

00371

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ANATOMIA DE LA ARTICULACION  
TEMPOROMANDIBULAR

LUZ STELLA GAVIRIA ARBELAEZ  
Cod. 812086  
LUIS HORACIO VELEZ RODRIGUEZ  
Cod. 812005

MONOGRAFIA PRESENTADA EN CUMPLIMIENTO  
PARCIAL DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA  
OPTAR POR EL TITULO DE ODONTOLOGIA

Bogotá, Mayo de 1988

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al doctor MIGUEL JOSE GALLO ARBELAEZ por su colaboración en la dirección de la Monografía y el aporte de sus conocimientos.

## DEDICATORIA

Con el más profundo afecto a nuestros  
Padres y Familiares, quienes nos en-  
señaron a querer, a luchar y a vencer  
pero sobre todo: a Luchar.

## COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

### DIRECTIVAS

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| RECTOR                 | DR. JORGE ARANGO TAMAYO        |
| DECANO                 | DRA. MARISOL ARANGO DE LEON    |
| VICE-DECANO            | DR. JAIRO FORERO MORALES       |
| SECRETARIO ACADEMICO   | LUIS FELIPE FALLA              |
| COORDINADOR CLINICAS   | DRA. GLADYS SANDOVAL DE ARENAS |
| DIRECTOR DE MONOGRAFIA | DR. MIGUEL J. GALLO A.         |

CONCEPTO DE ACEPTACION

ASESOR

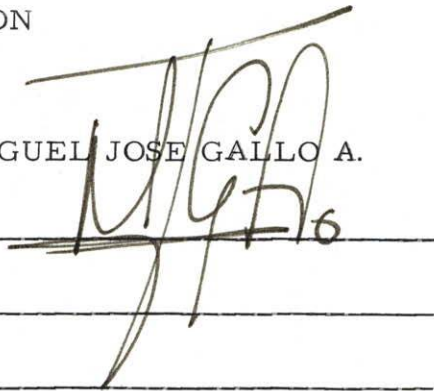
DR. MIGUEL JOSE GALLO A.

Excelente

Bueno

Regular

FIRMA:

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'M. J. Gallo', is written over three horizontal lines. The signature is fluid and stylized, with the first line being the most prominent.

## INTRODUCCION

La articulación temporo mandibular está considerada como de amplio movimiento entre el condilo de la mandíbula y el hueso temporal; específicamente su porción escamosa. Es una verdadera articulación sinovial, sin embargo posee características únicas de desarrollo anatómico y funcional las cuales lo distinguen del resto de articulaciones de este tipo. Esta es por ejemplo el único sistema de articulación con una porción rígida; la articulación temporo mandibular no puede funcionar sin que su lado opuesto realice otro movimiento; por lo tanto el término articulación craneo mandibular es usado para enfatizar su bilateralidad.

Cada articulación tiene un disco articular el cual divide completamente el espacio de la articulación en dos partes una superior y una inferior, la superior como una cavidad deslizante.

En diferencia de las demás articulaciones sinoviales las superficies articulares de la articulación temporo mandibular no están compuestas de cartílagos. Estas superficies como las de la porción central del disco articular consisten de nervios libres, y una densa fibra conectiva. Tales áreas articulares pueden ser llamadas fibro-cartilago. Las únicas características histológicas de esta articulación son una larga y extensa embriología distintiva la cual en cambio - esta directamente relacionada al proceso de evolución el cual per-

2.

mite la aparición de la articulación temporomandibular en los mamíferos.

## INDICE

|                                                                                     | Pag. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| INTRODUCCION                                                                        |      |
| ARTICULACIONES                                                                      | 3    |
| ENCAPSULACION                                                                       | 7    |
| TEJIDOS ARTICULARES                                                                 | 8    |
| ESTABILIDAD DE LA ARTICULACION                                                      | 10   |
| PRESION                                                                             | 11   |
| LIGAMENTOS ARTICULARES                                                              | 12   |
| PRESION INTRARTICULAR                                                               | 15   |
| MENISCOS                                                                            | 15   |
| HERENCIA FILOGENETICA                                                               | 16   |
| BILATERALIDAD DE LA ARTICULACION<br>CRANIOMANDIBULAR                                | 18   |
| CAMBIOS CRONOLOGICOS EN LA ARTI-<br>CULACION                                        | 19   |
| CARTILAGO CONDILAR                                                                  | 21   |
| SUPERFICIES ARTICULARES                                                             | 22   |
| REMODELACION O RECONSTRUCCION                                                       | 23   |
| REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES QUE SE<br>IMPONEN PARA EL MOVIMIENTO DE TRASLA<br>CION | 25   |
| DISPOSICION PARA ESTABILIDAD                                                        | 25   |
| UNION CAPSULAR                                                                      | 26   |
| TEJIDO RETRODISCAL                                                                  | 27   |
| VASCULARIZACION INTRACAPSULAR                                                       | 27   |
| DAÑO EN EL DISCO ARTICULAR                                                          | 28   |
| COMPONENTES ESTRUCTURALES                                                           | 29   |
| CONCEPTOS ANATOMICOS ERRONEOS                                                       | 29   |
| CONCEPTO DE MENISCOS                                                                | 30   |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| CONCEPTO SIMPLE DE ARTICULACION                             | 30 |
| CARTILAGO ARTICULAR                                         | 31 |
| GOLPE DEBIDO AL DESLIZAMIENTO SOBRE<br>EL DISCO DEL CONDILO | 32 |
| ADAPTABILIDAD DEL DISCO                                     | 33 |
| DESARMONIA DEL PTERIGOIDEO                                  | 33 |
| EL LIGAMENTO POSTERIOR QUE SOSTIENE EL<br>DISCO DEL CONDILO | 34 |
| UNIDAD MASTICATORIA                                         | 35 |
| LIGAMENTO CAPSULAR                                          | 38 |
| ARTICULACION BAJA                                           | 39 |
| SUPERFICIES ARTICULARES                                     | 39 |
| DISCO ARTICULAR                                             | 40 |
| SACO O CAVIDAD SINOVIAL                                     | 42 |
| LIGAMENTOS DISCALES COLATERALES                             | 43 |
| TEJIDO RETRODISCAL                                          | 44 |
| ARTICULACIONES SUPERIORES                                   | 45 |
| SUPERFICIES ARTICULARES                                     | 46 |
| CAVIDAD SINOVIAL                                            | 48 |
| LIGAMENTO TEMPROMANDIBULAR                                  | 48 |
| MOVIMIENTOS ARTICULARES                                     | 51 |
| PRESION INTERARTICULAR                                      | 52 |
| LIMITACION DE MOVIMIENTO                                    | 52 |
| ACTIVADORES DEL MOVIMIENTO                                  | 53 |
| CICLO DE TRASLACION                                         | 54 |
| ANEXO DIAPOSITIVAS                                          | 57 |
| BIBLIOGRAFIA                                                | 60 |

## ARTICULACIONES

La palabra articulación, cuyo significado es el lugar de unión entre dos cosas distintas, es usada en la nomenclatura ortopédica para designar el lugar de unión o coyuntura entre dos o más huesos del esqueleto. Las articulaciones se clasifican en sinartrodiales y en diartrodiales.

Las sinartrodiales o articulaciones fibrosas, están unidas por tejido fibroso. Algunas suturas comunes son las de los huesos craneales. Cuando los huesos solamente están conectados por ligamentos, la articulación hace referencia a una sindosmosis; un ejemplo es la articulación tibiofibular. Cuando la articulación fibrosa se compone de un proceso cónico insertada dentro de una porción como de tubo, se refiere a una gomfosis. El diente en el proceso alveolar forma tal articulación.

Las articulaciones diartrodiales son articulaciones discontinuas que permiten mayor libertad de movimiento entre las partes unidas. Las superficies de las articulaciones están compuestas de un tejido capaz de soportar compresión y movimiento simultáneamente, una condición que evita la presencia de vasos sanguíneos y receptores nerviosos en las áreas que soportan presión. Requerimientos nutricionales y metabólicos de tal tejido no vascularizado son proporcionados por el contacto de la superficie del fluido de la articulación, llamado líquido sinovial. La presencia de líquido sinovial necesita que las superficies articulares sean encapsuladas para confinarlo o encerrarlo. La superficie interior de la cápsula está compuesto de un tejido conjuntivo especializado que segrega el líquido sinovial, la membrana sinovial. A causa de la composición estructural im -

puesta a las articulaciones, por la demanda de la compresión y movimiento simultáneos, a las articulaciones diartrodiales se les dice articulaciones sinoviales. Las articulaciones sinoviales pueden clasificarse en simples o compuestas.

Las articulaciones sinoviales simples envuelven solamente dos superficies articulares. Ellas pueden estar estructuradas por flexión y extensión solamente - movimiento de bisagra. Las articulaciones de bisagra tienen superficies articulares contorneadas para permitir movimiento en un plano único y son sostenidas por los ligamentos colaterales colocados para cerrar. Las articulaciones falangeales son de esta clase. Articulaciones de cóndilo mas flexibles (cóndilo-astrosis) permiten movimiento en más de un plano simple - flexión, extensión, abducción (volteando exterior o lateralmente), y aducción (volteando interior o medianamente). Tales articulaciones presentan una composición de ligamentos y contornos compatibles con movimiento en diferentes planos. La articulación metacarpofalangeal del dedo índice es de esta clase. Algunas articulaciones sinoviales están estructuradas para permitir movimiento de deslizamiento longitudinal entre las partes unidas (artrodial). Algunas articulaciones tienen una composición esférica (enartrosis), tal como la articulación de la cadera.

Las articulaciones sinoviales compuestas comprenden tres o más superficies articulares. Cuando el movimiento de deslizamiento es limitado, se denomina anfiartrosis. Este movimiento se ve en las articulaciones intercarpales, carpometacarpales e intermetacarpales. El movimiento pivotal es llamado trocoide, o sea que gira sobre su mismo eje, y se puede apreciar en el codo durante la pronación y posición supina del antebrazo. Las articulaciones compues-

tas pueden estar estructuradas principalmente por movimiento de bisagra, tal como en la articulación de la rodilla. Otras tienen una libertad de movimiento, tal como la articulación del codo, en la cual son posibles movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción.

La clase y distribución de articulaciones está determinada por requerimientos funcionales. Cuando el movimiento es limitado y las fuerzas a través de la articulación son de tracción, la unión de las partes en movimiento es por ejemplo de fibra colaginoso para formar una articulación fibrosa. Cuando el movimiento es muy limitado, los huesos se mantienen estrechamente aproximados, y el contenido fibroso es completamente denso, como se puede apreciar en las suturas craneales y en las uniones de los dientes. El crecimiento de la fuerza en tales articulaciones también son tráctiles por naturaleza. Cuando el requerimiento para el movimiento cesa, tales articulaciones pueden sufrir un grado de calcificación, como se puede ver en algunas suturas craneales después de la supuración del esqueleto. Cuando la necesidad de movimiento es mayor, los huesos se separan, y la unión de ligamento es más flexible, como puede verse en la articulación tibiofibular. La fuerza de compresión puede convertirse en tracción por la colocación de las fibras colaginosas que constituyen el ligamento interoseo. Esto se demuestra por las fibras que unen los dientes al hueso alveolar. Las fibras del ligamento periodontal (un verdadero ligamento articular) están colocadas en tal forma que convierten la presión compresiva lateral y axial arriba del diente en fuerzas tractivas sobre el hueso. El movimiento entre el diente y el hueso, aunque completamente limitado, es casi que menos una capacidad normal funcional de la articulación gomfosis. Tal movimiento es necesario para un normal funcionamiento, La calcificación del ligamento articular (anquilosis dental)

impide tal movimiento y aleja el diente de la función normal masticatoria.

Cuando el movimiento es limitado y se presentan las fuerzas compresivas, se necesitan las articulaciones cartilaginosas. Las articulaciones entre las costillas y el esternón son de esta clase. Se hace notar que el cartílago se necesita cuando ocurre el crecimiento en la presencia de la fuerza compresiva. El cartílago es el único tejido destinado para este propósito. El crecimiento del hueso endocondral es un indicativo de tal fuerza como se ve en la unión epifisaria en huesos largos y en el desarrollo condilar de la mandíbula. Bajo el impacto de la fuerza de tracción, en el desarrollo óseo el crecimiento intramembranoso es intersticial o apositivo el cual ocurre en uniones con actividad ósea remodelada. Cuando la exigencia funcional requiere movimiento controlado, los huesos de la articulación deben estar completamente desconectados y aún más sostenidos en el lugar. Esto exige un tipo diferente de articulación. La presión que sostiene unidas las partes causaría efectos sensoriales indeseables si las superficies estuvieren provistas de nervios y causaría una reacción inflamatoria si estuvieren vascularizadas. Las superficies de articulación por lo tanto están compuestas de un tejido que no están inervado ni vascularizado. En la ausencia de estructuras neurales, los tejidos articulares son incapaces de sensaciones de esta clase. En ausencia de vasos sanguíneos las actividades metabólicas y nutricionales deben estar provistas de un fluido especial de articulación el cual es reemplazado por vasos en la presión interarticular. La encapsulación es necesaria para contener el líquido de la articulación.

La desconexión de huesos en una articulación sinovial se sustenta -

con dos mecanismos: (1) Las estructuras de un sistema de ligamentos que pasivamente limitan la cantidad de separación permitida - por las superficies articulares y que reprimen la gran duación y - controlan la dirección del movimiento de la articulación, y (2) Un sistema de músculos esqueléticos que activamente sostienen las partes en un exacto contacto durante todas las actividades funcionales y que le da fuerza a los movimientos al trabajar. Los músculos por lo tanto no son más componentes funcionales de una articulación que los ligamentos. Desde que la acción del músculo requiera incerción (tercera ley de Newton), la musculatura de la articulación debe estar pegada a una base estable, pues de este modo requiere de un mecanismo de retroalimentación que suministrará un alto grado de coordinación muscular. Por lo tanto, un mecanismo reflejo de control propioceptivo es también un componente importante en la función de la articulación sinovial. Las superficies articulares, por lo tanto, no tienen propioceptores; los propioceptores en los ligamentos son principalmente inhibitorios en acción, mientras que los de la musculatura son ambos excitativos e inhibitorios.

## ENCAPSULACION

La cápsula fibrosa está adherida muy cerca a la periferia de las superficies articulares. Uno puede usualmente identificar esta área de adhesión en el hueso seco, la superficie por lo tanto así encerrada es la porción no vascularizada que soporta la presión e indica la superficie articular.

La cápsula está bien vascularizada e inervada. Los vasos suplen el fluído del tejido, el cual tiene intercambios metabólicos libres con el fluído sinovial dentro de la cavidad articular. La membrana sino

vial que segrega el fluido sinovial reviste la superficie interior de la cápsula fibrosa y puede pasar ligeramente por encima la periferia de la superficie articular, especialmente si el cuerpo articular es convexo. El fluido sinovial suministra los requerimientos metabólicos y nutricionales requeridos por el tejido no vascularizado dentro de la cápsula. También sirve como lubricante de la articulación y surte la capacidad fagocítica. La cápsula está inervada por receptores sensoriales para una monitoría propioceptiva y una sensibilidad consciente. Aunque la cápsula está inervada con nociceptores, ellos tienen una entrada moderadamente alta, en tal forma que el dolor por lo general no se sienta aunque la fuerza, distorsión o distensión sean considerables. Tal molestia es intermitente. Si la cápsula llega a inflamarse, sin embargo el dolor al comienzo es bajo, la molestia puede llegar a ser evidente especialmente cuando el movimiento le hace fuerza, y la sensibilidad al palpamiento manual aumenta. El malestar inflamatorio puede llegar a ser continuo y así conlleva a referirse a un dolor secundario por la actividad mioespástica. La cápsula fibrosa está revestida con la membrana sinovial que es un tejido especializado consistente en una capa superficial de tres o cuatro células gruesas sobre una base de tejidos conjuntivos sueltos ricos en vasos sanguíneos. Ello suple el fluido sinovial que llena la cavidad articular.

## TEJIDOS ARTICULARES

El tejido articular no inervado ni vascularizado en la mayoría de las articulaciones sinoviales es cartílago cristalino o transparente. Como tal se refiere a cartílago articular. Este tejido está estructurado para resistir fuerzas compresivas y movimientos fuertes. Debe diferenciarse de un cartílago desarrollado el cual tiene comple-

tamente un propósito diferente, del desarrollo óseo endocondral. Aunque el lado que se adhiere al cartílago articular recibe nutrición del tejido subarticular, el funcionamiento libre de la superficie depende del fluído sinovial para nutrir, para cambios metabólicos, fagocitosis, y lubricación. El ácido hyalurónico, un mucopolisacárido en el fluído sinovial tiene cualidades lubricantes esenciales para un normal funcionamiento de la articulación.

DuBrul identificó dos tipos de lubricación en las articulaciones sinoviales: (1) lubricación de esponja y (2) lubricación de límite. Excepto cuando las superficies de la articulación están bajo fuerza compresiva, el tejido articular absorbe el fluído sinovial del depósito. Bajo la fuerza compresiva, este fluído transpira sobre la superficie en gotitas diminutas y forma una capa de líquido que actúa como una película lubricante. Así, las superficies articulares se pueden mover bajo presión sin sufrir daño. Este efecto de la lubricación de esponja hace aumentar el movimiento de la articulación, aún bajo considerable presión, enteramente sin causar daño a la articulación. Cuando todo el fluído es expelido, se hace un movimiento más extenso sin la adecuada lubricación, y la fricción resultante es potencialmente perjudicial para las superficies articulares. Tres determinantes son importantes:

- 1) El espacio de tiempo;
- 2) El grado de presión; y
- 3) La extensión del movimiento.

Momentáneamente la presión muy alta aún con movimiento extensivo es perjudicial, como una presión limitada que resiste sin movimiento. Pero la presión que resiste con movimiento, puede agotar el límite de disponibilidad del fluído sinovial que se absorbe.

Cuando el límite de lubricación de esponja es excedido, el movimiento de fricción viene a ser el origen de posibles daños en la articulación.

La lubricación de límite concierne a la reserva del fluído sinovial en la cavidad de la articulación el cual lubrica los tejidos articulares por el contacto de la superficie y es lo que significa rellenar lo cual entra dentro del mecanismo de lubricación de esponja. Las condiciones que alteran la composición y consistencia del fluído sinovial pueden profundamente influenciar este sistema de normal lubricación. La sinovitis, que comúnmente produce derrame dentro del saco sinovial, es una de tales condiciones. Cuando el fluído sinovial llega a ser demasiado viscoso, sus cualidades de lubricación se han empeorado seriamente.

#### ESTABILIDAD DE LA ARTICULACION

La estabilidad de las superficies articulares completamente desconectadas depende de contactos agudos contínuos de esas superficies en todo momento y bajo todas las condiciones de funcionamiento. - Por definición, dislocación es la separación de las superficies articulares. La estabilidad de las articulaciones por lo tanto significa la prevención de dislocaciones de las partes de la articulación

Se mantiene un agudo contacto en las superficies articulares, no por ligamentos, sino por la acción del músculo. La tonificación del soporte del músculo donde atraviesa la articulación mantiene el mínimo nivel de presión interarticular pasiva. Esta presión es umentada por la fuerza de gravitación positiva en las articulaciones que soportan peso. En las articulaciones suspendidas, la fuerza de gra-

vitación negativa se calcula por el reflejo miotático. Como los ejes de los músculos se alargan por el peso, una contracción reflexiva del músculo tiene lugar para mantener una longitud constante de los ejes. Esta contracción de aumento del músculo exactamente compensa los efectos de gravitación, y una constancia de la presión interarticular pasiva sobre la articulación se mantiene. La postura restante de la parte o pieza por lo tanto depende de la tonificación del músculo, la cual es debida a la contracción controlada-reflexiva-miotática de los músculos más la elasticidad inherente del tejido mismo del músculo. Se debe notar que que en el cadáver (y también en estructuras largas y extensas anestesiadas localmente), solamente este efecto se mantiene en la elasticidad del tejido del músculo; hay una carencia de contracción del músculo. Aún puede haber perturbación con un examen fluoroscópico, porque solo las estructuras óseas subarticulares pueden ser visualizadas, no la vital, partes suaves del tejido en funcionamiento. En realidad, la función de la articulación puede ser sólo visualizada en la mente por conceptualización.

## PRESION

La presión en la articulación es debida a que la acción del músculo es afectada por una resistencia durante los movimientos de trabajo, de esta manera la presión interarticular activa ocurre en las superficies de la articulación. Si una presión continúa tiene lugar lentamente, ocurre alguna deformación en el tejido articular porque el líquido sinovial se evacua. El movimiento tiende a compensar esta acción deformativa. La distribución de la fuerza compresiva es importante. Las superficies de las articulaciones no encajan entre sí exactamente. De acuerdo a DuBrul, en la posición de aprestamiento en máxima intercuspidación es cuando arcos extensas de supsis ar-

ticulares encajan de mejor manera. Esto ocurre cuando la mayor presión es transmitida y por lo tanto tiende a minimizar la acción deformante de tal presión distrayendo la fuerza de una manera mas uniforme. La mayor presión en las articulaciones durante el normal funcionamiento es de corta duración y se puede sostener sin dañar el tejido.

La presencia y distribución de glucoproteínas encontradas en la matriz colagena de las capas superficiales del tejido articular es una medida de elasticidad de ese tejido, lo cual a su vez indica la localización y grado de la presión compresiva. Esto puede ser la manera de identificar las áreas de la articulación que soportan las cargas funcionales. Las articulaciones son capaces de soportar presiones normales. Si una sobrecarga se presenta con un pequeño incremento, la remodelación del tejido puede tener lugar en las capas más profundas del tejido articular, cambiando su morfología interna manteniendo intacta la superficie articular. Si el cambio es de gran magnitud y excede la capacidad del tejido para remodelarse, se producen efectos degenerativos. Presiones intolerables se refieren al grado de presión, a la duración, o a ambas. Para mantener la integridad de las estructuras articulares en las articulaciones sinoviales es necesario que las cargas funcionales estén en los límites tolerables.

#### LIGAMENTOS ARTICULARES.

El tipo, dirección y extensión del movimiento de una articulación durante el normal funcionamiento está restringido por varios factores:

1. La forma y relación estructural de las superficies articulares.
2. El tamaño y forma de la cápsula articular
3. La localización, longitud y forma de los ligamentos colaterales y otros ligamentos articulares.
4. La longitud de estiramiento muscular en los músculos que mueven la articulación.
5. La presencia de otras limitaciones, tales como las estructuras que las rodean.

Los ligamentos articulares deben ser comprendidos y apreciados. Aunque el término ligamento es usado de manera muy general en la literatura ya que es empleado para designar diferentes tipos de estructuras anatómicas, cuando es aplicado a la articulación tervaro mandibular, debe tener un significado específico. Un ligamento articular está formado por tejido conectivo colágeno, su capacidad elástica y de contractura. De acuerdo a la fortaleza de su estructura, a su ubicación relativa en las superficies articulares, y a su longitud, un ligamento limita y restringe los movimientos funcionales de la articulación. Su acción es totalmente pasiva; los ligamentos no entran activamente dentro de la función de la articulación. Los ligamentos limitan el grado al cual las superficies articulares pueden ser separadas sin incurrir en daño del tejido. Ellos no mantienen las superficies articulares en contacto de igual manera ellos no mantienen la estabilidad en la articulación. Cuando se abusa, un ligamento puede dañarse por someterse a esfuerzo, laceración o desinserción. Microtraumas continuos pueden conducir a alarga - mientos o elogación o a otros cambios degenerativos. Sabiendo que un ligamento no es elástico, él no se alarga y regresa de nuevo a su longitud original, como otras estructuras elásticas lo hacen (como el tejido muscular).

Ligamentos elongados o degenerados permanecen de esa manera. Ellos pierden también mucha de su inervación normal, contribuyendo así a la disminución del control propioceptivo y al dolor.

Algunas cápsulas articulares son ligamentosas, algunas son elásticas, otras sirven solamente para soportar la membrana sinovial. Los ligamentos colaterales están apareados para las articulaciones de bisagra. Ellos son por lo general cortos, fuertes y colocados muy cercamente a los lados de las articulaciones en tal forma que permitan libertad de movimiento en el plan deseado pero impidiendo movimientos de la articulación en otros planos. La fortaleza, ubicación y longitud de otros ligamentos articulares restringen las actividades funcionales de la articulación. El tamaño y forma de las facetas articulares y la formación de ligamentos pasivamente establecen los límites de capacidad funcional de la articulación. El actual funcionamiento, sin embargo, es el resultado de la acción del músculo.

El abuso de fuerza induce a un dolor pasajero que responde rápidamente y está asociado con la fuerza que envuelve. La inflamación puede causar sensibilidad y dolor, o un dolor más agudo dependiendo de la fase y extensión del proceso inflamatorio y de la exigencia de la función.

Los propioceptores en los ligamentos suministran un continuo flujo de información para el CNS que amonesta el funcionamiento y posición de la articulación. La musculatura relaciona tal información de monitoría que suple las señales aferentes para el mecanismo de retroalimentación que controlan los movimientos de la articulación. La estimulación de los propioceptores del ligamento induce a una respuesta inhibitoria en los músculos.

## PRESION INTRARTICULAR

Todas las articulaciones sinoviales sufren presión. La presión interarticular pasiva es inducida por la tonificación del músculo y por la fuerza gravitacional positiva suministrada por el contacto agudo y continuo de las superficies de la articulación. Desde que la tonificación del músculo varíe, la presión interarticular pasiva también varía, pero dentro de un escaso límite. La tonificación del músculo varía con la tensión emocional, enfermedad, fatiga, hora del día, actividades y edad. El efecto de las fuerzas gravitacionales varía con la postura.

La presión interarticular activa resulta de la contracción de los músculos opuestos por resistencia, las presiones y fuerzas de la actividad del esqueleto. Es extremadamente variable y puede extenderse toda desde una presión negativa y aumentar a una fuerza compresiva, de acuerdo a las exigencias de la función.

## MENISCOS

Un menisco (del griego meniskos, que significa creciente) es una cuña determinada y creciente de fibrocartílago de un tejido fibroso y denso, un lado de los cuales forma una unión marginal en la cápsula articular, y en los otros dos lados se extiende dentro de la cavidad de la articulación y termina en un lado libre. La estructura no divide la cavidad de la articulación en compartimentos separados, no restringe ni limita el fluído sinovial. Facilita movimientos de las partes óseas pero no actúa como una verdadera superficie articular, ya que no es un determinante para ese movimiento. Estas dos estructuras se encuentran en la articulación de la rodilla: el

menisco medio unido al margen medio de la superficie articular de la tibia, y el menisco lateral, unido a la margen lateral de la superficie articular superior de la tibia.

## HERENCIA FILOGENETICA

El síndrome de Costen incluyó varios síntomas, algunos claramente auriculares, algunos temporomandibulares. Su terapia, la cual fué inequívocamente masticatoria, pareció también aliviar el componente auricular de la enfermedad. Los anatomistas, sin embargo, insistieron en que los síntomas de la articulación y del oído sean delineados, y así dividen el síndrome en dos partes. El tratamiento de la parte del oído se le deja a los otorrinolaringólogos, mientras que el tratamiento de la parte masticatoria le fué permitida a los odontólogos. Es interesante notar, sin embargo, que en un debido tiempo los investigadores establecieron una relación estructural íntima entre el oído y la articulación.

La articulación mandibular en la vida de los animales inferiores ha sufrido cambios considerables, especialmente desde los anfibios pasando a través de los mamíferos como los reptiles. En el mamífero la articulación de la quijada primitiva de los vertebrados inferiores está localizada en el oído medio lo mismo que la articulación entre los huesos del martillo y el yunque. La articulación temporomandibular es filogenéticamente reciente y peculiar en los mamíferos. También es la última articulación que se ha desarrollado en el embrión humano.

Durante el desarrollo importante de la articulación craniomandibular en los tiempos de la eternidad, ciertas estructuras del oído y de

la articulación temporomandibular llegaron a estar íntimamente relacionadas. El músculo extensor del tímpano, que dobla la membrana timpánica (levantándola de la parte cartilaginosa del tubo de eustaquio e insertándose dentro del hueso del martillo), está enervado por la división mandibular del nervio trigémino, que también inerva o provee de nervios los músculos masticatorios. Asimismo, el músculo elevador del paladar, que sube el paladar y abre el tubo de eustaquio enderezándolo (levantándose del hueso esfenoidal y pared del tubo de eustaquio y, después de pasar alrededor del proceso hamular del hueso pterygoideo, introduciéndose dentro de la aponeurosis del paladar suave), también es provisto de nervios por la división mandibular del nervio trigémino. Así, el tubo de eustaquio, que conecta la cavidad del oído medio con la nasofaringe con el objeto de mantener compensada la presión del aire en el tímpano del oído, está bajo el control de los músculos inervados por nervios que ayudan a la masticación. Durante la deglución, el paladar se levanta para abrir la nasofaringe y los tubos de eustaquio se abren simultáneamente. Rood y Doyle han reportado que el músculo dilator del tubo de eustaquio está también inervado por el nervio trigésimo. Así, la función auditiva normal está íntimamente relacionada con la función masticatoria. Al mismo tiempo, los músculos extensores del tímpano también flexionan los tímpanos del oído, el sonido de lo que puede ser oído acompañando la acción de tragar.

Otras estructuras interesantes relacionadas entre la articulación y el oído fueron sacadas a la luz por el descubrimiento de Pinto en 1962 sobre el ligamento mandibular. Esta estructura conecta la cápsula temporomandibular con el hueso del martillo, el cual a su turno se adhiere a la membrana timpánica. Así, cuando el cóndilo es trasladado hacia adelante, el tímpano del oído se flexiona. El sonido

de la flexión puede oírse empujando la mandíbula o moviéndola lateralmente de un lado a otro.

Esta estructura fue inicialmente referida por Rees, quien describió el tejido fibroelástico de la lámina retrodiscal superior la cual aparece para representar la banda discomaleolar de la vida fetal que conecta el tendón pterigoideo lateral con el hueso del martillo a través de la hendidura escuamotimpánica. Coleman determinó que el así llamado ligamento de Pinto estaba compuesto de fibras retrodiscales en conexión con el ligamento maleolar anterior. Estas fibras estaban estrechamente adheridas a las paredes de la hendidura a través de la cual ellas pasaban, y por lo tanto esa tracción aplicada al tejido retrodiscal no movían el hueso del martillo. Marshall estuvo de acuerdo con esta observación. Mohl no le dió mucha importancia al ligamento. Aunque el significado clínico del ligamento mandibulomaleolar es debatible, no indica una relación estructural entre la articulación temporomandibular y el oído medio. Esta relación es en verdad indicada, y síntomas en común que se puedan presentar no sorprenden ni son problemas para odontólogos u otorrinolaringólogos.

#### BILATERALIDAD DE LA ARTICULACION CRANIOMANDIBULAR

La articulación craneomandibular es bilateral, y está compuesta de dos articulaciones, una articulación temporomandibular izquierda y otra derecha, la que forma una unidad funcional. Ellas no pueden funcionar separadamente. Lo que afecta a una articulación también puede influenciar la otra.

Cada una de las dos articulaciones están compuestas y clasificadas como una articulación bicondilea diartrosica (como bisagra corredi-

za). Por definición, una articulación compuesta conlleva a tres o más superficies articulares. En la articulación temporomandibular, el disco articular suple la superficie articular verdadera abajo y arriba. Realmente, la articulación temporomandibular es una articulación doble. Sicher la describió como una articulación de bisagra con un alvéolo movable. El concepto actual de que las articulaciones de cóndilo con altura de fosa, con meniscos interpuestos, no es muy exacto. Más correctamente, las articulaciones de cóndilo, con disco articular para formar el complejo discocóndilo, articulan en cambio con el hueso temporal.

#### CAMBIOS CRONOLOGICOS EN LA ARTICULACION

La articulación temporomandibular sufre un cambio significativo en su desarrollo desde la infancia hasta que madura el esqueleto. Estos cambios corresponden a un edentulismo al nacimiento, la erupción y articulación de una dentición caediza, la erupción y articulación de la permanente dentición, y la maduración esquelética de los huesos maxilares.

Aunque la articulación en el momento de nacer exhibe los componentes estructurales de una articulación adulta, ella reposa en línea con el plano octusal. La eminencia articular es baja, la fosa es relativamente achatada, y el movimiento de bisagra es el tipo normal de acción. A través de la vida fetal, las superficies articulares fibrosas y el disco están vascularizados e inervados. Esta condición desaparece ya que la función induce la compresión del disco dentro del cóndilo y el hueso temporal. Los cambios en el crecimiento que tienen lugar desde el nacimiento hasta la maduración, son grandes.

El proceso de crecimiento es complejo y no se entiende completamente. Como la mandíbula se mueve hacia adelante y hacia abajo, su tamaño aumenta en contrario a las direcciones superiores y posteriores. Esto conlleva no solamente el crecimiento condilar, sino también una remodelación esparcida del hueso entero, lo mismo que tienen lugar las actividades reabsorbedora y depositaria. Como la ramificación crece posteriormente, el cóndilo crece simultáneamente posterior y superiormente por la proliferación activa ósea endocrinal. Además el proceso de crecimiento intramembranoso tiene lugar a través de las estructuras óseas.

Durante el proceso de crecimiento, la acomodación ocurre primero por la totalidad edentula de la boca, seguida por la irrupción y alineación final de una completa dentición caediza. Clínicamente, las consideraciones estructurales de la articulación temporomandibular en ningún momento particular durante años de desarrollo debe tener en cuenta el estado de desarrollo de la dentición en ese momento. La forma y tamaño del cóndilo relativa a la profundidad de la fosa articular y elevación de la altura deben mantener su compatibilidad mientras ocurre la transición de la Edentulosis de niñez,. Durante ciertos períodos transitorios, los cambios pueden ser completamente rápidos. La altura articular usualmente se forma a la edad de 7 a 8 años.

Debe notarse que aún después de la maduración esquelética y cesación de desarrollo, el proceso de remodelación óseo continúa hasta que una acomodación satisfactoria en la estructura ósea pueda encontrar y demandar cambios funcionales.

## CARTILAGO CONDILAR

El cartílago condilar no es un cartílago articular. Esta distinción es importante en el entendimiento del crecimiento de la mandíbula lo mismo que en la función de la articulación. El cartílago condilar - concierne al proceso de la formación del hueso endocondral. En los huesos largos los cartílagos epifiseal y articular nunca se confunden porque ellos están separados por un tejido de hueso. En el cóndilo mandibular, sin embargo, el crecimiento del cartílago es en la superficie del hueso, justo debajo de la superficie articular fibrosa. Su ubicación, no hay duda, es la razón por la que siempre ha sido confundido con el cartílago articular.

El cartílago condilar no entra dentro de los problemas de la función de la articulación. Más bien tiene que ver con la formación del hueso en el crecimiento y desarrollo del cóndilo mandibular. La deformidad resulta cuando su función es interferida por el crecimiento.

Es sabido que el crecimiento del hueso es intramembranoso en unas relaciones de tensión y endocondral y una relación de compresión. El concepto de que el crecimiento endocondral empula los huesos ha sido cuestionado muy seriamente. En la actualidad se ha pensado que el desplazamiento de la estructura ósea es debido a los efectos expansivos del desarrollo de los músculos y otros tejidos suaves que ejercen tensión sobre los tejidos donde los huesos tienden a moverse aparte, trabando así la proliferación y alargamiento del hueso. Quizás esa es la ubicación de la influencia comprensiva debido a los requerimientos funcionales (como con el cóndilo de la mandíbula) que se tiene en cuenta para la presencia de endocrinología. -

Ello parece estar generalmente de acuerdo con la remodelación activa de la articulación y, en verdad, a través del hueso individual, es una parte integral del proceso de crecimiento y desarrollo.

El crecimiento del cartílago del cóndilo mandibular es diferente del cartílago epifiseal en huesos largos, los cuales están sujetos a los controles genéticos de crecimiento. El cartílago condilar es un cartílago secundario que sale y se desplaza más bien que un cartílago primario cefálico. No tiene controles genéticos inherentes y sirve solamente para chocar con las demandas funcionales de desarrollo. El rápidamente soporta un cambio atrófico en ausencia de función pero recobra su capacidad endocondral cuando las demandas funcionales son reestablecidas.

#### SUPERFICIES ARTICULARES

Las superficies articulares de las articulaciones temporomandibulares son diferentes de otras articulaciones sinoviales (excepto las de las clavículas) en las que ellas no están compuestas de cartílago cristalino. Mas bien, estas superficies están compuestas de un tejido fibroso y denso no vascularizado ni innervado, que funciona como cartílago, en cuanto a que es adecuado para las exigencias del movimiento y compresión simultáneos.

Esta diferencia viene a ser importante en el asunto de las capacidades regenerativas de la articulación. Es sabido que el cartílago cristalino tiene una baja propensión en lo concerniente cuando se daña o pierde. Las articulaciones temporomandibulares, sin embargo, disfrutan de un gran potencial, un rasgo de real importancia en el tratamiento que se planea. También es sabido que la artritis dege-

nerativa es la muerte primaria de un cartílago articular vidrioso. Las articulaciones temporomandibulares no tienen cartílago articular una importante salida de las estructuras de las articulaciones sinoviales usuales.

#### REMODELACION O RECONSTRUCCION

La reconstrucción conlleva cambios morfológicos en el hueso y una respuesta adaptable para alterar demandas del medio ambiente. La adaptación estructural de las superficies articulares de la articulación temporomandibular es necesaria para el normal desarrollo del esqueleto craneofacial y para las exigencias de funcionamiento del sistema masticatorio a través de la vida.

Se dice que la reconstrucción debe ser progresiva cuando ocurre la proliferación de tejidos y es regresiva cuando es evidente la reabsorción osteoclástica. La superficie extraósea en el cóndilo mandibular está compuesto de tres capas: una capa de tejido denso fibroso no vascularizada que constituye la superficie articular, una zona más profunda de células reproductoras que pueden producir ya una matriz cartilaginosa u ósea, o aún hasta una capa de cartílago vítreo cercana al hueso. La remodelación se evidencia por el aumento de la actividad en la zona de reproducción. Los cambios más tempranos de remodelación aparecen para ser ampliamente progresivos, con el engrosamiento del tejido suave articular, teniendo lugar a todo lo largo del cambio óseo. Tal cambio se presenta más en la superficie condilar que en la temporal, y casi que nada se presenta en el disco articular.

El grado de la presión compresiva parece tener una influencia muy

significativa en los cambios dentro de la presión sufrida en las partes de la articulación. El excesivo recargo aparece para detener la reconstrucción y puede inducir a la metaplasia o a un tejido cartilaginoso como vidrioso, no sólo en la superficie articular del cóndilo, sino en el disco articular y también más allá de la superficie articular. Si la fuerza compresiva es bastante, se localizan resultados de reabsorción.

Todos estos cambios de remodelación abarcan una acción de tiempo. Tiene lugar cuando ocurren las adaptaciones biomecánicas. Los cambios de adaptación, por lo tanto, pueden esperarse si el tiempo lo permite. Si las exigencias de cambio son demasiado rápidas, sin embargo, trastornos degenerativos se pueden presentar.

La articulación temporomandibular no es una estructura inalterable, rígida ni estática. Mas bien, como todas las otras articulaciones, es adaptable a las exigencias de funcionamiento, proporcionando: 1) que las fuerzas que se apliquen no sean destructivas excesivamente (como el movimiento de las superficies articulares bajo la presión suficiente que induzca al abuso de frotamiento); 2) las exigencias de cambio no son excesivamente rápidas (tal como un trauma agudo, demasiado rápido para movimiento ortodóntico, o cambios repentinos debidos a causas naturales o iatrogénicos); y 3) la multitud de condiciones que son insatisfactorias para un comportamiento normal y responsable (tales como edad avanzada, enfermedades, diabetes, y enfermedad reumática). Debe hacerse notar que la capacidad adaptable de la dentición excede en gran alcance a las articulaciones. Por lo tanto, si se contemplan cambios terapéuticos, es mejor intentar una adaptación de la dentición a las articulaciones y no en forma viceversa.

La edad debe considerarse en el proceso bioquímico de adaptación de las articulaciones. Clínicamente, el proceso de adaptación aparece y es completamente adecuado durante el período de desarrollo y se mantiene muy bien dentro de la vida adulta. Con el correr de los años, sin embargo responde a una disminución obvia que sugiere una seria decadencia en la capacidad regenerativa y de adaptación. Esto tiene que soportar planes de tratamiento y de pronóstico.

#### REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES QUE SE IMPONEN PARA EL MOVIMIENTO DE TRASLACION

Las articulaciones temporomandibulares son las más complejas de todas las articulaciones sinoviales. La colocación de la doble articulación habilita movimientos que son enteramente extremos. La acción de bisagra en la articulación inferior es puramente rotatoria. La acción de deslizamiento en la articulación superior puede presentarse en todas direcciones, aún céntricamente. El movimiento extensivo de traslación del disco del cóndilo complejo da a la articulación su mayor grado de movimiento.

#### DISPOSICION PARA ESTABILIDAD

Una adecuada estabilidad durante la traslación es necesaria. Desde que la articulación craneomandibular funcione bilateralmente, los complejos del disco del cóndilo están suspendidos bilateralmente por dos ligamentos temporomandibulares, uno situado en la parte lateral de la cápsula de la articulación en cada articulación. Estos ligamentos previenen dislocación inferior durante el ciclo de traslación. Ellos también limitan el movimiento posterior de los cóndilos, previniéndose así la dislocación posterior, especialmente al final de un golpe con fuerza, -aún cuando sea desdentado.

La estabilidad durante el ciclo de traslación se mantiene por el contacto firme entre el complejo del disco del cóndilo y la altura. Esto se logra por la acción del músculo que conlleva el temporal posterior en combinación con cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral. Durante los golpes con potencia que fuerzan los dientes contra una bola de alimento, la estabilidad se asegura por la acción de la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral en dos formas: 1) se aplica una acción de sostenimiento del cuello del cóndilo, y así permite que el movimiento regrese al ciclo de traslación para ser controlado hasta que tenga lugar la intercuspidación, y 2) se aplica una tracción anterior firme y rotatoria al disco articular, y así rota la parte gruesa del disco firmemente dentro del espacio amplio del disco articular, que se forma por el momento de torsión de la mandíbula.

Durante la máxima intercuspidación, la estabilidad se da por la oclusión de los dientes. Esto permite que la acción del músculo regrese al estado de reposo ya que la dentadura también asume una actitud de descanso fisiológico.

#### UNION CAPSULAR.

La cápsula articular temporomandibular está adherida al cóndilo, disco, y al hueso temporal de tal manera que forma dos cavidades articulares separadas (con la ayuda del tejido retrodiscal), pero no interfieren con la restricción del funcionamiento del cóndilo para trasladar anteriormente la completa prolongación de la superficie temporal articular. Se une más bien cerradamente, y por lo tanto, por toda la región posterior de la articulación, donde forma pliegues flojos. Esto permite el completo ciclo de traslación que tiene lugar sin límite en la cápsula cuando el pliegue o doblez se abre hacia arriba.

### TEJIDO RETRODISCAL.

Es necesario que las dos cavidades de la articulación sean aisladas para retener sus partes separadas el fluído sinovial. Esta separación se lleva a cabo sólo parcialmente por el disco. Es completada por la presencia de una masa de tejido conectivo flojo adherida al lado posterior del disco articular y que se extiende a la cápsula posterior. Este tejido está bien vascularizado e innervado. Sus estructuras o láminas de la superficie superiores e inferiores juegan un papel importante dentro del funcionamiento del complejo cóndilo-disco, como se verá mas adelante. Estas superficies están cubiertas con una membrana sinovial. Por lo tanto el tejido retrodiscal es una importante fuente de fluído sinovial en ambas cavidades articulares. Como la traslación tiene lugar, la libertad del tejido flexible retrodiscal sigue al complejo del cóndilo-disco. Así, los movimientos de traslación son efectuados sin comprometer la integridad de las dos cavidades articulares o las estructuras vasculares que son la fuente de fluído sinovial. Esta colocación estructural es única y de gran importancia en el normal funcionamiento de la articulación.

### VASCULARIZACION INTRACAPSULAR.

La mayor parte de las articulaciones sinoviales no tienen vasos sanguíneos no tienen vasos sanguíneos, dentro de los confines de la cápsula articular. Por lo tanto, la identificación clínica de la inflamación intracapsular es usualmente tomada como si hubiera una inflamación artrítica sintomática. La articulación tempromandibular es diferente ya que son realmente dos articulaciones dentro de una cápsula simple, y el tejido retrodiscal que separa las cavidades articulares superior e inferior liga dentro de los confines de la cápsula articular. Desde que este tejido esté vascularizado y sujeto a daño por el cóndilo mandibular, la inflamación intracapsular de la articulación

temporomandibular puede contener causas para otras artritis inflamatorias. Una comprensión de esta peculiaridad tiene considerable importancia en el diagnóstico.

#### DAÑO EN EL DISCO ARTICULAR.

El disco articular es una estructura única y está sujeto a unas condiciones funcionales únicas, alguna de las cuales puede resultar dañada. La remodelación articular es normal -una adaptación no patológica en la que las células responden al estímulo de cualquier fuerza mecánica que actúe sobre la articulación- mientras que la degeneración es la destrucción del tejido articular que principia cuando -quiera que los contornos de la articulación no se adapten exitosamente a la función o a otras fuerzas que se impongan sobre ella. La actividad celular esta involucrada en ambas condiciones. Desde que el disco articular no tenga la capacidad de aguantar la reconstrucción celular, el empleo del término degeneración no es apropiado para describir condiciones de deterioro del disco.

Los cambios en el disco articular que resultan del trauma o del abuso de cargas mecánicas y/o movimientos de fricción, incluyen deformación deterioro, perforación, fractura, remoción y dislocación.

La deformación es un cambio en la configuración que ocurre pasivamente y que responde a cargas compresivas.

El deterioro es un cambio en la configuración que ocurre activamente y que responde a movimientos de fricción.

Perforación o fractura pueden resultar de deformación o deterioro extensivos.

La remoción es la alteración de la normal relación del cóndilo-disco y es debida a la pérdida del contorno del disco.

La dislocación es la remoción de la totalidad del disco entre el cóndilo y la altura articular, lo cual resulta del colapso del espacio del disco articular.

El término desarmonio se refiere a la carencia de un comportamiento normal funcional por cualquier causa. El describe una disfunción, no un cambio estructural. Los desórdenes de interferencia del disco pueden ser descritos como desarmonias internas de la articulación TM. Ellos no incluyen desarreglos internos debido a condiciones inflamatorias de la articulación tales como degeneración inflamatoria, traumatismo o artritis reumática.

## COMPONENTES ESTRUCTURALES

Una buena comprensión de la anatomía funcional de la articulación craneo mandibular es un prerequisite absoluto para asegurar un diagnóstico y un tratamiento efectivo de los desórdenes temporomandibulares, y necesariamente es la base para juzgar desde el inicio y su normal aparición.

## CONCEPTOS ANATOMICOS ERRONEOS

Desafortunadamente, la profesión odontológica ha sido plagada de varias nociones erróneas acerca del funcionamiento y estructura de la articulación TM. La continuación de tales errores no se justifica. Sin duda, la mayoría de la confusión que ha penetrado en este campo en el pasado fue debida en parte a una comprensión impropia de la función y estructura de la articulación.

## CONCEPTO DE MENISCOS

Un menisco es una estructura anatómica pasiva que facilita los movimientos de la articulación sin llegar a ser una determinante para esos movimientos. Las superficies articulares no están incluidas dentro de cápsulas y, por lo tanto, no son en verdad facetas articulares. La remoción de un menisco por lo tanto no altera seriamente el comportamiento funcional de la articulación.

El disco articular es diferente. El no es una estructura pasiva que justo facilite el movimiento de la articulación. Mas bien, es un componente activo de la articulación. Está completamente encapsulado y tiene verdaderas facetas articulares en ambas superficies, la superior y la inferior. Tiene su propio sistema de fuerza y por lo tanto es capaz de funcionar completamente independiente ya sea del cóndilo o de la altura articular. Es una determinante de la función articular que es la estructura a la que se convierte también de articulación simple en articulación compuesta. Además, el disco es esencial para el funcionamiento normal de la articulación que es el significado de proporcionar contactos agudos continuos de las estructuras articulares de la articulación bajo todas las condiciones. El disco articular es una estructura única en el cuerpo. Una articulación TM sin su disco, o con un serio mal funcionamiento, pierde el significado de dar estabilidad durante los ciclos de traslación, especialmente durante los golpes de fuerza. No puede volver a funcionar de nuevo normalmente.

## CONCEPTO SIMPLE DE ARTICULACION

Un serio malentendido de anatomía es la idea de que las articulaciones cóndilo mandibulares con la altura articular se interpongan con

los "meniscos" como parece semejar radiográficamente. Por definición ortopédica, esta distribución hace del ATM una articulación simple con sólo dos superficies articulares. El concepto anatómico correcto, descrito por Sicher en 1949, es que las articulaciones cóndilo mandibulares con el disco articular forman una articulación simple separada, el complejo cóndilo-disco; este complejo, en cambio, articula con el hueso temporal. Así, la ATM es una verdadera articulación compuesta, teniendo cuatro superficies articulares, con facetas articulares en el cóndilo, en la superficie baja del disco, en la superficie alta del disco, y en la altura de la fosa temporal. El simple concepto de articulación centra la atención en los componentes óseos, que son vistos radiográficamente, más que en el funcionamiento del disco articular que es invisible radiográficamente.

#### CARTILAGO ARTICULAR

A pesar de las frecuentes referencias que se encuentran en contrario en la literatura, no hay cartílago articular en la articulación ATM. El cartílago condilar, que es frecuentemente confundido con el cartílago articular, es diferente; es un cartílago en crecimiento que se utiliza en el desarrollo óseo endocondral. Excelentes investigaciones sobre el cartílago condilar (aunque algunas veces se tome erróneamente por el cartílago articular) han sido reportadas en la literatura odontológica. En lugar de cartílago vidrioso, las superficies articulares de la articulación TM están compuestas de un tejido denso fibroso. Esta diferencia es significativamente importante tanto para el diagnóstico como para la terapia.

## GOLPE DEBIDO AL DESLIZAMIENTO SOBRE EL DISCO DEL CONDILLO

Desde los años 50, ha habido una noción predominante de que el deslizamiento lineal en el compartimiento bajo de la articulación - permite al cóndilo deslizarse sobre varias "frangas" del disco articular durante los movimientos de traslación, causando así el ruido del golpe que frecuentemente ocurre en los desórdenes de la articulación. TM. Este concepto parece haberse originado como resultado de una seria y mala interpretación que hizo Rees sobre el funcionamiento y estructura de la articulación TM en el año 1954. Rees perdió su vida en un accidente anterior a la publicación de su trabajo. Schwartz usó a Rees como una autoridad para la idea de que durante los movimientos de traslación el disco se mantiene fijo contra la fosa mandibular mientras que el cóndilo se mueve sobre él. De acuerdo con él, cuando el cóndilo resbala sobre un segmento diferente del disco, resulta el sonido del golpe. Esta noción del deslizamiento lineal del cóndilo sobre "frangas" diferentes del disco es la causa del golpe que persiste, con alguna modificación, en el presente. Anatomistas, incluyendo a Rees, están de acuerdo, sin embargo, en que el movimiento entre el cóndilo y el disco en la articulación TM es normal, es un movimiento de deslizamiento rotatorio alrededor de un eje horizontal que pasa a través de los polos medio y lateral del cóndilo y no es en absoluto un movimiento de deslizamiento lineal. Toller reportó que, que en el examen artrografico de pacientes con enfermedades clínicas de ruido en el disco, ninguno mostró la marcha del cóndilo sobre el límite anterior ni posterior del disco articular. Un estudio reciente sobre articulaciones de 115 cadáveres demostró que es altamente improbable que el desplazamiento del disco anterior pueda ocurrir cuando

el cóndilo resbala entre el disco articular y lo empuja hacia adelante. El uso más importante del concepto de Schwartz sobre la causa del ruido del disco es que es totalmente imposible en articulaciones normales. Cuando tal interferencia tiene lugar, significa que el daño de la articulación debió haber ocurrido primero.

#### ADAPTABILIDAD DEL DISCO

Hay más bien una noción predominante de que el disco TM compensa la incongruencia de las superficies articulares condilar y temporal de la articulación, modificando su forma durante los movimientos de traslación. En efecto, la densidad, la no vascularización, y estructura fibrosa de un disco normal, impide tal grado de adaptabilidad. Tiene elasticidad y flexibilidad, las cualidades necesarias para mantener la superficie en continuo contacto con la altura articular durante el ciclo de traslación. Puede deformarse por sobrecarga estática o por la presión condilar cuando ha sido dislocado anteriormente, pero no cambia su forma en ningún grado apreciable durante los ciclos de traslación.

#### DESARMONIA DEL PTERIGOIDEO

Una noción muy predominante es que las dos cabezas del músculo pterigoideo externo conjuntamente mueven el cóndilo y el disco hacia adelante durante los movimientos de traslación. Se asume por lo tanto que una estricta coordinación entre estas dos cabezas es esencial para el normal funcionamiento de la articulación, y la no coordinación, cuyo resultado es la actividad miospástica, pueden ser ambas la causa y el resultado de los desórdenes en la interferencia del disco. McNamara y otros han señalado, sin embargo, que la función de estas dos cabezas como diferentes músculos, tienen

aun una manera recíproca muy cercana. Mientras que la cabeza inferior prolonga el cóndilo, la cabeza superior normalmente se mantiene inactiva a través de todo el ciclo de traslación sin que sea hecho un golpe de fuerza. Más bien que estar coordinada con la cabeza inferior, la cabeza superior funciona en conjunto con los músculos masticatorios elevatorios. Así, dentro de todos los problemas que ocurren relativos a los músculos pterygoideos tanto superiores como laterales, por lo menos la no coordinación funcional no es uno de ellos.

#### EL LIGAMENTO POSTERIOR QUE SOSTIENE EL DISCO DEL CONDILO

Una creencia es que el tejido retrodiscal elástico -algunas veces erradamente llamado un "ligamento" posterior sostiene el disco articular sobre el cóndilo durante la acción de cerrar, descansando la posición en la articulación. Se asume por lo tanto que si este "ligamento" llega a aflojarse demasiado debido a la intromisión del cóndilo, el disco puede deslizarse fuera del cóndilo en una dirección anterior, constituyéndose así una dislocación anterior. En verdad que la lámina retrodiscal superior tiene un gran contenido de fibras elásticas, y ello hace ejercer una fuerza tractiva sobre el disco en una dirección posterior. Pero esto no ocurre al cerrarse, descansando la posición en la articulación. En ese momento este tejido se relaja y no ejerce tracción elástica sobre el disco. Es solamente cuando el cóndilo se traslada hacia adelante que el efecto de elasticidad de este tejido tiene lugar. En el descanso de la articulación, la fuerza predominante sobre el disco es esa del músculo tonificado o tono del músculo en el músculo pterygoideo superior lateral, anteriormente. Es el contorno del disco y no el tejido retrodiscal que previene el desplazamiento hacia adelante.

Generalmente, mucho de lo que se conoce acerca de los desórdenes masticatorios ha regresado a través de una documentación ortodoxa. Desafortunadamente, esto no puede citarse para todos los problemas de funcionamiento y no funcionamiento de la ATM. Es necesario por lo tanto buscar información de otras fuentes y presumir que en efecto es aplicable al sistema masticatorio. Es necesario utilizar principios físicos, biomecánicos lo mismo que biológicos, para aplicar lógica y sentido común, y emplear lo mejor que podamos las lecciones sobre experiencia clínica, y hasta documentación genuina que llegue a ser disponible. Sin embargo, hace muchos años Sicher proclamó una advertencia: "Los sucesos clínicos no prueban nada, sino la aceptabilidad del método empleado; cualquier ensayo para probar un concepto anatómico a través de un suceso clínico, es casi una racionalización y ciertamente no debe tenerse en cuenta como una evidencia científica verdadera.

#### UNIDAD MASTICATORIA

El proceso de masticación requiere una completa unidad de funcionamiento, estructuralmente interrelacionada y biológicamente integrada. La masticación es un proceso mecánico en el que las leyes físicas no deben ser ignoradas. A las leyes que gobiernan el movimiento, la fuerza, la resistencia y fricción, y el ruido, se les debe dar una debida consideración. Como la locomoción, la masticación envuelve estructuras del sistema de la musculatura esquelética que se comportan de acuerdo a ciertos principios biomecánicos.

El principal componente del trabajo propiamente de la boca, relativo a la masticación, es la dentadura. El funcionamiento de los dientes en tal forma como sostener, cortar, rasgar y moler los alimentos.

La posición de los labios, mejillas, lengua y paladar y el control de los alimentos en la boca. Estas estructuras son músculos activados y neurológicamente guiados por una dirección central, actividades reflejas y mecanismos de retroalimentación. Los dientes están agarrados en las armazones de los huesos que están bilateralmente conectadas por la articulación craniomandibular, que está compuesta de dos articulaciones temporomandibulares separadas pero funcionalmente relacionadas. Los músculos del esqueleto dan fuerza a la estructura mandibular. Ella es activada y guiada por los impulsos desde el CNS, en respuesta a los patrones habituales y precondicionados, actividad de reflejo, mecanismos de retroalimentación y voluntad. La acción de tragar invoca actividad de la lengua, paladar, faringe, epiglotis y esófago. La saliva es un factor esencial en la masticación; ella suaviza y ablanda las partículas de alimento, inicia el proceso digestivo, lubrica las estructuras orales, y facilita la acción de tragar. La salivación es una actividad glandular que controla el sistema visceral nervioso y responde a factores sistémicos. A todo esto se añade un sistema efectivo sensorial para detectar y seleccionar la elección de alimentos adecuados. Influenciando todo el proceso están los factores de relaciones sistemáticas, situaciones emocionales y la voluntad.

El sistema masticatorio envuelve muchas estructuras -huesos, articulaciones, músculos, dientes, glándulas, y nervios de diferentes tipos, vasos sanguíneos- y procesos del sistema nerviosos sistémico y central. Cualquier intento de examinar una parte aislada del resto, es inútil. Ya que el objetivo de este estudio es considerar -particularmente los desórdenes temporomandibulares, sólo la articulación craniomandibular y su musculatura activa, se tendrán en cuenta. Esto no es para significar que otras estructuras de la uni-

dad masticatoria, particularmente la oclusión de los dientes, sean menos importantes. Cada una es esencial en su propia manera para el normal funcionamiento de todo el sistema.

Cada articulación temporomandibular es capaz de efectuar dos movimientos distintos el de rotación y el deslizamiento. El de rotación se confina estrictamente para la parte del disco cóndilo-articular de la articulación, mientras que el movimiento de deslizamiento lineal se confina estrictamente a la porción articular del hueso del disco-temporal.

La articulación temporomandibular es una doble articulación, una arriba de la otra. Es una articulación de bisagra inferior y otra articulación de deslizamiento superior, todas en una cápsula sencilla.

Las dos articulaciones que constituyen la articulación temporomandibular tienen varias estructuras en común, llamadas:

1. El disco articular junto con el tejido retrodiscal, que las divide en dos articulaciones separadas.
2. El ligamento capsular, que encapsula cada una de las dos articulaciones, confinando así el fluido sinovial para separar los compartimentos de las cavidades sinoviales.
3. La musculatura, que suministra estabilidad y movimiento en ambas articulaciones.

## LIGAMENTO CAPSULAR

El ligamento capsular está compuesto de un tejido fibroso conectivo. Se adhiere a la periferia de las fosetas articulares arriba sobre el hueso temporal y abajo del cóndilo mandibular. Los lados anteriores de la cápsula están un poco menos que perdidos con el tejido de la conexión, soportando la membrana sinovial. El ligamento temporo-mandibular fuertemente refuerza la pared lateral de la cápsula. Anteriormente, la cápsula se funde con el disco articular. Posteriormente, se une al tejido retrodiscal en pliegues flojos que permiten libertad de movimiento anterior al complejo del disco-cóndilo.

La cápsula ofrece poca restricción a los movimientos mandibulares excepto en los recorridos externos. Mas bien aparece para relacionarse más al dinamismo del fluido sinovial. En la posición cerrada, el fluido aparece en ambas cavidades articulares, tanto en la superior como en la inferior para ser distribuido igualmente anterior y posterior al disco. En la traslación hacia adelante, la mayoría del fluido se localiza posteriormente, el fluido sinovial conformando el cuerpo de la cápsula. Esto sugiere que el funcionamiento de la cápsula es un factor importante en la lubricación y nutrición de las superficies articulares.

La cápsula fibrosa está bien vascularizada e inervada. Está alineada con la membrana sinovial que segrega el fluido sinovial dentro de las cavidades de la articulación. El abastecimiento vascular es principalmente de la arteria temporal superficial. La arteria del tímpano anterior suministra irrigación al tejido retrodiscal.

Las fibras del nervio aferente para la propiocepción y nocicepción

son ramas de la auriculotemporal, masseterino y de los nervios temporales profundos posteriores. Fibras del auriculotemporal - inervan la cápsula posterior y el tejido retrodiscal; las del maseterino y nervios temporales inervan la parte anterior del ligamento capsular. Estos nervios terminan en la periferia del disco articular. Las terminaciones del nervio libre, que generalmente convienen para mediar en la sensación de dolor, son abundantes a través de la cápsula, dando así la propiocepción a la sensación del dolor. Los corpúsculos de Ruffini, los órganos del tendón Golgi, y los corpúsculos de Pacinni, se encuentran en el ligamento capsular, especialmente en las partes lateral y poslateral. Las fibras viscerales, que acompañan las fibras corporales del nervio auriculotemporal, suministran los vasos sanguíneos de la cápsula.

Griffin y Harris identificaron receptores mecánicos en la faja de los ligamentos medio y lateral del disco articular. Aunque una gran cantidad parece conocer de la neurofisiología de la articulación craneomandibular por extrapolarización desde otras estructuras del cuerpo, Storey señaló que en realidad mucho de esto solo se presume.

## ARTICULACION BAJA

La articulación del cóndilo mandibular con el disco articular forman una articulación de bisagra simple, la cual de aquí en adelante será referida como el complejo cóndilo-disco.

## SUPERFICIES ARTICULARES

La faceta articular del cóndilo mandibular es pequeña comparada con la del hueso temporal. Es redondeada mediolateralmente y completamente convexa anteposteriormente. El margen posterior de la su-

perficie articular se extiende a una distancia considerable, permitiendo más rotación extensiva del disco posterior y anteriormente. La superficie articular está compuesta de un tejido fibroso, no innervado, no vascularizado y denso, más bien que de cartílago. Este tejido es completamente delgado por encima de casi todas las facetas articulares, pero grueso apreciablemente en el aspecto anterosuperior, indicando el área más adecuada para sostener máxima presión. En seguida y debajo de la superficie articular, fibrosa y densa, se encuentra la zona de reproducción. Más profundo de la zona de reproducción y adyacente a la estructura ósea del cóndilo, se encuentra el cartílago condilar. Debe haberse entendido que todo esto pertenece al crecimiento eudocondral. Es completamente diferente estructural y funcionalmente del cartílago articular y de otras articulaciones sinoviales y no debe confundirse con él.

La superficie inferior del disco articular forma la otra faceta que articula con el cóndilo y que forma el complejo disco-cóndilo. Esta superficie es ligeramente cóncava mediolateralmente y libremente cóncava anteroposteriormente, haciéndola compatible con la superficie condilar para los movimientos de flexión y de extensión en el plano sagital.

#### DISCO ARTICULAR

El disco articular está compuesto de un tejido fibroso y denso que no es vascularizado ni innervado, excepto en la periferia, y en áreas que no tienen presión. Se pueden presentar unas pocas células cartilaginosas. El tamaño y forma del disco están determinados por la forma del cóndilo y por las superficies de la altura articular. La superficie baja articular del disco es curva en ambas dimensiones para ade-

cuar la faceta del cóndilo en tal forma que permita movimiento de deslizamiento rotatorio ininterrumpido alrededor de un eje horizontal. Estas superficies compatibles forman el arco del círculo, el radio del cual se extiende al axis o eje de bisagra que atraviesa los polos lateral y medio del cóndilo. La superficie articular superior del disco está adaptada en ambas dimensiones para adecuar la faceta articular temporal. Estas superficies compatibles permiten un movimiento de deslizamiento lineal en todas direcciones, aún de pivote o como un centro de rotación. El contorno anteroposterior del disco es muy delgado en la porción central. Las márgenes anterior y posterior son considerablemente gruesas. La mayor inclinación de la altura articular, es lo más grueso del disco posteriormente. El disco está compuesto más bien de un tejido fibroso, denso y homogéneo,

El contorno del disco es importante y debe ser muy bien entendido. Como la presión interarticular de los componentes óseos de la articulación estrecha el espacio del disco articular y carga sobre el disco, el contorno del disco causa por sí mismo un efecto de contracción bioquímico automático, que es un movimiento rotatorio del disco para dejar la porción mas delgada entre los huesos. Recíprocamente, cuando decrece la presión entre las partes huesudas y el espacio del disco se dilata, el disco queda libre para rotar en una porción gruesa y para llenar el espacio.

El contorno del disco es importante en otra forma: él previene movimiento de deslizamiento lineal entre el disco y el cóndilo sin inhibir el movimiento de deslizamiento rotatorio. Es la margen posterior gruesa del disco la que previene desplazamiento lineal del disco anteriormente. Es la margen anterior gruesa del disco la que previene posteriormente desplazamiento lineal del disco. Es el contorno del

disco, por lo tanto, el que ocasiona que el disco y el cóndilo se trasladen juntos sin lugar a desplazamiento. El desplazamiento lineal del disco es imposible a menos que haya primero alguna pérdida apreciable del contorno debido a que se aplique fuerza, ambos inmediatamente, desde un trauma agudo, o gradualmente, hasta un abuso funcional.

El disco articular es normalmente demasiado denso como para permitir compresión mayor suficiente para que sea radiográficamente aparente. El tiene flexibilidad, sin embargo, para mantener satisfactoriamente el contacto de la superficie con la altura articular durante los movimientos de traslación. Un disco normal no debe ni puede alterar apreciablemente su contorno durante los movimientos.

La parte media del disco articular forma como una condensación en el tendón del músculo pterygoid lateral superior. Así, se forma excepcionalmente entre el disco y el músculo un vínculo muy fuerte. En realidad, el disco puede considerarse como una continuación del músculo pterygoid lateral superior.

#### SACO O CAVIDAD SINOVIAL

La cavidad sinovial de las articulaciones menores está formada con anterioridad por el segmento inferior de la pared anterior de la cápsula articular, lateral y mediamente por las paredes laterales de la cápsula, y posteriormente por la lámina retrodiscal inferior. Todas estas estructuras son ligamentos, ni siquiera las partes de la cápsula son fuertes. La membrana sinovial reviste estas estructuras. El volumen pasivo del fluido sinovial en las articulaciones menores tiene un promedio de aproximadamente 0.9 ml.

## LIGAMENTOS DISCALES COLATERALES

Los ligamentos colaterales que se adhieren al disco articular en los polos medio y lateral del cóndilo, fueron descritos por Krogh-Poulsen y Moel en 1957. Estas estructuras no elásticas, como otros ligamentos son verdad, están compuestos de un tejido conectivo y colagenoso fibroso. Si se someten a abuso y a un repetido esfuerzo, ellos pueden alargarse, perjudicando así su eficiencia y restringiendo pasivamente el movimiento del disco. Como todos los ligamentos colaterales, estos ligamentos sirven para restringir los movimientos de la articulación a una acción de bisagra en un plano sencillo. Siendo cortos y estando colocados muy cerca a las superficies articulares, los ligamentos limitan los movimientos bruscos entre el disco articular y la rotación del cóndilo mandibular. Ellos no están adheridos rígidamente, sin embargo, como para prevenir movimientos de cambio y de deslizamiento laterales del disco. Los ligamentos discales están adheridos al disco articular del cóndilo en tal forma que les permita seguir pasivamente al cóndilo a donde quiera él se mueva. Ellos resisten desplazamiento entre el disco y el cóndilo. El disco puede rotar hacia adelante del cóndilo, pero anterior o posteriormente no puede ser desplazado corporalmente tan largo como estos ligamentos que están intactos y funcionales.

Los ligamentos discales están vascularizados e inervados. Cuando son atirantados, ellos pueden tener sensación de dolor. Cuando se lastiman, pueden llegar a inflamarse. Ellos propioceptivamente instruyen a la posición y movimiento.

Como todas las articulaciones de bisagra, el complejo disco-cóndilo tiene un eje de rotación. El pasa mediolateralmente a través de las

uniones del disco articular al cóndilo: eso es, a través de los polos condilares medio y lateral. Si se proyecta sobre la superficie, este axis termina en un punto cercano al cóndilo mandibular. Desde que el complejo disco-cóndilo se mueve anteroposteriormente durante los movimientos de traslación, el eje de bisagra intercondilar también se mueve. Para tener un punto usual de orientación de frente, el registro del eje de bisagra intercondilar debe ser llevado a cabo por movimiento rotatorio sólo del cóndilo.

#### TEJIDO RETRODISCAL

El tejido retrodiscal se une al lado posterior del disco articular. El se extiende posteriormente y se funde con la pared posterior de la cápsula articular. Su lámina superior se adhiere a la placa del tímpano. Está compuesta de tejido conectivo que contiene muchas fibras elásticas, esta lámina tiene la cualidad de ser elástica, lo que se opone a la tracción hacia adelante del músculo pterigoideo lateral superior en el disco articular. Excepto durante la traslación hacia adelante, cuando esta lámina superior se estira, el efecto de la tonificación del músculo en el músculo pterygoid lateral superior, es dominante y excede la tracción elástica del tejido retrodiscal. En el descanso, el disco articular normalmente ocupa una posición de rotación hacia adelante en el cóndilo, que es permitida por el gran espacio del disco articular.

La elasticidad de la lámina superior no sostiene el disco articular sobre el cóndilo en la posición de articulación cerrada, como algunas veces se cree. En la relación de estar cerrada esta lámina se relaja y no ejerce tracción sobre el disco. Ella ejerce una fuerza de tracción posterior apreciable sobre el disco solamente durante

la fase protrusiva en el ciclo de traslación

La lámina retrodiscal inferior se adhiere anteriormente al disco articular y posteriormente justo debajo del margen posterior de la faceta articular condilar. Esto es diferente de la lámina superior en la que se compone principalmente de fibras colágenas, haciéndola no elástica.

Esta lámina sirve como un ligamento de freno que pasivamente limita la rotación hacia adelante del disco en el cóndilo. Como todos los ligamentos, no entra activamente dentro del funcionamiento del disco.

El cuerpo del tejido retrodiscal se compone de tejido conectivo laxo el cual es altamente vascularizado e inervado. La membrana sinovial las cubre ambas, tanto la lámina superior como la inferior. Así, el tejido retrodiscal es un mayor contribuyente al metabolismo del fluido sinovial, el cual es esencial para el normal funcionamiento de la articulación sinovial. Asegura un intercambio metabólico libre, nutrición y lubricación de las superficies articulares en ambas articulaciones, la superior y la inferior, si hay descanso o durante el movimiento de traslación.

## ARTICULACIONES SUPERIORES

La parte superior de las articulaciones temporomandibulares compuestas está formada del complejo de articulación disco-cóndilo, con la faceta articular del hueso temporal en tal forma que permita libertad de movimiento de deslizamiento (artrodial). Esto requiere superficies articulares aplanadas que no son o están restringidas por

las estructuras de ligamentos.

## SUPERFICIES ARTICULARES

La faceta articular temporal que acomoda el complejo del disco-condilo ocupa la parte anterolateral de la fosa glenoidea y la totalidad de la altura articular. Como se indica por la evidencia de la adhesión del ligamento capsular al hueso seco, la superficie articular desciende o cae con seguridad y claridad en las estructuras adyacentes al hueso. Lateralmente, la superficie articular termina varios milímetros escasos del margen exterior de la superficie inferior de la cresta supra-articular.

La verdadera superficie ósea, la cual descansa ligeramente media y superiormente, se visualiza radiográficamente sólo por el método tomográfico. Así, la inclinación de la altura articular no es tan empinada como parece ser en la radiografía de la lámina-aplanada, y el espacio verdadero del disco articular es más ancho que lo que aparece radiográficamente. La cresta supra-articular anterior a la altura articular se dobla para formar el arco cigomático, oscureciendo así la superficie de la articulación ósea anterior a la altura. La forma de la superficie articular anterior a la cresta de la altura articular es superiormente una inclinación suave, siendo casi plana en muchas articulaciones. No sigue el alcance dramático ascendente del margen lateral del tubérculo articular, como se visualiza radiográficamente.

El disco articular es regular y uniformemente grueso mediolateralmente, siendo suavemente cóncavo debajo y convexo encima.

Los bordes extremos posterior y anterior de la superficie articular temporal reposan casi paralelamente al plano horizontal de Frankfort. Dentro de estas extremidades, la concavidad de arriba de la fosa justo iguala la convexidad de abajo en el área de la altura. Desde que la sombra del margen superior de la cresta supra-articular es visible radiográficamente, y desde que esta estructura en el área de la altura es casi paralela al plano de Frankfort, un significado provechoso de estimación en la inclinación de la altura articular está radiográficamente disponible.

La superficie articular propia de la foceta temporal, como la foceta condilar de abajo, está compuesta de una fina capa de un tejido fibroso denso, no inervado ni vascularizado. Sobre la superficie posterior de la altura articular, este tejido se engrosa perceptivamente, indicando el área más adecuada para soportar máxima presión. Anatómicamente, la dirección de la mayor presión de la mandíbula al hueso temporal, es hacia arriba y hacia abajo. Se proyecta desde el cóndilo mandibular anteriormente inclinado, a través de la parte central mas delgada del disco, y sobre el cuerpo de la altura articular, la cual está bien reforzada.

Debajo de la superficie articular fibrosa se encuentra una zona de reproducción de células que funciona en la misma forma que en el cóndilo. La presencia ocasional de producción de un cartílago como vidrioso en la superficie articular temporal, sólo demuestra el potencial de células de la zona productiva para diferenciarla de la matriz cartilaginosa.

Las articulaciones del complejo disco-cóndilo junto con el hueso temporal, forman la parte de deslizamiento superior de la articulación

temporomandibular. La superficie superior del disco articular es la superficie articular baja, de la articulación al deslizarse. La superficie está formada para ser compatible con la faceta articular de la altura-fosa. Medio lateralmente, es ligeramente convexa. Anteroposteriormente, es ligeramente cóncava. El contorno de esta superficie tiene correlación con la prominencia de la altura articular. El achatamiento y compatibilidad de las superficies articulares, la ausencia de ligamentos colaterales, y las uniones flojas del ligamento capsular aseguran libertad del movimiento de deslizamiento en todas direcciones. La ligera convexidad mediolateral del disco, con su concavidad compatible de la faceta temporal, favorece fuertemente el movimiento de deslizamiento del plano sagital.

#### CAVIDAD SINOVIAL

La cavidad sinovial de las articulaciones mayores está formada con anterioridad por el segmento superior de la pared anterior de la cápsula, lateral y mediamente por las paredes laterales de la cápsula, y posteriormente por la lámina retrodiscal superior elástica. La membrana sinovial alinea estas superficies. Está más bien profundamente sostenida en el área de la lámina retrodiscal para permitir libertad de la traslación hacia adelante del complejo del disco-cóndilo, sin causarle daño a la membrana. El volumen pasivo del fluido sinovial en las articulaciones superiores tiene un promedio de aproximadamente 1.2 ml.

#### LIGAMENTO TEMPOROMANDIBULAR

La mandíbula está suspendida del esqueleto craniofacial por dos ligamentos laterales fuertes, corrientemente referidos por los anatomis

tas bajo la vieja terminología de, ligamentos temporomandibulares. Aunque en forma bilateral, se refieren a todas las articulaciones craniomandibulares, estos ligamentos no funcionan como ligamentos colaterales. Ellos son el mecanismo suspensorio de la mandíbula que resiste desplazamientos posteriores y hacia abajo. Como tales, ellos protegen la articulación tempromandibular individual contra grandes desarticulaciones inferior y posteriormente.

El ligamento temporomandibular está compuesto de dos partes: una porción exterior oblicua, que se levanta de la superficie exterior del tubérculo articular y que se extiende hacia abajo y hacia atrás para insertarse dentro de la superficie externa del cuello condilar, y una porción horizontal interior, que sale de la misma área y corre horizontalmente hacia atrás para insertarse dentro del polo lateral del cóndilo y parte posterior del disco articular. (fig. 3-8).

La parte oblicua exterior del ligamento temporomandibular limita una cantidad que el cóndilo puede ser interrumpido o perturbado inferiormente en la posición cerrada de la articulación lo mismo que durante el ciclo de traslación. No determina la posición de descanso de la mandíbula; esa es una función de acción muscular. No determina la posición condilar cuando está completamente ausente la acción del músculo (parálisis, denervación motriz, anestesia, estudios de cadáver). La parte horizontal interior limita un tanto lejos del complejo disco-cóndilo que puede funcionar posteriormente. Normalmente este límite no es alcanzado porque la intercuspidación de los dientes al final de un golpe con fuerza firmemente sujeta la posición condilar. En edentulos, sin embargo, el determinante final de la posición condilar depende de la acción sostenedora del músculo pterygoideo lateral, con el límite de movimiento posterior, siendo establecido -

por el ligamento temporomandibular. Una consecuencia seria de soportes dentales posteriores es la subsiguiente prolongación de este ligamento, no tan larga que restrinja al cóndilo de daños en el tejido retrodiscal.

La parte horizontal interna del ligamento temporomandibular tiene una función especial restringida: ella impide el movimiento condilar posterior durante el giro trabajo de la articulación cuando se hacen excursiones laterales. Sirve para dos propósitos importantes: 1) Previene contra la intrusión del giro del polo lateral del cóndilo en las estructuras posteriores a él; y 2) sostiene al cóndilo y al disco en su normal relación durante el movimiento de giro, reduciendo así la fuerza sobre los ligamentos discales. En esta restricción de influencia sobre el polo lateral del cóndilo la que altera el movimiento mandibular y ocasiona que el cóndilo rote verticalmente alrededor del polo lateral más bien que alrededor del eje vertical anatómico.

El ligamento temporomandibular está en una relación estructural cerrada con el aspecto lateral del ligamento capsular, el cual está reforzado fuertemente. Sus uniones están en íntima relación estructural con el ligamento discal lateral. La colocación íntima de estas importantes estructuras tienen un significado especial en algunas condiciones traumáticas de la articulación TM. Por ejemplo, una cápsula rota puede seriamente desorganizar el normal funcionamiento del complejo disco-cóndilo, separando el ligamento discal lateral. O puede alterar el mecanismo suspensorio de protección por el rompimiento de una o de las dos partes del ligamento temporomandibular. Tal trauma puede tener mayores consecuencias. También aberraciones quirúrgicas de la cápsula articular no deben ser hechas sin cuidado ya que está llena de consecuencias.

Debe entenderse que estas importantes estructuras de ligamento (ligamentos discales, ligamento capsular, y ligamento temporomandibular) están inervadas por monitoría propioceptiva de movimiento y posición. Bajo fuerza, varios efectos pueden tender a romper la acción normal muscular. Estos ligamentos también son inervados cuando se detecta dolor y están vascularizados. Así, el proceso inflamatorio puede desarrollarse si se mantiene el daño.

## MOVIMIENTOS ARTICULARES

La articulación está estructurada para librar movimiento rotatorio en la articulación inferior y alinear movimiento de deslizamiento en el compartimento superior. La rotación bisagra-eje es el movimiento normal de funcionamiento del complejo disco-cóndilo. El movimiento de traslación es la combinación de deslizamiento en la articulación superior y de rotación en la baja. La mayoría de los movimientos de la mandíbula vinculan tal combinación.

Los movimientos de la boca vacía constituyen la parte principal de la función temporomandibular. Tales movimientos incluyen todas las actividades excepto las que envuelven la contracción especial de elevar los músculos, tales como movimientos para masticar o uso especial de las mandíbulas para sostener objetos. El funcionamiento de la boca vacía o desocupada conlleva las 24 horas del día, junto con la acción de tragar.

Durante los ciclos de traslación con la boca vacía, un continuo contacto agudo o cortante de las partes de la articulación se lleva a cabo por la tonificación del músculo y es afectado por la gravedad. El peso de la mandíbula representa fuerza gravitacional negativa que esti-

mula los ejes del músculo en los músculos que se elevan para la masticación, con lo cual se inicia el reflejo miotático o extensión refleja y automáticamente aumenta la tonicidad en esos músculos. Las fibras posteriores de los temporales y la cabeza inferior del músculo pterugoideo lateral son de importancia particular para mantener continuo contacto agudo durante los movimientos de traslación.

La acción de masticar o masticación conlleva dentro del funcionamiento golpes con fuerza, los cuales imponen un peso especial sobre la musculatura para mantener una adecuada estabilidad. Tales golpes tienen un efecto marcado en la presión interarticular, tanto en el lado que mastica como en la articulación opuesta.

#### PRESION INTERARTICULAR

La presión interarticular puede ser pasiva o activa. La presión interarticular pasiva se debe a la tonificación del músculo y varía de acuerdo a la variación de la tonicidad del músculo. La presión interarticular activa es debida a la contracción al elevar los músculos y varía de acuerdo a las exigencias de funcionamiento.

#### LIMITACION DE MOVIMIENTO

La mayor extensión de la boca al abrirse está limitada por factores extra-articulares, tales como la longitud del estiramiento de los músculos al elevarse y el tamaño del orificio de la boca. La cápsula ofrece poca resistencia al abrirse. La pared posterior de la cápsula limita el movimiento hacia adelante del complejo disco-cóndilo, pero eso no impide apertura más amplia de la boca.

Sin la articulación, el movimiento rotatorio del disco en el cóndilo estaría limitado con anterioridad por la lámina retrodiscal inferior y posteriormente por el ligamento capsular anterior. La violación del movimiento de bisagra y la separación entre el disco y el cóndilo se resisten por los ligamentos colaterales del disco. La mayor distracción del cóndilo inferior o desplazamientos posteriores del cóndilo se resisten por el ligamento tempromandibular

#### ACTIVADORES DEL MOVIMIENTO

Los músculos masticatorios constituyen la fuente de fuerza o poder del movimiento de la mandíbula. La boca se abre por la acción depresora de los músculos digástrico y mylohyoideo en conjunción con la contracción de la cabeza inferior de los músculos pterygoideos laterales. Esta actividad se demuestra mejor cuando la boca se abre haciéndole resistencia. Cuando no hay resistencia al abrirla, se requiere muy poca actividad en la contracción del músculo para vencer el efecto de la tonificación o tonicidad del músculo en la elevación de los músculos. El cerramiento de la boca es llevado a cabo por la contracción de los músculos al elevarse. El cerramiento de la boca vacía requiere un esfuerzo muscular mínimo. Golpes de fuerza requieren una contracción fuerte para elevar los músculos controlada por una acción sostenedora ejercida por los músculos pterygoideos depresores y laterales superiores. El empuje y la excursión lateral son ejecutados por la contracción bilateral y unilateral de los múscu los pterygoideos lateral e inferior, respectivamente. El empuje de la mandíbula hacia atrás o retroceso de la posición de traslado hacia adelante es llevada a cabo por contracción de fibras posteriores de los temporales y por la parte profunda del masetero, en conjunción con los músculos mylohyoideo y digástrico. Con todos estos movi -

mientos los activadores se resisten por los antagonicos que ejercen sostenimiento y controlan los efectos. El movimiento activo, por lo tanto, invoca actividad de los músculos, también como en los músculos antagonicos.

Los movimientos de la mandíbula son llevados a cabo por la interacción compleja de muchos músculos, de los cuales se requiere un alto grado de coordinación muscular. Los movimientos de la quijada se aprenden en un considerable período de tiempo. La actividad inconsciente de la mandíbula es conducida ampliamente por patrones habituales precondicionados que llegan profundamente a engranarse y a tender resistir cambio. Movimientos voluntarios, sin embargo fácilmente contrarrestan tal acción muscular habitual. El resultado del movimiento mandibular consciente y voluntario puede o no puede conformar los movimientos de masticación habituales y, por lo tanto, puede ser o no compatible con el funcionamiento normal de la articulación. La dirección inmediata de la acción muscular sobre un nivel automático es el resultado de energía aferente de los tejidos orales, de los ligamentos periodontales, de los ligamentos articulares, y de los músculos mismos.

La determinante final en la posición de la articulación es la forma del diente, el resultado de la intercuspidación de los dientes. El funcionamiento normal depende en un alto grado de la armonía entre las fuerzas impuestas por la acción de los músculos y esas de oclusión en la dentadura.

#### CICLO DE TRASLACION

El ciclo de traslación emplea ambos movimientos, el rotatorio y el de traslación. Empieza de una posición de reposo la cual es determi-

nada por la tonicidad del músculo. La fase hacia adelante del ciclo consta del movimiento hacia abajo y hacia adelante del complejo disco-cóndilo, a lo largo de la inclinación posterior de la altura articular. El da vueltas alrededor de la cresta de la altura y luego se mueve hacia adelante a lo largo del plano articular que forma la superficie anterior de la altura articular. La fase de regreso del ciclo de traslación es un retroceso hacia atrás del complejo disco-cóndilo, a su posición de reposo. El ciclo de traslación es similar, si ocurre con excursión lateral sacada o empujada hacia afuera o si se abre. La diferencia estriba en el grado de rotación mezclada con la traslación, y en si el ciclo es bilateral o unilateral. Cuando el ciclo de traslación es unilateral (como cuando la articulación no trabaja durante la excursión lateral), el complejo disco-cóndilo se mueve medianamente tan pronto como él desciende de la altura articular. Esto desplaza el complejo deslizándolo en una dirección inferior como cuando se alcanza el límite exterior de la excursión lateral. Simultáneamente, el complejo opuesto (trabajo secundario) disco-cóndilo gira hasta que la parte horizontal interior del ligamento temporomandibular interrumpe mas el movimiento posterior del polo lateral. Desde este punto el complejo disco-cóndilo rota alrededor de un eje vertical que pasa a través del polo lateral más bien que por el centro del cóndilo. Ordinariamente, las fuerzas por la forma del diente se inician por intercuspidación de los dientes no influenciando apreciablemente el ciclo de traslación durante los movimientos de la boca vacia.

Golpes con fuerza alteran considerablemente el ciclo de traslación en su fase de regreso. Tal ciclo empieza con la posición de reposo. Marcha a través de la fase hacia adelante y empieza la fase de retorno, como se describe, hasta que encuentra la bola de alimento. -

Como la fuerza o energía sale para soportar la materia de alimento, la torsión de la mandíbula puede tener lugar. Esto altera la presión interarticular en ambas articulaciones. Continúa para ejercer influencia hasta que los dientes penetran la materia de alimento y entran dentro de completa oclusión. La energía aferente conduce a cambios durante la fuerza del golpe tan pronto como los receptores periodontales son estimulados. El golpe de fuerza puede terminar con máxima intercuspidad seguida de aflojamiento de la musculatura en la posición de descanso. Esto trae en juego la posición dominante de fuerza de la forma del diente como máxima intercuspidad llevada a cabo. La influencia dominante de la forma del diente cesa tan pronto como la mordida se suelta y los músculos se relajan. La determinante final de la posición de la articulación se ejerce firmemente en los planos inclinados ocluidos de los dientes que pueden o no pueden ser compatibles con la posición establecida por la acción misma del músculo.

Debe ser evidente que el efecto de la dentición en el ciclo de traslación ocurre con los choques de fuerza. Esto estimula los receptores periodontales influenciando así la dirección del músculo. Ello inicia al elemento de la forma del diente la determinación final de la posición de la articulación como máxima intercuspidad al principio y al fin. También debe notarse que el cierre de los dientes con la boca vacía (bruxismo), con o sin movimiento, pone en juego fuerzas similares que tienen considerable influencia sobre las articulaciones temporomandibulares y la musculatura.

## ANEXO DIAPOSITIVAS

- 1) Aspecto lateral de la cabeza en un sujeto vivo
- 2) La facia parotidia y maseterina y sus estructuras relacionadas.
- 3) Glándula parótida y sus estructuras relacionadas
- 4) Otras estructuras en la región parotidia al retirar la glándula parótida.
- 5) Capa superficial de la fosa infratemporal (derecha)
- 6) Capa profunda de fosa infratemporal derecha
- 7) Disección superficial de la cara
- 8) Disección profunda 1  
Músculo temporal y masetero y articulación temporomandibular
- 9) Disección profunda 1 al retirar el músculo masetero
- 10) Disección profunda 2. Despues de remover músculo temporal ;  
masetero, arco cigenatico y parte de la mandíbula
- 11) Disección profunda 2. Despues de remover el músculo Terigoideo  
externo.
- 12) Disección profunda 2. Despues de remover la mandíbula con las  
partes adyacentes del cuello
- 13) Disección profunda 2. Vista superior despues de remover parte  
de la fosa craneal media.
- 14) Base del cráneo para ubicar cavidad glenoidea
- 15) Mandíbula para ubicar cóndilo articular
- 16) Crecimiento y desarrollo mandibular
- 17) Articulaciones diartrosicas
- 18) Articulación temporomandibular plano sagital.
- 19) Articulación temporomandibular plano sagital
- 20) Articulación temporomandibular plano sagital
- 21) Articulación temporomandibular vista frontal

- 22) Articulación temporomandibular con ligamentos colaterales o ligamento temporomandibular.
- 23) Ligamento colateral plano sagital
- 24) Ligamentos principal y accesorio de la articulación temporomandibular
- 25) Ligamentos accesorios de la articulación temporomandibular
- 26) Ligamentos accesorios de la articulación temporomandibular
- 27) Disco o menisco interarticular en posición
- 28) Disco o menisco interarticular con un corte sagital
- 29) Fisiología y fisiopatología de disco o menisco interarticular
- 30) Músculo masetero y su mecánica
- 31) Músculo temporal y su mecánica
- 32) Músculo pterigoideo interno y su mecánica
- 33) Músculo pterigoideo externo y su mecánica
- 34) Músculos suprahiodeos
- 35) Fisiología cándilar normal
- 36) Fisiología cándilar en discos desplazados anteriormente con reducción en movimiento
- 37) Fisiología cándilar en discos desplazados anteriormente sin reducción.
- 38) Relación normal entre el disco articular y el cándilu mandibular durante un movimiento de apertura y cierre.
- 39) Disco desplazado anteriormente con reducción en un movimiento mandibular de apertura y cierre.
- 40) Disco desplazado anteriormente sin reducción en un movimiento mandibular de apertura y cierre.
- 41) Menisco articular normal desplazado con reducción y desplazado sin reducción en distintos movimientos mandibulares observados por artrografía.

- 42) Menisco articular normal desplazado con reducción y desplazado sin reducción en distintos movimientos mandibulares observados por artrografía.
- 43) Relación del disco y cóndilo mandibular en un paciente normal en un disco desplazado anteriormente con reducción y sin reducción y la evaluación de su guía de movimiento.
- 44) Relación del disco y cóndilo mandibular en un paciente normal en un disco desplazado anteriormente con reducción y sin reducción y la evaluación de su guía de movimiento.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANATOMY, PHYSIOLOGY, AND GROWTH AND DEVELOPMENT
2. DUBRUL, EL. THE CRANIOMANDIBULAR ARTICULATION  
IN SICHER'S ORAL ANATOMY, Ed. 7, St. LOUIS, C. V. -  
MOSBY CO. CHAPTER, 1980.
3. HYLANDER W. L. FUNCTIONAL ANATOMY, IN SARNAT B.  
6 AND LASKIN D. M. eds. The Temporomandibular Joint  
ed. 3 Springfield.
4. SICHER H. ANATOMIA ORAL ST. LOUIS C. V. MOSBY Co.  
1949.
5. REES LA. THE STRUCTURE AND FUNCTION OF THE MAN-  
DIBULAR JOINT BR DENT. J. 96: 125, 1954.
6. BLACKWOOD J. J. J. PATOLOGIA DE LA ARTICULACION  
TEMPOROMANDIBULAR J. am. DENT. ASSOC. 79:118, 1969