



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**MONOGRAFIA
EPICONDILALGIA A NIVEL ADMINISTRATIVO**

**YILDA TATIANA MANTILLA MENDOZA
C.C 1.094.275.222
VIVIANA DANIELA OLARTE UMAÑA
C.C 1.033.782.297
Autoras**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
DIPLOMADO
GESTIÓN DE RIESGO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
II COHORTE
2020**



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**MONOGRAFIA
EPICONDILALGIA A NIVEL ADMINISTRATIVO**

**YILDA TATIANA MANTILLA MENDOZA
C.C 1.094.275.222
VIVIANA DANIELA OLARTE UMAÑA
C.C 1.033.782.297
Autoras**

**HENNY PATRICIA CARVAJAL VILLAMIZAR
Tutora**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
DIPLOMADO
GESTIÓN DE RIESGO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
II COHORTE
2020**



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



INDICE

OBJETIVOS	9
Objetivo General:	9
Objetivos Específicos:	9
CAPITULO 1	10
BIOMECANICA DE LA REGION CERVICAL Y EL CODO	10
1.1 Biomecánica de la región columna cervical	10
1.1.1 Articulaciones	11
1.1.2 Músculos	12
1.1.3 Ligamentos	13
1.1.4 Nervios	15
1.2 Biomecánica del codo	16
1.2.1 Huesos y articulaciones	16
1.2.2 Capsula y ligamentos	18
1.2.3 Músculos	19
1.2.4 Nervios	21
CAPITULO 2	22
EPICONDILALGIA	22
2.1 Fases de la epicondilalgia	23
2.2 Fisiopatología	23
2.3 Causas	24
2.4 Síntomas	24
CAPITULO 3	25
RIESGOS BIOMECANICOS Y EPICONDILALGIA	25
3.1 Biomecánica	26
3.2 Factor de riesgo	26
3.3 Riesgo biomecanico	26
3.4 Clasificación de los riesgo biomecanicos	26
3.4.1 Postura	27



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.4.2 Movimientos repetitivos	27
3.4.3 Manipulación de carga	27
3.4.4 Carga física	28
3.5 Riesgo biomecánico y epicondilalgia	28
CAPITULO 4.....	30
PREVENCIÓN LABORAL	30
4.1 Factores a tener en cuenta en la prevención	30
4.2 Prevención en la adopción de posturas forzadas y prolongadas	31
4.3 Recomendaciones a tener en cuenta para evitar las posturas forzadas en el puesto de trabajo del personal administrativo	32
4.3.1 Ergonomía	32
4.3.2 Higiene Postural	33
4.3.3 Gimnasia Laboral	34
4.3.4 Medidas generales a tener en cuenta dentro del ambiente laboral.....	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RESUMEN

Por desórdenes musculoesqueléticos (DME) se entienden como los problemas de salud del aparato locomotor, es decir aquellos que involucran estructuras como: músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes. DME son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo y representan más de la mitad de todas las enfermedades profesionales en el ámbito mundial. La evidencia indica que la adopción de posturas y herramientas ergonómicas inadecuadas pueden ser factores preponderantes para padecer tal condición en los trabajadores, por lo que la definición de epicondilalgia es un término muy amplio, que no solo hace referencia al dolor localizado en codo dado por la repetición de alguna actividad que produce un micro trauma en la zona, dando como resultado el deterioro de la estructura, sino también al dolor ligado a posturas prolongadas y al tipo de ocupación del paciente, producto de compresiones radiales o radiculopatías que desencadenan dolor irradiado a esta zona.

La presente monografía tuvo como **Objetivo:** Revisar literatura disponible que permita identificar la epicondilalgia en los trabajadores de tipo administrativo. **Conclusión:** Se concluye que, según la revisión bibliográfica realizada, la identificación adecuada de los riesgos biomecánicos en el puesto de trabajo, facilita la intervención del fisioterapeuta sobre la epicondilalgia como desorden musculoesquelético, por lo que se recomienda que para evitar los trastornos musculoesquelético es muy importante que el esfuerzo mecánico realizado en el trabajo guarde proporción a la capacidad del aparato locomotor para adoptar posturas y manipular cargas.

Palabras claves: Desorden musculoesquelético, Riesgo biomecánico, epicondilalgia, prevención.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ABSTRAC

Musculoskeletal disorders (MSD) are understood as health problems of the locomotive system, that is, those involving structures such as: muscles, tendons, bone skeleton, cartilage, ligaments and nerves. This includes all types of ailments, from minor and temporary discomfort to irreversible and disabling injuries. AMD is one of the most important occupational health problems and accounts for more than half of all occupational diseases worldwide. Evidence indicates that the adoption of inadequate postures and ergonomic tools can be preponderant factors in suffering from this condition in workers. Therefore, the definition of epicondylialgia is a very broad term, which not only refers to localized pain in the elbow given by the repetition of some activity that produces a micro trauma in the area, resulting in the deterioration of the structure, but also to pain linked to prolonged postures and the type of occupation of the patient, resulting from radial compressions or radiculopathy that triggers pain radiating to this area.

The objective of this monograph was to review the available literature to identify epicondylialgia in administrative workers. **Conclusion:** It is concluded that, according to the literature review, the adequate identification of the biomechanical risks in the workplace facilitates the intervention of the physiotherapist on epicondylialgia as a musculoskeletal disorder. Therefore, it is recommended that in order to avoid musculoskeletal disorders, it is very important that the mechanical effort made at work be in proportion to the capacity of the locomotive system to adopt postures and manipulate loads.

Keywords: Musculoskeletal disorder, biomechanical risk, epicondylialgia, prevention.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



INTRODUCCIÓN

Los desórdenes músculoesqueléticos, fueron reconocidos por tener factores etiológicos ocupacionales a inicios del siglo XVIII, Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) los DME son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo y representan el 59% de todas las enfermedades profesionales en el ámbito mundial. En Colombia, desde inicios del siglo XXI se ha venido reportando que los DME constituyen el principal grupo diagnóstico en procesos relacionados con la determinación de origen y pérdida de capacidad laboral, Igualmente, Desde el 2009, según datos del Ministerio de Trabajo, los DME se han convertido en la principal enfermedad de origen laboral. (Sanchez A. F., 2018)

El Ministerio del Trabajo en el decreto 676 de 2020, establece la importancia de la identificación de factores de riesgo ocupacionales para facilitar la prevención de enfermedades y determina el diagnóstico médico en los trabajadores afectados. Se deberá identificar la presencia de un factor de riesgo en el sitio de trabajo en el cual estuvo expuesto el trabajador, de acuerdo con las condiciones de tiempo, modo y lugar, teniendo en cuenta criterios de medición, concentración o intensidad. Así mismo en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional, será reconocida como enfermedad laboral.

Dentro de la calificación del personal laboral, los desórdenes músculoesqueléticos, son el principal grupo de diagnósticos en el proceso de determinación de la capacidad laboral, en el ámbito ocupacional los desórdenes músculoesqueléticos de origen laboral con mayor prevalencia son la tendinitis del manguito rotador y bicipital, bursitis, síndrome del túnel del carpo, tenosinovitis de quervain, epicondilitis lateral y medial (epicondialgia), dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal. Los desórdenes músculoesqueléticos afectan la funcionalidad, desempeño laboral y calidad de vida del individuo que los padece. (Pinchao Sandra, 2019)

La evidencia indica que hay mayor riesgo de padecer DME en miembros superiores en trabajadores que se desempeñan en quehaceres administrativos, trabajar sentado en combinación con la adopción de posturas y herramientas ergonómicas inadecuadas pueden ser factores preponderantes para padecer tal condición, incluso generando de tipo cardiovascular y metabólicas.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Estudios refieren que trabajar más de cuatro horas utilizando computador implica la aparición de sintomatología en diferentes segmentos del cuerpo. Se ha reportado que las principales estructuras afectadas con la aparición de DME en trabajadores de oficina son la columna lumbar, el cuello y las extremidades superiores. (Sanchez A. F., 2018)

Por tanto en la presente monografía se pudo establecer según la revisión de la literatura disponible que: es gran importancia identificar la epicondilalgia en los trabajadores de tipo administrativo; enfatizando así en la amplitud del termino epicondilalgia, teniendo en cuenta que no solo hace referencia al dolor localizado en codo dado por la repetición de alguna actividad que produce un micro trauma en la zona, dando como resultado el deterioro de la estructura, sino también al dolor originado por compresiones radiales o radiculopatias que desencadenan dolor irradiado a esta zona, estas pueden estar ligadas a las posturas prolongadas, ocupación y condiciones de trabajo.

De esta manera se dispone desarrollar la temática en el documento estructurada de la siguiente manera: en el **capítulo 1** se aborda la biomecánica de la región cervical y el codo, donde se describen las diferentes estructuras implicadas en su funcionalidad; en el **capítulo 2** la epicondilalgia, entendiendo la amplitud del término y conociendo las principales manifestaciones de esta; en el **capítulo 3** los riesgos biomecánicos y la epicondilalgia, donde se relacionaran la identificación de los principales riesgos biomecánicos con la aparición de la epicondilalgia como enfermedad laboral; en el **capítulo 4** la prevención laboral, formulando diferentes estrategias desde el papel del fisioterapeuta como profesional idóneo para el diagnóstico, tratamiento y procesos de reincorporación de estos pacientes; finalmente se generan conclusiones y recomendaciones.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Revisar literatura disponible que permita identificar la epicondilalgia en los trabajadores de tipo administrativo.

Objetivos Específicos:

1. Describir la biomecánica de la región cervical y el codo como estructuras afectas en la epicondilalgia laboral
2. Describir la relación de la epicondilalgia como enfermedad de origen laboral a nivel administrativo
3. Identificar los factores de riesgo biomecánicos desencadenantes de la epicondilalgia de origen cervical.
4. Plantear las medidas preventivas que permitan minimizar la aparición de la epicondilalgia en el personal administrativo.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 1

BIOMECANICA DE LA REGION CERVICAL Y EL CODO

Se debe considerar la biomecánica del cuerpo humano y de sus diferentes segmentos dentro del análisis de la aparición de los DME, pues esta pretende conocer las respuestas que tiene el cuerpo ante la idea del movimiento, que para el ser humano es necesario, en el desarrollo normal de este pueden ocurrir algunas incidencias que se pueden llegar a convertir en lesiones irreparables; por lo que: para que existan movimientos complejos o estructurados se requiere de la participación y el adecuado funcionamiento de diferentes sub-estructuras como (huesos, articulaciones, capsulas articulares y músculos), entendiendo así el valor de ejecutar los diferentes movimientos bajo los cuidados necesarios y la biomecánica corporal correcta para evitar el impacto inadecuado sobre cada una de las diferentes estructuras necesarias para su ejecución. (Jose. A, 2013)

1.1 Biomecánica de la región columna cervical

A continuación, se pretende analizar parte de la estructura más importante del sistema locomotor; la columna vertebral a nivel cervical, identificando las características de sus componentes anatómicos y las diferencias que presentan entre sí, así de igual manera señalar la función que cumple.

La columna cervical es la porción del raquis que se extiende desde la base del cráneo (hueso occipital) hasta la primera vertebra a nivel dorsal (Fig.1.) se sitúa en el tercio superior de la columna vertebral donde tiene como función: sustentación, movilidad y protección. La columna cervical sostiene y permite dirigir el movimiento de la cabeza que es la parte del cuerpo que alberga la mayor parte de los órganos sensoriales, lo cual es de vital importancia para la realización de la mayoría de actividades de la vida diaria. Otra función es la de protección del eje nervioso que la atraviesa. Estas funciones hacen que la columna cervical deba conservar unas propiedades de resistencia mecánica y de flexibilidad que la doten para cumplir con sus objetivos. (Carrere, 2011)

La región cervical consta de siete vertebra, donde las dos primeras conocidas como atlas y axis, se diferencian de las cinco vertebra restantes debido a su morfología ya que estas dos permiten soportar la carga de la cabeza. Siendo así el segmento más móvil de toda la columna vertebral. el cual permite,



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



efectuar los movimientos de la cabeza en tres grados de libertad. El raquis cervical está constituido por dos fracciones anatómicas y funcionalmente diferenciadas:

encontrando así el primer segmento cervical superior o también conocido como raquis suboccipital que está integrado por las dos primeras vertebrae el atlas y axis donde están unidos al hueso occipital (Fig.2,3) la unión de entre el atlas y el axis está representada por las siguientes articulaciones: (SCÜNKE, 2015)

1.1.1 Articulaciones

La primera es la occipito-atloidea: son dos articulaciones simétricas que mecánicamente están unidas, y que relacionan las carillas superiores de las masas laterales del atlas con superficies de los cóndilos occipitales, la segunda es la atloido-axoidea: establece el nexo entre la cara inferior de las masas laterales del atlas y la superficie articular superior del axis y por último la articulación atloido-odontoidea: la apófisis odontoides sirve de pivote.

El segundo segmento llamado cervical inferior está organizado por las uniones articulares interapofisiarias y se extiende desde la meseta inferior del axis hasta la meseta superior de la primera vertebra dorsal. Posee discos intervertebrales y apófisis unciformes que modifican los movimientos del segmento. las articulaciones de este segmento poseen dos movimientos que son los de flexo-extensión y movimientos mixtos de inclinación-rotación. Estos dos segmentos de la columna cervical se complementan para realizar los movimientos de inclinación rotación y flexo-extensión de la cabeza. (Kapanji, 2006)

Las vértebras poseen ciertas características dependiendo su ubicación. La primera vertebra C1 o atlas está ubicada en la parte inferior del cráneo esta carece de cuerpo y apófisis espinosa, tiene arco anterior, arco posterior y dos masas laterales, en las masas laterales se encuentran las carillas articulares superiores, con una forma cóncava que permiten que se articulen con los cóndilos, formando la articulación atlanto-occipital que posibilita la flexión y extensión.

La vertebra C2 o axis a diferencia de las demás, tiene cuerpo y una apófisis odontoide, que se encuentra proyectada hasta arriba por la porción



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



anterior del foramen vertebral de C1, en ese lugar se ubica la articulación atlantoaxoidea, la que a su vez permite el movimiento lateral de la cabeza. Las cinco vértebras cervicales restantes presentan un cuerpo vertebral más reducido y cubico y un gran foramen vertebral de forma triangular sus superficies finalizan curvándose en forma de silla de montar. (Cierra, 2018)

1.1.2 Músculos

Dentro de la miología de la columna cervical podemos decir que son elementos dinámicos que hacen que los seres humanos puedan realizar los movimientos en este caso los de flexión, extensión, inclinación y rotación. Los músculos que hacen parte de la columna cervical se describen a continuación (Fig.4.).

Esternocleidomastoideo este musculo está constituido por cuatro porciones. La primera porción profunda o cleidomastoideo que se extiende desde el tercio interno de la clavícula a la apófisis mastoides, segunda porción cleidooccipital: que recubre la parte mayor del cleidomastoideo y cuyas inserciones se extiende por detrás, alejadas sobre la línea curva superior occipital. La tercera y cuarta porción el esternoccipital y el esternomastoideo ambos se insertan mediante un tendón común en el borde superior del manubrio esternal esta inervado por el Nervio espinal y rama anterior de C2.

Dentro de su función se dice que una contracción unilateral del esternocleidomastoideo determina un movimiento triple que asocia la rotación de la cabeza hacia el lado opuesto a su contracción, la inclinación hacia el lado de su contracción y la extensión. (Kapanji, 2006)

Músculos escalenos Son tres músculos que hacen parte de los músculos prevertebrales se extienden sobre la cara anterolateral de la columna cervical y se unen a las apófisis transversas cervicales a la primera y segunda costilla.

- **Escaleno anterior** Este musculo se origina en las apófisis transversas de C3 a C6 y se insertan en la superficie superior de la primera costilla.
- **Escaleno medio** Se origina en la apófisis transversa de C2 a C7 y se inserta en la superficie supero-posterior de la primera costilla.
- **Escaleno posterior** Se origina en las apófisis transversas de C4-C6 y se inserta en la superficie supero externa de la segunda costilla.

La contracción simultanea de estos tres músculos determinara la flexión de la columna cervical sobre la columna dorsal, si se realiza la contracción



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



individual de cada músculo estos realizaran los movimientos de rotación e inclinación, cabe mencionar que estos músculos son accesorios en la inspiración. Estos músculos están inervados por el plexo cervical. (Fernanda, 2017)

Músculo largo de la cabeza Este músculo se fija en la superficie inferior de la apófisis basilar por delante del foramen occipital. Finaliza mediante tendones diferenciados sobre los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de C3 a C6. su función es la flexión de la cabeza y columna cervical. (Kapanji, 2006)

Músculo largo del cuello Es el músculo más profundo de los músculos prevertebrales. Se extiende por la superficie anterior del raquis cervical, desde el arco anterior del atlas hasta C3.

Recto anterior mayor de la cabeza es un músculo simétrico y son los más próximos a la línea media se fijan en la cara inferior de la apófisis Basilea por delante del agujero occipital. Estos se insertan en la apófisis transversa de la tercera, cuarta, quinta, sexta vértebra cervical. Este músculo es el principal en segmento superior de la columna cervical o segmento suboccipital y en la parte superior del segmento cervical inferior, donde las contracciones en conjunto de los dos músculos rectos anteriores permiten el movimiento de flexión de la cabeza. Y el enderezamiento de la lordosis de la misma. (Kapanji, 2006)

Recto anterior menor de la cabeza Se ubica detrás y por fuera del recto anterior mayor y se extiende hasta la apófisis basilar occipital y en la cara anterior del atlas al producir la contracción simultánea de estos músculos va a permitir la flexión de la cabeza sobre la columna cervical a nivel de la articulación occipitoatloidea. (Kapanji, 2006)

Musculo recto lateral es el músculo más superior de los músculos intertransversos se inserta en la parte superior de la apófisis yugular del occipital y de la apófisis transversa del atlas su contracción bilateral contribuye con el movimiento de flexión de la cabeza sobre la columna cervical. (Kapanji, 2006)

1.1.3 Ligamentos

Estos segmentos poseen una gran cantidad de ligamentos donde encontramos los siguientes dependiendo del segmento cervical: Para el segmento cervical superior o suboccipital encontramos los siguientes ligamentos



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- **Ligamentos Anteriores**

Ligamento Occipitoatloideo anterior: posee dos haces uno superficial y uno profundo el cual recubre la capsula articular de la articulación occipitoatloidea.

Ligamento Occipitoatloideo anterolateral: este se extiende desde la apófisis basilar del occipital a la apófisis transversa del atlas.

Ligamento atloideoaxoideo anterior: está ubicado en la parte lateral de la articulación atloideoaxoidea.

Ligamento vertebral común anterior: se encuentra en la parte izquierda, junto con la capsula de la articulación entre el axis y C1.

- **Ligamentos Posteriores**

Occipitoatloideo posterior: recubierto por el ligamento Occipitoatloideo lateral que se extiende desde el occipital a la apófisis transversa del atlas

Atloideoaxoideo posterior, los ligamentos interespinosos recubiertos por el ligamento cervical posterior, por último, la capsula articular del axis y C3.

Encontramos otros Ligamentos como: el occipitodontoideo medio: que es un ligamento corto y grueso, que se extiende verticalmente entre la apófisis basilar del occipital y el vértice de la apófisis odontoides. El ligamento transversal visto en sección en contacto con la carilla articular posterior de la odontoides. Ligamento occipitotransverso entre el borde inferior del ligamento transversal y la apófisis basilar del occipital.

Ligamento transversoaxoideo entre el borde inferior del ligamento transversal y la cara posterior del cuerpo del axis. Estos tres ligamentos van a formar el ligamento **cruciforme**

Los arcos posteriores están unidos por los siguientes ligamentos: Ligamento atloideoaxoideo posterior: membrana atloideoaxoidea une los arcos posteriores del atlas y del axis.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ligamento interespinoso: este ligamento une el arco posterior del atlas a la espinosa del axis y luego hacia debajo de las espinosas de las vértebras cervicales entre sí.

Ligamento cervical posterior: tabique fibroso muy espeso, equivale a un ligamento supraespinoso se inserta por arriba, en la concha occipital, a la altura de la línea media y separa las masas musculares de la nuca en dos mitades derecha e izquierda.

Capsula de la articulación interapofisiaria: entre el axis y la tercera vértebra cervical, limita por detrás el agujero de conjunción, por el que sale el tercer nervio cervical.

Ligamento amarillo: une el arco posterior del axis al arco posterior de la tercera cervical. (Kapanji, 2006)

Para la columna cervical inferior tenemos los ligamentos antes mencionados el cual continúan descendiendo al segmento inferior.

Dentro de los elementos tenemos los fibrocartilagosos que unen las vértebras cervicales inferiores. Esta vertebra está unida a la vértebra subyacente por medio de los discos intervertebrales, el cual presentan un anillo fibroso y núcleo pulposo. Por la parte de delante de los cuerpos vertebrales se encuentra el ligamento vertebral común posterior, capsula completa las articulaciones uncovertebrales a los lados. Las articulaciones interapofisiarias ponen en contacto las carillas articulares unidas por la capsula que se ha representado abierto entre las láminas vertebrales se extienden, a cada lado, unos ligamentos amarillos, uno de ellos se ha representado seccionado. Las apófisis espinosas están unidas entre sí por los ligamentos interespinoso prolongados hacia atrás por un ligamento supraespinoso. Ligamento cervical posterior en sus dos caras se insertan el trapecio y el esplenio. (Kapanji, 2006)

1.1.4 Nervios

Los nervios raquídeos cervicales son 8 (C1-C8), que se nombran de acuerdo al punto de nacimiento de la medula espinal su recorrido tras nacer de la medula emergen de la columna vertebral cervical por los agujeros de conjunción a excepción del primer nervio espinal que transcurre entre el atlas y el proceso yugular del hueso occipital y se distribuyen por territorios sensitivos



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



y motores específicos de la cabeza, el cuello, el hombro y la extremidad superior.

Estos tienen como función innervar diversas partes del cuerpo, los ramos vertebrales de los cuatro primeros nervios espinales forman el plexo cervical, sus ramificaciones principalmente son nervios cutáneos que innervan la piel del área del cuello, el área de la oreja, la parte trasera de la cabeza y el hombro. Transmitiendo los impulsos sensoriales, también hay ramificaciones que suplen los músculos anteriores del cuello así mismo, de este surge el nervio frénico, es una rama descendente de plexo cervical profundo con fibras mayoritariamente procedentes de C3-C4, corre inferiormente a lo largo del tórax para atender el diafragma. (DOLOPEDIA, 2020)

De los ramos ventrales de los nervios espinales cervicales C5-C8, junto a la rama primaria anterior del nervio raquídeo torácico T1 forman el plexo braquial sus ramificaciones son responsables de la innervación de los hombros y extremidades superiores. Los nervios espinales cervicales salen por encima de la vértebra cervical respectiva excepto el nervio C8 que sale por debajo de la vértebra cervical C7. (Fig.5, 6.)

1.2 Biomecánica del codo

El codo realiza la unión mecánica entre el primer segmento (el brazo) y el segundo (el antebrazo), es decir está ubicada como una articulación intermedia del miembro superior, desplazando su extremidad activa (la mano).

Gracias a la flexión del codo, el hombre puede llevarse los alimentos a la boca, por lo que al llevar su mano a la boca lo hace mediante un movimiento de flexión-supinación; teniendo en cuenta lo anterior se puede afirmar que el músculo bíceps braquial es el músculo de la alimentación. Por lo cual podría afirmarse entonces que la movilidad del codo es fundamental para la alimentación: un individuo con ambos codos bloqueados o en extensión sería incapaz de alimentarse por sí solo. (Kapanji, 2006)

1.2.1 Huesos y articulaciones

La articulación del codo une el brazo y el antebrazo, conectando diferentes estructuras óseas, como: la parte distal del **húmero**, con los extremos proximales del **cubito** y el **radio**, (Fig.7.).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



A la altura de la porción inferior del húmero encontraremos dos superficies articulares: **La tróclea humeral**, en forma de polea o diábolo y **el cóndilo humeral**, con una superficie esférica, situada por fuera de la tróclea, el conjunto cóndilo-tróclea puede compararse con la asociación de un diábolo y de una bola, atravesados por un mismo eje, el eje de flexo-extensión del codo. (Kapanji, 2006)

Es importante entender que el cóndilo no es una esfera completa, sino una hemiesfera (la mitad anterior de la esfera) "localizada" articulándose con la cúpula radial, en consecuencia, el cóndilo, al contrario que la tróclea, no existe en la parte posterior; se interrumpe en el extremo inferior del hueso.

En la extremidad superior de los dos huesos del antebrazo (cubito y radio), se localizan dos superficies: **La gran cavidad sigmoidea del cúbito** que se articula con la tróclea, La forma general de esta superficie articular es comparable a la superficie de una plancha de hierro ondulada; **La cúpula radial** es la cara superior de la cabeza radial, cuya concavidad posee la misma curva que el cóndilo sobre el cual se adapta, está limitada por un reborde que se articula con la zona condilotroclear. (Kapanji, 2006)

Estas dos superficies constituyen un conjunto único gracias al ligamento anular que las mantiene una contra otra, el acoplamiento de las superficies articulares: aparece si es visto de frente y de espaldas.

La paleta humeral, se le denomina así a la porción inferior del húmero aplanada y en cuyo borde inferior se localizan las superficies articulares, tróclea y cóndilo. Esta posee la estructura de una horquilla que soporta entre sus dos ramas el eje de las superficies articulares.

La paleta humeral en su región central presenta dos cavidades: **Por delante**, la fosita supratroclear, receptora del pico de la apófisis coronoides durante la flexión, **Por detrás**, la fosita olecraniana, receptora del pico del olecranon durante la extensión, estas son imprescindibles al determinar la amplitud de flexo-extensión del codo.

Al igual, la gran cavidad sigmoidea del cúbito, orientada hacia delante y hacia arriba, se sitúa en su totalidad por delante del eje diafisario del cúbito,



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



este desplazamiento de las superficies articulares hacia delante junto con su orientación de 45° favorece la flexión por dos motivos:

- El impacto del pico coronoideo no ocurre hasta que los dos huesos están paralelos (flexión teórica: 80°)
- Incluso en flexión máxima, persiste una separación (doble flecha) entre los dos huesos, lo que permite alojar a las masas musculares. (Kapanji, 2006)

La articulación del codo está formada por 3 pequeñas articulaciones distintas:

- La articulación **cúbito-humeral**, de tipo bisagra, que permite la flexo-extensión.

La articulación cúbito-humeral tiene un alto nivel de congruencia articular que le atribuye cierto grado de estabilidad intrínseca, aunque precisa de estructuras ligamentosas potentes.

- La articulación **radio-humeral**, una diartrosis de tipo condílea, que permite la rotación axial o pivotación y la flexo-extensión.

La articulación radio-humeral tiene un papel más limitado, ya que es solo un estabilizador secundario en valgo, aunque toma preeminencia si las estructuras ligamentosas mediales están lesionadas.

- La **radio cubital proximal**, en la que la cabeza del radio se aloja en la fosa radial del cúbito y se ve rodeada por el ligamento anular, que es una articulación de tipo trocoide y permite la prono-supinación. (Garcia, 2018)

1.2.2 Capsula y ligamentos

El complejo capsular del codo engloba 3 articulaciones, reforzada por delante, por el ligamento anterior y el ligamento oblicuo anterior. Por detrás, está reforzada por fibras transversales húmero-humerales y por fibras humero-olecránicas. (Fig.8,9.)

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



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



colateral radial. En conjunto, tienen la forma de un abanico fibroso que se extiende desde cada una de las dos prominencias para-articulares, epicóndilo por fuera, epitroclea por dentro. (Kapanji, 2006)

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

1. Un haz anterior 1, cuyas fibras más anteriores refuerzan el ligamento anular del radio 2
2. Un haz medio 3, el más potente
3. Un haz posterior 4, o ligamento de Bardinnet, reforzado por las fibras transversales del ligamento de Cooper 5.

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

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

1.2.3 Músculos

Los músculos que cruzan la articulación del codo se agrupan funcionalmente en 4 grupos, (Fig.10.) anterior, posterior, medial y lateral. (García, 2018)

- La musculatura anterior del codo incluye el bíceps braquial y braquial anterior, Cruzando el codo anteriormente.
- La musculatura posterior está representada por el tríceps braquial.
- La musculatura medial se origina en el epicóndilo medial, comprende el complejo muscular flexor-pronador.
- La musculatura lateral se origina de forma conjunta en el epicóndilo lateral en un grupo potente que se denomina musculatura extensora-supinadora.

Los músculos motores de la flexión del codo son tres:

- 1) El **músculo braquial** que se extiende desde el tubérculo de la apófisis corónides del cúbito hasta la cara anterior del húmero: monoarticular, es exclusivamente flexor de codo.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- 2) El **músculo braquiorradial** que se extiende desde la apófisis estiloides del radio hasta el borde externo del húmero: su función principal es la flexión de codo.
- 3) El **músculo bíceps braquial** es el flexor principal. Su inserción inferior se localiza en la tuberosidad bicipital del radio. Sus inserciones superiores no se sitúan en el húmero (se trata entonces de un músculo biarticular), sino en el omóplato mediante dos porciones:
 - La porción larga en el tubérculo supraglenoideo tras haber atravesado la articulación.
 - La porción corta 5 en el pico de la apófisis coracoides

Músculos accesorios:

- El músculo extensor radial largo del carpo: por debajo del músculo braquiorradial.
- El músculo ancóneo: estabilizador externo activo del codo.
- El músculo pronador redondo: su retracción a propósito del síndrome de Volkmann constituye una cuerda que impide la extensión completa del codo.

La extensión del codo se debe a la acción de un solo músculo:

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

- La cabeza medial se fija en la cara posterior del húmero, por debajo de la corredera del nervio radial.
- La cabeza lateral se fija sobre el borde externo de la diáfisis humeral, principalmente por encima del canal del nervio radial; Por lo tanto, estas dos porciones son monoarticulares.
- La cabeza larga, que no se inserta sobre el húmero sino sobre el omóplato, en el tubérculo subglenoideo: esta porción es pues un músculo biarticular.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.2.4 Nervios

El movimiento se da cuando el nervio manda una información del cerebro al músculo para que éste realice la contracción muscular y mediante movimientos de palanca se mueve la articulación ayudada por los tendones y ligamentos.

Los 3 nervios principales de la extremidad superior atraviesan el codo, **El nervio mediano** cruza por la cara anterior del codo, **El nervio radial** cruza por la cara anterior del codo en su lado lateral, entre los músculos braquiorradial y braquial anterior. Abandona la fosa cubital dando ramas sensitiva y motora, **el nervio cubital** pasa por el codo a través del canal epitrocLEAR y se dirige hacia la cara anterior del antebrazo, entre las 2 cabezas del flexor cubital del carpo. (Garcia, 2018) (Fig.11, 12.)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 2

EPICONDILALGIA

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con el trabajo son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. (Sacipa, 2006).

La definición de epicondilalgia es un término muy amplio, que no solo hace referencia al dolor localizado en codo dado por la repetición de alguna actividad que produce un micro trauma en la zona, dando como resultado el deterioro de la estructura, sino también al dolor originado por compresiones radiales o radiculopatías que desencadenan dolor irradiado a esta zona, estas pueden estar ligadas a las posturas prolongadas y al tipo de ocupación del paciente, condiciones de trabajo que ejecuta.

La epicondilalgia representa la afección de los músculos epicondíleos; corresponde a una lesión tendino-perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) en el epicóndilo externo del húmero. La epicondilalgia, se considera la principal causa de dolor lateral del codo, esta tendinopatía lateral del codo es una condición osteomuscular que se caracteriza por dolor en la inserción de la musculatura epicondílea, que aumenta con la presión local sobre el epicóndilo lateral y con la extensión activa de la muñeca. (ruiz, 2011)

Es un proceso degenerativo de los tendones debido a un uso excesivo, más específicamente del tendón del extensor radial corto del carpo (ECRB). En la mayoría el 80% está relacionado con microtraumatismos o movimientos repetitivos. Hay una alta incidencia de esta enfermedad en profesiones que requieren actividades manuales repetitivas y prolongadas, esfuerzo enérgico, posturas estáticas incómodas, entre otras. El diagnóstico de esta patología se basa en una realización de una historia clínica y un examen físico adecuado. La prevalencia es de 1-3% en la población general, porcentaje que asciende a un 15% en grupos de alto riesgo como lo son tareas manuales repetitivas, deportes



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



y actividades ocupacionales al trabajar con movimientos rápidos y monótonos, dándose la misma prevalencia en hombres que en mujeres. Afecta predominantemente a edades comprendidas entre los 30 y los 60 años. (Gómez Miranda & Gómez Miranda, 2018)

2.1 Fases de la epicondilalgia

Existen tres fases clínicas de la epicondilalgia:

- La primera fase es la afectación de los músculos y tendones: Es cuando se produce una contractura dolorosa de los músculos epicondíleos que aparece a menudo en los movimientos de extensión-supinación o extensión-pronación. Entendiéndose por contractura muscular a una contracción sostenida e involuntaria de algunas fibras o músculos, en las que no existe lesión anatómica.
- Segunda fase tenoperiostitis: Es la inflamación que ocurren en la inserción de un tendón con el hueso. En esta fase el dolor se localiza en la inserción epicondílea, que aumenta la intensidad con la extensión de la muñeca e hiperextensión del codo.
- Tercera Afectación osteo-articular: Además de producirse contractura en los músculos epicondíleos hay inflamación que puede limitar los movimientos de hiperextensión y supinación del codo. En esta fase aparecen lesiones del ligamento anular del radio y de la cabeza radial. Las dificultades del movimiento de la articulación son evidentes. (Martín, 2009)
- Cuarta fase: ocurren Cambios secundarios tales como la fibrosis o calcificación.

2.2 Fisiopatología

La epicondilalgia corresponde a un desgarro crónico en el origen del extensor radial corto del carpo y el desarrollo de tejido de granulación. Se han observado cambios degenerativos de hiperplasia fibrovascular sin cambios inflamatorios por lo que se puede considerar una tendinosis.

Estudios biomecánicos han mostrado que la lesión de la epicondilalgia se ubica en la inserción del tendón al hueso entesis o cerca de él y en las estructuras circundantes. Según Frankel, se ha observado que las tendinopatías insercionales ocurren más frecuentemente donde el tendón se inserta cerca de



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



una articulación, porque allí la tensión es menor, ocasionando cambios propios del desuso como debilidad y atrofia del tendón, esta situación predispone al tendón a lesión por carga física sobre esa zona. (Sacipa, 2006)

2.3 Causas

Dentro de las causas tenemos las de origen laboral. Entre ellas están, el uso excesivo de los músculos y los tendones que se insertan en el epicóndilo. Esto se produce cuando se realizan: Tareas manuales intensas adquiriendo posturas forzadas. Movimientos repetitivos e intensos, estos movimientos aplicados con fuerza, de la muñeca y los dedos. (Martín, 2009)

2.4 Síntomas

Los síntomas varían de una persona a otra, los síntomas principales de la epicondialgia son:

- Dolor: en la zona del epicóndilo parte lateral del codo, este es el síntoma característico de la epicondialgia. El dolor es lento y progresivo. En ocasiones puede irradiarse al radio y a los músculos extensores. Aparece cuando se intenta realizar el levantamiento de cargas, aumenta al mismo tiempo que el ritmo de los movimientos.
- Disminución de la función de agarre
- Resistencia en la flexión dorsal de muñeca.
- Pérdida de la capacidad de movimiento de la articulación.
- Rigidez matinal, dificultad para el movimiento del codo al despertarse
- Parestesias: sensación de hormigueo, adormecimiento de la zona del nervio radial.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 3

RIESGOS BIOMECANICOS Y EPICONDILALGIA

Los DME, son el resultado de las tareas manuales, son responsables de casi la mitad de todas las peticiones de compensación de los trabajadores a nivel mundial. Mientras que la causalidad de los DME es multi-factorial, los riesgos biomecánicos, la fuerza en posiciones prolongadas, movimientos repetitivos, exposición en el tiempo y sobre uso son las principales causas de las lesiones en el trabajo. Partiendo de lo anterior es importante evaluar el riesgo de padecer un DME y desarrollar medidas de control eficaces, que generen un entendimiento de cómo las fuerzas y movimientos pueden dañar estructuras anatómicas humanas y la identificación de los factores de riesgo. (ruiz, 2011)

La epicondilalgia, se produce en pacientes que realizan actividades que involucran movimientos repetitivos y posiciones prolongadas generando alteraciones traumáticas y de degeneración tendinosa progresiva, la epicondilalgia es el DME ocupacional más frecuente del codo, es considerada además como una de las condiciones más comunes del miembro superior. La epicondilalgia representa el 85% al 95% de los pacientes, la incidencia anual de epicondilalgia en la población general se estima entre el 1 y 3%. El 11% corresponde a actividades que requieren movimientos repetitivos con contracciones de los músculos de codo en su gesto laboral. (velez, 2012).

Según las estadísticas de la Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional (hoy conocido como SGSST) para el año 2011, la incidencia de epicondilitis en la población general es menor de 1 % al año, es una lesión aguda directa o indirecta en 20 % de los casos y en 80 % se relaciona con traumatismos o movimientos repetitivos, por lo que es común en profesionales que realizan este tipo de movimientos, esfuerzo enérgico o expuestos a posturas estáticas incómodas, vibración, estrés mecánico y temperaturas frías.

En Colombia de acuerdo con los datos aportados por FASECOLDA en el 2010, las enfermedades más frecuentes son las osteomusculares (84%), estando en primer lugar el síndrome del túnel del carpo (STC) como el más representativo, con un porcentaje del 36%, seguido la epicondilalgia con el 11%. (ruiz, 2011)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.1 Biomecánica

La **Biomecánica** es una disciplina que estudia la actividad de nuestro cuerpo, en circunstancias y condiciones diferentes, y es la encargada de analizar las consecuencias mecánicas que se derivan de nuestra actividad, ya sea en nuestra vida cotidiana, o en el trabajo.

Biomecánica ocupacional: es el campo de conocimiento multidisciplinar que hace que los productos, tareas y entornos interactúen con el cuerpo humano en diversos ámbitos para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía. Últimamente se ha hecho y se ha adoptado la biomecánica ocupacional que proporciona las bases y herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias, haciendo énfasis en la mejora de la eficiencia general del trabajo y la prevención de las lesiones relacionadas con el trabajo, esta se encuentra íntimamente relacionada con la ingeniería médica y de información de diversas fuentes y ofrece un tratamiento coherente de los principios que subyacen a la biomecánica bien diseñada y la ergonomía. (Jimenez, 2019)

3.2 Factor de riesgo

Es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo. (Vicente Agredo Silva, 2014)

3.3 Riesgo biomecánico

Es aquel que involucra todos los agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación, o los elementos de trabajo y la fisiología humana. Donde existe la probabilidad de sufrir un accidente de trabajo o una enfermedad laboral, condicionado a factores que pueden mencionarse como la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos, posturas forzadas, estáticas, y otros vinculados a condiciones del entorno de trabajo. (Márquez, 2015)

3.4 Clasificación de los riesgos biomecánicos

Los riesgos biomecánicos se clasifican de la siguiente manera: posturas forzadas, riesgos originados por movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.4.1 Postura

La Postura se define como la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado por medios diversos, con la posibilidad de establecer en el tiempo, la actitud fisiológica más perfecta. Las posturas son consideradas factor de riesgo cuando son:

- **Posturas inadecuadas:** Son aquellas que demandan un esfuerzo excesivo, que ocasiona un desequilibrio en las diferentes partes del cuerpo; originando fatiga en casos menores y lesiones osteomusculares en ocasiones irreversibles, en los más graves. (Sanchez, 2017)
- **Posturas mantenidas:** Se refiere al mantenimiento de una misma postura sea en sedente o bípedo durante periodo de 2 o más horas.
- **Posturas prolongadas:** Mantenimiento de una misma postura principal a lo largo del 75% de la jornada laboral. Como por ejemplo Labores de digitación.
- **Posturas forzadas:** Es la posición de trabajo que implica que el cuerpo deje de estar en una posición de confort para pasar a una posición forzada que puede implicar hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones.
- **Posturas antigravitacionales:** Posicionamiento del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad. (cafeteros, 2020)

3.4.2 Movimientos repetitivos

Se define tarea repetitiva como aquella actividad consecutiva que dura al menos una hora, en la que el sujeto lleva a cabo ciclos similares de duración relativamente cortas. Así que los movimientos repetitivos: son un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (cafeteros, 2020)

3.4.3 Manipulación de carga

Es cualquier actividad en la que se ejerce el uso de fuerza con las manos y el cuerpo, con el objetivo de levantar, transportar, descargar, empujar o halar una carga.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.4.4 Carga física

Se refieren a los factores que entorno a la labor realizada imponen en el trabajador un esfuerzo físico e implica el uso de los componentes del sistema osteomuscular y cardiovascular. Estos factores son postura, fuerza y movimiento. (Sanchez, 2017)

- Carga física estática; se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante cierto período de tiempo o postura determinada. Por ejemplo, estar de pie.
Durante el trabajo estático la contracción prolongada del músculo comprime los vasos sanguíneos provocando un menor aporte sanguíneo al músculo contraído de modo que al llegar una cantidad menor de nutrientes y oxígeno necesarios para el trabajo muscular da origen a la fatiga muscular.
- Carga física dinámica: es cuando hay una sucesión periódica y contracción rítmica del músculo que intervienen en la actividad, el cual puede ser realizado durante horas como, por ejemplo, caminar. (Fernandez, 2011)

3.5 Riesgo biomecánico y epicondilitis

Las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculoesqueléticos. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad. Existen numerosos trabajos en los que el trabajador debe asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico, que afecta a las articulaciones y a las partes blandas. (Navarra, 2001)

Algunos estudios han demostrado que la epicondilitis se ha relacionado con el riesgo biomecánico donde se muestra que el principal factor de riesgo es la carga física. Los factores físicos comúnmente involucrados en las tendinopatías del codo son los movimientos repetitivos, la fuerza y la postura. La repetición incluye las actividades de trabajo en que participan la flexión, extensión, pronación y supinación cíclica del codo. Junto con la extensión y flexión de la muñeca. La fuerza es la exposición a trabajo extenuante, con participación de los músculos extensores o flexores del antebrazo, todo esto conlleva a generar cargas en el codo y antebrazo, por



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



último, la postura del codo está dada por las actividades o profesiones que requieren adopción flexión, extensión, pronación y supinación del antebrazo ya sea individualmente o en combinación con la extensión y flexión de la muñeca. (Diego Vélez, 2012)

La epicondilalgia de origen cervical ocasionada por una hipermovilidad de los segmentos vertebrales C5-C6-C7. Asociada a una lesión por estiramiento en la zona o por un pinzamiento de las raíces nerviosas que discurren de estos segmentos. Estas raíces nerviosas van a inervar los músculos epicondíleos la cual contribuye en la contracción de los mismos y a su vez dan la sensibilidad a dicha región. Al producirse la irritación en el área epicondílea se va a generar una sobrecarga de la musculatura que se inserta en esta zona ocasionando así la epicondilalgia a medio plazo. El dolor puede ser producido al extender la muñeca contra resistencia. Donde puede aparecer de forma espontánea o progresiva y puede irradiarse a la cara externa del brazo y provocar un mal funcionamiento de la articulación del codo. Este síndrome puede deberse a distintas causas entre ella factores de riesgo biomecánicos como repetición continua del mismo movimiento, posturas inadecuadas de la cabeza, sobrecarga mecánica, encontrando otros factores como traumatismo en la zona, y por sobreuso. (Goya Fisioterapia, 2020)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 4

PREVENCIÓN LABORAL

La prevención de los trastornos musculoesqueléticos ha de basarse en la definición de unas medidas que abarcan todo el entorno de trabajo, incluido el diseño ergonómico de las herramientas y de los lugares de trabajo, teniendo en cuenta que los trastornos musculoesqueléticos son una de las principales causas de ausentismo laboral, por consiguiente, un coste considerable para el sistema de salud pública. Los problemas de salud se producen, en particular, cuando el esfuerzo mecánico es superior a la capacidad de resistencia de los componentes del aparato locomotor (huesos, tendones, ligamentos, músculos, etc.). La reducción del esfuerzo mecánico del aparato locomotor durante desarrollo de las tareas constituye una medida importante para prevenir trastornos de este tipo. (Erwin, 2004)

En la prevención y promoción de riesgos laborales: el empleador debe implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como de promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, de conformidad con la normatividad vigente (decreto 1072 de 2015), La salud ocupacional colombiana pretende crear ambientes saludables y seguros para sus trabajadores siendo una labor en la cual se han enfocado las empresas apoyadas por las ARL y los programas de medicina preventiva. (Mancipe, 2012)

Para la prevención en el contexto laboral es de vital importancia la presencia de un/a fisioterapeuta dentro de la empresa, pues este es el profesional idóneo para la identificación de los factores de riesgo, prevalencia de lesiones musculoesqueléticas, es decir, en general encontrar y dar tratamiento a las necesidades y problemas de salud de los trabajadores, con el fin de mejorar la seguridad laboral; Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado a continuación se generan algunos términos a tener en cuenta en la prevención desde el concepto del fisioterapeuta:

4.1 Factores a tener en cuenta en la prevención

- **El equilibrio ideal**, Para poder mantener y favorecer la salud es necesario que haya un equilibrio entre la actividad y el descanso. Los



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



descansos son imprescindibles para poder recuperarse de los esfuerzos laborales y para evitar que se acumule la fatiga muscular.

- **El principio ergonómico**, Creando un equilibrio apropiado entre las actividades laborales y la capacidad del trabajador, ya sea planificando las funciones para que el trabajo se adapte a la persona, o bien desarrollando su capacidad laboral, es decir, formando al trabajador y adaptando sus aptitudes profesionales. Minimizando el riesgo de causar un impacto inadecuado en el aparato locomotor.
- **Desempeño laboral**, El método empleado por el trabajador en el desempeño de sus funciones puede entrañar un riesgo de esfuerzo para su aparato locomotor. Algunas estrategias ocupacionales pueden implicar un menor riesgo que otras. Por ejemplo: (mantener el centro de gravedad y doblar rodillas al levantar objetos).
- **Evitar accidentes y lesiones**, hay situaciones que implican peligro, especialmente de caídas, cuando se trabaja a gran altura. El riesgo de una caída puede reducirse permaneciendo firme para no perder el equilibrio y estabilizando la estructura sobre la que se vaya a trabajar así mismo con el uso de un arnés.

La modificación de los factores físicos podría reducir el riesgo o mejorar el pronóstico de la epicondialgia, modificando los lugares de trabajo, especialmente aquellos que tienen cargas físicas muy altas y combinan de factores de riesgo físicos. El diseño de los lugares de trabajo y las modificaciones ergonómicas deben centrarse en minimizar las tareas laborales que requieren posturas prolongadas, movimientos altamente repetitivos y proporcionar períodos adecuados de descanso y recuperación, Un esfuerzo por. (shiri, 2011)

4.2 Prevención en la adopción de posturas forzadas y prolongadas

Cuando se adoptan posturas perjudiciales el sistema óseo está sometido también a fuerzas intensas. Ello puede requerir un esfuerzo excesivo, con el consiguiente deterioro de la estructura ósea. Cuando se



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



trabaja mucho tiempo con el tronco inclinado pueden aparecer trastornos degenerativos, especialmente en columna, en regiones como cervical y lumbar, si la actividad se prolonga durante largos periodos de tiempo conllevan un esfuerzo sostenido de ciertos músculos y compresión de algunas raíces nerviosas, causando dolor, fatiga muscular y disminuir considerablemente el aporte sanguíneo. Esa reducción parcial de las funciones de la musculatura reduce la capacidad de reaccionar ante un impacto repentino y aumenta, por consiguiente, el peligro de accidentes. (Erwin, 2004)

4.3 Recomendaciones a tener en cuenta para evitar las posturas forzadas en el puesto de trabajo del personal administrativo

4.3.1 Ergonomía

Es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. (Ergonomía)

En los puestos de trabajo del área administrativa, del diseño del asiento va a depender que este pueda mantener durante su trabajo la espalda recta y relajada y el cuello en postura no forzada.

- **Regulación de la silla**, Silla giratoria, apoyo lumbar con forma cóncava y móvil, altura e inclinación hacia atrás.
- **Pantallas de visualización**, adecuada altura (situada a una altura en la que coincida el borde superior de la misma con la altura de los ojos), inclinación e iluminación (brillo), distancia entre pantalla y ojos estará comprendida entre 45–50 cm.
- **Ubicación corporal**, Apoyar los brazos sobre la superficie de la mesa y mantener los codos en ángulo de 90°, Mantener relajadas y apoyadas las muñecas durante la utilización del teclado y del ratón, Las rodillas deberán de mantener un ángulo de 90° facilitando así el retorno venoso de la circulación sanguínea.
- **Adecuación del espacio**, regular la entrada de luz solar, se utilizarán cortinas y/o persianas.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



A continuación se exponen algunas recomendaciones basados en la revisión de algunos elementos bibliográficos (laborales, 2009) (Orozco, 2008)

Recomendaciones para el rediseño de maquinaria y equipos de trabajo:

- Evitar herramientas que requieran posiciones articulares forzadas, uso excesivo de la fuerza y movimientos repetitivos de las muñecas y los antebrazos.
- Evitar adquirir equipos de trabajo manuales (destornilladores, tijeras, etc.) de mala calidad. Seleccionar herramientas que se pueda utilizar la fuerza de los brazos en lugar de las muñecas.
- Utilizar herramientas de doble mango o asa como tijeras, pinzas. La distancia ha de ajustarse para que la mano no haga un esfuerzo excesivo.
- Escoger herramientas que tengan un peso bien equilibrado y utilizarlas en la posición correcta.
- Realizar el mantenimiento adecuado de las herramientas.
- Disponer de herramientas ajustables para zurdos y diestros.
- Las herramientas y los materiales han de situarse alrededor del lugar de uso y en un espacio definido y fijo.

4.3.2 Higiene Postural

Según el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, Se realizará capacitación según dispone la ley 1562 de 2012, al Comité paritario en seguridad y salud en el trabajo (COPASST) elegido por cada empresa, en los siguientes temas: pausas activas, higiene postural, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

La higiene postural es un conjunto de normas, consejos y actitudes posturales, tanto estáticas como dinámicas, encaminadas a mantener una alineación de todo el cuerpo con el fin de evitar posibles lesiones. Su principal objetivo es aprender una serie de normas y hábitos para ayudar a proteger la espalda a la hora de realizar actividades de la vida cotidiana. Recomendaciones generales:

- No permanecer en la misma postura durante periodos prolongados, alternar actividades que requieran estar de pie con otras que impliquen estar sentado o en movimiento.
- Intercalar periodos breves de descanso entre las diferentes actividades.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Si fuera necesario, modificar adecuadamente el entorno (mobiliario, altura de los objetos, iluminación, etc) buscando la situación más cómoda y segura para la espalda.
- Planificar con antelación los movimientos o gestos a realizar, evitar las movimientos bruscos y rápidos que pueden conllevar mayores riesgos.

A continuación se dan algunas recomendaciones para una buena higiene postural, estas se postulan basados en la revisión de algunos elementos bibliográficos (laborales, 2009) (Orozco, 2008)

Recomendaciones importantes:

- Mecanización y automatización de la producción en la medida de lo posible.
- Reestructuración del trabajo para que tenga más variación de tareas que se han de realizar para incrementar el tiempo de cada ciclo.
- Reducir el tiempo de exposición.

4.3.3 Gimnasia Laboral

Según las políticas del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST Colombiano, es de gran importancia la inclusión de espacios sanos en programas de gimnasia laboral que permitan la práctica de actividades físicas en el lugar de trabajo, los cuales tendrán influencia en el rendimiento laboral y salud de los trabajadores.

La Gimnasia Laboral es la realización de un programa de ejercicios que desarrollan la flexibilidad y conciencia corporal, es importante entender que existen diversos tipos de gimnasia laboral, y que todos son diseñados según las necesidades de cada organización para compensar los esfuerzos diarios de los trabajadores; quienes están sometidos a movimientos repetitivos, posturas incorrectas, ausencia de movimientos etc., recurrir a la gimnasia laboral es una forma eficaz de prevenir o atenuar los daños que pueden originar de las actividades laborales.

La Gimnasia Laboral se puede realizar al inicio de la jornada laboral, durante el momento de mayor fatiga, donde comienza a disminuir la productividad del trabajador, o al final de las labores cotidianas de acuerdo al tipo de actividades que realicen los trabajadores, sean estas dinámicas, estáticas o sentadas y de pie. Por lo anterior debe tenerse en cuenta que existen 3 tipos de Gimnasia Laboral:



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- **Preparatoria:** Se realiza antes de dar inicio a la jornada laboral, es una gimnasia de activación que incluye ejercicios de estiramiento, calentamiento, y preparación de las estructuras Oseas y partes del cuerpo que serán exigidas durante el trabajo.
- **Compensatoria:** se realiza dentro de la jornada laboral donde se ejecutan ejercicios de compensación al puesto de trabajo. Son ejercicios que permiten compensar los efectos acumulativos por pasar varias horas realizando una misma tarea. (también conocida como pausas activas)
- **Relajación:** Se realiza normalmente al final de la jornada de trabajo o antes de alguna reunión que se caracteriza por la toma de decisiones.

Recomendaciones para las posturas y sobreesfuerzos musculares:

- Para hacer fuerza con la mano, se debe mantener en posición neutra y el codo en ángulo recto.
- La tarea no ha de exceder en un 30% la capacidad muscular de la persona de forma repetitiva.
- Procurar mantener la muñeca en posición recta en línea recta con el antebrazo.
- Reducir la intensidad del esfuerzo.

Las recomendaciones anteriormente expuestas se dan basados en la revisión de algunos elementos bibliográficos, como: (laborales, 2009) (Orozco, 2008)

4.3.4 Medidas generales a tener en cuenta dentro del ambiente laboral.

- Las medidas dentro de la organización se centran en: formación del trabajador, rotaciones, entrenamiento y tiempo de exposición.
- En el diseño de la tarea se debe tener en cuenta el tiempo, el ritmo, duración del trabajo y tiempo de descanso para la recuperación muscular.
- Rotación y ampliación de las tareas para disminuir el tiempo de exposición de cualquier trabajo con movimientos repetitivos, posturas forzadas y esfuerzo muscular localizado.
- Favorecer la alternancia o cambio de tareas para que se utilicen diferentes grupos musculares y al mismo tiempo disminuya la monotonía.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Establecer y distribuir pausas frecuentes de descanso realizando ejercicios de relajación del sistema osteomuscular. Se han de establecer de forma que se produzca una relajación de los músculos usados.
- Formar a los trabajadores sobre el riesgo de padecer epicondilitis, qué es, los factores de riesgo y cómo prevenirla.
- Enseñar hábitos posturales adecuados, muñeca recta alineada con el antebrazo. Procurar economizar movimientos.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Según la revisión bibliográfica realizada, se concluye que: la identificación adecuada de los riesgos biomecánicos en el puesto de trabajo, facilita la intervención del fisioterapeuta, entendiendo en este caso que la epicondilalgia es un término muy amplio, en el cual no solo se debe considerar la lesión en la región del codo por movimientos repetitivos, sino que también debe considerarse el origen cervical, el cual implica una lesión por un pinzamiento de las raíces nerviosas que van a inervar los músculos epicondíleos y a su vez dan la sensibilidad a dicha región, generando irritación en el área y sobrecarga de la musculatura que se inserta en esta zona ocasionando así la epicondilalgia.
- Se concluye que para evitar los trastornos musculoesqueléticos es muy importante que el esfuerzo mecánico realizado en el trabajo guarde proporción a la capacidad del aparato locomotor para manipular cargas.
- Se concluye que, la prevención implica la modificación de los factores físicos para reducir el riesgo, pero también deben considerarse aspectos en el entorno de trabajo, como: el diseño de los lugares de trabajo, modificaciones ergonómicas, higiene postural y períodos adecuados de descanso y recuperación.
- Se recomienda que, la gimnasia laboral debe ser considerada e implementada, con rutinas de actividad física y de entrenamiento postural a los trabajadores expuestos a movimiento repetitivos y posturas prolongadas, incluyendo una fase preparatoria al inicio de la jornada con el objetivo de preparar las estructuras musculares involucradas en la actividad diaria, pues esta contribuye a la disminución de los dolores osteomusculares derivados del trabajo, la prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo.
- Se recomienda, la rotación laboral y las pausas activas buscando disminuir tiempos de exposición para dar un tiempo de recuperación fisiológica de los tejidos comprometidos frente a la carga. En las pausas activas, se recomiendan estiramientos, cambios de posición y relajación de la estructura.
- Finalmente se concluye sobre el ejercicio académico (monografía) que para las autoras fue de gran satisfacción profundizar en un tema de profundo agrado y conocer la participación próximas profesionales en



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



fisioterapia como agentes de promoción de la salud y prevención de la enfermedad en el área de SST.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



BIBLIOGRAFIA

- DOLOPEDIA. (2020). Recuperado el 2020, de <https://dolopedia.com/categoria/bloqueos-radiculares-selectivos-de-las-raices-cervicales>
- Goya *Fisioterapia*. (2020). Obtenido de Goya Fisioterapia: <https://www.fisioterapiagoya.es/epicondilitis-dolor-mas-comun-del-codo>
- cafeteros, C. d. (02 de mayo de 2020). *Sistema de Gestión de gestión de seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de http://www.recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/Copasst/R_Biomecanicos.aspx
- Carrere, T. A. (2011). biomecanica clinica, biomecanica de la columna vertebral . *Revistareduca.es*, 46-49.
- Cierra, I. A. (2018). Anatomia de la columna vertebral en radiologia convencional . *Medica sanitas* , 40-41.
- Diego Vélez, F. A. (2012). Epicondilitis y Factores de Riesgo: Una revision de la literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 18.
- Ergonomía, A. e. (s.f.). *Asociación española de ergonomia*. Recuperado el 7 de mayo de 2020, de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Erwin, D. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*.
- Fernanda, M. (01 de noviembre de 2017). *Mirandafisioterapia.com*. Obtenido de <https://www.mirandafisioterapia.com/post/2017/11/01/m%C3%BAsculos-columna-cervical>
- Fernandez, M. F. (27 de enero de 2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de Insst.es: <https://www.insst.es/documents/94886/524420/La+carga+f%C3%ADsica+de+trabajo/9ff0cb49-db5f-46d6-b131-88f132819f34>



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- García, N. M. (2018). Anatomía del codo para cirujano artroscopista . *Revista española de artroscopia y cirugía articular*.
- Gómez Miranda, R., & Gómez Miranda, L. (2018). Epicondilitis en personal de salud. *Revista asociación española medicina del trabajo* .
- Jimenez, D. D. (2019). *Medidas de control para riesgo biomecánico y morbilidad sentida en docentes de una institución educativa de la ciudad de cali*. santiago de cali.
- Jose. A, A. J. (11 de febrero de 2013). *Biomecánica contexto integral y su contexto práctico*. Obtenido de Grupo sobre entrenamiento (G-SE): <https://g-se.com/jose-a-acero-jauregui-bp-j57cfb26f0f7ae>
- Kapanji. (2006). *Fisiología articular, Hombro, codo pronosupinacion, muñeca y mano*.
- Kapanji, A. (2006). *Fisiología articular, tronco y raquis* . Medica Panamericana
- laborales, f. d. (2009). *Epicondilitis lateral*.
- Mancipe, F. E. (2012). Gimnasia laboral empresarial: un camino hacia la prevención. *EFDeporte.com*.
- Márquez, M. M. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *CIENCIA Y TRABAJO* .
- Martín, D. O. (2009). *Union general de treballadors de catalunya*. Obtenido de https://www.ugtficabcn.cat/contingut/salut_laboral/Vigilancia_de_la_salut/Epicondilitis_laboral.pdf
- Navarra, S. C. (2001). *PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECIFICA POSTURAS FORZADAS*.
- Orozco, R. A. (2008). *MODELO DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN DESORDENES MUSCULOESQUELÉTICOS*. *salud, cognición y trabajo (universidad del rosario)*.
- Pinchao Sandra, A. B. (2019). *ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ENTORNO LABORAL COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN*. *UNIVERSIDAD EAN*.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- ruiz, D. m. (2011). Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad, revision de tema . *revista med* .
- Sacipa, F. J. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para desordenes musculoesqueleticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome del Tunel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI - DME)*. Bogota: Ministerio de protección social.
- Sanchez, A. F. (2018). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de productos farmaceuticos.
- Sanchez, E. L. (2017). *slideplayer.es*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/13271697/>
- SCÜNKE, M. (2015). *Prometheus, Anatomia general y aparato locomotor, Tomo 1*. Panamericana .
- shiri, R. (2011). Epicondilitis lateral y medial: papel de ocupacional.
- velez, D. f. (2012). epicondilitis y dactores de riesgo: una revision de la literatura . *revista colombia de salud ocupacional* .
- Vicente agredo silva, V. J. (2014). **PRESENCIA DE FACTORES DE RIESGO POR SOBRE CARGA FISICA Y SU POSIBLE ASOCIACION CON EPICONDILITIS Y DME MMSS DE OPERARIOS DE MAQUINA DE CONSTRUCCION EN UNA EMPRESA DE DESARROLLO VIAL DE LA REGION ANTIOQUIA 2014**. UNIVERSIDAD CES, MEDELLIN.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

ANEXOS

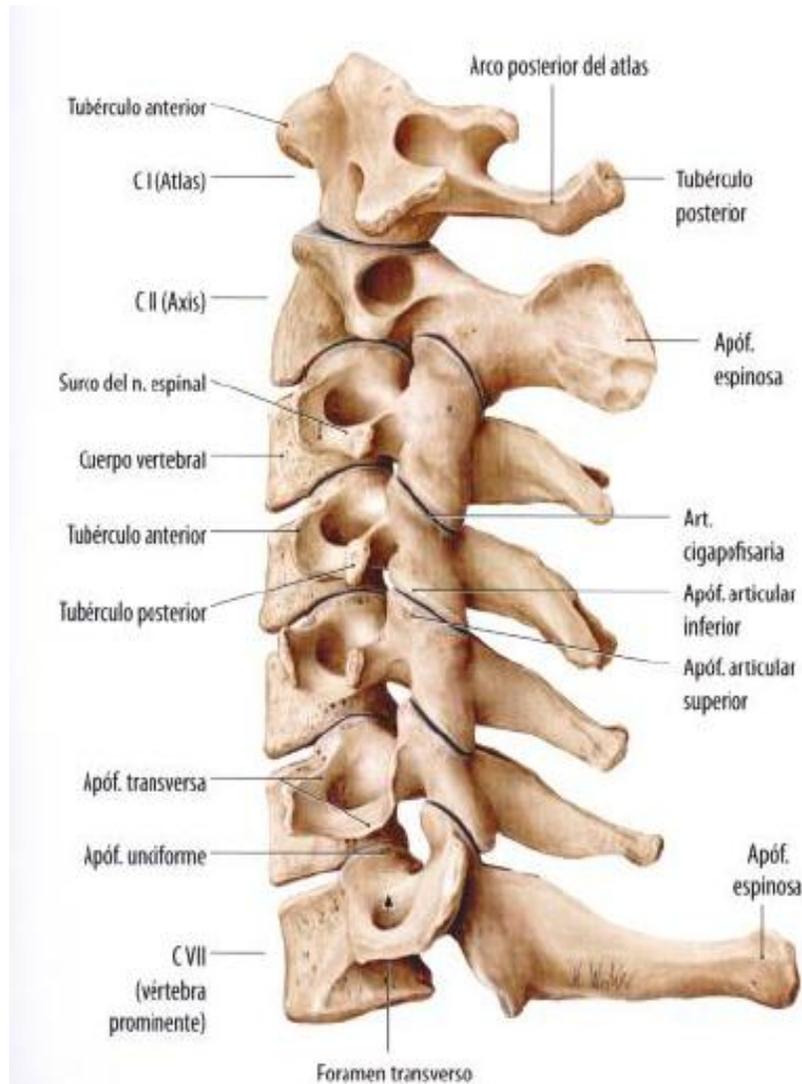


Fig.1. Vista de todos los segmentos de la columna cervical, Schünke, 2006, texto y atlas de anatomía, anatomía general y aparato locomotor, tomado de libro Prometheus tomo 1.

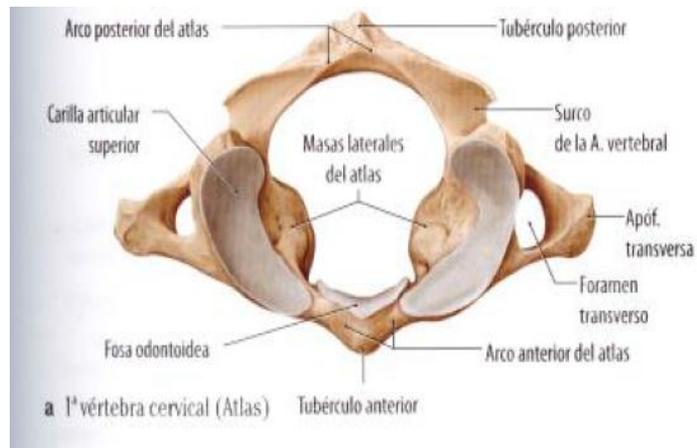


Fig.2. primera vertebra cervical (atlas), y sus componenetes oseos (schünke, 2006) Tomado de: texto y atlas de anatomia, anatomia general y aparato locomotor, tomado de libro prometheus tomo 1.

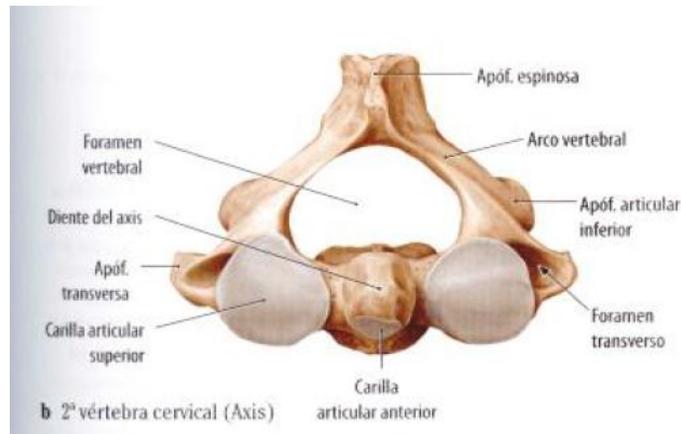


Fig.3. vertebra cervical llamada axis, con sus diferentes estructuras, schünke, 2006, texto y atlas de anatomia, anatomia general y aparato locomotor, tomado de libro prometheus tomo 1.

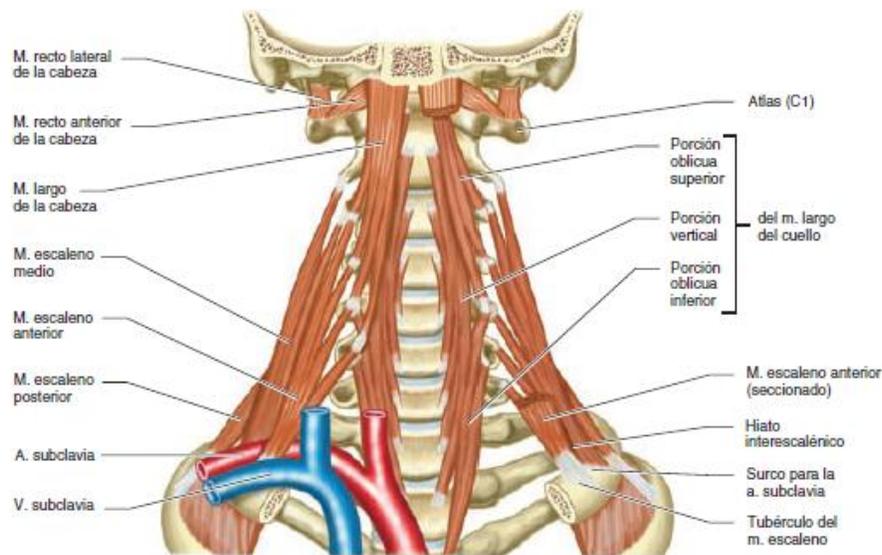


Fig.4. Músculos profundos del cuello, Eduardo Adrián, 2012 tomado de anatomía clínica.

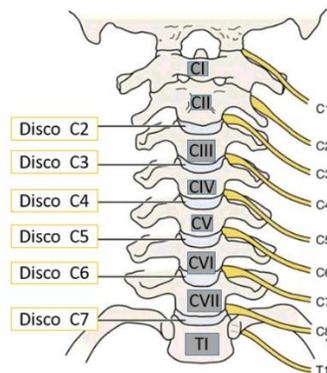


Fig.5. Dolopedia. (2020). bloqueos radicales selectivos de las raíces cervicales (vista anterior nervios raquídeos cervicales). Tomado de <https://dolopedia.com/categoria/bloqueos-radicales-selectivos-de-las-raices-cervicales>.

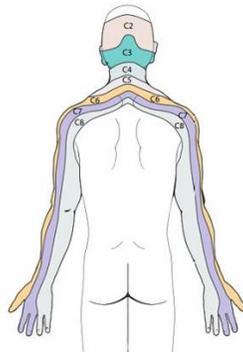


Fig.6. Fig. Dolopedia. (2020). bloqueos radiculares selectivos de las raíces cervicales (vista posterior inervación cutánea segmentaria radicular de cabeza, cuello y miembros superiores). Tomado de <https://dolopedia.com/categoria/bloqueos-radiculares-selectivos-de-las-raices-cervicales>.

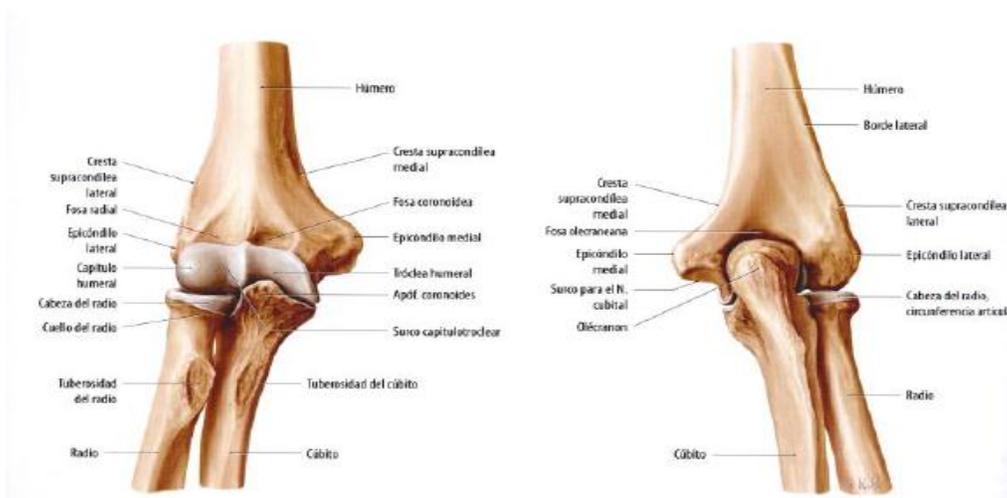


Fig.7. Elementos esqueléticos implicados en la articulación del codo schünke, 2006, texto y atlas de anatomía, anatomía general y aparato locomotor, tomado de libro prometheus tomo 1.

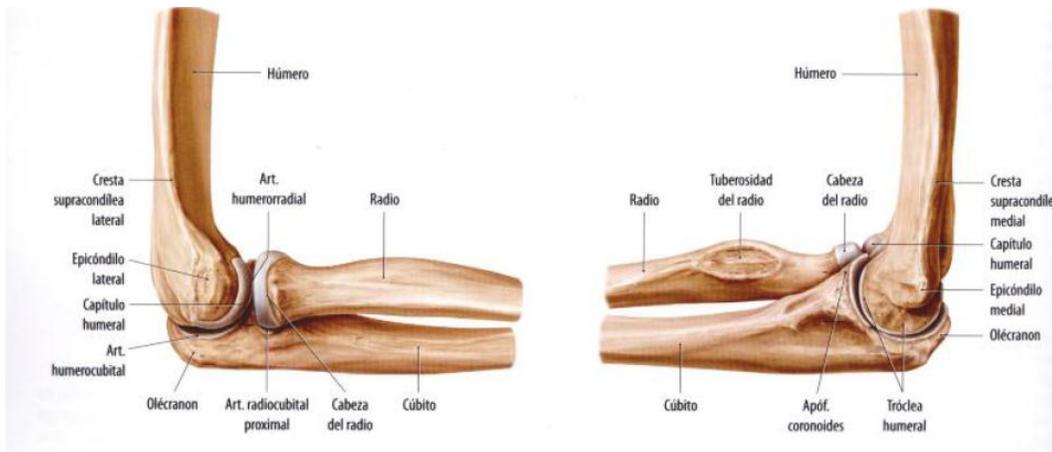


Fig.8. Complejo capsulo-ligamentoso de la articulación de codo schünke, 2006, texto y atlas de anatomia, anatomia general y aparato locomotor, tomado de libro prometheus tomo 1.



Fig.9. Complejo capsulo-ligamentoso de la articulación del codo en posición de 90 grados schünke, 2006, texto y atlas de anatomia, anatomia general y aparato locomotor, tomado de libro prometheus tomo 1.

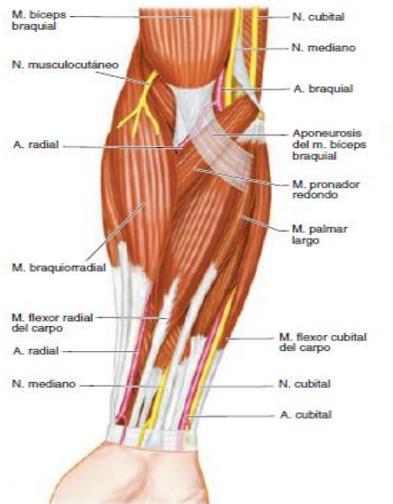


Fig.10. Músculos antebrazo parte anterior, Eduardo Adrián Pró 2012 tomado de anatomía clínica.

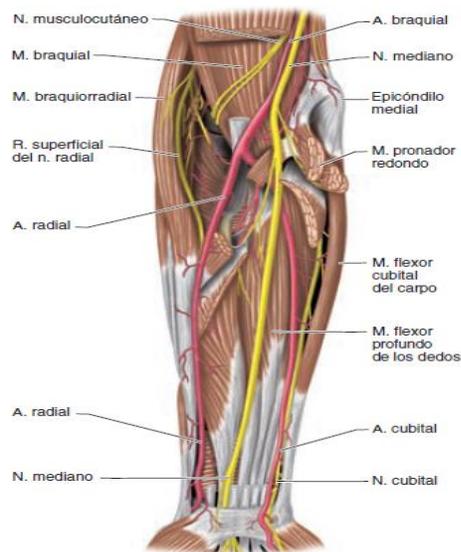


Fig.11. Inervación del antebrazo, Eduardo Adrián Pró 2012 tomado de anatomía clínica.

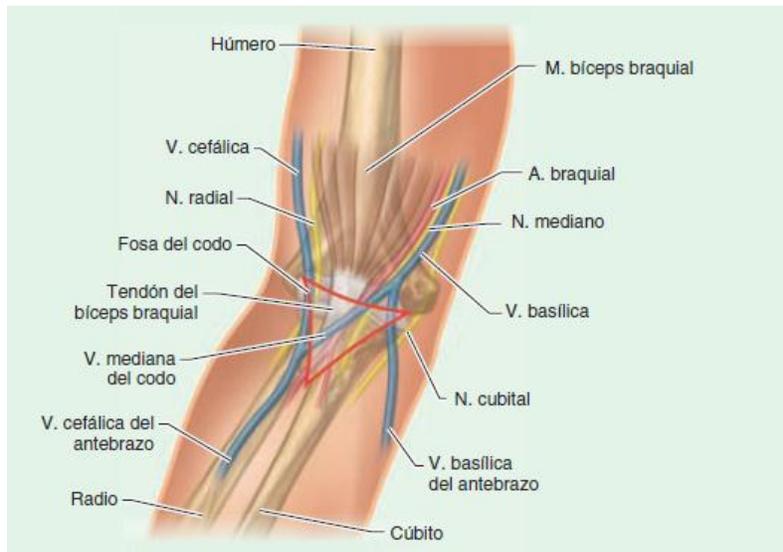


Fig.12. Proyección de las estructuras que se encuentran en el codo, Eduardo Adrián, 2012 tomado de anatomía clínica.