

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

SISTEMA ÓSEO. M.SUPERIOR- CODO.

“Nos referimos al codo como un acercamiento entre nosotros, a trabajar juntos, al esfuerzo por conseguir una meta... y es que el codo es la unión perfecta de nuestro brazo con la mano. La aleja para poder expandir nuestro tacto y la acerca para regresar su contacto.”

El codo es una de las articulaciones del género de las **Diartrosis**, parece de una sencillez funcional aparente ya que su forma con función de bisagra, no revela realmente la complejidad que ofrece en su conjunto. Cuando nos referimos a él, siempre lo señalamos a la parte posterior saliente detrás del brazo.

En anatomía, la articulación del codo está formada por los huesos:

- Húmero (Hueso del Brazo).
- Cúbito (Hueso más grueso a nivel del codo, lado opuesto del pulgar).
- Radio (Hueso más delgado, del mismo lado del pulgar).

La articulación principal que constituye el codo se denomina humero radio-cubital y puede dividirse en dos partes bien diferenciadas:

- la articulación humero-radial.
- la humero-cubital.

Por otra parte, el cúbito y el radio forman también una articulación entre sí en las proximidades del codo, la cual se denomina **articulación radio-cubital proximal**. Los extremos óseos se conectan entre sí por un conjunto de ligamentos que contribuyen a su fijación y están rodeados por una estructura común, **la cápsula articular**, en cuyo interior se encuentra el líquido sinovial.

La presencia de un cartílago grueso en el codo permite la absorción de la fuerza que pasa a través de él, logrando suaves movimientos del codo durante la flexión y extensión como en la pronación y supinación. La lesión de este cartílago, sea degenerativa o por trauma, lleva a fricción entre los huesos del codo y dolor.



Vamos a recordar la estructura de los huesos para comprender la funcionalidad, comenzamos por la **Epífisis distal del Húmero**.

La cual presenta forma de paleta peculiarmente, con dos superficies articulares:

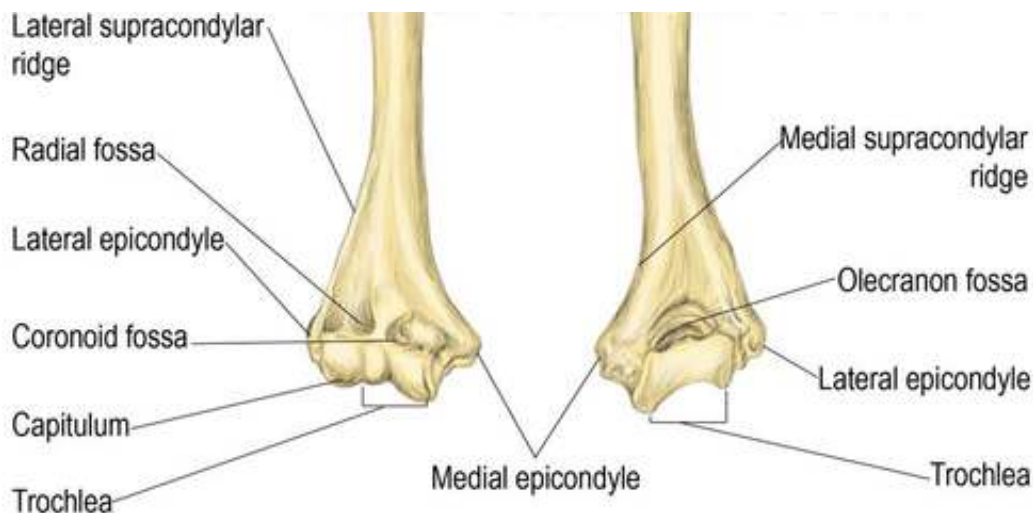
- Una interna llamada Tróclea Humeral.
- Otra externa, el Cóndilo Humeral.

Estas superficies a su vez muestran unos salientes, topográficamente son puntos de referencia en el campo patológico ya que su forma da espacio a las estructuras tendinosas, musculares y articulares. Sus nombres son igualmente conocidos como **Epitróclea y Epicóndilo**.

La Epitróclea es más saliente y aunque está por dentro de la Tróclea se observa más voluminosa, en el caso contrario del Epicóndilo que se observa menos aunque se sitúa por fuera del epicóndilo.

En la cara anterior de la paleta humeral se encuentran tres fosas:

- Una por encima de la tróclea llamada **la Fosa Coronóidea**, en los movimientos de extensión del antebrazo, se aloja la **apófisis coronoides**.
- Otra por encima del cóndilo llamada **Supracondílea**.
- Por la parte posterior se localiza la más grande, llamada la **Fosa Oleocraneana**.

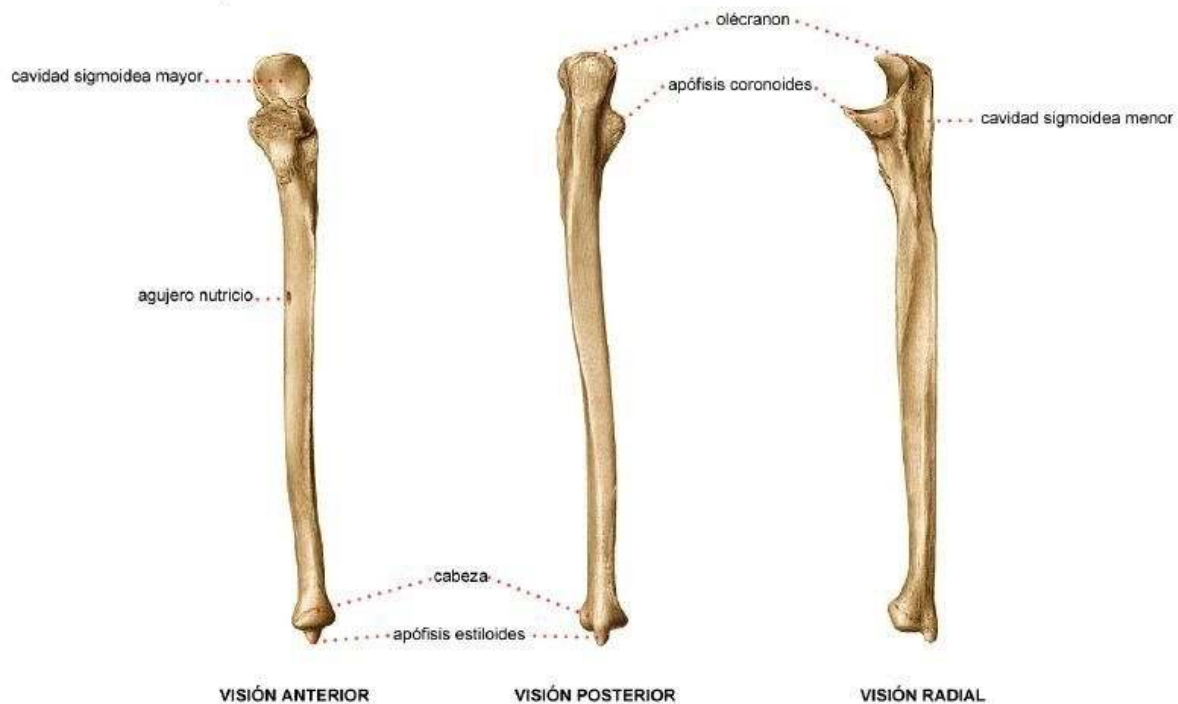


La **Epífisis proximal del Cúbito** forma junto con el Radio el esqueleto del antebrazo y tiene forma de gancho, en este extremo presenta dos salientes:

- Uno vertical llamado **Olécranon**, que es donde referenciamos al codo normalmente.
- Otro horizontal llamado **apófisis Coronoides**.

La cara anterior del Olécranon y la superior de la Coronoides forman una cavidad, se la denomina la cavidad Sigmoides mayor del cúbito que se une a la tróclea Humeral. Y en la cara externa de la apófisis Coronoides se encuentra la cavidad Sigmoides menor que sirve de articulación de la cabeza radial.

CARA ANTERIOR, POSTERIOR Y VISIÓN RADIAL DEL CÚBITO

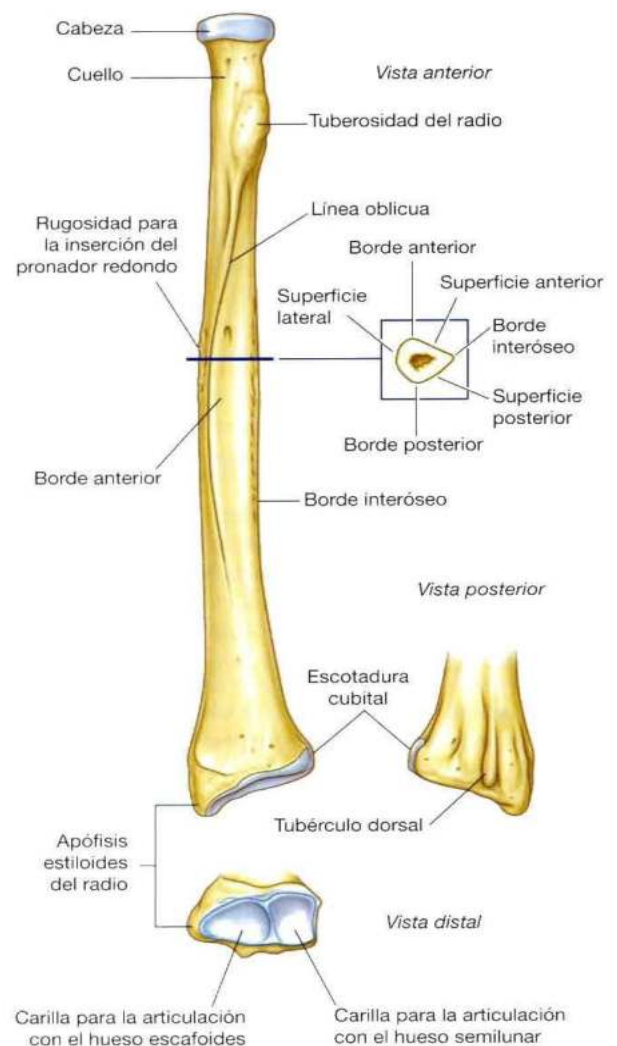


La Epífisis proximal del Radio en su extremo superior es como un cilindro macizo, la cual es nombrada anatómicamente como la cabeza del Radio, esta se articula con la cavidad menor sigmoidea del cúbito y la cara superior de la cabeza se articula con el cóndilo Humeral. En la parte inferior de la misma se localiza la tuberosidad bicipital.

Articulación Húmero radial:

Es una diartrosis de género elipsoideo (condilartrosis) que une la extremidad superior formada por el húmero con la extremidad inferior que ofrece el radio. El movimiento permitido es el la flexión y extensión. Las superficies articulares:

- Húmero: cóndilo o capítulo del húmero (convexo).
- Radio: cúpula o cabeza radial (cóncavo).



Articulación húmero-cubital:

Es una diartrosis de género troclear (gínglimo) la cual permite igualmente los movimientos de flexión y extensión. Ahí es donde se muestra la movilidad de bisagra. Las superficies articulares que aporta son:

- Húmero: Tróclea humeral, fosa coronoide y fosa oleocraniana.
- Cúbito: Olécranon y apófisis tricoides.



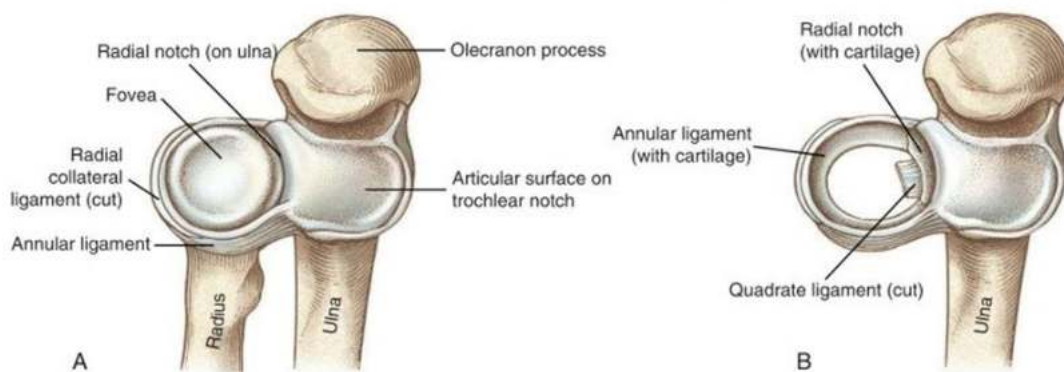
Articulación radio-cubital proximal

Es una diartrosis de género trocoide compuesta también por la articulación radiocubital distal, los movimientos que se producen en ella son los de **pronación y supinación del antebrazo**. Está reforzada por el ligamento anular situado entre las epífisis proximales de la ulna y radio.

Superficies articulares:

- Radio: circunferencia articular de la cabeza del radio
- Cúbito: escotadura radial del cúbito.

Articulación radiocubital proximal



A) El radio se mantiene pegado a la escotadura radial del cúbito por la presencia del ligamento anular.

B) Se suprime el radio, quedando expuesta la superficie interna del componente cóncavo de la articulación radiocubital proximal

Biomecánica de la Articulación

Los movimientos que puede realizar la articulación del codo son los siguientes:

- Flexión: Músculo bíceps braquial, músculo braquial anterior y músculo braquiorradial (supinador largo).

En este movimiento, la cara anterior del antebrazo se aproxima a la del brazo, la cavidad mayor del cúbito se desplaza de atrás adelante y la apófisis coronoides se aproxima a la fosa Coronioidea. La distensión del **tríceps, la capsula articular y los ligamentos laterales** lo frenan.

- Extensión: Músculo tríceps braquial.

Devuelve el antebrazo al punto de partida, aunque algunas personas pueden lograr una hiperextensión. La cavidad sigmoidea se desplaza de adelante atrás y el pico del olécranon se aproxima a la fosa oleocraneana. **Los músculos flexores lo frenan junto con la cápsula articular, además de los ligamentos laterales.**

- Supinación: Músculo supinador corto y músculo bíceps braquial.

La cabeza del radio rota externamente sobre la cavidad sigmoidea menor del cúbito, al final del movimiento los dos huesos se colocan paralelamente. **La tensión de la cápsula de la articulación radio cubital y los músculos pronadores lo frenan.**

- Pronación: Músculo pronador redondo y músculo pronador cuadrado.

La cabeza radial se desliza de atrás adelante sobre la cavidad menor sigmoidea del cúbito y el extremo inferior del radio se traslada de fuera adentro, al final del movimiento se sitúa por delante del cúbito en forma de X. **La tensión de la parte posterior de la cápsula de la articulación radio cubital y el supinador corto lo frenan, junto con el pinzamiento de los músculos flexores profundos.**

Músculos motores de la extensión:

La extensión del codo se debe a la acción de un solo músculo, el músculo tríceps braquial; de hecho, la acción del músculo ancóneo no merece la pena tratar en el plano fisiológico debido a la debilidad de su momento de acción.

El músculo del tríceps braquial está constituido por tres cuerpos carnosos que finalizan en un tendón común que se inserta en el olécranon. Los tres cuerpos musculares tienen una inserción superior distinta:

- La cabeza media que se fija en la cara posterior del húmero, por debajo de la corredera del nervio radial.
- La cabeza lateral que se fija sobre el borde externo de la diáfisis humeral, por encima del canal del nervio radial. Por lo tanto, estas dos porciones son monoarticulares.
- La cabeza larga que se inserta sobre el omóplato, en el tubérculo subglenoideo; esta porción es un músculo biarticular.



Según el grado de flexión del codo la eficacia del tríceps braquial varía:

- En extensión completa, la fuerza muscular se descompone en un componente centrífugo, que tiende a luxar el cúbito hacia atrás.
- En ligera flexión, el componente radial se anula y es la posición en la que el músculo desarrolla la máxima eficacia.
- En flexión completa, el tendón tricipital se refleja en la cara superior del olécranon, como si se tratase de una polea, lo que contribuye a compensar su pérdida de eficacia.

La eficacia de la porción larga del músculo tríceps braquial depende de la posición del hombro. La fuerza del músculo tríceps braquial es mayor cuando el hombro está flexionado. La porción larga del músculo tríceps braquial refuerza parte de la potencia de los músculos flexores del hombro con el codo extendido. También es mayor para el movimiento que asocia la extensión del codo y la extensión del hombro.

La extensión es el movimiento que dirige el antebrazo hacia atrás. La posición anatómica corresponde a la extensión completa, por lo tanto no existe amplitud por definición excepto en algunos sujetos que pueden presentar una hiperextensión de 5 a 10°.

El movimiento de la extensión completa del codo está limitado por:

- El choque óseo entre el olécranon y la fosita olecraniana.
- La tensión que se produce en la cápsula articular por su parte anterior.
- La resistencia que crean los músculos flexores del codo (si éstos se encuentran acortados, la extensión no va a ser completa). Entre estos músculos se encuentra el bíceps braquial, el braquioradial y el músculo braquial.

En el caso de que el movimiento de la extensión continúe, se puede producir la fractura del olécranon junto a un desgarrar capsular. También puede ocurrir que el olécranon no se fracture pero que la cápsula y los ligamentos se dañen y se produzca así una luxación posterior de esta articulación (el olécranon asciende por encima de la línea epicóndilo-epitrocLEAR). En la luxación posterior puede dañarse la arteria braquial e incluso romperse.

La flexión es el movimiento en el cual el antebrazo es dirigido hacia arriba de tal forma que la cara anterior del antebrazo se aproxima a la cara anterior del brazo.

En la flexión activa:

El primer factor limitante es el contacto de las masas musculares de la región anterior del brazo y del antebrazo. Dicha limitación dependerá del volumen de la masa muscular de cada individuo, la flexión será menor cuanto mayor sea esta. Normalmente no suele pasar de los 145°. En la flexión el choque entre los elementos óseos y la tensión muscular apenas intervienen, ya que se produce antes el choque entre las masas musculares.



Si la flexión es pasiva: la flexión puede sobrepasar los 145º llegando hasta los 160º, ya que las masas musculares no se contraen ni producen limitación, por lo cual aparecen los siguientes factores limitantes:

- El choque de la cabeza del radio contra la fosita supracondílea y de la coronoidea contra la fosita supratroclear.
- Se desarrolla cierta tensión en la parte posterior de la cápsula y en el músculo tríceps braquial (principal músculo antagonista del movimiento de flexión).

Ligamentos del codo

Los ligamentos de la articulación del codo tienen la función de mantener las superficies articulares en contacto. Son auténticos tensores dispuestos a cada lado de la articulación: el ligamento colateral cubital y el ligamento colateral radial.

En conjunto, tienen la forma de un abanico fibroso que se extiende desde cada una de las dos prominencias pararticulares del epicóndilo por fuera, epitróclea por dentro, donde el vértice del abanico se fija en un punto que corresponde aproximadamente al eje de flexoextensión, hasta el contorno de la gran cavidad sigmoidea del cúbito, donde se inserta la periferia del abanico.

Describimos el sistema de unión por su forma:

- En la parte superior, la horquilla de la paleta humeral, soporte de la polea articular.
- En la parte inferior, un semianillo (la gran cavidad sigmoidea) unido al brazo de la palanca antebraquial y que se encaja la polea.

El sistema ligamentoso está representado por dos tendones unidos al "tallo" que simula el antebrazo, y que se articula con los dos extremos del eje de la polea.

Puede entenderse con facilidad que estos "tensores" laterales desempeñan un doble papel: mantener el semianillo encajado en la polea (coaptación articular) e impedir cualquier movimiento de lateralidad.

Basta la ruptura de uno de los tensores, como por ejemplo el interno, para que se pueda producir el movimiento de lateralidad hacia el lado opuesto y para que las superficies articulares pierdan contacto: es el mecanismo habitual de la luxación de codo, que en una primera fase es un esguince grave del codo por ruptura del ligamento lateral interno.

El ligamento colateral cubital (LCC) lo constituyen tres haces:

- 1) Un haz anterior, cuyas fibras más anteriores refuerzan el ligamento anular del radio.
- 2) Un haz medio, el más potente.
- 3) Un haz posterior o ligamento de Bardinnet, reforzado por las fibras transversales del ligamento de Cooper.

Ligamento colateral cubital



El ligamento colateral radial (LCR), constituido también por tres haces que parten del epicóndilo:

- 1) Un haz anterior, que se refuerza al ligamento anular por delante.
- 2) Un haz medio que refuerza el ligamento anular por detrás.
- 3) Un haz posterior.

La cápsula está reforzada por delante, por el ligamento anterior y el ligamento oblicuo anterior.

Por detrás, está reforzada por fibras transversales húmero-humerales y por fibras húmero-olecranianas.



La exposición de esta articulación a las sobrecargas, en el ámbito del deporte y rutinario crea una diversidad de patologías muy diferentes, exponemos las más comunes.

El dolor en el codo presenta causas muy diferentes, generalmente las más conocidas son el codo de tenista y de golfista, también llamado epicondilitis lateral y medial respectivamente.

La presencia de dolor desmejora la capacidad funcional de quien lo padece; afectando incluso las actividades de la vida diaria.

Las molestias varían desde un dolor leve, una sensación o presión incómoda hasta un dolor muy intenso e intolerable. Puede presentarse de manera aguda, es decir, de manera repentina o de manera crónica en el codo, es decir, como una sensación permanente de dolor que no se alivia o no desaparece por mucho tiempo.

- **Artrosis.** La artrosis es un proceso degenerativo que afecta con poca frecuencia al codo, cuando lo hace suele deberse a ejercicios muy intensos y continuados o a traumatismos de repetición que afectan a la articulación.



- **Artritis.** La artritis es un proceso inflamatorio que afecta a una articulación, causa dolor en la misma y aumento de temperatura. Los orígenes pueden ser muy variados. En el codo las causas más frecuentes son artritis reumatoide, artritis psoriásica, artritis de causa infecciosa, gota por depósito de ácido úrico y condrocalcinosis o pseudogota por depósito de pirofosfato cálcico.
- **Epicondilitis o codo de tenista.** es la inflamación de los tendones epicondíleos. Esta inflamación genera dolor en la cara lateral del codo a la palpación y al realizar ciertos movimientos. Cualquier persona que sufre de un codo de tenista siente un dolor intenso en la parte lateral o externa del codo, que puede irradiarse desde el antebrazo hasta la mano y los dedos. El dolor puede desencadenarse o exacerbarse al tensar el músculo correspondiente afectado.

Además, la mano y la muñeca afectada puede perder fuerza, esto puede llevar a la aparición de dolor en movimientos que se realizan en las actividades de la vida diaria, tales como:

- Estrechar fuertemente las manos.
- Cerrar botellas.
- Realizar un puño fuerte.
- Abrir puertas.
- Cargar o sostener objetos de ligero peso por mucho tiempo como una taza de café o té.

A medida que evoluciona esta afección, el dolor lateral de codo puede presentarse en reposo, incluso durante la noche, adicionalmente se pueden presentar parestesias u hormigueos en el antebrazo o la mano.

En el caso de epicondilitis, esta se ve asociada al tejido tendinoso de uno o varios de estos músculos extensores de muñeca, siendo el tendón mayormente afectado el tendón del extensor radial corto del carpo (ERCC).

El codo de tenista, así como el codo de golfista no son, como lo indica su significado etimológico (epicondilitis) una inflamación completa en sí, la inflamación sólo se da en el inicio de la enfermedad, por lo que más bien se trata de una irritación de las inserciones tendinosas de los músculos anteriormente mencionados (tendinopatía o epicondilopatía).

Esta afección es prevenible en la mayoría de los casos, entonces si estás expuesto a la posibilidad de favorecer un codo de tenista debido al trabajo o un pasatiempo (deportivo o musical), puedes evitar una sobrecarga que origine esta lesión de codo. Por ejemplo:

Fortalecer los músculos de los brazos, específicamente los del antebrazo mediante un entrenamiento regular.

Tomar un descanso del movimiento monótono asociado a esta lesión, ya sea en el trabajo o durante el entrenamiento o actividad deportiva.

Si practicas actividades deportivas prestar atención a la técnica y gesto deportivo que está realizando y corregirlo para evitar sobre tensionar la zona epicondilea.

Si empiezas a sentir molestias en la región lateral del codo realizar automasajes para descargar los músculos tensionados.

Además, otros factores causales muy importantes, pero poco tomados en cuenta como la nutrición y el mal manejo del estrés también contribuyen a la instauración de una disfunción visceral que finalmente genere alteraciones en el sistema musculoesquelético.

La vesícula biliar cuando presenta fallas en su funcionamiento, suele generar ciertas alteraciones a nivel musculoesquelético, sobre todo en la región dorsal superior, volviéndola hipomóvil con un bloqueo específico intervertebral de la T4 (columna dorsal o torácica), lo cual repercute en la biomecánica cervical generando de forma compensatoria una inestabilidad o hipomovilidad de la columna cervical, especialmente en el segmento C5-C6.

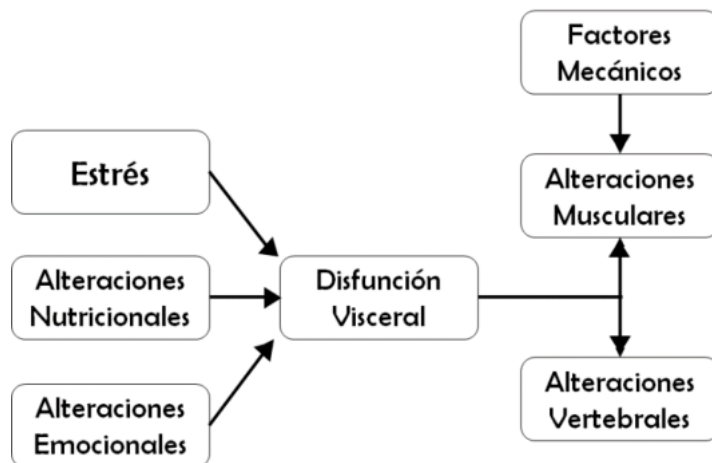
Este bloqueo cervical C5-C6 va a generar una alteración del segmento medular que repercute directamente en el sistema muscular, ocasionando un aumento de tono y tensión muscular que favorece el acortamiento de algunos músculos del codo (flexores, pronadores) lo que conduce a que los músculos antagonistas de estos (extensores de codo) realicen un mayor esfuerzo durante el movimiento, produciendo finalmente la degeneración o inflamación de los tendones extensores de codo (epicondilitis). Además, este bloqueo cervical produce una alteración del **esclerotoma** (inervación de los huesos) vinculado, ocasionando un dolor reflejo en la zona externa del codo, así como también puede afectar el **angiotoma** (inervación vascular) ocasionando una disminución del riego vascular de los tendones de la región epicondilea, e incluso puede afectar el **dermatoma** (inervación de la piel) ocasionando alteraciones de la sensibilidad de la zona externa del codo.



Estrés: si las situaciones que generen estrés son constantes, supone para el cuerpo un estado de alerta patológico el cual puede desequilibrar potencialmente a la vesícula biliar y la zona externa del codo mediante la conexión existente entre el sistema simpático y parasimpático.

Alteraciones emocionales: la vesícula biliar es altamente sensible ante las emociones, por lo que factores emocionales como la crispación, enfado y cólera, pueden alterar su correcto funcionamiento, más aún en personas introvertidas que acumulan la frustración ante un enfrentamiento ocasionándole impotencia y frustración (situaciones de conflicto o discusiones con un familiar o persona allegada, conflictos laborales...).

Alteraciones nutricionales: es uno de los factores de menor importancia en esta disfunción, sin embargo, el consumo de alimentos como café, cacao y grasas saturadas resultan nocivos para la vesícula biliar, por lo que puede alterar su funcionamiento.



Epitrocleitis o codo de golfista. Es una inflamación de la inserción de los músculos epitrocleares. El dolor de esta lesión aparece en la cara interna del codo al realizar ciertos movimientos y con la palpación. El codo de golfista suele afectar la flexión y pronación de la mano y el antebrazo más aún cuando se realizan movimientos contra la resistencia, por lo que los pacientes afectados están cada vez más restringidos en sus actividades de la vida diaria, incluso tareas simples como escribir o levantar objetos de poco peso pueden convertirse en un problema debido a la presencia de dolor. Además, no solo el movimiento activo causa molestias, sino también el máximo estiramiento pasivo y si la lesión progresa sin tratamiento también puede ocurrir dolor en reposo.

En el caso de un codo de golfista o epitrocleitis crónica el proceso degenerativo que se produce en los tendones (tendinitis, tendinopatía) se hace cada vez más agresivo, por lo que puede ocasionar una neuropatía en el nervio cubital que se encuentra adyacente a la zona afectada, esto conduce a la aparición de síntomas como hormigueos o parestesias en la región flexora de la mano y dedos.

Principalmente, la mejor medida para prevenir el codo de golfista es el entrenamiento de los grupos musculares del antebrazo. Ya que con esto preparas a las estructuras tendinosas para soportar la demanda y estrés a las que se ven expuestas.

- **Bursitis olecraniana.** La bursitis olecraniana, llamada a veces codo de estudiante, es una enfermedad reumática de partes blandas, es decir que no afecta a la zona ósea de la articulación. Puede estar originada por diversas circunstancias, una de las más frecuentes es la existencia de un traumatismo repetido en dicha zona, por ejemplo en personas que apoyan los codos sobre una superficie dura de forma repetida; a veces está provocada por un traumatismo directo único o por causas como estas:

- Causas sépticas: debido a infecciones ya sea por hongos o por virus.
- Causas traumáticas: en este caso se produce por traumatismos directos o microtraumatismos repetitivos.
- Causas metabólicas: debido a enfermedades como la gota.
- Factor reumático.

La bursitis olecraniana no genera síntomas dolorosos o en pocos casos un leve dolor. Esta patología suele generar molestia sobre todo por su tamaño y su aspecto poco estético

La bursitis olecraniana forma una masa protuberante en el codo que puede generar tumefacción que se acompaña de enrojecimiento de la zona y calor local.



- **Luxación del codo.** Es menos frecuente que la luxación de hombro, pues las superficies de los huesos encajan profundamente. Suele estar provocada por caídas con la mano extendida y puede asociarse con una fractura.
- **Pronación dolorosa.** Llamada a veces codo de niñera o subluxación de la cabeza del radio. La cabeza del radio se mueve de su posición normal, sin llegar a desplazarse totalmente, por lo que puede definirse como una subluxación.

Se produce con frecuencia en niños de menos de 5 años por tracciones bruscas realizadas sobre el antebrazo, asociadas a un movimiento de pronación, por ejemplo, al llevar al niño cogido de una mano y tirar de él para ayudarlo a subir un escalón. En ocasiones ocurre durante la práctica de deportes con contacto físico, como el judo. Se trata en general con maniobras simples y no reviste gravedad, aunque es preciso que el paciente sea atendido por personal médico para asegurar el diagnóstico y no empeorar la lesión con maniobras inapropiadas.



- **Fracturas.** Las principales fracturas en la región del codo son las de la extremidad inferior o distal del húmero, la de la cabeza del radio y la del olécranon en el cúbito. Existen también fracturas complejas en las que están involucrados varios huesos.
- **Fractura de Monteggia.** Se llama así a una lesión compleja y poco frecuente en la que se asocia la luxación de la cabeza del radio a nivel del codo con una fractura del cúbito en su tercio proximal.

- **Triada terrible del codo.** Recibe este nombre una lesión grave que suele producirse por caídas en las que se apoya la mano sobre el suelo en posición de extensión. En esta lesión se asocia la existencia de una luxación con la fractura de la cúpula del radio y de la apófisis coronoides del cúbito. Precisa la realización de cirugía para lograr su curación.



Tener una buena alimentación y un aporte adecuado pueden ayudarte de manera sistemática la recuperación pronta de lesiones y eso... se merece un módulo de nutrición y deporte jejejeje.

A nivel general, los tendones se componen generalmente de entre el 65% y el 80% de colágeno, mayoritariamente tipo I, fibroblastos en un 20% (son las células del tendón) e incluye entre el 1% y el 2% de elastina embebida en una matriz extracelular acuosa de proteoglicanos.

El resto de la estructura tendinosa la conforman los tenocitos y tenoblastos alojados entre las fibras de colágeno y la sustancia fundamental que rodea al colágeno, incluyendo los proteoglicanos, glicosaminoglicanos, glucoproteínas estructurales y otras moléculas pequeñas.

Las sustancias inorgánicas componen menos del 0,2% de la masa seca del tendón, siendo el calcio la sustancia más abundante de los componentes inorgánicos.

CONVIENE TENER UNA BUENA HIDRATACIÓN, AÑADIR A LA DIETA ALIMENTOS QUE CONTENGAN VIT A, C Y E. INCORPORAR ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS COMO EL OMEGA 3, MINERALES COMO EL MAGNESIO Y COLÁGENO.

Una opción vegana al colágeno puede ser el consumo de **EXTENSINA**; una proteína rica en hidroxiprolina, al igual que el colágeno, y que se encuentra en la pared celular de algunas plantas.

Existen suplementos alimentarios que ofrecen en su composición aminoácidos necesarios para la producción y reparación de colágenos, además de minerales y vitaminas que intervienen en ese proceso, o directamente, se puede acudir al consumo de colágeno en cápsulas.