que hubo ciertas modificaciones en las formas de los trazados, aunque no fueron muy significativas; en el caso de las formas irregulares de los registros de protrusiva, muchos de ellos pasaron a ser rectos (42,78%), lo cual implicó un remodelamiento de las superficies articulares en las ATMs con osteoartrosis más avanzada.

Como hemos podido observar en los controles, apenas hubo variación en los trazados a lo largo de esos 6 meses, y tampoco se registraron importantes modificaciones en cuanto al progreso de la osteoartrosis, aunque sí se observó un cierto remodelamiento de las superficies articulares, que se expresó como un aplanamiento de los trazados inicialmente irregulares, y el aplanamiento de algunos de los trazados curvos en protrusiva de las primeras axiografías.

Asimismo, las longitudes de los mismos variaron poco, excepto todos los de menos de 5 mm. que aumentaron, posiblemente a consecuencia del tratamiento.

Por último, podemos decir que el axiógrafo nos proporciona cierta información, y nos hace sospechar de la existencia de alguna patología, pero que por él mismo no es suficiente, aunque sí como control evolutivo en pacientes con osteoartrosis. Para Moritz y cols.²⁰⁵ ambos medios diagnósticos, IRM y axiografía, deben de ser utilizados en conjunto.

Para Lochmiller¹⁴ los trazados axiográficos no aportan nada al examen manual; sin embargo, Braco y cols.²¹⁰ hallaron una congruencia del 90% entre el examen clínico y la axiografía.

Por todo ello sería conveniente en posteriores investigaciones aumentar el número de estudios sobre los controles axiográficos y de IRM, así como una comparación entre individuos sanos y enfermos, a fin de obtener una mayor información acerca de la utilidad diagnóstica del axiógrafo.

7. CONCLUSIONES.

1. En nuestro estudio, hemos encontrado que la osteoartrosis es un proceso patológico que afecta principalmente al sexo femenino, diagnosticándose desde edades precoces.
2. La secuencia clínica evolutiva recogida durante la anamnesis fue de ruido, dolor y bloqueo, encontrándose como hábito parafuncional más frecuente el bruxismo, asociándose éste a la osteoartrosis severa.
3. Durante la exploración hemos observado que la ausencia de sectores posteriores dentarios es el factor más frecuente en el desarrollo de la osteoartrosis.
4. Entre los ruidos articulares se ha encontrado cómo más frecuente la crepitación, siendo significativo su aumento a medida que incrementa la edad.

5. La IRM ha revelado como hallazgos más frecuentes el aplanamiento tanto condíleo como temporal, asociándose a este último la presencia de esclerosis.
6. La posición y movilidad del disco articular se ve afectada en más de un 90% de la muestra, registrándose como más frecuentes los DASR, los cuales están interrelacionados con las osteoartrosis moderada y severa.
7. El estudio axiográfico nos refleja porcentajes similares durante la apertura de las trayectorias curvas frente a las planas e irregulares; sin embargo, en los casos de trazados protrusivos resultan estas últimas más frecuentes.
8. El registro de valores axiográficos se muestra superior a los hallados en las IRM, tanto en la valoración diagnóstica como evolutiva.
9. Existe correlación entre el grado de osteoartrosis leve y severa encontrado en la IRM y el tipo de trazado axiográfico, siendo en el primer caso las trayectorias curvas las predominantes y las planas en el caso de la afectación severa.

10. El tratamiento con férulas de descarga favorece el remodelamiento de las superficies articulares, sin reflejarse en la mayoría de los casos, en los controles axiográficos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. González Sequeros, O.; Royo-Villanova, M.L.: “Nuevos Aspectos de la Fisiología de la Oclusión Dentaria. I: Morfología de la ATM”. Rev. Eur. de Odontoestomat. May-Jun 1990; 2(3):181-6.
2. Calatrava, L.: “Lecciones de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial”. Ed. Oteo. Madrid. 1979.
3. Kruger, G. O.: “Cirugía Buco-Maxilofacial”. Ed. Médica Panamericana. S.A. 5ª ed. Buenos Aires. 1982.
4. Testut, L.; Latarjet, A.: “Anatomía Humana” Ed. Salvat S.A. Barcelona. 1986.
5. De Bont, L.G.M.; Stegenga, B.: “Pathology of TMJ internal derangement and osteoarthritis”. Int J. Oral Maxillofac. Surg. 1993; 22: 71-4
6. Dixon, C.: “Diagnóstico por imagen de la ATM”. Clínicas odontológicas de Norteamérica.; 1991; 1: 53-76.

7. Karabouta, J.; Dimitriadis, A.; Tsodoulos, S.: "Diagnostic Approach in TMJ Internal Derangements Using CT-Scan". *Rev. Stomat. Chi. Maxillofac.* 1990; 91(2): 120-2.
8. Benito, C., Martínez-González, J.M., Benito, C., Casares, G., Rodríguez, M.D.: "Valor de la imagen por RM en las alteraciones dinámicas de la ATM". *Actualidad en Odontoestomatología.* 1994: 37-49.
9. Hansson: Citado por Parlett, K. et al.: "TMJ axiography and MRI findings: A comparative study". *J. Prosthet Dent* 1993; 70(6):21-31.
10. Piehslinger E.; Celar RM; Horejs T; Slavicek R.: "Recording orthopedic jaw movement. Part IV: the rotational component during mastication". *Cranio.* Jul 1994; 12(3): 156-60.
11. Piehslinger E.; Celar A.; Celar RM; Slavicek R.: "Orthopedic jaw movement observations. Part V: transversal condylar shift in protrusive and retrusive movements". *Cranio.* Oct 1994; 12(4): 247-51.
12. Alsawaf, MM., et al. "Effect of lateral cranial base surgery on TMJ function". *J. Prosthet Dent.* Feb 1993; 69(2): 200-8.
13. Schiavoni, R.; Grenga, V.: "[Axiography in diagnosis and treatment of TMJ dysfunction]". *Dent Cadmos.* Feb 1991; 15. 59(2): 46-8, 51-60, 63-4

14. Lochmiller, W. et al. "The value of electronic axiography in clinical functional diagnosis". *Fortschr Kieferorthop.* Oct 1991; 52 (5): 268-73.
15. Parlett, K., Paesani, D., Tallents, R.H. and Hatala, M.A.: "TMJ Axiography and MRI Findings: A comparative study". *J. Prosthet Dent.* 1993. Dec. 70(6): 521-31.
16. Theusner, J., Plesh, O., Curtis, D.A. and Hutton, J.E.: "Axiographic tracings of temporomandibular joint movement". *J Prosthet Dent* 1993; 69(2): 209-15.
17. De la Hoz, J. L.; Casares García, G. y Muñoz, E.: "Estudio Comparativo de la ITC hallada por Axiografía y RNM". *Quintessence.* Feb 1996. Ed. Española 9(2): 68-72.
18. Piehslinger E; Ert L.: "Computerized axiography for standardized of TMJ function and dysfunction". *Medinfo* 1995. 8 Pt 2:1303-4.
19. Piehslinger, E.; Celar, A. G.; Celar, R. M.; Slavicek, R.: "Computerized Axiography: Principles and Methods". *Cranio.* Oct 1991; 9(4): 344-55.
20. Helfgen EH; Luckerath W; Gruner M.: "(Anterior guidance compared with curvatures of sagital TMJ excursions)" *Dtsch Zahnartztlz.* Mar 1991; 46(3): 201-3.

21. Michielin M; Daniani MG; Orthlieb JD; Simon J.: “(Statistical analysis of functional interrelations between anterior guidance and posterior determinants)”. *Cah Prothese*. Jun 1990 ; (70): 52-65.
22. Piehsling, E., Schimmerl, S., Celar, A., Crowley, C., Imhol, H.: “Comparison of magnetic resonance tomography with computerized axiography in diagnosis TMJ disorders”. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1995; 24: 13-19.
23. Osborn, J. W.: “The disc of the human TMJ: Design, Function and Failure”. *J. Of Oral Rehab.* 1985. 12(4): 279-93.
24. Okeson, J.P.: “Current diagnostic classification schema and assessment of patients with temporomandibular disorders. Current terminology and diagnostic classification schemes”. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1997. 83(1): 61-4.
25. Weinmann, J.P., Sicher, H.: “Pathology of the temporomandibular joint”. In: Sarnat. BG, editor. *The TMJ*. Springfield (IL): Charles C. Thomas Publishers. 1951: 65-81.
26. Schwartz, LL.: “A temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome”. *J Chron Dis.* 1956. 3: 284-96.

27. Bell, W.E.: "Temporomandibular joint disease". Dallar (TX). Egan Company. 1960: 24-34.
28. Eversole, L.R., Machado, L.: "Temporomandibular joint internal derangements and associated neuromuscular disorders". J Am Dent Assoc. 1985. 110(1). 69-79.
29. Merskey, H. for the International Association for the study of Pain. Classification of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Pain. 1986. (Suppl 3): 51-226.
30. Talley, R.L., Murphy, G.J., Smith, S.D., Baylin, M.A., Haden, J.L. "Standards for the history, examination, diagnosis and treatment of temporomandibular disorders (TMD): a position paper". J Craniomand Pract. 1990. 8: 60-77.
31. Truelove, E.L., Sommers, E.E., LeResche, L., Dworkin, S.F., Von Korff, M.: "Clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders. New classification permits multiple diagnoses". JADA. 1992. 123(4): 47-54.
32. Dworkin, S.F., LeResche, L.: "Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique". J Craniomand Disord. 1992. 6: 301-55.

33. Stegenga, B.: "Temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangements. Diagnostic and therapeutic outcome assessment". Thesis. University of Groningen. 1991.
34. Gray, R.J.M., Davies, S.J., Qualey, A.A.: "Temporomandibular disorders. A clinical approach to temporomandibular disorders. 1. Classification and functional anatomy". *Br Dent J.* 1994. 76(11): 429-35.
35. Benson, B.W., Otis, L.L.: "Trastornos de la articulación temporomandibular". *Dent Clin North.* 1994. 38(1): 155-71.
36. Blackwood, H.J.J.: "Arthritis of the mandibular joint". *Br Dent J.* 1963. 115: 317-26.
37. De Bont, L.G. M., Boering, G., Liem, R.S.B., Havinga, P.: "Osteoarthritis of the TMJ. A light microscopic and scanning electron microscopic study of the articular cartilage of the mandibular condyle". *J Oral Max Surg.* 1985. 43(7): 481-88.
38. De Bont, L.G.M., Boering, G., Liem, R.S.B. et al.: "Osteoarthritis and internal derangement of the TMJ. A light microscopic study". *J Oral Maxillofac Surg.* 1986. 44(8): 634-41.

39. Johnson, L.C.: "Joint remodeling as the basis for osteoarthritis". J Am Vet Med Assoc. 1962. 141: 1237-41.
40. Axelsson, S., Fitins, D., Hellsing, G. and Holmlund, A.: "Arthrotic changes and deviation in form of the TMJ- an autopsy study". Swed Dent J. 1987. 11(5): 195-200.
41. Solberg, W.K., Hansson, T.L., Nordström, B.: "The temporomandibular joint in young adults at autopsy; a morphologic classification and evaluation". J Oral Rehab. 1985. 12(4): 303-21.
42. Kondoh, T., Westesson, P-L., Takabashi, T. Seto, K.: "Prevalence of morphological changes in the surfaces of the TMJ disc associated with internal derangement". J Oral Max Surg. 1998. 56(3): 339-43.
43. Akerman, S., Rohlin, M., Kopp, S.: "Bilateral degenerative changes and deviation in form of temporomandibular joints: an autopsy study of elderly individuals". Acta Odont Scand. 1984. 42(4): 205-14.
44. Hansson, T., Solberg, W.K., Penn, M.K., Öberg, T.: "Anatomic study of the temporomandibular joints of young adults: a pilot investigation". J Prost Dent. 1979. 41: 556-60.

45. Westesson, P-L., Bronstein, S.L., Liedberg, J.: "Internal derangement of the TMJ: morphologic description with correlation to joint function". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1985. 59: 323-31.
46. Toller, P.A.: "Osteoarthritis of the mandibular condyle". *Br Dent J.* 1973. 134: 223-30.
47. Öberg, T., Carlsson, G.E., Fajers, C.M.: "The temporomandibular joint: a morphologic study on a human autopsy material". *Acta Odont Scand.* 1971. 29: 349-84.
48. Kopp, S.: "Topographical distribution of sulfated glycosaminoglycans in the surface layers of the human TMJ. A histochemical study of an autopsy material". *J Oral Path.* 1978. 7: 283-94.
49. Ogus, H.: "Degenerative disease of the TMJ and pain dysfunction syndrome". *J Roy Soc Med.* 1978. 71: 748-54.
50. Stewart, C.L., Standish, S.M.: "Osteoarthritis of the TMJ in teenaged females: Report of cases". *J Am Dent Assoc.* 1983. 106(5): 638-40.
51. Ong, T.K., Franklin, C.D.: "A clinical and histopathological study of osteoarthrosis of the TMJ". *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1996. Apr. 34(2): 186-92.

52. Casares, G.: “Resultados Clínico-Radiológicos en Pacientes con Alteraciones Internas de las ATM (Osteoartrosis) Tratados con Placa Interoclusal Neuro-Miorrelajante”. Tesis doctoral. UCM. Facultad de Medicina. Departamento de Prótesis Buco-Facial. Madrid 1994
53. Pereira, F.J., Westesson, P-L.: “Morphologic changes in the TMJ in different age groups. An autopsy investigation”. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1994. 78(3): 279-87.
54. Westesson, P-L., Rohlin, M.: “Internal derangement related to osteoarthritis in TMJ autopsy specimens”. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1984. 57: 17-22.
55. Pereira, F.J., Lundh, H., Westesson, P-L., Carlsson, L.E.: “Clinical findings related to morphologic changes in TMJ autopsy specimens”. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1994. 78: 288-95.
56. Isberg, A., Stenström, B., Isacson, G.: “Frequency of bilateral TMJ disc displacement in patients with unilateral symptoms: a 5 year follow-up of the asymptomatic joint”. *Dentomaxillofac Radiol.* 1991. 20(2): 73-6.
57. Eriksson, L., Westesson, P-L.: “Clinical and radiological patients with anterior disc displacement of the TMJ”. *Swed Dent J.* 1983. 7(2): 55-64.

58. Richards, L.C.: "Degenerative changes in the TMJ in two Australian Aboriginal populations". *J Dent Res.* 1988. 67(12): 1529-33.
59. Anderson, Q.N., and Katzberg, R.W.: "Pathologic evaluation of disc dysfunction and osseous abnormalities of the TMJ". *J Oral Maxillofac Surg.* 1985. 43: 947.
60. Ebner, K.A., Otis, L.L., Zakhary, R., and Danforth, R.A.: "Axial TMJ morphology: a correlative study of radiographic and gross anatomic findings". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1990. 69: 247.
61. Bjelle, A.: "Epidemiological aspects of osteoarthritis". *Scand J Rheum.* 1982. Suppl. 43: 35-48.
62. Packota, G.V.: "Temporomandibular degenerative joint disease in children and adolescents: report of eight cases". *Dentomaxillofac Radiol.* 1989. May. 18(2): 82-8.
63. Kondoh, T., Westesson, P-L.: "Prevalence of morphological changes in the surfaces of the TMJ disc associated with internal derangement". *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1998. 56(3):339-43.

64. Kirk, W.S. Jr.: "Morphologic differences between superior and inferior disc surfaces in chronic internal derangements of the TMJ". *J O Max Surg.* 1990. 48(5): 455.
65. Holmlund, A., Axelsson, S.: "Temporomandibular joint osteoarthritis. Correlation of clinical and arthroscopic findings with degree of molar support". *Acta Odont Scand.* 1994. Aug. 52(4): 214-8.
66. Wat-Smith, S., Sadler, A., Baddeley, H., Renton, P.: "Comparison of arthrotomographic and magnetic resonance images of 50 TMJs with operative findings". *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1993. 31: 139-43.
67. Greenwood, R.E.: "The radiographic and surgical evaluation of meniscal dysfunction of the TMJ". *Br Dent Oral Maxillofac Surg.* 1989. 27: 156-62.
68. Whittaker, D.K., Jones, J.W. et Edwards, P.W. and Molleson, T.: "Studies on the temporomandibular joints of an eighteenth- century London population (Spitalfields)". *J Oral Rehab.* 1990. 17(1): 89-97.
69. Wedel, A., Carlsson, G.E. and Sagne, S.: "TMJ morphology in a medieval skull material". *Swed Dent J.* 1978. 2(6): 177-87.
70. Whittaker, D.K., Davies, G., Brown, M.: "Tooth loss, attrition and TMJ changes in a Romano- British population". *J Oral Rehab.* 1985. 12: 407-19.

71. Mongini, F.: "Remodelling of the mandibular condyle in the adult and its relationship to the condition of the dental arches". *Acta Anatomica*. 1972. 82(3): 437-53.
72. Whittaker, D.K., Molleson, T., Bennett, R.B., Edwards, I.A.P., Jenkins, P.R. and Llewelyn, J.H.: "The prevalence and distribution of dental caries in a Romano- British population". *Archives of Oral Biology*. 1981. 26(3): 237- 45.
73. Hansson, L-G., Hansson, T., Peterson, A.: "A comparison between clinical findings in 259 TMJ patients". *J Prosthet Dent*. 1983. 50: 89-94.
74. Rasmussen, O.C.: "Temporomandibular arthropathy. Clinical, radiologic, and therapeutic aspects, with emphasis on diagnosis". *Int J Oral Surg*. 1983. 12: 365-97.
75. Stegenga, B., De Bont, L.G.M., Boering, G.: "Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: a unifying concept". *J Oral Maxillofac Surg*. 1989. 47(3): 249-56.
76. Radin, E.L., Paul, I.C., Rose, M.. "Osteoarthritis as a final common pathway", in Nuki, G.(ed): *The aetiopathogenesis of osteoarthritis*. London. Pitman. 1980: 88.

77. Ettinger, W.H.: "Osteoarthritis II: Pathology and Pathogenesis". *Md State Med J.* 1984. 33: 811-4.
78. Kellgren, J.H., Lawrence, J.S. and Bier, F.: "Genetic factors in generalized osteoarthrosis". *Ann Rheum Dis.* 1963. 22: 237-55.
79. Cooke, T.D., Bennet, E.L. and Ohno, O.: "Identification of immunoglobulins and Complement components in articular collagenous tissues of patients with idiopathic osteoarthritis". In.: *The aetiopathogenesis of OA.* Edit. Nuki, G.. Turnbridge Wells. Pitman Medical Publishing Co. 1980.
80. Stegenga, B., De Bont, L.G.M., Boering, G., van Willigen, J.D.: "Tissue responses to degenerative changes in the TMJ: a review". *J Oral Maxillofac Surg.* 1991. 49(10): 1079-88.
81. Schellhas, K.P., Piper, M.A., Omlie, M.R.: "Facial skeleton remodelling due to TMJ degeneration: an imaging study of 100 patients". *AJNR.* 1990. 11: 541.
82. Rasmussen, O.C.: "Description of population and progress of symptoms in a longitudinal study of temporomandibular arthropathy". *Scand J Dent Res.* 1981. 89: 196-203.

83. Brewyer, D.C.: "Biomechanical and physiologic processes leading to internal derangement with adhesion". *J Cranio Disord. Facial and Oral Pain*. 1989. 3: 44.
84. Anderson, G.C., Schiffman, E.L., Schellhas, K.P., Fricton, J.R.: "Clinical versus arthrographic diagnosis of TMJ internal derangement". 1989. May. 68(5): 826-9.
85. Pullinger, A.G. and Seligman, D.A.: "TMJ osteoarthritis: A differentiation of diagnostic subgroups by symptom history and demographics". *J Cranio Disord*. 1987. 1(4): 251-6.
86. Davis, C.L., Kaminishi, R.M. and Marshall, M.W.: "Arthroscopic surgery for treatment of closed lock". *J Oral Maxillofac Surg*. 1991. 49(7): 704-7.
87. De Leeuw, R., Boering, G., van der Kuijl, B., and Stegenga, B.: "Hard and soft tissue imaging of the TMJ 30 years after diagnosis of osteoarthritis and internal derangement". *J Oral Maxillofac Surg*. 1996. 54(11): 1270-80.
88. Stratmann, U., Schaarschmidt, K., Santamaría, P.. "Morphometric investigation of condylar cartilage and disc thickness in the human TMJ: significance for the definition of osteoarthrotic changes". *J Oral Path Med*. 1996. 25: 200-5.

89. Axelsson, S., Holmlund, A., and Hjerpe, A.: "An experimental model of osteoarthritis in the TMJ of the rabbit". *Acta Odont Scand.* 1992. 50: 273-80.
90. Axelsson, S., Björnsson, S., Holmlund, A. and Hjerpe, A.: "Metabolic turnover of sulfated glycosaminoglycans and proteoglycans in rabbit TMJ cartilages with experimentally induced osteoarthritis". *Acta Odont Scand.* 1994. 52: 65-71.
91. Howard, A.I., Fatemeh, S-N., and Ratcliffe, A.: "Early diagnosis of osteoarthritis of the TMJ: Correlation between arthroscopic diagnosis and keratan sulfate levels in the synovial fluid". *J Oral Maxillofac Surg.* 1991. 49. 708-11.
92. Ratcliffe, A., Israel, H.A., Saed-Nejad, F., Diamond, B.: "Proteoglycans in the synovial fluid of the TMJ as an indicator of changes in cartilage metabolism of primary and secondary osteoarthritis". *J Oral Maxillofac Surg.* 1998. Feb. 56 (2): 204-8.
93. Fukuoka, Y., Hagihara, M., Nagatsu, T. and Kaneda, T.: "The relationship between collagen metabolism and TMJ osteoarthritis in mice". *J Oral Maxillofac Surg.* 1993. 51: 288-91.

94. Holmlund, A., Ekblam, A., Hansson, P., Lind, J., Lundeberg, T., Theodorsson, E.: "Concentrations of neuropeptides substance P, neurokinin A, calcitonin gene-related peptide, neuropeptide Y and vasoactive intestinal polypeptide in synovial fluid of the human TMJ". *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991. 20: 228-31.
95. Ren, Y-F., Isberg, A. and Westesson, P-L.: "Steepness of the articular eminence in the TMJ. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1995. 80: 258-66.
96. Kerstens, H.C.J., Tuinzing, D.B., van der Kwarst, W.A.M.: "Eminectomy of the displaced temporomandibular joint disc". *J Oral Maxillofac Surg.* 1989. 47: 150-2.
97. Brana, J.W., Whinery, J.G., Anderson, Q.N., Keenan, K.M.: "The effects of TMJ internal derangement and degenerative joint disease on tomographic and arthrotomographic images". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1989. 67: 220-3.
98. Christiansen, E.L., Thompson, J.R., Zimmerman, G., et al.: "Computerized tomography of condylar and articular disk positions within the TMJ". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1987. 64: 67-75.

- 99.Huls, A., Schulte, W., Voigt, K. Ehrlich, Trevenstä, T.T.V.: “Computerized tomography of the TMJ: new diagnostic possibilities and initial clinical results”. *Electromedica*. 1983. 51: 14-9.
- 100.Westesson, P-L., Bifano, J.A., Tallents, R.H., and Hatala, M.P.: “Increased horizontal angle of the mandibular magnetic resonance imaging studies”. *Oral Surg Oral Med Oral Path*. 1991. 72: 359-63.
- 101.Sato, H., Fujii, T., Kitamori, H.: “The clinical significance of the horizontal angle in patients with temporomandibular disorders”. *Cranio*. 1997. Jul. 15 (3): 229-35.
- 102.Pullinger, A.G., Seligman, D.A., Gornbein, J.A.: “A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features”. *J Dent Res*. 1993. 72(6): 968-79.
- 103.Tegelberg, A., Kopp, S.: “Clinical findings in the stomatognathic system for individual with rheumatoid arthritis and osteoarthritis”. *Acta Odont Scand*. 1987. 45: 65-75.
- 104.Boering, G.: “Arthrosis deformans van het kaaf gewricht [Thesis]”. Groningen. Rijksuniversiteit. Groningen, Drikkerij van Denderen. 1966: 544-6.

- 105.Seligman, D.A., pullinger, A.C.: “The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review”. *J Craniomandib Disord.* 1991. Fall. 5(4): 265-79.
- 106.Dijkstra, D.V., de Bont, L.G., de Leeuw, R., Stegenga, B., Boering, G.: “Temporomandibular joint osteoarthritis and TMJ hypermobility”. *Cranio.* 1993. Oct. 11(4): 268-75.
- 107.Dijkstra, P.V., de Bont, L.G., Stegenga, B., Boering, G.: “TMJ osteoarthritis and generalized joint hypermobility”. *Cranio.* 1992. Jul. 10(3): 221-7.
- 108.Kurita, K., Westesson, P-L., Yuasa, H., Toyama, M., Machida, M. and Ogi, N.: “Natural course of untreated symptomatic TMJ disk displacement without reduction”. *J Dent Res.* 1998. 77 (2). Feb: 361-5.
- 109.Tegelberg, A., and Kopp, S.: “Subjective symptoms from the stomatognathic system in individuals with rheumatoid arthritis and osteoarthritis”. *Swed Dent J.* 1987. 11: 11-22.
- 110.Altman, R.D.: “Classification of disease. Osteoarthritis”. *Semin Arthritis Rheum.* 1991. 20: 40-7.

111. Boering, G., Stegenga, B., and de Bont, L.G.M.: "TMJ osteoarthritis and internal derangement. Part I: Clinical course and initial treatment". *Int Dent J.* 1990. 40: 339-46.
112. Isberg, A., Isacsson, G., Johansson, A.S., Larson, O.: "Hyperplastic soft tissue formation in the TMJ associated with internal derangement: a radiographic and histological study". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1986. 61: 32-8.
113. Rohlin, M., Westesson, P-L., Eriksson, L.: "The correlation of TMJ sounds with joint morphology in 55 autopsy specimens". *J Oral Maxillofac Surg.* 1985. 43: 194-200.
114. Mejersjö, C., Hollender, L.: "TMJ pain and dysfunction: relation between clinical and radiographic findings in the short and long term". *Scand J Dent Res.* 1984. 92: 241-8.
115. Zarb, G.A.: "Non surgical treatment of rheumatoid and degenerative arthritis of the TMJ". In: *The President's conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders.* 1982: 133-6.
116. Gynther, G.W., Holmlund, A.B., Reinhort, F.P., Lindblad, S.: "TMJ involment in generalized osteoarthritis and rheumatoid arthritis: a

- clinical, arthroscopic, histologic and immunohistochemical study". *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 1997. Feb. 26 (1): 10-6.
117. Scholte, A.M., Steenks, M.H., Bosman, F.: "Characteristics and treatment outcome of diagnostic subgroups of CMD patients: a retrospective study". *Community Dent O Epidem.* 1993. 21: 215-20.
118. McNeill, C.: "Cranio-mandibular disorders guidelines for evaluation, diagnosis and management". Chicago. Quintessence Publish. Co. 1990.
119. Sato, H., Fujii, T., Yomada, N., and Kitamori, H.: "TMJ osteoarthritis: a comparative clinical and tomographic study pre and post-treatment". *J Oral Rehab.* 1994. 21(4): 383-95.
120. Meijersjö, C., and Carlsson, G.E.: "Long-term results of treatment for temporomandibular joints pain-dysfunction". *J of Prosth Dent.* 1983. 49(6): 809-15.
121. Yoshimura, Y., Yoshida, Y., Oka, M., Miyoshi, M., and Vemura, S.: "Long-term evaluation of non-surgical treatment of osteoarthritis of the TMJ". *Int J Oral Surg.* 1982. 11(1): 7-13.

122. Stegenga, B., de Bont, L.G.M., de Leeuw, R., Boering, G.: "Assessment of mandibular function impairment associated with TMJ osteoarthritis and internal derangement". *J Orofac Pain*. 1993. Spring. 7 (2): 183-95.
123. Kuwahara, T.: "[Clinical study on the relationships between chewing movements and TMJ abnormalities]". *Osaka Daigaku Shigaku Zasshi*. 1989. 34 (1): 64-105.
124. De Leeuw, R., Boering, G., Stegenga, B., de Bont, L.G.: "Symptoms of TMJ osteoarthritis and internal derangement 30 years after non-surgical treatment". *Cranio*. 1995. Apr. 13 (2): 81-8.
125. Stegenga, B., Broekhuijsen, M.L., de Bont, L.G.M., and van Willigen, J.D.: "Bite-force endurance in patients with TMJ osteoarthritis and internal derangement". *J Oral Rehab*. 1992. 19(6): 639-47.
126. Kopp, S., Haraldson, T.: "Skin surface temperature over the TMJ and masseter muscle in patients with craniomandibular disorder". *Swed Dent J*. 1988. 12(1-2): 63-7.
127. Carlsson, G.E., Kopp, S., and Öberg, T.: "Arthritis and allied diseases of the TMJ". In: *TMJ: Function and dysfunction*, G.A. Zarb and G.E. Carlsson. 1979. Eds. Copenhagen: Munksgaard.

128. Paesani, D., Westesson, P-L. Hatala, M.P., Tallents, R.H., Brooks, Sh.L., Rochester, N.Y., and Mich, A.A.: "Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992. 73(3): 360-3
129. Roberts, C.A., Tallents, R.H., Katzberg, R.W., Sánchez- Woodworth, R.E., Espeland, M.A., Handelman, S.L.: "Clinical and arthrographic evaluation of the location of TMJ pain". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1987. 64: 6-8.
130. Roberts, C.A., Katzberg, R.W., Tallents, R.H., Espeland, M.A., Handelman, S.L.: "The clinical predictability of internal derangements of the TMJ". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1991. 71: 412-4.
131. Barrett, A.W., Griffiths, M.J. and Scully, C.: "Osteoarthritis, TMJ, and Eagle`s syndrome". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1993. 75: 273-5.
132. Kurita, K., Ogi, N., Ishimaru, J-I. and Handa, Y.: "Diagnostic accuracy of the ultrathin arthroscope for TMJ osteoarthritis and histologic findings in a sheep model". *J Oral Maxillofac Surg.* 1994. 52: 278-81.
133. Meachim, G., Brooke, G.: "The pathology of osteoarthritis", in: Moskowitz, R.W., Howell, D.S., Goldberg, V.M. et al. (eds):

- osteoarthritis, diagnosis and management. Philadelphia, Saunders. 1984: 29-42.
134. Moskowitz, R.W.: "Osteoarthritis- symptoms and signs", in: Moskowitz, R.W., Howell, D.S., Goldberg, V.M. et al. (eds): osteoarthritis, diagnosis and management. Philadelphia, Saunders. 1984: 150-1.
135. Mankin, H.J., Brandt, K.D.: "Biochemistry and metabolism of cartilage in osteoarthritis", in: Moskowitz, R.W., Howell, D.S., Goldberg, V.M. et al. (eds): osteoarthritis, diagnosis and management. Philadelphia, Saunders. 1984: 68.
136. Flygare, L., Rohlin, M., Akerman, S.: "Macroscopic and microscopic findings of areas with radiologic lesions in human TMJs". Acta Odont Scand. 1992. 50: 91-100.
137. Akerman, S., Kopp, S., Rohlin, M.: "Macroscopic and microscopic appearance of radiologic findings in TMJs from elderly individuals: an autopsy study". Int J Oral Maxillofac Surg. 1988. 17: 58-63.
138. Flygare, L., Rohlin, M., Akerman, S.: "Microscopy and tomography of erosive changes in the TMJ. An autopsy study". Acta Odont Scand. 1995. Oct. 53(5): 297-303.

139. Bean, L.R., Omnell, K-A., Öberg, T.: "Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in TMJs". *Dentomaxillofac Radiol.* 1977. 6: 90-106.
140. Hansson, T., Nordström, B.: "Thickness of the soft tissue and articular disc and TMJ disc with deviations in form". *Acta Odont Scand.* 1977. 35: 281-8.
141. Wilkinson, T.M., Crowley, C.M.: "A histologic study of retrodiscal tissues of the human TMJ in the open and closed position". *J Orofac Pain.* 1994. Winter. 8(1): 7-17.
142. Dijkgraaf, L.C., Liem, R.S.B. and de Bont, L.G.M.: "Synovial membrane involvement in osteoarthritic TMJs. A light microscopic study". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1997. 83: 373-86.
143. De Bont, L.G.M., Liem, R.S.B., Boering, G.: "Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1985. 60: 631-41.
144. Meachim, G.: "Ways of cartilage breakdown in human and experimental osteoarthrosis". In: Nuki, G., editor. *The aetiopathogenesis of osteoarthrosis.* Turnbridge Wells: Pitman Medical Publishing Co Ltd. 1980: 16-36.

145. Kubota, E., Kubota, T., Matsumoto, J., Shibata, T., Murakami, K.I.:
“Synovial fluid cytokines and proteinases as markers of temporomandibular disease”. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998. Feb. 56(2): 192-8.
146. Cohen, H.V., Hoffman, D., Attanasio, R. and Baragona, P.: “Diagnostic imaging of the TMJ”. *Clin Prevent Dentistry.* 1988. Nov-Dec. 10(6): 25-8.
147. Peterson, A.R.: “What is an optimal TM radiograph?”. In Clark, G.T., Solberg, W.K. (eds.) *Perspectives in TM disorders.* Chicago. Quintessence. 1987.
148. Aquilino, S.A., Matteson, S.R., Holland, G.A. et al.: “Evaluation of condilar position from TMJ radiographs”. *J Prosthet Dent.* 1985. Jan. 53(1): 88-96.
149. De Leeuw, R., Boering, G., Stegenga, B., de Bont, L.G.M.: “Radiographic signs of TMJ osteoarthritis and internal derangement 30 years after non-surgical treatment”. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1995. 79: 382-92.
150. Delbalso, A.M.: “Radiography of the TMJ”. In: Delbalso, de. *Maxillofacial imaging.* Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1990: 607-51.

151. Christiansen, E.L., Thompson, J.R. "Plain film radiography". In: Christiansen, E.L., Thompson, J.R., eds. TMJ imaging. St. Louis. Mosby Year-Book, Inc. 1990: 39-48.
152. Pérez Quiroga, M.: "Valoración de la técnica radiológica transcraneal de Schüller en el diagnóstico de pacientes con disfunción craneomandibular". 1998, Tesis, UCM, Fac. Odontología, Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial.
153. Helms, C.A., Vogler, J.B. 3d., Morris, R.B. Jr.: "Diagnosis by computed tomography of TMJ meniscus displacement". J Prosthet Dent. 1984. Apr. 51(4): 544-7.
154. Van der Kuijl, B., Vercken, L.M., de Bont, L.G., Boering, G.: "TMJ direct sagittal computed tomography: A evaluation of image processing modalities". J Prosth Dent. 1990. Nov. 64(5): 589-95.
155. Wolf, J., Krönönen, M., Mäkilä, E.: "Radiographic sign in the TMJ and finger joints in elderly people". J Oral Rehab. 1995. 22: 269-74.
156. Ufema, J.W., Alpern, M.C., Nuelle, D.G.: "Direct parasagittal computed tomography and arthroscopic surgery of the TMJ". Angle Orthod. 1986. Apr. 56(2): 91-101.

157. Pullinger, A.G., White, S.C.: "Efficacy of TMJ radiographs in terms of expected versus actual findings". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1995. 79: 367-74.
158. Callender, K.I. and Brooks, Sh.L.: "Usefulness of tomography in the evaluation of patients with temporomandibular disorders". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1996. Jun. 81(6): 710-19.
159. Hosoki, H., Vemura, S., Petersson, A., Rohlin, M., Akerman, S.: "Concavity of the posterior surface of the temporomandibular condyle: clinical cases and autopsy correlation". *Dentomaxillofac Radiol.* 1996. Nov. 25(5): 221-7.
160. Sun, L., Ma, X., Zou, Z.: "[Evaluation of radiographic diagnosis on osteoarthritis of the TMJ]". *Chung Hua Kov Chiang Hsueh Tsa Chih.* 1995. Mar. 30(2): 78-82, 127-8.
161. Nitzan, D.W., Dolwick, F.M., Marmary, Y.: "The value of arthrography in the decision-making process regarding surgery for internal derangement of the TMJ". *J Oral Maxillofac Surg.* 1991. Apr. 49(4): 375-9. Discussion 379-80.

- 162.Griffiths, R.H.: “Report of the President`s conference of the examination and management of temporomandibular disorders”. J Am Dent Assoc. 1983. 106: 75-7.
- 163.Delfino, J.J., Eppley, B.L.: “Radiographic and surgical evaluation of internal derangements of the TMJ”. J Oral Maxillofac Surg. 1986. Apr. 44(4): 260-7.
- 164.Isacson, G., Isberg, A., Johansson, A.S., Larsen, O.: “Internal derangements of the TMJ: Radiographic and histologic changes associated with severe pain”. J Oral Maxillofac Surg. 1986. Oct. 44(10): 771-8.
- 165.Katzberg, R.W., Westesson, P.L., Tallents, R.H. et al. Citados por Dixon, C.:”Diagnóstico por imagen de la ATM”. Clin Odont de North. 1991. 1: 53-76.
- 166.Stafne, J., Gibilisco, A.: “Diagnóstico radiológico en odontología”. 5ª edición. Edit. Médica Panamericana. 1987. Buenos Aires: 330-47.
- 167.Westesson, P.L., Cohen, J.M., Tallents, R.H.: “Magnetic resonance imaging of TMJ after surgical treatment of internal derangement”. Oral Surg Oral Med Oral Path. 1991. Apr. 71(4): 407-11.

168. Casselman, J.W., de Mont, B., Declercq, C., Pattyn, G., Mecus, L., Vanderwoode, P., Steyaert, L.: "IRM dynamique de L'articulation temporomandibulaire technique et application". *Ann. Radiolog. (Paris)*. 1990. 33(7-8): 379-89.
169. Pieruci, P., Chassagne, J.F., Briche, D., Dinh Doan, G.: "L'interet de L'IRM dans la visulations temporo-mandibulaire (A.T.M)". *Rev Stomatol Chi Maxillofac*. 1991. 92(3): 149-59.
170. Spitzer, W.J.: "Magnetic resonance imaging of the TMJ meniscus". *Rev Stomatol Chi Maxillofac*. 1990. 91(2): 123-5.
171. Westesson, P-L.. "Structural hard-tissue changes in TMJs with internal disorder". *Oral Surg Oral Med Oral Path*. 1985. 59(2): 220-24.
172. Kirk, W.S. Jr.: "A comparative study of axial corrected tomography with magnetic resonance imagery in 35 patients". *Oral Surg Oral Med Oral Path*. 1989. 68(5): 646-52.
173. Stegenga, B., de Bont, L.G.M., van der Kuijl, B., et al: "Classification of TMJ osteoarthritis and internal derangement. Part I: Diagnosis significance of signs and symptoms". *J Craniomand Pract*. 1992. 10(2): 96-106.

174. Kirk, W.S.: "Saggital magnetic resonance image characteristics and surgical findings of mandibular condyle surface disease in staged internal derangement". *J Oral Maxillofac Surg.* 1994. 52: 64-8.
175. Bermudo, L.: "Etude comparative de l'articulation temporomandibulaire (ATM)". *Rev Stomatol Chi Maxillofac.* 1990. 91(2): 101-9.
176. Martín Sanz, O.: "Desórdenes internos de la ATM. Estudio clínico-epidemiológico, manifestaciones clínicas, medios diagnósticos y actitud terapéutica". Tesina de licenciatura. 1993. U.C.M.
177. Chomegros, C., Blanc, J.L., Cheynet, F., Golo, R., Lachand, J.: "L'arthroscopic temporo-mandibulaire diagnostique". *Rev Stomatol Chi Maxillofac.* 1990. 91(6): 404-16.
178. Ohnishi, M.: "Arthoscopy and arthroscopic surgery of the TMJ". *Rev Stomatol Chi Maxillofac.* 1990. 91(2): 143-50.
179. Bibb, C.A., Fullinger, A.G., Baldioceda, F., Mukakami, K., Ross, J.B.: "TMJ comparative imaging: diagnostic efficacy of arthroscopy compared to tomography and arthrography". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989. Sept. 68(3): 352-9.

180. Holmlund, A. and Hellsing, G.: "Arthroscopy of the TMJ. A comparative study of arthroscopic and tomographic findings". *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988. 17(1): 36-40.
181. Kurita, K., Bronstein, S.L., Westesson, P-L.: "Arthroscopic diagnosis of perforation and adhesion of the TMJ: Correlation with postmortem morphology". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1989. 68(2): 130-34.
182. Liedberg, J., Westesson, P-L.: "Diagnosis accuracy of upper compartment arthroscopy of the TMJ: Correlation with postmortem morphology". *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1986. 62(6): 618-24.
183. Kondoh, T., Westesson, P-L.: "Diagnostic accuracy of the TMJ lower compartment arthroscopy using ultrathin arthroscope. A postmortem study". *J Oral Maxillofac Surg.* 1991. 49: 619-26.
184. Rohlin, M., Akerman, S., Kopp, S.: "Tomography as an aid to detect macroscopic changes of the TMJ. An autopsy study of the aged". *Acta Odont Scand.* 1986. 44: 131-40.
185. Holmlund, A. and Hellsing, G.: "Arthroscopy of the TMJ: occurrence and location of osteoarthritis and synovitis in a patient material". *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988. 17: 36-40.

186. Ishigaki, S., Bessette, R.W., Maruyama, T.: "Diagnosis accuracy of TMJ vibration analysis for internal derangement and/or degenerative joint disease". *Cranio*. 1994. Oct. 12(4): 241-5.
187. Ishigaki, S., Bessette, R.W., Maruyama, T.: "Vibration analysis of the TMJs with degenerative joint disease". *Cranio*. 1993. Oct. 11(4): 276-83.
188. Gratt, B.M., Sickles, E.A., Wexler, C.E.: "Thermographic characterization of osteoarthritis of the TMJ". *J Orofac Pain*. 1993. Fall 7(4): 345-53.
189. Slavicek, R.: "Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning: Part 5. Axiography". *JCO*. 1988. 22(10): 656-67.
190. Piehslinger, R., Bigenzahn, W., Celar, A., Slavicek, R.: "The effect of occlusal splint therapy on different curve parameters of axiographic TMJ tracings". *Cranio*. 1995. 13(1): 35-41.
191. Piehslinger, E., Celar, R., Jager, W., Slavicek, R.: "Reproductibility of the condylar reference position". *J Orofac Pain*. 1993. Winter. 7(1): 68-75.
192. Slavicek, R.: "Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 7. Computerized axiography". *JCO*. 1988. 22(12): 776-87.

193. Rozenzweig, G.: "Evaluation comparative de deux moyens d'investigation des dyfonctions cranio-mandibulaires: L'axiographic et l'imagerie en résonance magnétique". Rev Orth Dento Faciale. 1991. 25: 205-13.
194. Shields, J., Clayton, J., Sindledecker, L.: "Using pantographic tracings to detect TMD and muscle dysfunctions". J Prosth Dent. 1978. 39: 80-7.
195. Farrar, W. And Mc Carty, W.L.: "Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ". J Prosth Dent. 1979. 41: 548-55.
196. Mongini, F.: "Relationship between the TMJ and pantographic tracings of mandibular movements". J Prosth Dent. 1980. 43: 331-7.
197. Mauderli, A., Lundeen, H., Loughner, B.: "Condylar movements recordings for analyzing TMJ derangements". J Cranioman Disord Facial Oral Pain. 1988. 3: 119-27.
198. Piehslinger, E., Celar, A., Futter, K., Slavicek, R.: "Orthopedic jaw movement observations. Part I: Determination and analysis of the length of protrusion". Cranio. 1993. 11(2). 113-7.

199. Alsawaf, M., Garlapo, D.A., Gale, E.N., Carter, M.J.: "The relationship between condilar guidance and TMJH clicking". *J Prosth Dent.* 1989. 61(3). 349-54.
200. Rammelsberg, P., Gernet, W., Neumaier, U.: "Differential diagnosis of reciprocal joint clicking using electronic axiography". *Deuts Che Zahnarztliche Zeitschrift.* 1990. 45(7): 561-64.
201. Bauer, W., Augthum, M., Wehrbein, H., Muller-Leisse, C., Diedrich, P.: "The diagnosis and orthodontic relevance of anterior disc displacement without reduction. Clinical axiographic and magnetic resonance tomographic studies". *Fortschritte der Kiefer Orthopadie.* 1994. 55(1): 21-7.
202. Aull, A.: "Condylar determinants of occlusal patterns". *J Prosth Dent.* 1965. 15: 826-49.
203. Lundeen, H.: "Mandibular movement recordings and articular adjustement simplied". *Dent Clin North Am.* 1979. 23: 231-41.
204. Feine, J.S., Hutchins, M.O., Lund, J.P.: "An evaluation of the criteria used to diagnose mandibular dysfunction with the mandibular kinesiograph". *J Prosth Dent.* 1988. 60: 374-80.

205. 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. Mar. 92(1): 35-8.
206. Piehslinger, E., Celar, A., Schmid-Shwap, M., Slavicek, R.: “Orthopedic
jaw movement observations. Part III: The quantitation of mediotrusion”.
Cranio. 1994. Jan. 12(1): 33-7.
207. Zimmer, B., Keese, E., Kubein-Meesenburg, D.: “[Studies on the
reliability of axiographic recording using the SAS system”. *Dtsch
Zahnarztl Z.* 1989. Nov. 44(11 Spec No): 558-61.
208. Luckerath, W.: “[Comparison of mechanical and three dimensional
electronic axiography]”. *Dtsch Zahnarztl Z.* 1989. 44(10): 754-7.
209. Rammelsberg, P., Pospiech, P., May, H.C., Gernet, W.: “[Evaluation of
diagnostic criteria from computerized axiography to detect internal
derangements of the TMJ]”. *Cranio.* 1996. Oct. 14(4): 286-95.
210. Bracco, P., Deregibus, A., Piscetta, R., Giaretta, G.A.. “TMJ clicking: a
comparison of clinical examination, sonography and axiography”. *Cranio.*
1997. Apr. 15(2): 121-6.