

## 16ª Semana de la Salud Ocupacional

María Isabel Sierra Vélez  
Médica Especialista en Salud Ocupacional

### **Desórdenes Músculo Esqueléticos en Extremidades Inferiores relacionados con el trabajo**

El sistema musculo esquelético de las extremidades inferiores está conformado por segmentos, tales como, la cintura pélvica-cadera-el muslo, rodilla-pierna y el tobillo-pie. La mayoría de las articulaciones de la extremidad inferior son sinoviales.

Las extremidades inferiores tienen dos funciones fundamentales, soportar la parte superior del cuerpo (cabeza, cuello, extremidades superiores y tronco) durante la adopción de posturas estáticas y la de realizar actividades dinámicas, como el transporte del cuerpo.

Los factores de riesgo relacionados con el trabajo pueden afectar estas estructuras corporales, dado que en ellas confluyen el sistema músculo esquelético, el nervioso periférico y el vascular, por lo cual se pueden presentar desórdenes como esguinces, distensión muscular, inflamación de tejidos blandos, problemas por presión y trastornos nerviosos como atrapamientos, daño circulatorio con disminución del flujo sanguíneo o vasoespasmo, fracturas por estrés u osteoartrosis (Bureau of Labor Statistics 2006b; Kroemer, Kroemer & Kroemer-Elbert, 2001; Laker & Sullivan, 2006).

Se ha realizado una amplia revisión en la literatura mundial de los desórdenes músculo esqueléticos por trauma acumulativo relacionados con el trabajo, en la región lumbar, cervical y en extremidades superiores, pero se ha prestado menos atención a la epidemiología de desórdenes y lesiones músculo esqueléticas en extremidades inferiores (D'Souza et al., 2005).

La prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo, reportada en estudios de población general, es del 10 al 30% de todos los casos reportados. Varios de los estudios, concluyen que la baja prevalencia reportada se debe a la baja captura de casos. Los estudios epidemiológicos basados en poblaciones trabajadores específicas reportan prevalencias entre el 20 y 60% (Jensen and Kofoed, 2002; Forde et al., 2005; Quansah, 2005; Galis, 2006).

Los desórdenes músculo esqueléticos de las extremidades inferiores que están relacionados con el trabajo, se producen por la exposición acumulativa a factores de riesgos ocupacionales y personales. Es decir son multifactoriales y por ello, cuando se estudia su origen se deben sopesar los factores laborales e

individuales, incluyendo los extralaborales para determinar cuales tienen mayor relevancia en el comienzo y evolución de la patología.

Con frecuencia la población laboral realiza actividades que requieren el uso repetitivo y sostenido de las extremidades inferiores, por lo cual estos segmentos se someten con frecuencia a cargas dinámicas y estáticas debido al peso que manipulan. Cuando una persona simplemente permanece de pies en posición erecta, las articulaciones de las extremidades inferiores tales como los tobillos, rodillas y caderas soportan cargas biomecánicas. Estas cargas llegan a ser significativamente más altas y repetitivas (2 a 20 veces el peso del cuerpo) durante actividades como caminar y trotar. Por ende, una alta carga repetitiva puede conllevar al detrimento de la salud de las articulaciones. Si se le suma a la carga a la que están sometidas las articulaciones, los cambios que se van dando con la edad, se podrá entender el traumatismo acumulado que soportan las extremidades inferiores, lo que conlleva a afectar su condición de salud.

El 80% de la población general con el proceso a medida que avanza la edad presentar una alta incidencia de osteoartritis de rodilla, generalmente después de los 55 años de edad. También con la edad se presentan quejas en las articulaciones de las extremidades inferiores, con mayor frecuencia.

En trabajadores de mayor edad, es alta la susceptibilidad de lesión de los tejidos, que están sometidos a cargas debidas a fuerzas externamente aplicadas. En trabajadores más jóvenes o con edad media, que están expuestos a cargas repetitivas de ciertas partes de su cuerpo, pueden ser altamente susceptibles debido al deterioro del estado de salud de sus tejidos y no son capaces de sostener el insulto causado por la carga externa.

Se ha encontrado concordancia en los estudios de que los desórdenes músculo esqueléticos en extremidades inferiores relacionados con el trabajo, por la exposición a factores mecánicos tales como movimiento repetitivo de las extremidades, las posturas adoptadas y la manipulación y transporte de cargas, a menudo se asocian a desórdenes músculo esqueléticos en otros segmentos (extremidades superiores, cuello o región lumbar) y no sólo con dolor en sitios individuales.

El cuerpo humano se somete a microtraumas a diario en la ejecución de tareas rutinarias tales como caminar, correr y subir escaleras. Cuando el tejido normal se somete a un nivel de fuerzas bajo puede hacer remplazar gradualmente el tejido microscópicamente lesionado, por tejido nuevo. Sin embargo, cuando las actividades llegan a ser más estresantes y repetitivas y la sobrecarga alcanza cierto límite, el sistema biológico a largo plazo llega ser incapaz de regenerarse y esto conlleva a condiciones patológicas. De allí que el comienzo de la patología es altamente dependiente del estado de salud del tejido.

Las condiciones involucradas en desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo son:

- Trauma agudo: Ocurre cuando la carga impuesta al cuerpo durante las actividades ocupacionales excede la tolerancia de las estructuras del cuerpo que las soportan. Se asocian generalmente con gran carga única (p.e: Impacto lateral violento/de alta energía, ejercer una fuerza extrema infrecuente). Este tipo de trauma tiende a ser más frecuente en trabajadores de la industria pesada, de la construcción, atletas, personas que practican deportes de alto impacto, y personal militar (Garrick y Requa, 1993; Hughes, Silverstein y Bradley, 1997). Las lesiones músculo esqueléticas agudas de los miembros inferiores en el ámbito ocupacional, son provocados por accidentes de trabajo.
- Trauma acumulativo o por sobreuso: La carga impuesta al cuerpo durante la actividad laboral no es lo suficientemente grande para causar una lesión o falla súbita de una u otra de las estructuras corporales subyacentes (músculos, tendones, ligamentos y hueso). Estas estructuras se van desgastando y su tolerancia disminuye debido a la aplicación repetida de cargas. Por tanto, se presenta más el desgaste y ruptura de las estructuras corporales en el tiempo. Los factores de riesgo involucrados son: Actividades que implican movimientos repetitivos y rápidos, posturas extremas (más del 50% del arco de movimiento), fuerza representada por carga muscular y/o efecto de palanca. Los problemas crónicos más comúnmente encontrados en la literatura médica son osteoartritis (OA) (p.e: Trabajo en minas, posturas exigentes y en espacios confinados, traumatismos y osteoartritis de cadera, rodilla tobillo en estibadores).

En la tabla 1. Segmentos de las extremidades inferiores y Desórdenes Músculo Esqueléticos agudos y crónicos relacionados con el trabajo:

<b>Segmento</b>		
<b>DME Agudos</b>		
<b>Cadera/Muslo</b>	<b>Rodilla/Pierna</b>	<b>Tobillo/Pie</b>
Fractura de fémur	Agudo: Ruptura meniscal Ruptura de ligamentos Fractura de tibia/peroné	Agudo: Fractura de maléolo Fractura de metatarsiano Fractura de cuñas Fractura de calcáneo Fractura de astrágalo
<b>DME Crónicos</b>		
<b>Cadera/Muslo</b>	<b>Rodilla/Pierna</b>	<b>Tobillo/Pie</b>
Osteoartritis de cadera Síndrome Piramidal Bursitis tracantérica Tensión del biceps femoral Dolor sacroilíaco	Osteoartritis de rodilla Bursitis Lesión meniscal Síndrome Patelofemoral Tendinitis prepatelar Calambre de la pierna Tendinitis infrapatelar Hiperqueratosis de la piel de la rodilla Fracturas por estrés	Tendinitis aquiliana Ampollas Callos en pies Hallux valgus (bunions) Artejo en martillo Pes traverse planus Fascitis plantar Esguince de maléolo Fractura de estrés Varices/Desórdenes venosos

De acuerdo con la Bureau of Labor Statistics se presentaron el porcentaje anual de Desórdenes Músculo Esqueléticos de miembros inferiores para los años 2003 a

2005, fue de 7.7%, 7.1% y de 7.8 respectivamente. Para los años 2004 a 2006, se presentaron las siguientes tasas:

Tabla 2. DME 2004 – 2006, según la BLS:

Año	Total Lesiones/ Enfermedades	Casos DME	Casos DME-Msls	Tasa*
2004	4'300.000	402.700	28.770	3.2
2005	4'400.000	435.180	33.590	3.8
2006	4'200.000	375.540	29.390	3.2

\*Número de casos/10000 trabajadores de tiempo completo

En Gran Bretaña se estima que los costos médicos para los desórdenes músculoesqueléticos de miembros inferiores relacionados con el trabajo se estiman que están entre 17 y 55 millones de libras esterlinas (OSHA Europea, 2000).

Factores de riesgo personales y psicosociales:

- Edad: Factor de riesgo contradictorio para desórdenes músculo esqueléticos de miembros inferiores relacionados con el trabajo. No obstante, hay pruebas de peso en la literatura entre la edad avanzada y osteoartritis de rodilla y cadera.
- Género: Hay una prevalencia más alta de osteoartritis de rodilla y de cadera en mujeres que en hombres.
- Las características genéticas.
- Los cambios biomecánicos por sobrepeso/obesidad: Hay una fuerte asociación entre obesidad (índice de masa corporal/ IMC >30) y osteoartritis de rodilla y de cadera.
- Estilos de vida personal: Falta de actividad extralaboral, sedentarismo, desacondicionamiento físico.
- Antecedentes patológicos: Reumatológicos/Autoinmunes, uso de esteroides crónico. El trauma o lesión previo aumenta el riesgo de sufrir una nueva lesión. En la osteoartritis de cadera, una lesión o trauma previo se considera un factor independiente importante.
- Psicosociales: No mostraron una causalidad directa con los desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores, más bien tienden a estar asociados más con la persistencia de los síntomas. El National Research Council Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace (2006), hace referencia a los siguientes factores personales psicosociales: Depresión, ansiedad, distrés psicosocial, factores de la personalidad, afrontamiento temeroso-de evitación, comportamiento doloroso. Los factores psicosociales laborales que se contemplan son: Insatisfacción en el trabajo, pobres niveles de control sobre el trabajo, pobre o ningún soporte social de los colegas o supervisores. Se consideran más como un factor que actúa como modificador del dolor asociado con el desorden músculo esquelético, que como un factor

iniciador de la lesión o patología. Es decir, que contribuyen a determinar la dinámica social de grupos de trabajo (actitud para resolver problemas, uso de herramientas y nuevos métodos de trabajo).

- La evidencia es plausible, pero no definitiva para la mayoría de las otras condiciones.

Los factores de riesgo ocupacionales más comunes, en términos generales, para desórdenes músculo esqueléticos, incluyendo las extremidades inferiores, son:

- Movimientos repetitivos.
- Alta fuerza o sobreesfuerzo.
- Posturas extremas o desfavorables.
- Posturas estáticas.
- Compresión o pinzamiento de los tejidos del cuerpo por equipos o por el ambiente.
- Herramientas o ambientes que vibran.
- Exposición de todo el cuerpo o partes de este a ambientes fríos.

Con respecto a los factores físicos en el trabajo que han mostrado más fuerte evidencia de causalidad o asociación con desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores:

- Agacharse/arrojillarse.
- Subir escaleras o escalas
- Manipulación/Levantamiento de cargas pesadas, particularmente con agachada/arrojillado)
- Caminar/trotar/Estar de pies
- Peligro de resbalones y tropezones: Estos factores de estrés ergonómico se refieren a la presencia de bordes elevados y las brechas en los niveles de piso, la naturaleza desigual de las plantas y las características de baja fricción de las superficies de suelo en el lugar de trabajo. En la literatura hay suficiente evidencia de que estos factores deben ser considerados como factor de riesgo para desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores.

La evidencia de asociación causal es plausible, pero menos clara para los siguientes factores:

- Saltar de altura (>1 metro), más de 20 veces al día, incrementa el riesgo de desórdenes músculo esqueléticos en extremidades inferiores (p.e: de la cama de un vehículo o de la cabina al piso).
- Conducir (como parte del trabajo), particularmente de forma continua, más de 4 horas
- Estar sentado, en una posición desfavorable o por períodos prolongados de tiempo (>2 horas), particularmente para la cadera. En estudios comparativos con la posición de pies, generalmente la posición sentada muestra una asociación negativa con dolor en miembros inferiores para la rodilla, tobillo/pies.

También se ha documentado que la vibración de cuerpo entero puede producir modificaciones relevantes del sistema cardiovascular en las extremidades

inferiores (p.e: Operadores de taladro), asociados a síntomas como entumecimiento y frialdad en las piernas.

La literatura médica en la actualidad ya empieza a indicar que una variedad de ocupaciones que requieren el uso excesivo de las extremidades inferiores muestra una alta incidencia de desórdenes músculo esqueléticos:

Tabla 3. Actividades Económicas y Oficios Asociados con Desórdenes Músculo Esqueléticos en Extremidades Inferiores

Actividad económica	Oficio	Parte del cuerpo
Construcción	Aprendiz <sup>1,3,5,6</sup> , general <sup>2,5,6</sup> , trabajador del hierro (ornamental, reforzamiento y estructural) <sup>1,3,5</sup> , pegador de pisos <sup>1,3,5</sup> , carpinter <sup>1,3,5</sup> , ayudante <sup>1,3,5</sup>	Cadera <sup>1</sup> , muslo <sup>2</sup> , rodilla <sup>3</sup> , pierna <sup>4</sup> , tobillo <sup>5</sup> , pies <sup>6</sup>
Distribución	Postal <sup>3,5</sup>	
Procesamiento de alimentos	Pesca <sup>2,3,5</sup> , personal de cocina <sup>2,3,5</sup>	
Industria	Banquera (cajero) <sup>4,5,6</sup> , forestal <sup>2,3,5</sup> , del petróleo <sup>3</sup> , ferrocarril <sup>4,5,6</sup> , conducción <sup>4,5</sup> , textil <sup>2,3,5</sup> , trabajo pesado <sup>1,3,4,5,6</sup>	
Labores	Limpieza <sup>3</sup> , recolector <sup>2,3,5,6</sup> , recluta (grupo que camina, grupo que trota) <sup>3</sup>	
Militar	Recluta de infantería <sup>2,3,5</sup> , alistados <sup>2,3,5</sup> , tripulación <sup>4</sup> , recluta <sup>3,4,5,6</sup>	
Médica	Enfermera <sup>2,3,4,5</sup> , auxiliar de enfermería <sup>3</sup> , odontólogo <sup>1</sup> , higienista <sup>1</sup> , terapeuta física <sup>1,3,5</sup>	
Deportiva	Atleta de pista/campo <sup>1,2,3,4,5,6</sup> , esquiador acuático <sup>2,3,5,6</sup> , patinador en línea <sup>3</sup>	
General	Trabajador general <sup>4</sup>	
Otras: Construcción Distribución Industria Médica Militar Deportiva Educativa	Trabajador del hierro Venta al menor, transporte Petróleo, trabajo pesado, general Enfermera Tripulación, recluta (grupo que camina, grupo que trota) Esquiador acuático, patinador en línea Profesor de pre-escolar	Miembros inferiores (inespecífico)

Fuente: Adaptado de Preventing work - related musculoskeletal disorders, 2000.

### Fracturas en extremidades inferiores

- Agudas: Por alta energía con una carga simple.
- Por estrés: Por alta fuerza o alta repetitividad.
- Las fracturas por estrés se relacionan generalmente con eventos deportivos.
- Corredores, nadadores, entrenamiento militar (tibia, fémur), caminatas largas (se asocian mas a fracturas por estrés en huesos largos como fémur, tibia, peroné y pelvis).

- Velocistas, saltadores (se asocian mas con fracturas por estrés en huesos pequeños (de los pies como el escafoides/navicular).
- Ocupaciones: Bailarines de ballet, camareras, pegadores de papel de pared, actividades que impliquen soporte de peso sobre el antepié manteniéndolo en dorsiflexión.
- Factores personales/individuales: Diferencia de longitud de las extremidades, arco de pie bajo (fractura por estrés en metacarpianos), arco de pie alto (fractura por estrés en huesos largos como tibia y peroné), amenorrea secundaria mayor de 6 meses, bajo acondicionamiento físico (mayor susceptibilidad), ángulo Q >15°, excesiva rotación externa de la cadera, tibia delgada.

## **Atrapamientos nerviosos de las extremidades inferiores**

### **1. Atrapamiento del nervio femorocutáneo lateral**

- Afecta las regiones lateral y anterolateral del muslo.
- Algunas veces se ha denominado como meralgia parestésica.
- Síntomas sensitivos, no motores: Parestesias, quemazón.
- Factores ocupacionales: Posturas o actividades que requieran apoyarse contra un objeto o superficie de trabajo o empujar con la zona lateral de la parte superior del muslo en el trabajo, por períodos de tiempo prolongados o exposiciones repetitivas. Posturas prolongadas con abducción de cadera. Permanecer de pies o extensión de cadera por períodos prolongados. Exposición prolongada y repetitiva de actividades como montar en bicicleta o caminar. Uso de ropa estrecha o ajustada. Cinturones apretados en la cintura y/o cinturones de herramientas. Armaduras del torso del cuerpo.
- Ocupaciones: Policía. Fuerzas militares. Carpintería. Electricistas.
- Factores personales/individuales: Estar acostado en una de lado en posición fetal. Ganar peso por obesidad o embarazo. Diferencia de extremidades. Patología tiroidea. Abuso de licor.

### **2. Atrapamiento del nervio peroneo común o lateral**

- También conocido como la parálisis del recolector de fresas.
- Por lesión traumática.
- Parte posterolateral de la rodilla (desde el muslo a la pierna).
- Síntomas: Dolor, generalmente pasa desapercibido y si existe está relacionado con la lesión aguda que lo causó.
- Factores ocupacionales: Posturas o actividades que requieran apoyarse contra un objeto o superficie de trabajo o empujar con la zona lateral de la parte superior del muslo en el trabajo, por períodos de tiempo prolongados o exposiciones repetitivas. Compresión al cruzar la pierna repetitivamente o en forma prolongada, mientras se adopta la postura sentada. Posición en cuclillas o agacharse por períodos prolongados. Uso de rodilleras.
- Ocupaciones: Mineros del carbón. Agricultores. Vendedores de calzado. Pegadores de pisos por postura arrodillada prolongada. Atletas como el catcher (beisbol)

- Factores individuales: Traumáticos fundamentalmente. Compresión al cruzar la pierna repetitivamente o en forma prolongada, mientras se adopta la postura sentada o por reposo prolongado en el hospital, lo cual está asociado a síntomas crónicos. Industrias de la agricultura (recolección o uso de azadón). Diabetes mellitus. Hipertiroidismo. Desórdenes vasculíticos. Lepra. Correas de los cojines de la rodilla. Uso de rodilleras.

### **3. Atrapamiento del nervio peroneo superficial**

- Parte lateral de la pierna.
- Síntomas: Parestesias.
- Factores ocupacionales: Tareas que implican largos períodos de posturas arrodillado, agachado o en cuclillas.

### **4. Atrapamiento del nervio peroneo profundo**

- Parte anterior de la pierna, tobillo y dorso del pie.
- Síntomas: Dolor, calambres, quemazón en el dorso del pie.
- Factores ocupacionales: Posturas sentado en el piso. Posturas sentado a repetición o por periodos prolongados, con flexión completa de rodillas con los pies en flexión plantar.
- Factores individuales: Zapatos de tacón alto (pie en flexión plantar y dedos del pie en flexión dorsal).

### **5. Atrapamiento del nervio digital**

- Rama de los nervios peroneos superficial y profundo.
- En el tarso y metatarso.
- Factores ocupacionales: Posturas arrodillado combinada con hiperextensión de dedos y zapatos apretados.

### **6. Atrapamiento del Nervio Tibial Posterior/Síndrome del Túnel Tarsal**

- El Atrapamiento puede ocurrir en el pie o en el tobillo.
- Como entidad ocupacional está bien establecido en atletas y en la industria militar.
- Es debatido en otras ocupaciones.
- Factores ocupacionales: Estar recostado en una silla y realizar flexión plantar para empujar.
- 

## **Segmento Cadera - muslo**

La cintura pélvica (ileon, isquium, pubis, sacro y coxis) es el enlace crucial entre el tronco y las extremidades inferiores. La cadera esta soportada en la cintura pélvica.

Es una articulación sinovial, tipo “bola – grúa”.

Tiene tres grados de libertad, permitiendo los movimientos de:

- Flexión – Extensión (Plano frontal o coronal)

- Abducción – Aducción (Plano sagital)
- Rotación Interna – Externa (Plano Transversal)
- Circunducción

#### Factores individuales:

- Actividad deportiva: Fútbol, atletismo, danza/baile.
- Sobrepeso/Obesidad: OR 2.6 (1.0 – 6.0)
- Estatura alta
- Uni o bilateral: Mayor prevalencia en mujeres. Vinculado a exposición a factores físicos en el trabajo, antecedentes de accidentes y sobrepeso
- Índice de masa corporal – IMC (pesos/talla en metros<sup>2</sup>): Directamente proporcional con la prevalencia de Coxartrosis bilateral independientemente de la edad, género, factores físicos en el trabajo y antecedentes de accidentes
- Embarazo y trabajo prolongado de pies:
  - Se va modificando el centro de gravedad del tronco, aumenta el peso del tronco y esto contribuye a modificar la postura de trabajo
  - Las trabajadoras se ven obligadas a inclinar el tronco hacia adelante hasta  $11^\circ \pm 6^\circ$
  - Tienen que elevar cada vez más sus brazos alejándolos de la línea media hasta  $6^\circ \pm 6^\circ$
  - Esta postura incrementa el momento y las fuerzas sobre la cadera hasta 52 Nm en la última semana del embarazo

#### Factores de riesgo tipo carga física:

Osteoartritis: Manipulación/Levantamiento de cargas pesadas (>25 kg, >20 años), conducir (>4 horas, >10 años), caminar (>3.2 km, > 20 años), subir escaleras (>30 tramos).

Cadera-Muslo: Sentado (>2 horas/día, >18 años), caminar (>2 millas/día, >15 años), caminar por terreno irregular (>3.2 km, >7 años), manipulación/levantamiento de cargas pesadas (>25 kg, >20 años), subir escaleras (>30 tramos), vibración de cuerpo entero, trabajo físico de alta demanda, agacharse, años trabajados, posturas estáticas prolongadas.

Oficios: Personal manipulador de pesos. Conductores de vehículos. Policías. Vigilantes. Personal militar. Personal sanitario. Facultativos y ayudantes técnicos. Personal auxiliar (clínico, celadores, administrativos). Comercio.

#### **Distensiones y Desgarros Musculares**

- Deportes o trabajos que impliquen:
  - Movimientos rápidos de aceleración desaceleración
  - Cambios repentinos de en la dirección
  - Movimientos forzados
  - Estiramiento de la estructura más allá de su capacidad
- Aductores de cadera: Aducción y flexión de cadera
- Isquiotibiales y bíceps crural: Movimientos repentinos como una carrera corta, salto a gran altura o movimiento forzado de extensión de rodilla

- Cuadriceps: Calentamiento inadecuado por estiramientos insuficientes, músculos con poca elasticidad, diferencia de longitud de miembros inferiores, aceleraciones bruscas, repentinas, fatiga muscular

### **Osteoartrosis (OA) de Cadera - Coxartrosis**

- Patología de la cadera más frecuentemente relacionada con el trabajo
- Fase inicial:
  - Se queja primero de dolor en la región inguinal media. Progresivo o intensificado: Dolor en cara anterior de muslo y cara interna de la rodilla
  - Referido a trocánter mayor o nalga
  - En algunos: Dolor sólo en rodilla
  - Empeora al caminar (caminata larga, a pasear o correr)
  - En horas de la tarde luego del uso considerable de la articulación
  - Mejora con el reposo
- Fase avanzada:
  - Algún grado de dolor constante
  - Rigidez articular en la mañana: Limitación para ponerse los zapatos o las medias
  - Cierta dificultad para pararse de la cama o de un silla y para dar los primeros pasos
  - Deambula sin problema un tiempo
  - Luego siente otra vez el dolor
  - Aumenta al caminar, aunque sea poco
  - Lo siente aun durante la noche
  - Dificultad para ponerse de cuclillas (agacharse a coger un objeto del piso)
  - Gradualmente dificultad para ponerse las medias y los zapatos, pararse y sentarse de la silla
  - Puede necesitar un bastón o muletas.
  - Se hace incómodo y difícil ponerse de pie
- Causas:
  - Osteoartrosis primaria generalizada
  - Enfermedad articular secundaria a problema: Traumático, congénito, displásico, osteonecrótico, espondilitis anquilosante, artritis reumatoide
  - Por trauma acumulativo
  - Estrecha relación con la fatiga o aumento sostenido del estrés en el tiempo sobre los tejidos articulares
  - El trauma acumulativo puede acelerar el proceso de una enfermedad primaria
- Más en trabajadores hombres.
- Antecedentes personales/Factores no laborales:
  - Índice de masa corporal (IMC >30). Obesidad, por cada libra de peso que se aumente, la cadera debe soportar tres libras más.
  - Actividades atléticas, actividades físicas de alto impacto (corredores de distancia, tenis de campo, deportes extremos, natación, golf, gimnasia, baile.
  - Antecedente de trauma en cadera.

- Diferencia de longitud de las extremidades afecta la cadera del lado más largo (factor predisponente para osteocondrosis)
- Acortamiento de una extremidad
- Luxación congénita de cadera
- Posición inadecuada del sillín cuando monta en bicicleta o cuando el sillín está alto, primordialmente en personas con diferencia de longitud de las extremidades y por colocación anormal de la extremidad en el pedal con movimientos inadecuados de la cadera en rotaciones constantes
- Factores de riesgo relacionados con el trabajo:
  - Mecanismos: Estrés mecánico y disposición genética a este tipo de desorden.
  - Trabajo físico pesado: Estar de pies por periodos prolongados, con pocos periodos para sentarse, cargando y transportando objetos livianos o pesados.
  - Exposición a vibración: >1 hora/día (perforando, martillando, excavando >1 hora/día).
  - Piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados en el trabajo por tiempo prolongado, con frecuencia o manipulando objetos pesados repetida
  - Duración del trabajo (años):
    - Más de 10 años de trabajo de riesgo, edad 30 – 49 años
    - Manipulación manual de cargas > 40 kg
    - Levantamientos > 25 kg y > 20 años en oficio de riesgo
    - Conducir: >4 horas/día (>4 años).
    - Postura de pies prolongada: >2 horas/día, >40 años de edad.
  - Permanecer sentado por períodos prolongados (>2 horas).
  - Posturas desfavorables (forzosas, torsionales).
  - Saltar de diferentes niveles.
  - Empuje de cargas pesadas.
  - Caminar largas distancias.
  - Agacharse, cuclillas o arrodilla a repetición (>1 hora/día).
  - Subir y bajar escaleras a repetición (>30 tramos/día).
- Actividades económicas/Oficios:
  - Agricultores RR = 1.47 (95% IC: 0.86-2.85). Más en hombres.
  - Procesamiento de alimentos.
  - Trabajadores postales (carteros) RR = 3.83 (95% IC: 1.19-12.05)
  - Mensajeros.
  - Empacadoras RR = 1.80 (95% IC: 0.76-3.95)
  - Personal de limpieza RR = 1.20 (95% IC: 0.72-1.45)
  - Peluqueras RR = 1.15 (95% IC: 0.83-1.71)
  - Bomberos RR= 2.93 (95% IC: 1.32-5.46)
  - Trabajadores de la construcción RR= 1.36 (95% IC: 1.13-1.79)
  - Industria manufacturera.
  - Mineros.
  - Guardabosques.
  - Empleos con levantamientos >40 kg
  - Educadores

- Personal de oficinas: Secretarías, digitadores
- Oficios con fuerzas compresivas sobre la cadera: 15 – 24 años de edad 3.2 veces más; > 34 años 2.2 veces más
- Actividad física pesada y deporte: Fuerzas dinámicas y compresión estática

### **Bursitis ileopectínea o iliopsoas**

- Síntomas:
  - Dolor en la ingle, irradiado a cara anterior del muslo y parte superior interna de la pierna
  - Se agrava con la hiperextensión pasiva de la cadera, ocasionalmente con la flexión forzada
  - Presión digital sobre la bursa dolorosa
  - Masa pélvica quística (30%)
  - Edema de la extremidad inferior
  - Irritación del nervio femoral, con dolor o hiperestesia en el borde lateral triángulo femoral o de Scarpa (por inflamación y aumento de tamaño de la bursa)
- Factores no laborales
  - Ciclismo:
    - Posición inadecuada del sillín al montar en bicicleta
    - Sillín está alto, primordialmente en personas con diferencia de longitud de las extremidades
    - Por colocación anormal de la extremidad en el pedal con movimientos inadecuados de la cadera en rotaciones constantes
- Factores relacionados con el trabajo
  - Piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados en el trabajo, por tiempo prolongado o con frecuencia

### **Bursitis Trocantérica**

- Más en mujeres
- Edad media o avanzada
- Causas:
  - Microtraumatismos
  - Trauma cerrado de la bursa
  - Infecciosa bacteriana o por Tuberculosis
  - Alteraciones lumbares
  - Diferencia de extremidades
  - Artrosis de cadera
- Síntomas
  - Inicio insidioso o agudo
  - Dolor en cara externa de la cadera alrededor del trocánter mayor, el paciente señala con el índice el punto doloroso
  - Irradiación a cara externa del muslo, hasta la rodilla y hacia el área lumbar
  - Se agrava al caminar, con los movimientos de cadera y al acostarse sobre el lado afectado
  - No en la ingle, no relación con el ejercicio; si se presenta con estas características es de origen articular

- Es frecuente que la persona despierte con el dolor al voltearse o descansar sobre el lado afectado
- Aparece cuando el individuo se levanta después de haber estado sentado por mucho tiempo o cuando sube escaleras
- Factores no laborales
  - Ciclismo
  - La retracción de la banda iliotibial puede ser el resultado o el factor predisponente de este tipo de bursitis
- Factores relacionados con el trabajo:
  - Piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados
  - Permanecer sentado por períodos prolongados
  - Subir y bajar escaleras con frecuencia
  - Caminar por períodos prolongados
- Actividades económicas/Oficios:
  - Mensajeros
  - Personal de mantenimiento de edificios
  - Carpinteros

### **Tendinitis Trocantérica**

- Dolor en la parte lateral de la cadera y algunas veces se irradia distalmente, causando a la palpación sensibilidad en el trocánter mayor.
- Personal dental

### **Bursitis Isquiática o Isquioglútea**

- Sinónimo: Dolor por asiento del Tejedor
- Síntomas:
  - Dolor intenso y exquisito al sentarse o acostarse
  - Muy superficial entre la tuberosidad isquiática y la porción tendinosa del glúteo mayor
  - Irradiación a cara posterior del muslo
- Causas:
  - Traumatismo
  - Permanecer sentado durante períodos largos en sillas duras

### **Tensión del Músculo Bíceps Femoral**

- También conocida como “Tensión de isquiotibiales”
- Si los isquiotibiales son sometidos a un estiramiento forzado, más allá de sus límites y el tejido muscular puede sufrir ruptura.
- Atleta de obstáculos/de carreras

### **Síndrome Piriforme:**

- Condición en la cual el músculo Piriforme irrita el nervio ciático, causando dolor en los glúteos y se irradia a lo largo del territorio del nervio ciático.
- Personal dental

### **Sacroileitis**

- Dolor localizado en la parte más inferior de la espalda y glúteos, puede irradiarse a las piernas y/o hacia la región inguinal.
- Personal dental

### **Síndrome de la banda iliotibial**

- La banda iliotibial es una banda gruesa del tejido blando fibroso que se extiende de la cadera hacia abajo por la parte exterior del muslo y se inserta en la tibia.
- La banda es crucial para la estabilización de la rodilla en la marcha, desplazándose desde la parte posterior del fémur a la parte anterior durante la marcha.
- La banda iliotibial asiste en 4 movimientos de las extremidades inferiores: Abducción a la articulación de la cadera.  
Contribuye a la rotación interna de la cadera cuando la articulación de la cadera es flexionada a 30 °.  
Ayuda con la extensión de la rodilla cuando la rodilla está en menos de 30° de flexión.  
Ayuda con flexión de la rodilla cuando la rodilla se encuentra en más de 30 ° de flexión.
- El síndrome de fricción de la banda iliotibial (SFBIT) es una lesión por sobreuso de los tejidos blandos, causada por una fricción excesiva de la banda iliotibial o (Fascia Lata) sobre el epicóndilo femoral lateral.
- Es una inflamación con dolor de la parte externa de la rodilla. El rozamiento continuo de la banda sobre el epicóndilo lateral femoral con la flexión y extensión repetida de la rodilla durante la carrera puede provocar inflamación de la zona.
- La sensación de ruptura a lo largo de la banda iliotibial como los movimientos de la cadera a través de movimientos de flexión y extensión durante la prueba de Ober son una indicación positiva de SFBIT.
- Afección característica de los corredores de fondo y en los ciclistas.
- Se trata de una tendinitis de la banda iliotibial que puede acompañarse en algunos casos de una bursitis.
- Ocasionalmente, la banda iliotibial se inflama en su origen proximal y causa dolor referido de la cadera.
- Factores de riesgo:  
Banda iliotibial corta y tensa.  
Epicóndilo femoral lateral muy prominente.  
Problemas relacionados con el pie o la cadera.  
Piernas arqueadas (genu varo).  
Desgaste excesivo en el borde exterior del talón de un zapato de correr (en comparación con el interior) es un indicador común de genu varo en los corredores.  
Rotación interna de la pierna.  
Aumento de pronación del pie.  
Disimetría de extremidades inferiores.

Algunos deportes con movimientos repetitivos, tales como carrera, ciclismo, levantador de pesos, kárate, jugar a bolos, tenis de campo, esquiadores, levantadores de pesas, actividades que implicar= n saltar, etc.

Correr subiendo o bajando pendientes, por superficies duras, por superficies irregulares (orilla de la carretera, pista cubierta, entrenamiento militar).

La pierna que se sitúa por la parte baja es la que se lesiona.

Técnica Incorrecta de entrenamiento.

Carreras demasiado largas o ciclismo demasiado rápido. Sobre-entrenamiento.

Equipo (ej, bicicleta) que no se acople correctamente al usuario.

Uso de calzado inadecuado para un deporte o una actividad atlética determinada.

Uso de equipo o calzado deteriorado.

No hacer estiramientos ni precalentamiento correctamente antes de la práctica deportiva.

Desequilibrios musculares debido a no potenciar los músculos oponentes (tales como cuádriceps y tendones de la corva).

Debilidad de los músculos abductores de cadera (la potenciación de los abductores de la cadera ha conducido a la mejoría de los síntomas).

La alta repetitividad de flexión y extensión de la rodilla se ha reconocido como una causa primaria derivadas del empleo de ITBS (al Biundo y otros, 2001; Honsik y Martínez, 2006; Nishimura et al, 1997).

Tareas que implican altas repeticiones de transiciones entre estar de cuclillas y colocarse de pies.

## **Segmento Rodilla - Pierna**

La rodilla es una articulación sinovial tipo bisagra.

La estabilidad intrínseca proporcionada por su configuración “bola – grúa” relativamente rígida.

Tiene dos grado de libertad (Hamill & Knutzen, 2003):

- Movimiento de flexión – extensión (plano frontal o coronal).
- Rotación sobre el eje longitudinal de la pierna cuando la rodilla está flexionada, permitiendo una ligera rotación medial y lateral.

Trabaja esencialmente en compresión bajo la acción de la gravedad.

La rodilla en extensión tiene gran estabilidad, pero es muy vulnerable a fracturas, lesiones articulares y ligamentosas.

En flexión tiene gran movilidad (cierto grado de flexión para caminar y correr), pero es una posición de inestabilidad y está expuesta al máximo a lesiones de ligamentos y meniscales.

La prevalencia de síntomas y desórdenes en rodilla es más alta que la de otros en las extremidades inferiores.

Factores de Riesgo en el Trabajo

- Trabajo físico pesado
- Posturas de trabajo

- Levantamiento de pesos
- De pies por períodos prolongados
- Arrodillado y/o agachado
- Labores que impliquen saltar
- Tareas con levantamiento de pesos >25 kg
- Flexión repetida de rodilla y alta demanda física

Factores de riesgo tipo carga física para rodillas:

- Osteoartrosis de rodilla:
  - Manipulación/Levantamiento de cargas (moderadamente pesado >10 kg, mas de 50 veces/día; pesado >25 kg, mas de 30 veces al día; muy pesado >50 kg, mas de 10 veces al día)
  - Flexión repetida de rodilla: >50 veces/jornada diaria.
  - Arrodillado o agachado (>1 hora/día, >30 veces)
  - Levantarse de la posición agachado/arrodillado (>1 hora/día o más de 50 veces en la jornada)
  - Caminar (>3.2 Km/día = >2 millas/día), subir escaleras, gradas (>30 vedes/día)
  - Doblar el tronco (>21 años)
  - Carga física en el trabajo
  - De pies por períodos prolongados
  - Saltar
  - Trabajo activo externo
  - Sentado (>2 horas/día)
- Otras condiciones:
  - Agachado, arrodillado (>1 hora)
  - Levantarse de la posición agachada/arrodilla (>30 veces)
  - Subir escaleras: >30 tramos a la vez, >15 años o >10 veces/hora o >30 veces/día.
  - Trabajos que impliquen estrés moderado/severo para la rodilla
  - Doblar rodillas estrés moderado/regularmente
  - Conducir (8 – 10 horas/día); conducir (>10 horas/día)
  - Posturas estáticas prolongadas
  - Sentado por períodos prolongados
  - De pies por períodos prolongados
  - Manipulación/Levantamiento de cargas pesadas
- Años trabajados

Actividades económicas/Oficios:

- Carpinteros
- Electricistas
- Conductores de camión
- Jardineros
- Agricultores
- Bomberos
- Mecánicos diesel
- Albañiles

- Enfermeras – Educadores (arrodillada – agachada)
- Trabajadores de la construcción
- Tapiceros – Pegadores de piso
- Mineros

### **Osteoartrosis de rodilla - Gonartrosis**

- Causa más frecuente de consulta en los adultos con dolor de rodilla
- Patología de la rodilla más frecuentemente relacionada con el trabajo
- Más en mujeres trabajadoras
- Factores individuales/No laborales:
  - Edad:  $\geq 55$  años
  - Antecedentes de lesión o trauma previo en rodillas como desordenes meniscales o cirugías.
  - Obesidad en ambos géneros (IMC  $>30$ ): OR= 3.6 (95% IC: 1.7-7.7). Obesidad: (OR = 14.7, 95% CI: 7.2 - 30.2)
  - Actividades deportivas/Recreativas: Atletas. Gimnastas. Artes marciales.
- Causas:
  - Parte de osteoartritis primaria generalizada ( $>50$  años)
  - Secundaria: Traumas (cualquier edad)
- Síntomas:
  - Dolor, ardor y entumecimiento en la rodilla
  - Dolor para la marcha y al cambiar de posturas
  - Mucha limitación para pararse de silla bajas luego de estar sentado por períodos prolongados y al iniciar la marcha
  - Mejora luego de caminar
  - Reaparece después de un tiempo por el grado de compromiso degenerativo
  - Bloqueos
  - Deformidad en varo o valgo
  - Arcos de movimiento articular - AMA completos o limitados
  - Chasquidos con los movimientos de rodillas
  - Signos de inestabilidad y meniscopatía
- Factores de riesgo:
  - Duración del trabajo (años).
  - Posturas desfavorables (forzosas, torsionales). Permanecer de pies  $>2$  horas/jornada diaria.
  - Uso de la rodilla como martillo:  $\geq 20$  impactos por día (Washington State Legislature, 2000).
  - Movimientos repetitivos de flexión.
  - Caminar ( $>3.2$  km/día =  $>2$  millas/día o  $>2$  horas/jornada diaria)
  - Saltar desde altura  $>1$  metro
  - Manipulación/levantamiento y transporte de cargas pesadas: Los niveles de carga según el gobierno de Estados Unidos son: Sedentario (manipulación solamente de 5 kg estando de pies o con caminadas cortas. Carga física liviana tiene una manipulación máxima de 10 kg, con transporte repetido hasta 5 kg. Carga física moderada tiene una manipulación máxima de 25 kg, con transporte frecuente hasta 12.5 kg. Carga física pesada tiene un

máximo de 50 kg, con transporte repetido hasta 25 kg. Carga muy pesada tiene una manipulación máxima que excede los 50 kg, con transporte frecuente mayor 25 kg. Factor de riesgo: Manipulación/Levantamiento de cargas moderadamente pesado  $\geq 10$  kg, más de 50 veces/jornada. Pesada  $\geq 25$  kg, más de 30 veces/jornada diaria. Muy pesada  $\geq 50$  kg, más de 10 veces/jornada diaria.

- Conducir: >4 horas/día (>4 años)
- Subir y bajar escaleras a repetición: Riesgo alto >30 tramos/día. Riesgo moderado >15 a 30 tramos/día. Escaleras de 2.5 a 3 metros, con un ángulo de inclinación entre 30 y 50°, ideal entre 30 a 35°, con 15 a 18 tramos.
- Actividades que impliquen trabajar agachado, arrodillado o en cuclillas: >1 hora/día.
- Peligros de resbalones y tropezones.
- Vibración: >1 hora/jornada diaria.
- Estrés de contacto prolongado contra la rótula, excepto arrodillado: >1 hora/jornada diaria
- Actividades económicas/Oficios:
  - Aseadores/trabajadores de la limpieza
  - Pegadores de piso/Chapistas/Tapiceros
  - Trabajadores del asfalto
  - Trabajadores de la construcción/Albañiles
  - Trabajadores de láminas metálicas.
  - Mineros
  - Bomberos
  - Pescadores/Trabajadores portuarios.
  - Conductores de taxis, vehículos y maquinaria móvil
  - Trabajadores repartidores de bebidas
  - Montadores
  - Estructuristas
  - Pintores
  - Mecánicos
  - Electricistas
  - Personal militar/Policía
  - Vigilantes
  - Agricultores y ganaderos
  - Personal de mantenimiento/Trabajadores de limpieza.
  - Manipuladores de carga (cargadores/descargadores)
  - Personal que desplaza cargas a distancia
  - Trabajo pesado
  - Deportistas profesionales
  - Flexión de rodillas y demanda física moderada (hombres)
  - Alta demanda de flexión
  - Alta demanda de fuerza
  - Arrodillado o agachado >30 minutos/día
  - Saltar >10 veces/día
  - Flexión de rodillas y demanda física moderada (hombres)

## Bursitis

- Hay ocho bursas en la rodilla
- Segunda causa de patología de la rodilla relacionada con el trabajo.
- Causas:
  - Traumas agudos
  - Síndromes por sobreuso
  - Infecciones: Piógenas (como resultado de lesiones penetrantes de la piel), tuberculosis, sífilis
  - Procesos inflamatorios: Gota, artritis reumatoidea
- Se desarrolla por estrés friccional que se aplica directamente sobre la bursa de las rodillas (p.e: Posición de rodillas o cuclillas repetitiva).
- Oficios: Mineros del carbón, pegadores de pisos, aseadoras (rodilla de la fregona o aseadora), actividades que involucran esfuerzos de la rodilla.
- Factores de riesgo: Arrodillado, peligro de resbalones y tropezones.
- Bursitis:
  - Del ligamento colateral externo: Dolor en cara lateral de la rodilla, inflamación, aumenta al aplicar presión en varo
  - Infrarrotuliana superficial: Entre la piel y el tendón rotuliano. Inflamación por traumas directos del tendón y tuberosidad tibial. Dolor sobre esta zona. Limitación funcional de rodilla
  - Infrarrotuliana profunda: Inflamación en la parte anterior de la rodilla. Desaparición de la depresión que hay a ambos lados de rótula, por encima de la tuberosidad tibial. Dolor y limitación funcional para la flexión y extensión de la articulación, arrodillarse y caminar. Mucho dolor a la palpación
  - Prepatelar o Prerrotuliana:
    - La más frecuente.
    - Delante de la mitad inferior de la rótula y la mitad superior del tendón rotuliano; entre la piel y la cara anterior de la rótula.
    - Sinónimo: Rodilla de la criada o empleada del servicio o ama de casa.
    - Síntomas: Dolor en parte anterior de rodilla; tumefacción sobre la rótula, Leve, excepto si se aplica mucha presión; limitación funcional para la flexoextensión, arrodillarse y caminar.
    - Factores individuales/No laborales: Prácticas deportivas en las que caen sobre las rodillas o hay sobreuso de éstas, como ciclismo, fútbol, baloncesto, atletismo, voleibol (rodilla del saltador).
    - Factores de riesgo relacionados con el trabajo: Se asocia a trauma repetitivo de rodilla o a fricción continua de ésta sobre una superficie dura.
    - Personas que se arrodillan con frecuencia. Traumática. Agachado y/o arrodillado. Actividades con rodilla extendida y soportando peso. Fricción continua de la rodilla sobre una superficie dura.
    - Actividades económicas/Oficios: Sacerdotes. Carpinteros. Oficiales de obras de construcción que colocan pisos. Tapiceros – Instaladores de alfombras de alfombras. Ebanistas.
- Actividades económicas/Oficios:

- Mineros del carbón
- Pegadores de pisos/Tapiceros
- Deportes de lucha
- Pescadores
- Constructores/Albañiles

### **Daño/Lesión Meniscal**

- Los meniscos se comportan de acuerdo con los movimientos: :
  - Extensión: Se desplazan hacia delante
  - Flexión: Se desplazan hacia atrás, requeridos por el ligamento arcuatum y el fascículo ligamentoso del músculo semimembranoso
  - Rotación: Se realiza entre la cara inferior del menisco y la cara superior de la tibia. De manera que cuando este movimiento no se pueda realizar se deberá a una lesión en la cara inferior del menisco
- Síntomas
  - Dolor difuso en la rodilla o interlínea articular, rigidez, hinchazón, laxitud, limitación funcional. Ocasionalmente click o chasquidos, seguidos de leves derrames. Bloqueos momentáneos de la extensión, que reducen espontáneamente o en forma manual por el mismo paciente o un médico.
- El daño o lesión meniscal predispone a la rodilla lesionada a cambios degenerativos característicos de osteoartritis.
- Factores individuales/No laborales
  - Personas que practican deportes de choque
  - Factores constitucionales
  - Obesidad
  - Varos o valgos de rodilla exagerados, la debilidad muscular
  - Fracturas en patillos tibiales con lesión meniscal
  - Actividades deportivas/recreativas: Jugar futbol o rugby, corrida, trote, natación.
- Factores relacionados con el trabajo
  - Agudos: Traumáticos
  - Crónicos
    - Fuerzas altas aplicadas a la rodilla o a grandes fuerzas rotacionales (p.e: Cuando la rodilla se dobla o rota mientras se manipula la carga, agacharse, arrodillarse)
    - Flexoextensión de la rodilla a repetición (flexión severa > 60°)
    - Malos hábitos posturales en el trabajo
    - Arrodillado y/o agachado por períodos largos (>1 hora/jornada diaria).
    - Levantarse de la posición en cuclillas o arrodillado, >30 veces/jornada diaria.
    - De pies por períodos prolongados: >2 horas/jornada
    - Caminar: >3.2 km/jornada diaria.
    - Manipulación/Levantamiento de cargas pesadas: >11 kg, >10 veces/jornada semanal. Otros: Levantamiento de pesos >25 kg, >10 veces/jornada.
    - Fuerza de impacto sobre rodillas (4 veces el peso corporal, aceleración 120 m/s<sup>2</sup>)
    - Esfuerzos vigorosos

Grandes saltos

Conducir: Mas de 4 horas/jornada (>4 años)

Subir escaleras (>30 tramos/jornada diaria)

Peligro de resbalones y tropezones, de fuerzas rotacionales.

- Actividades económicas/Oficios:
  - Sacerdotes
  - Carpinteros
  - Oficiales de obras de construcción. Pegadores de pisos. Tapiceros.
  - Ebanistas
  - Instaladores de alfombras
  - Electricistas
  - Trabajadores de la fundición
  - Trabajadores de la construcción
  - Conductores
  - Reparadores o instaladores de tejados
  - Deportistas: Saltadores, levantamiento de pesas, futbolistas
  - Agricultores
  - Bomberos

### **Tendinitis Infrarrotuliana**

- Rodilla del saltador
- Por sobrecarga o repeticiones de movimientos de extensión
- Ocasiona desgarro y degeneración leve a grave del tendón infrarrotuliano
- Persona con mucha actividad física
- Dolor que solo aparece con el ejercicio, al ascender escalas o terrenos con desnivel
- Persiste después de terminar el ejercicio
- Posteriormente, dolor constante, limitación funcional y del desempeño con la actividad física
- Hipersensibilidad local: Unión del cuádriceps al hueso, en el tendón rotuliano o en la inserción tibial de éste
- Se agrava con la con la extensión contra resistencia del cuádriceps
- Arcos de movimientos articulares - AMA normales
- Estadio previo a la ruptura del tendón patelar, si persisten los factores predisponentes

### **Shin Splint**

- Afecciones dolorosas de 1 o más unidades músculo- tendinosas de la pierna
- Compartimiento medial y lateral
- Carga repetitiva de estos músculos: Sobreuso, fatiga y dolor durante la actividad física, por tiempo prolongado, aun en reposo
- Relacionada con alteraciones de la postura del pie, desequilibrio entre exigencias y la condición del músculo, con las características de las superficie sobre las que se camina o practica el ejercicio, calzado de mala calidad y técnicas inadecuadas para correr en los deportistas

### **Hiperqueratosis de la piel de la rodilla**

- Por presión repetida sobre la rodilla
- Puede presentarse como una forma aguda y extrema de la bursitis, que es común entre las personas cuyo trabajo consiste en realizar actividades forzosas de la rodilla (p.e: De rodillas y en cuclillas)
- Por posición de rodillas o cuclillas prolongada (p.e: Pegadores de piso, carpinteros)

### **Fractura por Estrés/Lesiones por Reacción al Estrés**

- El término reacción al estrés describe al hueso con remodelación, con ausencia radiológica de evidencia de fractura. El proceso que conlleva a la reacción de estrés y posteriormente a la fractura por estrés, implica una adaptación fisiológica del hueso a la carga mecánica.
- La reacción/fractura por estrés es el resultado de lesiones por microtrauma repetido en el hueso, que se produce cuando su resistencia máxima se excede por una fuerza aplicada (como puede ocurrir durante la marcha o patear) y el proceso natural por el cual el hueso se adapta al estrés se impide.
- La fractura de tibia se presenta más que la de peroné debido a que soporta mayor carga axial.
- Oficios: Entrenamiento militar, atletas principalmente los corredores de largas distancias, bailarines de ballet (fractura de tibia y peroné).

### **Desórdenes Venosos y varices**

- No hallazgos concluyentes.
- Factores de riesgo: Permanecer de pies por períodos prolongados, posturas desfavorables, caminatas pesadas.

### **Segmento Tobillo-pie**

El tobillo une a la extremidad inferior con el pie.

Es el área más compleja del cuerpo humano compuesta por la parte distal de la tibia y el peroné, los siete huesos del tarso (calcáneo, astrágalo, escafoides o navicular, tres huesos cuneiformes, el cuboides), los metatarsianos y las falanges.

Tobillo:

Articulación tipo bisagra.

La articulación tibio-peroné-astragalina tiene un grado de libertad: Flexión y extensión del pie.

La tibia, el peroné (mortaja) y el astrágalo dan gran estabilidad.

Articulación subastragalina: Astrágalo se apoya sobre el calcáneo, soporta la transmisión del peso corporal y rige los movimientos finos de estabilidad del pie. El calcáneo soporta el 50% del peso total del cuerpo. Dan los movimientos de inversión-eversión.

Tarso:

Compuesto por el escafoide o Navicular (interno), el cuboide (externo) y las cuñas (3). Las articulaciones tarsales como un todo tienen 3 grados de libertad.

Ligamentos:

- Medial: Complejo ligamento deltoideo (resistencia a la eversión forzosa)
- Lateral: Peroneo-astragalino anterior (débil), peroneocalcaneo y peroneo-astragalino. Resistencia a la inversión

Factores individuales/No laborales:

- Antecedentes personales: IMC >30.
- Esguince de tobillo

Factores de riesgo tipo carga física para tobillos/pies:

- Flexión o torsión del tronco, posturas estáticas.
- Tobillo-pies/Fascitis plantar: De pies (>80% de la jornada)

Actividades económicas/Oficios:

- Conductores de vehículos y maquinaria móvil
- Montadores
- Estructuristas
- Personal militar/Policia
- Vigilantes
- Agricultores y ganaderos
- Trabajo en terreno irregular
- Carteros
- Repartidores de mercancías
- Personal de mantenimiento
- Trabajadores/as de la construcción
- Deportistas profesionales
- Personal de hostelería
- En general personas que permanecen muchas horas de pie o caminando
- Descargadores
- Personal que desplaza cargas a distancia.

### **Tendinitis del Tibial Posterior**

- Dolor en cara interna del pie, detrás del maléolo interno e inflamación. Palpable con facilidad. Aumenta con la actividad física. Disminuye con el reposo.
- En general se presenta en forma aguda
- Después de actividad física a la que el paciente no está acostumbrado:
  - Caminar sobre terreno irregular
  - Trauma
  - Sobrecarga
  - Sobreuso
  - Pie Pronado
  - Enfermedades inflamatorias y degenerativas articulares

- Factores relacionados con el trabajo: Actividades que impliquen inversión activa y resistida y la eversión pasiva estiran el tendón produciendo dolor

### **Tendinitis Peroneal con o sin dislocación del tendón**

- Inicio: Agudo o insidioso
- Dolor o ardor en maléolo externo. Dolor a la palpación del tendón peroneo lateral largo (superficial y distal al peroné, en su borde posterior). Aumenta con la eversión resistida y estiramiento pasivo del tendón
- Chasquido, dolor marcado e impotencia funcional para la marcha: Dislocación
- Dislocado: Dolor a la palpación de la porción distal y posterior del peroné, el tendón se palpa en la región anterior
- Luxación: Reduce fácil, espontánea o con ayuda manual suave
- Agravantes: Caminar sobre terreno irregular
- Causas:
  - Trauma: Golpe directo fuerte
  - Traumas repetidos
  - Movimientos de eversión y flexión dorsal súbitos e intensos, que se confunden con esguinces
  - Sobreuso

### **Patologías en el Tendón de Aquiles**

#### **1. Tendinitis/Tendinopatía del Aquiles**

- Dolor a la palpación del tendón, al estirarlo y con la contracción del tríceps sural
- Dolor, limitación para la marcha, cojera, inflamación local
- Causas:
  - Casi siempre por traumatismo agudo, sobrecarga de músculos de la patorrilla, tracción continuada, por sobreuso de zapatos inadecuados con contrafuertes muy rígidos y altos o tacón muy duro
  - Pies cavos varo, pies planos, talón inclinado, hiperpronación, limitación de movilidad del tobillo
  - Enfermedades inflamatorias: Artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, gota, otras enfermedades de depósito y artritis reactivas
  - Uso constante de zapatos de tacón alto: Dolor cuando cambian a tacón más bajo o sin éste
  - Sobrepeso/Obesidad

#### **2. Ruptura por sobreuso**

- Espontánea
- Más frecuentemente relacionada con sobreesfuerzo en prácticas deportivas o en actividades de la vida diaria:
  - Caminar, saltar o caer, flexión planta súbita del pie
  - Laboral
  - Golpe directo sobre el tendón
  - Sobrecarga repetitiva
  - Pie cavo
  - Envejecimiento

- Ruptura total o parcial
  - Más propensos: Enfermedades del tendón de Aquiles o antecedente de infiltración con corticosteroides
  - Dolor de inicio súbito y agudo
  - Marcada incapacidad funcional para la marcha
  - Edema, inflamación sobre el área de ruptura. Signo del hachazo. Debilidad para flexión plantar contra resistencia. Imposibilidad para ponerse correctamente de puntillas o no pudiendo andar en punta de pies (ruptura completa)

### **Bursitis Retrocalcánea**

- Se localiza entre el calcáneo y la cara anterior del tendón de Aquiles
- Puede ser concomitante con la Tendinitis Aquiliana y ser imposible diferenciarlas
- Causas semejantes a la Tendinitis Aquiliana
- Dolor en la parte posterior del talón, limitación funcional para la marcha e inflamación alrededor del tendón
- Cojera, inflamación local, dolor a la palpación del área de inserción del tendón

### **Fracturas de Estrés (pierna/pies):**

- Factores de riesgo: Permanecer de pies por períodos prolongados, posturas desfavorables, caminatas pesadas.

### **Pie Doloroso Asociado a Problemas Posturales**

- Síntomas:
  - Dolor en pies
  - Tensión dolorosa
  - Deformidad
  - Fascitis plantar: el paciente manifiesta dolor e hiperestesia debajo del talón
  - Se atribuyen comúnmente al espolón calcáneo que puede ser o no evidente a los rayos X
- Signos
  - Tensión dolorosa
  - Inflamación ligamentosa
  - Pérdida de la alineación articular e inflamación capsular con dolor en la zona de inflamación e inclusive en los músculos de la pierna
  - Si persiste la alteración se presenta daño articular y osteoartrosis irreversible
  - Compromiso del soporte astrágalo – calcáneo, la aponeurosis plantar y se presenta el dolor
  - Caída del arco longitudinal, pie en valgo, abducción del antepie, caída de los arcos anteriores y soporte anormal en las cabezas metatarsianas que origina más dolor. También, eversión del calcáneo y acortamiento del tendón de Aquiles aumentado el valgo, el pie equino y se aumenta el peso metatarsiano

- Tensión crónica por anomalía mecánica o ante una repetición de una tensión excesiva
- Posiblemente es un desgarro menor o un estiramiento de las fibras del tendón plantar
- Inicia con tensión dolorosa excesiva y termina en deformidad
- Factores individuales/No laborales
  - Factores predisponentes: Traumas. Aplicación de un yeso por tiempo prolongado o por inactividad. Obesidad. Pies planos. Pie cavo
  - Actividad física: Gimnasia
- Factores relacionados con el trabajo
  - Estar de pies por períodos prolongados en una persona sedentaria puede contribuir a la tensión crónica
  - Uso de calzado de seguridad
  - Discomfort: Calor, inflexibilidad en la suela, peso, presión sobre los dedos por puntera metálica, talla inadecuada (mujeres)
  - Exacerbación de síntomas en pacientes con la patología de base
  - Dificultad para accionar pedales
  - Limitación de movimientos (agacharse, saltar, ejecutar movimientos rápidos)
- Actividades económicas/Oficios:
  - Empacador
  - Cajeras de supermercados (labor de pie)
  - Bailarines
  - Minería
  - Atletismo

### **Síndrome del Túnel Tarsiano**

- Compresión del nervio tibial posterior por el retináculo posterior, detrás del maléolo interno
- Más frecuente en mujeres
- Asociado a:
  - Trauma: Fracturas, esguinces o luxaciones
  - Inversión/pronación repetida: Caminar, trotar: Aumento de la presión en el canal
  - Deformidades en varo
  - Hiperelasticidad con pies pronados
- Síntomas/Signos: Abolición abducción del 5º artejo. 1º artejo valgo en flexión. Edema doloroso retromaleolar interno con marcha en varo. Tinel en canal tarsiano, canal tarsiano anterior o ramas medial e intermedia del nervio peroneal superficial. Signo turk positivo. Torpeza al andar. Inestabilidad con torcedura sin edema. Parestesias en planta de pies y dedos, irradiadas a la pierna. Calambres nocturnos. Mejora al mover los pies y las piernas

### **Fascitis Plantar**

- Las funciones de la fascia plantar son dar al arco del pie, así como absorber los impactos al caminar, correr y saltar (Singh, 2006).

- Dolor en planta de pie (ardor, sordo, chuzón o lancinante), en la parte inferior cerca de la tuberosidad del calcáneo medial, pero también se puede irradiar distalmente a lo largo de la fascia plantar hacia los dedos de los pies. Más en la mañana al levantarse, con los primeros pasos o al caminar después de reposo prolongado.
- Inicio gradual, lento post-trauma o por cambios degenerativos geriátricos.
- El microtrauma genera cambios degenerativos, similar a la tendinosis.
- Se alivia por un tiempo con el movimiento y se agrava de nuevo al estar de pies o caminar
- Después constante, aun en reposo
- Dolor a la palpación en tubérculo del calcáneo (origen de la fascia plantar)
- Edad: 40 – 60 años
- Factores de riesgo: Actividades que incrementen el soporte de pesos como caminar en exceso o permanecer de pies por periodos prolongados, golpear el talón con fuerza o de manera repetida, uso de zapatos estrechos mal ajustados.
- Factores personales/individuales: Deficiencias anatómicas y biomecánicas como pies planos (arco del pie bajo, mayor apoyo en retropie), pies cavum (arco del pie alto, menor flexibilidad), exceso de pronación del pie, diferencia de longitud de las extremidades, exceso de torsión/rotación tibial lateral o medial, genu varum, tensión de los músculos tríceps sural (incluye los gemelos y el sóleo músculos de la pantorrilla), combinada con tensión del tendón de Aquiles y los músculos del pie (limitación de dorsiflexión del tobillo,  $<10^\circ$ ), obesidad (IMC  $>30$ ).
- Idiopática
- Espondilitis seronegativa

### **Espolón Calcáneo**

- Calcificación u osteofito por tracción en la unión de la fascia al calcáneo
- Asintomático, si no hay fractura por estrés
- Bilateral frecuentemente, sintomático en un lado
- Dolor más por tracción sobre la inserción de la fascia inflamada, que por el espolón
- En entesopatías seronegativas

### **Hallux Valgus (Bunions)**

- Deformidad de la articulación metatarsofalángica (MTF) en la base del 1° artejo
- Dolor en el lado interno de la primera articulación metatarsofalángica
- Inflamación de la bursa
- Irritación cutánea
- Ulceración
- Dolor en articulación metatarsosesoidea
- Disminución de la fuerza de despegue del hallux
- Transferencia de peso hacia las articulaciones metatarsofalángicas de 2° y 3° artejo: Dolor
- Causas:
  - Hereditario

- Pie plano pronado elástico: Traslado de peso a MTF
- Arco caído
- Tipo de calzado: Punta estrecha / Tacón alto
- Forma de caminar
- Enfermedades neuromusculares: Síndrome de Down, de Marfan
- Actividades que requiere demasiado esfuerzo de los pies: Ballet, baile
- Artritis reumatoidea / Degenerativa/Gota
- Traumático
- Produce inestabilidad de la articulación
- En el baile, los pies soportan mayor tensión, más en el antepié produciendo deformidad en la articulación metatarsofalángica del 1° artejo de los pies, lo cual conlleva a rigidez, inflamación y dolor. Con el tiempo, se presenta dificultad para la flexión del 1° artejo. Es una forma de osteoartrosis degenerativa y puede generar Hallux Rigidus por sobreuso del 1° dedo. El cuadro puede ser progresivo y producir dificultad en la marcha, imposibilidad para quitarse o ponerse los zapatos.

### **Metatarsalgia**

- Dolor en la cabeza de los metatarsianos y puede haber callos
- Aumenta al caminar o estar de pies
- Predisponentes:
  - Esguinces de tobillo
  - Uso de calzado con tacón alto
  - Eversión del pie
  - Artritis
  - Hallux valgus
  - Traumas
  - Pie Cavo
  - Cirugía de pie
  - Debilidad de músculos intrínsecos del pie y pérdida del arco transversal, con alteración de las cargas en el antepié

### **Artejos en Martillo**

- Articulación interfalángica proximal en flexión, la yemas de los artejos hacia abajo
- Presencia de callos dolorosos en las yemas de los artejos o dorso de las articulaciones
- El 2° artejo es el más afectado
- Causas:
  - Congénita
- Adquirida: Zapatos mal ajustados, Hallux Valgus

### **Callos en los pies**

- Respuesta de hiperqueratosis exagerada sobre una piel dispuesta a no tolerarla
- En las prominencias óseas
- Causas:

- Traumáticas /Fricción/Presión
- Neuropático
- Degenerativo
- Neuropático
- Inflamatorio
- Congénito
- Duros: Dorso de dedos y en la cabeza de los metatarsianos en plantas
- Blandos: Entre los dedos. Doloroso, aspecto sucio y húmedo
- Diagnóstico postural y causas

### **Otras patologías Relacionadas con Calzado Inadecuado**

- Uña enterrada/Encarnada: Zapatos estrechos
- Pequeño juanete, juanete de sastre o deformidad en bunionete: Engrosamiento u osteofito en cabeza del 5° metatarsiano
- Hallux Rigidus: Afección degenerativa precoz de la articulación MTF del hallux, osteofito grande dorsal, con inflamación secundaria al roce o fricción del zapato. Pérdida de dorsiflexión, incapacidad funcional para la marcha, más cuesta arriba o al subir escalas. Más en hombres jóvenes
- Deformidades del 2°, 3° y 4° artejo del pie: Por Hallux valgus o por uso de zapatos estrechos y con tacón alto, por enfermedades reumatológicas, lesiones neurológicas, traumas

### **Sistema Vascular**

Aunque no es tan prevalente como los desordenes musculo esqueléticos, los desordenes del sistema vascular se pueden presentar. En la literatura se están relacionado tres tipos de afecciones vasculares, posiblemente relacionadas con ambientes ocupacionales y que pueden desarrollarse por exposición repetida y prolongada a vibración, compresión de tejidos o actividades posturales: Ellas, son la isquemia, el síndrome de vibración y las varices.

#### **1. Isquemia**

- Factores: Estar sentado por periodos prolongados en asientos pequeños (taburetes, bancos de trabajo, asientos de tractor) por el peso del cuerpo y el tamaño del asiento inadecuado que comprime los vasos sanguíneos contra la escotadura ciática.

#### **2. Síndrome de vibración de pie y artejos**

- Similar al síndrome de dedos blancos o fenómeno de Raynaud.
- Se producen no sólo a través del contacto directo de los pies con superficies vibrantes, sino también a través de vibraciones herramienta de mano-brazo que afecta se transmiten a los pies.
- Activa el sistema nervioso simpático produciendo vasoconstricción del sistema vascular de manos y pies (Sakakibara et al., 1991; Sakakibara, 1994; Sakakibara & Yamada, 1995).

- Síntomas: Menor temperatura de la piel de los pies durante la exposición y quejas de pies fríos. Cambios fisiopatológicos de los artejos (engrosamiento de la arterias y fibrosis perivascular).
- Ocupaciones: Operadores de motosierra. Perforadores de roca, canteras. Soldadores. Corte de árboles. Conductor de vagón. Amolador.

### **3. Varices**

- Desórdenes varicosos: Varices, insuficiencia venosa crónica, enfermedad venosa crónica, venas telaguctásicas.
- Síntomas: Dilatación de las venas, molestia o pesadez de piernas, agitación de las piernas, úlceras, sangrado, calambres nocturnos, perestesiaa, fatiga y sensibilidad a la palpación a lo largo de la vena.
- Factores ocupacionales: Permanecer de pies o sentado por periodos prolongados.
- Factores personales/individuales: Factor hereditario (mayor factor de riesgo). Las mujeres tiene una prevalencia más alta que los hombres. Embarazo actual o previos. Pérdida de elasticidad de las venas. Edad avanzada. Raza. Altura. Obesidad. Hábito de fumar.

La prevención de desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores en el lugar de trabajo requiere de estrategias creativas de control, que incluyan el abordaje de factores físicos, demandas psicosociales y las características individuales del trabajador.

## Bibliografía

Andersson G, Nordin M and Pope MH. Musculoskeletal Disorders in The Workplace: Principles and Practice. The Lower Extremity. Mosby Elsevier, 2nd ed. USA, 2007.

Cibulka M et al. Hip Pain and Mobility Deficits – Hip Osteoarthritis: Clinical Practice Guideline. CLINICAL GUIDELINES. J Orthop Sports Phys Ther. 2009:39

Escalona E. Trastornos músculo-esqueléticos en miembros inferiores: Condiciones de trabajo peligrosas y consideraciones de género. Salud de los Trabajadores / Volumen 9 N° 1 / Enero 2001.

European Agency for Safety and Health at Work. Preventing work - related musculoskeletal disorders. <http://osha.eu.int>. Belgium, 2000.

European Agency for Safety and Health at Work. E-Facts 42: Checklist for the prevention of lower limb disorders. <http://osha.europa.eu>.

Kirkeskov Jensen L, Eenberg W. Occupation as a risk factor for knee disorders. Scand J Work Environ Health 1996;22:165-75.

Okunribido O. Lower limb MSD Scoping work to help inform advice and research planning – RR706 Research Report. HSE. [www.hse.gov.uk](http://www.hse.gov.uk). United Kindom, 2009.

Salinas F. et al. Rehabilitación una Mirada al Futuro en Salud. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia, 2008.

Sanjuan R et al. Biomecánica de la rodilla. Patología del Aparato Locomotor, 2005; 3 (3): 189-200.