



UNIVERSIDAD CES

Un Compromiso con la Excelencia

Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 1371 del 22 de marzo de 2007

MONOGRAFÍA

**DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EXTREMIDADES INFERIORES
RELACIONADOS CON EL TRABAJO**

Realizada por

Dr. Manuel Fernando Pérez Viloría

Dr. Jorge Andrés Montoya Pérez

Asesor Externo

Dra. María Isabel Sierra Vélez

FACULTAD DE MEDICINA – SALUD OCUPACIONAL

Medellín, 18 de Julio de 2011

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. Introducción	1
2. Objetivos generales y específicos	2
3. Generalidades y Conceptos básicos	3
4. Factores de riesgo asociados a los desordenes Musculoesqueléticos del miembro inferior	8
4.1 Ocupacionales	8
4.2 Personales	15
4.3 Psicosociales	16
5. Patologías por segmento	17
6. Cadera – Muslo	20
6.1 Generalidades	20
6.2 Factores de riesgo individual – ocupacionales	21
6.3 Ocupaciones y actividades económicas relacionadas	21
6.4 Definición de patologías	22

6.4.1	Agudas	22
6.4.1.1	Contusiones Musculares	22
6.4.1.2	Distensiones y Desgarros	22
6.4.1.3	Fracturas	23
6.4.1.4	Mecanismos de Lesión	23
6.4.2	Crónicas	24
6.4.2.1	Osteoartrosis de Cadera	24
6.4.2.2	Bursitis Trocanterica	27
6.4.2.3	Síndrome Piriforme	28
6.4.2.4	Sacroileitis	29
6.4.2.5	Bursitis Isquiática y Glútea	30
6.4.2.6	Meralgia Parestésica	31
7.	Rodilla – Pierna	32
7.1	Generalidades	32
7.2	Factores de riesgo individual – ocupacionales	34
7.3	Ocupaciones y actividades económicas relacionadas	38
7.4	Definición de patologías	39
7.4.1	Agudas	39
7.4.1.1	Fracturas por Estrés	39
7.4.1.2	Ruptura de Meniscos	40
7.4.1.3	Ruptura de Ligamentos	40

7.4.1.4 Mecanismos de Lesión	42
7.4.2 Crónicas	43
7.4.2.1 Osteoartrosis de Rodilla	43
7.4.2.2 Trastornos Meniscales	44
7.4.2.3 Condromalacia Rotuliana	45
7.4.2.4 Bursitis de Rodilla	46
7.4.2.5 Síndrome de banda iliotibial	47
7.4.2.6 Tendinitis Infrarotuliana	48
7.4.2.7 Tendinitis de la Pata de Ganso	48
8. Tobillo – Pie	49
8.1 Generalidades	49
8.2 Factores de riesgo individual – ocupacionales	50
8.3 Ocupaciones y actividades económicas relacionadas	51
8.4 Definición de patologías	51
8.4.1 Agudas	51
8.4.1.1 Esguinces de Tobillo	51
8.4.1.2 Fracturas	52
8.4.1.3 Mecanismos de Lesión	53
8.4.2 Crónicas	53
8.4.2.1 Tendinitis del Aquiles	53
8.4.2.2 Bursitis Calcánea	54

8.4.2.3	Metatarsalgia de Morton	55
8.4.2.4	Síndrome Túnel del Tarso	56
8.4.2.5	Tenosinovitis de pie y tobillo	57
8.4.2.6	Hallux Valgus	58
8.4.2.7	Fascitis Plantar	59
8.4.2.8	Ampollas y Callos	60
9.	Conclusiones	62
10.	Anexos	64
	Glosario de términos	64
11.	Bibliografía	68

LISTA DE TABLAS

	Pagina
TABLA 1. Reporte de casos de DME en miembros inferiores según el tipo de industria	4
TABLA 2. Reporte de casos de DME por segmento y su incidencia	5
TABLA 3. Asociaciones entre DME, Ocupaciones y Sistema Afectado	6
TABLA 4. Factores de riesgo asociados a los DME	18
TABLA 5. Factores incidentes en las lesiones musculares agudas	24
TABLA 6. Clasificación de gravedad en OA de cadera	26
TABLA 7. Situaciones que generan discomfort de rodilla	33
TABLA 8. Factores de Riesgo Ocupacionales en Osteoartritis de Rodilla	36
TABLA 9. Factores de Riesgo Individuales en Osteoartritis de Rodilla	38
TABLA 10. Ocupaciones o actividades económicas asociadas a DME en segmento rodilla – pie	38
TABLA 11. Factores de Riesgo Ocupacionales y Trastornos Meniscales	45

1. INTRODUCCION

“Todos los accidentes y enfermedades de trabajo son el resultado de la exposición al riesgo”. STEVE MURRUEL

En Colombia, a pesar de que en 1994 se reglamento el sistema general de riesgos profesionales, todavía no hemos construido una verdadera cultura de prevención de estos riesgos, tanto por parte de los empleadores como de los mismos trabajadores. Se considera como conducta de riesgo laboral, cualquier evento o característica del sistema Hombre – Trabajo – Ambiente que cause un desequilibrio entre los requerimientos de desempeño y las capacidades del individuo durante la realización de las tareas que en el peor de los casos puede generar un daño o lesión (1). Con base en esta aproximación cabe mencionar que en nuestro medio se dispone de poca información científica sobre los efectos de estas conductas de riesgo que intervienen en el estado de salud de los trabajadores y por ende, sobre su entorno personal, social y laboral. Varias revisiones bibliográficas demuestran que estos desordenes afectan principalmente el sistema musculo esquelético y que están asociados en el ámbito ocupacional por accidentes de trabajo sobre todo en la industria pesada, en la construcción y en profesionales del deporte, así como la gran movilización de cargas y trabajos repetitivos (2)(3).

Hasta el presente la mayoría de las publicaciones científicas de medicina basada en la evidencia (ortopedia, fisioterapia, salud ocupacional, medicina deportiva) se han concentrado en el estudio de factores de riesgos en el trabajo, que pueden explicar las lesiones de trauma acumulativo a nivel de los miembros superiores y de la espalda. Pocos son los estudios publicados en relación a problemas músculo esqueléticos de los miembros inferiores motivo por el cual el presente trabajo realiza una revisión de la literatura vigente sobre esas asociaciones entre las lesiones musculo esqueléticas en los miembros inferiores y su relación con las actividades económicas u ocupaciones, pretende también, brindar una visión global con conceptos básicos en anatomía del esqueleto caudal, en la descripción de asociaciones sobre los riesgos del individuo y los del puesto de trabajo así como de las patologías mas comunes de los miembros inferiores según los segmentos estudiados.

2. OBJETIVOS

General

Realizar una revisión de la literatura vigente sobre las asociaciones entre las lesiones musculoesqueléticas de los miembros inferiores y su relación con el trabajo, basados en la evidencia actual sobre el tema.

Específicos

- ❖ Conocer de manera general la anatomía, funcionalidad y biomecánica de los tres segmentos que conforman el miembro inferior.
- ❖ Conocer los desórdenes musculoesqueléticos más comunes de los tres segmentos que conforman el miembro inferior y que estén relacionados con el trabajo u ocupación.
- ❖ Describir cuales son los factores de riesgo individuales y extra ocupacionales relacionados con los desórdenes musculoesqueléticos en el miembro inferior.
- ❖ Analizar algunos de los factores incidentes que contribuyen en la génesis de los desórdenes musculoesqueléticos más representativos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo.

3. GENERALIDADES Y CONCEPTOS BASICOS

Cuando se habla de accidentes o enfermedades del trabajo y se agrupan los diagnósticos por sistemas, se hace evidente que los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad y peor aún, con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% a representar el 82%. (4). Estos DME están afectando dos segmentos corporales principalmente, miembro superior y columna vertebral.

En el 2007 se realizaron las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia (GATISO) (4), que el Ministerio de la Protección Social entrega a los actores del Sistema Integral de la Seguridad Social, pero en su lectura y como era de esperarse, limitan esas guías para las lesiones y problemas ocupacionales más comunes dentro de todo el grupo de patologías musculares; así que se aborda los trastornos de miembros superiores, hombro y columna, en ese momento. A nivel mundial también se ha realizado una amplia revisión en la literatura 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 (5).

Los desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas que afectan músculos, tendones, vainas tendinosas, atrapamientos neuronales, alteraciones articulares y lesiones vasculares que si bien su origen no siempre es laboral, impactan de manera importante en la calidad de vida de las personas, reflejado esto, en incapacidades médicas y ausentismos laborales (6). La tabla 1 muestra frecuencia absoluta y la tasa incidencia de los desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores relacionados con el trabajo, según la actividad económica en el año 2005 (BLS, 2006b).

TABLA 1. Reporte de casos de DME en miembros inferiores según el tipo de industria

INDUSTRIA	TOTAL DE CASOS	TASA DE INCIDENCIA (POR 10.000 TRABAJADORES A TIEMPO COMPLETO)
Industria y manufactura	21,360	31,0
Transporte y servicios públicos	11,090	50,0
Producción de bienes raíces	8,040	36,0
Comercio al por menor	5,100	42,0
Servicios en salud y Educación	4,600	36,0
Transporte y almacenamiento	4,010	100,0
Construcción	3,280	50,0
Comercio al por mayor	1,750	32,0
Servicios de recolección de residuos	1,360	30,0
Minería y explotación recursos naturales	750	50,0
Actividades financieras	690	10,0
Floricultura pesca y caza	330	37,0
Finanzas y seguros	120	2,0

FUENTE: Traducida y adaptada Bureau of Labor Statistics - BLS (7)

En una revisión del tema realizada por Evelin Escalona y publicada en 2001, en la cual seleccionó 18 estudios, concluye principalmente que una de las grandes dificultades en el análisis etiológico de los trastornos músculo-esqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo, es que la mayoría de los estudios son de tipo transversal, no cuantifican adecuadamente los factores o condiciones peligrosas presentes en el medio de trabajo y no son evaluados en función de su magnitud y duración. La exposición es mal definida y suele realizarse basados en la denominación del empleo más que en la descripción del perfil laboral y adicionalmente pocos estudios establecen una relación dosis-respuesta. Por lo anterior, es muy difícil establecer una relación causal con determinado factor de riesgo, ya que los sujetos son evaluados en un momento

determinado y no se puede precisar si los factores estudiados estaban presentes antes del inicio de los síntomas o aparecieron con la evolución de la enfermedad. La no consecución de estudios prospectivos y las diferentes hipótesis en cuanto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los desórdenes músculo esqueléticos, entorpecen la objetivación de la causalidad.

En la actualidad la evidencia médica indica que esta etiología es multifactorial y que en ella participan un gran número de factores de riesgo tanto físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, socioculturales e individuales (8).

Entrando en materia, el sistema músculo esquelético de las extremidades inferiores está conformado por segmentos, tales como el segmento cadera – muslo, rodilla – pierna y el tobillo – pie. La mayoría de las articulaciones de la extremidad inferior son sinoviales, es decir, que conservan grandes arcos de movimiento, pero este sistema tiene su mayor importancia en dos funciones fundamentales, soportar la parte superior del cuerpo (esqueleto axial) y realizar actividades dinámicas, como el transporte de todo el cuerpo.

El Bureau of Labor Statistics - BLS en el año 2005, hace referencia a la frecuencia absoluta y la incidencia de los desórdenes musculoesqueléticos asociados al trabajo según el segmento corporal (Tabla2). Se describen las piernas y rodillas como los segmentos más afectados (25% de incidencia con 22.700 casos reportados y 21% de incidencia con 19.700 casos reportados respectivamente) siguen en orden descendente los segmentos anatómicos tobillos y caderas.

TABLA 2. Reporte de casos de DME por segmento y su incidencia

PARTE DEL CUERPO AFECTADA	TOTAL CASOS	INCIDENCIA
Pierna – pie	30	,00
Dedos – uñas	60	,00
Tobillo – pie	80	,00

Múltiples localizaciones MMII	400	,00
Muslos	590	1,0
Pies (Excepto dedos)	1,290	1,0
Caderas	2,070	2,0
Tobillos	4,840	5,0
Rodillas	19,170	21,0
piernas	22,770	25,0
Total extremidades inferiores	29,390	32,0

FUENTE: Traducida Y adaptada Bureau of Labor Statistics BLS (2005) (9)

Los factores de riesgo relacionados con el trabajo pueden, en algún momento dado, afectar esas estructuras corporales 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 osteoartritis (7), Tabla 3. Las actividades económicas más relacionadas con la afectación del sistema muscular y esquelético de los miembros inferiores son los bailarines, meseros, personal asistencial, atletas y militares concentrándose en el segmento cadera – muslo; las patologías afines son fracturas por estrés y síndromes de banda iliotibial. La osteoartritis de cadera como enfermedad más representativa del sistema articular aparece en trabajadores de la agricultura, minería, construcción, bomberos, carteros y procesadores de alimentos. La osteoartritis de rodilla y trastornos de meniscos se han asociado con amas de casa, carpinteros, pescadores, enchapadores y tapizadores principalmente.

TABLA 3 Asociaciones entre DME, Ocupaciones y Sistema Afectado

OCUPACION	SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO AFECTADO		
	SISTEMA MUSCULAR	SISTEMA ESQUELETICO	SISTEMA ARTICULAR
Militares	Alteraciones en muslos, cuádriceps y síndrome de la banda iliotibial	Fracturas por estrés en piernas y pies	

Trabajadores de agricultura			Osteoartrosis de cadera y rodilla
Minería			Osteoartrosis de cadera y rodilla, bursitis, trastornos meniscales
Atletas	Alteraciones en muslos, cuádriceps y síndrome de la banda iliotibial	Fracturas por estrés	
Bomberos			Osteoartrosis de cadera y rodilla
Carteros			Osteoartrosis de cadera
Procesadores de alimentos			Osteoartrosis de cadera
Enchapadores y tapizadores			Osteoartrosis de rodilla, trastornos meniscales y bursitis
Taxistas y conductores			Osteoartrosis de rodilla
Trabajadores de construcción			Osteoartrosis de cadera y rodilla
Pescadores			Osteoartrosis de rodilla
Carpinteros			Osteoartrosis de rodilla
Amas de casa			Osteoartrosis de rodilla y bursitis
Bailarines	Alteraciones en cadera – muslo	Fracturas por estrés pierna – pie	
Meseros	Alteraciones en cadera – muslo	Fracturas por estrés pierna – pie	
Personal asistencial	Alteraciones en cadera – muslo	Fracturas por estrés pierna – pie	

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling(10)

4. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS DEL MIEMBRO INFERIOR

La revisión de la literatura aporta, en consideración a los desórdenes musculoesqueléticos de los miembros inferiores, factores de riesgo de tipo ocupacional, personales y psicosociales:

4.1 Factores de riesgo ocupacionales:

Varios factores de riesgo relacionados con el trabajo han sido estudiados como factores de estrés en el origen de los desórdenes musculoesqueléticos del miembro inferior, sin embargo son los factores físicos los que sugieren una mayor contribución como agentes causales en la incidencia de los síntomas. En lo que respecta a los factores físicos, existe una evidencia media de una asociación causal con los siguientes factores incidentes:

- ❖ Posición de rodillas o cuclillas
- ❖ Subir escaleras o escalas
- ❖ Levantar objetos pesados
- ❖ Caminar o estar de pie
- ❖ Resbalones y tropezones

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

- ❖ Saltos desde alturas
- ❖ Conducir, en especial cuando se hace continuamente y por más de 4 horas.
- ❖ Sentado, en una posición incómoda o por largos períodos (más de 2 horas), particularmente para el dolor de cadera (11).

Posición de Rodillas y Cuclillas:

Las posturas de rodillas o cuclillas son importantes factores de riesgo para el desarrollo de algunos trastornos de la rodilla (12)(13)(14)(15)(16). Dichas posturas generan mayor riesgo cuando son mantenidas durante periodos de por lo menos media hora o períodos intermitentes durante el día que sumen dos o más horas al día. La flexión de rodillas se considera como una posición costosa, en especial, cuando se levantan cargas y más aún, si durante la jornada laboral dicho gesto, se realiza más de cincuenta veces (17)(18).

La revisión de la literatura llevada a cabo por Jensen en el 2008 (19), concluyó que hubo evidencia moderada para una asociación de los factores de riesgo en mención con los trastornos de rodilla. De doce estudios revisados en los cuales se reporta asociación entre la osteoartrosis de rodilla y la posición de rodillas o cuclillas, seis fueron considerados de alta calidad con respecto a la metodología aplicada.

Subir escaleras:

El subir escalas o escalones ha sido identificado como un factor de riesgo para el desarrollo de trastornos de cadera y rodilla (15)(20)(21)(22)(23)(24). Los estudios indican que los riesgos son altos, especialmente cuando la actividad se realiza más de treinta veces al día, diez veces en una hora o cuando ascienden más de treinta tramos de escaleras a la vez.

Coggon y colaboradores en 1998 (22), demostraron en un estudio de casos y controles la asociación entre la exposición ocupacional a actividades que impliquen subir escalas regularmente y la prevalencia de la osteoartrosis de cadera (OR 1.7, 95% CI 1.1-3.1).

No obstante las pruebas que demuestran la importancia de este factor de riesgo no se han considerado lo suficientemente sólidas en la asociación con los trastornos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo.

Manipulación manual de cargas:

Varios estudios han mostrado que el levantamiento de cargas, en especial en los que se manipulan más de 20 kilogramos, pueden constituir un factor de riesgo para la cadera y rodilla, especialmente en la población masculina (21)(25)(26)(27)(28). Además, se ha sugerido que dicho factor de riesgo aumenta cuando la manipulación de la carga se combina con la flexión de las rodillas (cuclillas o arrodillado), aunque dicha asociación no es tan clara según un estudio de Jensen en 2008 (29).

Otros estudios como el realizado por Dawson y colaboradores en 2002 (27), encontraron una alta prevalencia de problemas en los pies (83%), entre los cuales se incluyen: dolor en los pies, callos y juanetes, pero sólo en aquellos trabajadores cuyas ocupaciones implicaban habitualmente levantamiento de cargas. Coggon y colaboradores en 1998 (22), reportan un incremento significativo del riesgo para osteoartritis de cadera en los hombres que regularmente levantan pesos de diez kilogramos o más en sus actividades laborales. Lo anterior, no ocurría en las mujeres, lo cual podría ser explicado por factores no ocupacionales que generan confusión para el análisis.

De acuerdo con las observaciones de la literatura, la fuerza de la evidencia del levantamiento de cargas como factor de riesgo para trastornos musculoesqueléticos del miembro inferior relacionados con el trabajo es baja.

Caminar o estar de pies:

La postura de pies por períodos prolongados, más de dos horas al día, ha sido asociada con el desarrollo de trastornos venosos en los miembros inferiores y molestias en el segmento tobillo pie (30)(31)(32)(33)(34). Así mismo, caminar durante largas distancias sobre terrenos accidentados o irregulares ha sido asociado con la presencia de fracturas por estrés (13)(28)(35)(36).

Riddle y colaboradores en 2003 (37), encontraron una asociación significativa (OR 3.6, 95% CI 1.3-10.0) de los trastornos del segmento tobillo pie, como la tendinitis aquiliana y la fasciitis plantar cuando el tiempo dedicado a trabajar en posición de pies es mayor del 80% de la jornada diaria.

Según las observaciones de la literatura, el trabajo prolongado en posición de pies es un factor de riesgo considerado moderado para la asociación con los trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo.

Posición sentado:

Pope y colaboradores en 2003 (36), encontraron una asociación significativa entre la prevalencia del dolor de cadera y la posición sentado por más de dos horas, sin descanso durante la jornada laboral, lo anterior después de realizar una corrección por edad y género. No obstante a las observaciones hechas por algunos autores la evidencia que asocia este factor de riesgo con los trastornos musculoesqueléticos de miembros inferiores relacionados con el trabajo, es plausible pero limitada, particularmente en lo que se refiere a las afecciones en rodillas y tobillos.

Conducción:

La conducción, especialmente durante períodos prolongados de tiempo, mayores de 4 horas, se ha planteado como factor de riesgo para los trastornos de cadera y rodilla. Jarvholm y colaboradores en 2004 (38), demostraron la hipótesis de que la conducción de vehículos con altos niveles de vibración de cuerpo entero está asociada con un incremento en el riesgo de osteoartritis de cadera. Por otro lado, Tuchsén y colaboradores en 2003 (39), investigaron la prevalencia del dolor de cadera asociado a la exposición a la vibración de cuerpo entero, mediante un estudio prospectivo, con cinco años de seguimiento en el cual mostraron una asociación significativa después de ajustar los factores de confusión (OR = 1.9, 95% CI 1.1-2.7).

Chen y colaboradores en 2004 (33), realizaron un estudio en el cual analizaron la cantidad de horas de exposición diaria a la conducción con el dolor de rodilla mediante un estudio transversal que incluyó 1242 taxistas y cuatro categorías de duración de la exposición: (<6 horas, 6 – 8 horas, 8 -10 horas, >10 horas). Comparando con la primera categoría de exposición, < 6 horas, los resultados mostraron un incremento en el riesgo en las otras tres categorías (OR = 2.5, 95% CI 1.3-4.9 and OR = 3.1, 95% CI 1.6-6.1 respectivamente), además de una asociación dosis respuesta. A pesar de lo anterior, la solidez de la evidencia para la conducción como un factor de riesgo para trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo es plausible, pero no concluyente.

Salto desde alturas:

Los saltos de altura pueden ser considerados como un factor de riesgo para trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores; ésta acción es realizada frecuentemente en los sitios de trabajo; ejemplo de esto son los conductores de vehículos de gran tamaño que al salir de la cabina exponen el sistema articular de los miembros inferiores a fuerzas y cargas excesivas sobre todo en el aterrizaje, lo que conduce, frecuentemente, a lesiones agudas y crónicas (40). Los saltos desde alturas representan un mayor riesgo para los miembros inferiores si se realizan desde una altura mayor de un metro o se realizan más de veinte veces al día.

Giguere y sus colaboradores en el 2005 (41) investigaron las fuerzas de impacto y el estrés biomecánico que se produce en los miembros inferiores de los bomberos al bajarse de varias partes de su vehículo de emergencia. Los resultados mostraron que bajarse de la cabina hacia la calle produce fuerzas de impacto alrededor de 3,2 veces el peso corporal; sin embargo, si se utilizan ayudas como pasamanos la fuerza del impacto disminuye significativamente y la distribución de la energía es mejor.

A pesar de que se ha demostrado la asociación de este factor de riesgo con los trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo, se considera que la evidencia disponible es limitada.

Resbalones y desplazamientos riesgosos:

Se refieren a los factores de estrés ergonómico determinados por bordes elevados y brechas en los niveles del suelo, la irregularidad en las superficies o por el contrario la falta de fricción y agarre en los mismos que predisponen al trabajador a lesiones predominantemente agudas. Por otra parte, este tipo de riesgo puede ser un factor coadyuvante en el sentido de que el trabajador que está expuesto a otros factores de riesgo como las posturas prolongadas en cuclillas o de rodillas y que previamente puede tener afectadas las rodillas puede resbalarse en la superficie lisa y al evitar la caída realizar movimientos bruscos o súbitos con la consecuente rotación de la rodilla y el potencial daño de meniscos o ligamentos(42).

Hemos revisado en los artículos encontrados sobre este tema, que los grupos ocupacionales y el título del trabajo han sido estudiados, ya que se presume que ellos reflejan la exposición a los factores de riesgo en un trabajo.(43)(44)(45)(46). Estos estudios muestran un mayor riesgo para los desórdenes musculoesqueléticos de los miembros inferiores en aquellos trabajadores que tienen ocupaciones en las cuales la exigencia sobre las extremidades inferiores es mayor, tales como bomberos, agricultores, trabajadores de la construcción, trabajadores forestales, mineros, atletas y personal militar.

Por otra parte se ha observado que el uso del grupo ocupacional o el título del trabajo como forma de medir la exposición a los diferentes riesgos está sujeta a errores, pues no suelen representar la verdadera exposición de los trabajadores, ya que personas con el mismo trabajo pueden tener diferentes exposiciones de acuerdo con las necesidades o condiciones de su sitio de trabajo en particular (5); es por esto que algunos autores como

Forde en el 2005 (47), han invitado a realizar una observación y medición directa de los puestos de trabajo, en lugar de confiar la nomenclatura de la ocupación como la forma de medir la exposición. Desafortunadamente pocos estudios sobre desórdenes musculoesqueléticos hasta la fecha, han utilizado la observación directa para medir la exposición a los factores de riesgo en el trabajo(48). De acuerdo con lo anteriormente expresado en la literatura, la solidez de las pruebas cuando se considera el grupo ocupacional como factor de riesgo para los desórdenes musculoesqueléticos de miembros inferiores es baja.

Duración del empleo:

En lo que respecta al tiempo de antigüedad en el empleo, la literatura describe un mayor riesgo para aquellos trabajadores que llevan varios años en su labor, no obstante aquellos que son nuevos en la labor tienen también un riesgo aumentado durante los primeros 5 años de trabajo. Por ejemplo Lemasters y colaboradores en 1998 (49) encontraron en su población de estudio de carpinteros, que aquellos que tenían una antigüedad mayor de veinte años en su trabajo presentaban mayor prevalencia de trastornos de rodilla (OR 3.5, 95% CI 1.3-9.2); así mismo Chee en el 2004 (33) encontró una mayor prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos para los trabajadores que tienen más de cinco años en su ocupación actual (OR 2.0, 95% CI 1.1-4.0).

Por otra parte, Chau y su grupo de investigación en el 2006 (50) encontraron un riesgo significativamente incrementado para fracturas (OR 2.5, 95% CI 1.3-4.9) en trabajadores ferroviarios con menos de cinco años en su trabajo actual, en comparación con aquellos que tienen más de cinco años de experiencia. De acuerdo con las descripciones de la literatura el poder de la evidencia de la duración del empleo como factor de riesgo para los desórdenes musculoesqueléticos es moderado. Sin embargo, de todo lo anterior podemos inferir o suponer que la poca experiencia en el desempeño del cargo puede favorecer los trastornos musculoesqueléticos agudos y a su vez el desempeño de la ocupación durante más años puede significar mayor prevalencia de lesiones crónicas, dada la exposición más prolongada a los factores de riesgo.

4.2 Factores de riesgo personales

Existen varios factores personales y psicosociales asociados con los trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores descritos en la literatura, sin embargo aquellos que han tenido una mayor relación son: lesiones antiguas, condición física, obesidad, género, insatisfacción en el trabajo, bajo nivel de control sobre el trabajo, la falta de apoyo social de los colegas y la falta de apoyo de los supervisores o jefes inmediatos.

Lesiones previas y actividad física (fuera del trabajo):

Se conoce y se acepta generalmente que una lesión previa en los miembros inferiores, incrementa el riesgo del trabajador para sufrir una nueva lesión (49)(51)(52). Por ejemplo Cooper y sus colaboradores en 1998 (51) opinan en su análisis del papel de los diferentes factores de riesgo individuales para la osteoartrosis de cadera, que las lesiones previas son un factor independiente importante. Lao y sus compañeros de investigación en el 2000 (23), realizaron una investigación de casos y controles en pacientes hospitalizados con osteoartrosis de cadera (n = 138) y osteoartrosis de rodilla (n = 658), encontrando que el antecedente de lesión articular previo estuvo significativamente asociado con las dos patologías tanto en hombres como en mujeres ($p < 0.05$).

Por lo anterior, basados en las descripciones de la literatura, existe evidencia considerable acerca de que las lesiones previas predisponen al trabajador a sufrir lesiones mayores si se exponen a los factores de riesgo en su trabajo o a la actividad física por fuera del mismo.

Edad, y obesidad:

Por lo general se acepta que los trabajadores de mayor edad tienen una mayor predisposición a sufrir trastornos musculoesqueléticos en comparación con los más jóvenes (53), debido al envejecimiento natural del cuerpo con la edad.

En cuanto a la obesidad, los estudios indican una fuerte asociación con osteoartritis de rodilla (27)(54)(55)(56) y una plausible pero inconclusa asociación con artrosis de cadera. (23)(51). A pesar de las asociaciones de la obesidad con diferentes condiciones ha sido atribuido al aumento de carga de las articulaciones de las extremidades inferiores. Por lo tanto, a pesar de las asociaciones y la plausibilidad de las mismas no hay evidencia suficiente con respecto a los factores de riesgo anteriormente mencionados.

4.3 Factores psicosociales:

Existen pocos estudios acerca de éste tema y su relación con los trastornos musculoesqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo. Algunos autores como Lemasters (49) encontraron que la influencia mínima sobre el horario de trabajo estuvo significativamente asociada con la prevalencia de algunas condiciones patológicas de la rodilla y en especial de la cadera, pero realmente hay poca evidencia sobre la situación emocional, las relaciones interpersonales y el estado mental de los trabajadores que han presentado DME en miembros inferiores

En conclusión, la génesis de los desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores relacionados con el trabajo, es de carácter multifactorial. No sólo dependen de los factores personales del individuo como su edad o su índice de masa corporal, sino también de factores extralaborales como su condición de vida, la práctica de deportes o aficiones, hábitos, estado anímico y motivacional entre otros. De la misma forma convergen conceptos en los cuales las destrezas, metodologías, experiencias adquiridas y las herramientas adecuadas para la función juegan un papel importante. (11)(31)(45)(57).

5. PATOLOGIAS POR SEGMENTO

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 reemplazar 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 a 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(58). Las condiciones que involucran los desordenes musculo esqueléticos básicamente corresponden a dos tipos de mecanismos:

- ❖ Agudo, 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 (2)(3). Las lesiones músculo esqueléticas agudas de los miembros inferiores en el ámbito ocupacional, son provocados en su definición por accidentes de trabajo o por enfermedades profesionales agudas.

- ❖ Repetitivo, crónico o acumulativo, cuando 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 (59).

Los desordenes musculo esqueléticos en su conjunto son entonces, lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones y ligamentos, en donde el síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada (60).

En el ámbito ocupacional la aparición de los trastornos son originados por traumas directos, sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos en donde inicialmente aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, mejorando fuera de este, durante la noche y los fines de semana pero dependiendo de su repetitividad y poco control de los riesgos laborales, estos síntomas pueden llegar a ser crónicos, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo y llegar al punto de afectar su vida social y sus actividades extra laborales de forma progresiva (61). Esta evolución depende en gran parte de un diagnóstico precoz y de un tratamiento correcto, motivo por el cual para efectos prácticos de esta monografía separamos por segmentos el miembro inferior en cadera – muslo, rodilla – pierna y tobillo – pie y se describen en cada capítulo las patologías más representativas para fomentar la búsqueda activa de estos diagnósticos y sus relaciones con el trabajo.

Con respecto a los factores de riesgo más comunes, en términos generales, para desordenes musculo esqueléticos, incluyendo las extremidades inferiores, la Tabla 4 relaciona las tres esferas de riesgo, incluye los factores ocupacionales, personales y psico sociales mas comúnmente encontrados.

TABLA 4. Factores de riesgo asociados a los DME

FACTORES OCUPACIONALES	FACTORES DE LA PERSONA	FACTORES PSICO-SOCIALES
Cargas/aplicación de fuerzas	Historia clínica	Altas demandas
Posturas: forzadas, estáticas	Capacidad física – entrenamiento	Insatisfacción laboral
Movimientos repetidos	Edad – Genero	Falta de autonomía
Vibraciones	Obesidad	Falta de apoyo social
Entornos de trabajo fríos	Tabaquismo	Repetitividad y monotonía

Fuente: Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (57)

Ahora bien en términos generales sobre las actividades económicas y los oficios asociados con desordenes musculo esqueléticos de miembros inferiores tenemos que las industrias de construcción, distribución postal, procesamientos de alimentos, labores y oficios varios de limpieza, deportistas, militares, transportes y conducción son las más afectadas(57), aunque para efectos del presente trabajo se desarrollaran según cada segmento y su asociación con el riesgo.

6. SEGMENTO CADERA – MUSLO

6.1 Generalidades:

La articulación coxofemoral es la que conecta el miembro inferior a la cintura pélvica la cual está conformada por los huesos coxales (ilion, isquion y pubis) y sacro, esta articulación, es de carácter sinovial lo que implica una amplia libertad y gama de movimientos, a su vez es multiaxial porque compromete los tres ejes o planos anatómicos y al ser considerada una enartrosis sus superficies articulares son esféricas o semiesféricas lo que extiende aún más sus arcos de movimientos, es robusta, muy estable y además conformada por ligamentos, bolsas y músculos potentes que le dan un gran poder de trabajo de flexibilidad y fuerza (62).

Durante la bipedestación, todo el peso de la parte superior del cuerpo es transmitido a ésta articulación lo cual le genera una mayor estabilidad mecánica cuando soporta dicho peso, además de la gran estabilidad intrínseca que posee. Esta estabilidad se la dan los ligamentos que envuelven de manera espiral desde la pelvis hasta el fémur, entre ellos el ligamento ileofemoral (ligamento de Bigelow), el pubofemoral y el isquiofemoral.

Los movimientos de la articulación coxofemoral son:

- ❖ Flexión: Depende del músculo ileopsoas en quién cae principalmente ésta función, apoyado por el sartorio, el tensor de la fascia lata y grácil. El arco de flexión comprende entre 0° y 120° .
- ❖ Extensión: Depende del músculo semitendinoso, semimembranoso, bíceps femoral y glúteo mayor. El arco de movimiento que comprende es de 0° a 30° .
- ❖ Separación o abducción: Implica el trabajo de los músculos glúteo medio, glúteo menor y tensor de la fascia lata. El arco va de 0° a 30° .
- ❖ Aproximación o aducción: Realizado por el músculo aductor mayor largo y corto, grácil y obturador externo. El arco de movimiento va de 0° a 45° .

- ❖ Rotación Medial (Interna): Depende de las fibras anteriores del músculo glúteo medio, menor y tensor de la fascia lata, que le proporciona un ángulo de 0° a 45°.
- ❖ Rotación lateral (Externa): Depende del músculo obturado externo e interno, piriforme y glúteo mayor que le proporciona un ángulo de 0° a 45°.
- ❖ Circunducción: Movimiento circular que combina los cuatro movimientos anteriores.

6.2 Factores de riesgo individual – ocupacionales:

Dentro de los factores individuales que afectan el segmento cadera – muslo, se ha encontrado una relación con el sobrepeso y la obesidad para el desgaste de esta articulación, siendo directamente proporcional el aumento del índice de masa corporal con la prevalencia de coxartrosis. Actividades deportivas como el atletismo, la danza o el fútbol, también han estado asociados. En términos generales a medida que se modifica el centro de gravedad del tronco, se modifica la postura, lo que genera sobreesfuerzo del segmento y trauma acumulativo.

A nivel laboral, la osteoartrosis se circunscribe a la manipulación y levantamiento de cargas pesadas, permanecer sentado al volante por trayectos mayores de cuatro horas, permanecer sentado de manera estática por más de dos horas al día, caminatas en terrenos irregulares mayores de tres kilómetros por día y actividades que generen vibración de cuerpo entero (58).

6.3 Ocupaciones y actividades económicas relacionadas:

Se han asociado de acuerdo a los mecanismos de lesión y a los factores de riesgo ocupacional descritos anteriormente, las siguientes actividades económicas:

- ❖ Personal de transporte y carga de objetos (Estibadores)
- ❖ Conductores de transporte de servicio público particular
- ❖ Policías y Personal militar
- ❖ Personal del servicio clínico y sanitario

- ❖ Personas que trabajan en la industria del comercio

6.4 Definición de patologías del segmento Cadera – Muslo:

6.4.1 Agudas:

Dentro del ambiente ocupacional son provocadas por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales agudas por sobrecarga, tienden a ser más frecuentes en trabajadores de la industria pesada, de la construcción, atletas, personas que practican deportes de alto impacto y personal militar. Se asocian generalmente con gran carga única como la provocada por un impacto violento de alta energía o ejercer una fuerza extrema infrecuente.(2)(3)

6.4.1.1 Contusiones musculares: Es el resultado de un golpe directo durante un contacto y puede variar de leve a grave; a menudo esta condición empeora siempre que el músculo esté relajado.

6.4.1.2 Distensiones y desgarros: Son el resultado de una contracción intensa de los músculos y suelen ocurrir cuando no se han hecho suficientes estiramientos o condicionamiento físico principalmente en el cuádriceps e isquiotibiales. Este tipo de lesiones pueden observarse en deportes o trabajos que impliquen:

- ❖ Movimientos rápidos de aceleración – desaceleración
- ❖ Cambios repentinos en la dirección
- ❖ Movimientos forzados
- ❖ Estiramientos de la estructura muscular más allá de su capacidad.

Los grupos musculares de éste segmento más comúnmente afectados por este tipo de lesiones son:

- ❖ Aductores de cadera: Los cuales se ven comprometidos con los movimientos de aducción y flexión de cadera.

- ❖ Isquiotibiales y bíceps crural: Pueden afectarse con la ejecución de movimientos repentinos como una carrera corta, salto a gran altura o movimiento forzado de extensión de rodilla.
- ❖ Cuádriceps: Son músculos con poca elasticidad que son vulnerables a las lesiones por el calentamiento inadecuado o estiramiento insuficiente al ser sometidos a aceleraciones bruscas o repentinas (58).

6.4.1.3 Fracturas: Son el producto de la acción de una fuerza intensa aplicada sobre las estructuras óseas del segmento cadera – muslo la cual hace que haya pérdida de su continuidad y también se han visto asociadas como el resultado de una alta carga de estrés dada por alta repetitividad. Las fracturas por estrés se relacionan generalmente con eventos deportivos. Su cuadro clínico es muy específico, de inicio súbito con dolor intenso, deformidad e incapacidad de soportar el peso en la extremidad afectada (63).

6.4.1.4 Mecanismos de lesión:

Este tipo de lesiones se produce cuando existe una sobrecarga dinámica sobre el segmento implicado en un movimiento, habitualmente durante una contracción muscular excéntrica. Frecuentemente la lesión se localiza en la unión miotendinosa, aunque también puede darse en la propia fibra muscular. En los deportes, la manera descoordinada de realizar acciones como picar, golpear el balón, estiramiento, etc, sobrecargan la musculatura y son los principales detonantes. El desbalance provocado cuando uno de los grupos musculares del muslo (cuádriceps e isquiotibiales) es más fuerte o flexible que el otro es uno de los principales factores para que se produzcan estas lesiones. (64). La Tabla 5 muestra Otros factores de riesgo que predisponen a lesiones musculares agudas

TABLA 5. Factores incidentes en las lesiones musculares agudas

FACTORES INCIDENTES EN LESIONES MUSCULARES AGUDAS	Pobre condición neuromuscular (baja flexibilidad y tolerancia al esfuerzo)
	Propensión a la rápida fatiga.
	Ausencia o deficiente calentamiento y enfriamiento.
	Mal uso del calzado.
	Ejercitarse muy frecuentemente sobre superficies irregulares
	Sobre entrenamiento.
	Lesiones anteriores
	Desviaciones de columna
	Mala salud general y deficientes prácticas higiénicas
	Condiciones ambientales: frío y humedad

FUENTE: Adaptado de Lesiones frecuentes del fútbol (64)

6.4.2 Crónicas:

Según las descripciones encontradas en la literatura son pocos los trastornos musculoesqueléticos de la cadera relacionados con el trabajo y de ellos el de más relevancia y el más comúnmente implicado es la osteoartrosis (OA).

6.4.2.1 Osteoartrosis de cadera:

La artrosis de cadera es el trastorno más frecuente en dicha articulación, en el cual se compromete tanto el cartílago como el hueso. Por lo general, produce dolor, cambios en la capacidad de trabajo y una menor calidad de vida. La osteoartrosis causa pérdida en la flexibilidad y pone las estructuras cartilaginosas más rígidas; dicha disminución en la elasticidad predispone a la destrucción y daño, en especial, cuando la articulación es sometida a cargas físicas durante el trabajo y exigida para el soporte de pesos. Este trastorno se manifiesta clínicamente con dolor y limitación funcional para los movimientos y el apoyo de la extremidad inferior, más durante períodos prolongados de uso o inactividad.

El estudio de las causas de la artrosis de cadera es difícil. El comienzo del trastorno suele ser difícil de determinar y el desarrollo, es por lo general, lento e insidioso, involucrando varios factores etiológicos o coadyuvantes. La investigación epidemiológica trata de identificar asociaciones entre exposiciones como la carga física y consecuencias como la artrosis. Cuando se combinan con otros conocimientos, es posible encontrar asociaciones que podrían considerarse causales, aunque la determinación causa – efecto es complicada, pues se conoce que el proceso se da en personas sin exposiciones de riesgo conocidas, mientras que existen sujetos sanos en el grupo sometido a exposiciones de mucho riesgo. Por lo anterior, se sabe que en la relación de causalidad existen factores como la carga genética del individuo, condiciones de salud y fuerzas de selección.

La mayor parte de los estudios epidemiológicos relativos a la carga de trabajo físico son transversales y realizados en grupos profesionales, sin evaluación de las exposiciones individuales. Estos graves problemas metodológicos hacen extremadamente difícil la generalización de los resultados de tales estudios. En varios estudios se ha observado que los agricultores presentan más artrosis de cadera que otros grupos profesionales(65). Es importante tener en cuenta que la carga de trabajo puede ser diferente entre trabajadores de la misma ocupación. Tanto las exposiciones dinámicas, el levantamiento de grandes pesos, la exposición estática, en forma de permanencia prolongada en posición sentada y girada, parecen ser igualmente perjudiciales para la articulación de la cadera. Según la clasificación de la gravedad la osteoartrosis de cadera se clasifica en 5 grados iniciando con un nivel inocuo sin signos evidentes de degeneración (GRADO 0) hasta llegar a una notoria reducción del espacio articular siendo esta el mayor grado de compromiso (GRADO 4).

TABLA 6. Clasificación de gravedad en OA de cadera

OSTEOARTROSIS DE CADERA	
NIVEL DE GRAVEDAD	DEFINICION
GRADO 0	No hay signos evidentes de degeneración.
GRADO 1	Cambios parciales en la articulación manifestados con osteofitos.
GRADO 2	Osteofito definitivo con estrechamiento potencial del espacio articular
GRADO 3	Numerosos osteofitos con evidente disminución del espacio articular, esclerosis e irregularidad del cartílago y del hueso.
GRADO 4	Notoria reducción del espacio articular, esclerosis y daños extremos del hueso.

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling

Las ocupaciones en las cuales la osteoartritis de cadera es más frecuente se caracterizan por ser físicamente exigentes, entre ellas están: Construcción, procesamiento de alimentos, bomberos, minería y la agricultura (66)(67), siendo esta última una actividad en la cual algunos estudios han demostrado un riesgo mayor(68)(69).

El trabajo manual pesado ha sido asociado a osteoartritis de cadera (OR = 6.7, 95% CI: 2.3,19.5), según Juhakoski et al (2009) este tipo de trabajo requiere estar de pie durante períodos prolongados, con cortos lapsos en posición sentado, levantar y cargar objetos y exposición a vibraciones (perforaciones, golpes o excavaciones); dichas actividades están presentes en el ambiente de la construcción, la agricultura y la industria manufacturera (70). El conducir al menos cuatro horas por día, también estuvo relacionado con la osteoartritis de cadera según Yoshimura y su grupo de investigación en el 2000 (71).

Diferentes estudios han determinado que el factor de riesgo personal más comúnmente asociado a la presencia de osteoartritis de cadera es el antecedente de trauma en dicha articulación(51)(70)(72). El Odds ratio para cada estudio fue de 4.3 (95%CI: 2.2, 8.4), 1.9 (95%CI: 1.4, 2.6), and 5.0 (95%CI: 1.9, 13.3) respectivamente. Además de los antecedentes de trauma, el índice de masa corporal (IMC), también fue considerado dentro de los factores de riesgo. Heliovaara y colaboradores en 1993 (72) encontraron

que la asociación relacionada con el IMC puede detallarse así: 25-29.9 (sobrepeso) (OR = 1.5, 95% CI: 1.1, 1.9), 30-34.9 (obesidad) (OR = 2.0, 95% CI: 1.5, 2.7), and >35 (muy obeso) (OR = 2.0, 95% CI: 1.1, 3.5). Como puede observarse, un índice de masa corporal mayor de 25 genera riesgo de osteoartrosis de cadera, el cual se incrementa más cuando el IMC es mayor de 30.

Otros estudios han encontrado que la actividad deportiva también supone un riesgo para la articulación de la cadera; en el atletismo profesional se ha observado relación con osteoartrosis de cadera, rodilla y tobillo en los años posteriores al final de la actividad deportiva; por ejemplo en los atletas de resistencia o aquellos que recorren grandes distancias (OR = 1.73, 95% CI: 0.99,3.01), en los deportes de exigencia mixta (potencia y velocidad) (OR = 1.90, 95% CI: 1.24,2.92), en los deportes de potencia (OR = 2.17, 95% CI: 1.41,3.32). En otros tipos de actividad deportiva como el tenis, el golf, la natación y la gimnasia, también se observa la presencia de osteoartrosis de cadera, sin embargo, el OR con respecto a los atletas es menor (23)(51)(73).

6.4.2.2 Bursitis Trocantérica:

La cadera tiene numerosas bursas que la rodean. La bursa trocantérea se sitúa entre el tendón del glúteo mayor y la prominencia posterolateral del trocánter mayor. El dolor en esta zona suele recibir el nombre de bursitis trocantérica.

Es un trastorno musculoesquelético de la cadera, más frecuente entre mujeres en edad media o avanzada. Dentro de las causas relacionadas con esta patología se pueden mencionar: los microtraumas que comprometen la región trocantérica, traumas cerrados de la bursa, infecciones bacterianas, alteraciones lumbares, diferencias en las extremidades y artrosis de cadera.

La sintomatología suele tener un inicio insidioso o agudo, con dolor en la cara lateral de la cadera alrededor del trocánter mayor, algunas veces irradiada distalmente por la cara externa del muslo, hasta la rodilla y hacia el área lumbar y con reproducción del dolor a la palpación del trocánter mayor. La sintomatología se agrava al caminar, con los

movimientos de cadera y al acostarse sobre el lado afectado. También es característico que aparezca el dolor cuando el individuo se levanta después de haber estado sentado por mucho tiempo o cuando sube escaleras.

Dentro de los factores de riesgo ocupacionales que están relacionados con éste trastorno están: El apoyo incorrecto de las piernas o los pies durante las jornadas de trabajo, permanecer sentado por periodos prolongados, subir y bajar escaleras frecuentemente, caminar por periodos prolongados. Por lo tanto aquellas ocupaciones relacionadas con éste tipo de exposiciones frecuentes tendrán una mayor probabilidad de sufrir éste tipo de trastorno (58).

Otros factores de riesgo extralaborales que deben tenerse en cuenta al valorar al trabajador que presenta este tipo de síntomas es la práctica de deportes como el ciclismo y actividades en las cuales la retracción de la banda iliotibial puede ser el resultado o el factor predisponente para este tipo de bursitis.

Otro trastorno que puede estar relacionado por su similitud clínica con la bursitis trocantérica y que se ha observado en estudios que involucran personal que trabaja en odontología es la **tendinitis trocantérica** y por lo tanto debe tenerse en cuenta como diagnóstico diferencial (74).

6.4.2.3 Síndrome piriforme:

Se refiere a una condición en la cual el músculo piriforme irrita el nervio ciático, causando dolor en la región glútea e irradiándose a lo largo del trayecto del nervio ciático. El síndrome piriforme es causado predominante por un acortamiento o una contractura del músculo piramidal o piriforme y mientras que muchas causas pueden contribuir a esto, todas pueden ser categorizadas en tres grupos principales: Sobrecarga, insuficiencias biomecánicas o traumatismos.

- ❖ **Sobrecarga:** El síndrome Piramidal se asocia comúnmente a los deportes que requieren mucha carrera, cambios de dirección o actividades con soporte de peso.

Sin embargo, el síndrome piramidal no sólo se da en deportistas. De hecho, una proporción grande de casos divulgados ocurre en la gente que lleva una forma de vida sedentaria.

- ❖ **Insuficiencias biomecánicas:** Se refieren a defectos biomecánicos que contribuyen al síndrome piramidal, son defectos mecánicos del pie y del cuerpo, alteraciones de la marcha y malos hábitos de la postura o el permanecer sentado. Otras situaciones de salud asociadas pueden incluir problemas espinales como discos herniados y estenosis espinal.

- ❖ **Traumatismos:** En algunos casos, el músculo puede ser lesionado debido a una caída sobre la nalga. La hemorragia del músculo piriforme forma un hematoma. El músculo piriforme se hincha y comprime el nervio ciático. El hematoma se disuelve rápido, pero el músculo sufre un espasmo. El nervio ciático permanece irritado y continúa siendo un problema. Eventualmente el músculo se cura, pero algunas de las fibras del músculo piriforme son substituidas por tejido cicatricial. El tejido de la cicatriz no es tan flexible y elástico como tejido normal del músculo. El músculo piriforme puede estar tenso y aplicar la presión constante contra el nervio ciático (75).

El síndrome piriforme no ha sido ampliamente descrito como un trastorno musculoesquelético del miembro inferior relacionado con el trabajo, sin embargo ha sido descrito en personal odontológico (74), lo que hace que deba ser tenido en cuenta en aquellas ocupaciones en las cuales la posición sedente se adopta durante jornadas prolongadas de trabajo.

6.4.2.4 Dolor sacroilíaco (Sacroileitis):

Es la inflamación de la articulación sacroilíaca, se puede manifestar de diferentes maneras, principalmente con dolor y disminución en los arcos de movimiento de la cadera. En los exámenes médicos, esta enfermedad suele ser confundida con apendicitis, hernia de disco, ciática, pielonefritis o abscesos de psoas. Las condiciones que causan

sacroileítis pueden ser lesiones traumáticas, embarazo, infecciones de la piel, osteomielitis, infección del sistema urinario, endocarditis o consumo de drogas.

La sacroileítis se produce generalmente por un "mal movimiento" por levantar una carga pesada, al rotar la pelvis y la cintura inadecuadamente, trastabillar, tropezar al caminar o por traumatismos con golpes directos como caídas sentado.

Otros mecanismos son los microtraumatismos que se dan en los casos de estar mal sentado durante un tiempo prolongado en un asiento duro al que uno no está acostumbrado. Muchas veces el individuo se despierta por el dolor intenso, luego de moverse mal en la cama; también las afecciones reumáticas tienen gran influencia.

Se describe frecuentemente como un dolor localizado hacia la porción baja de la espalda y la cadera, puede irradiarse hacia los glúteos y en algunos casos hacia los miembros inferiores o hacia la región inguinal. Al igual que el síndrome piriforme este trastorno suele presentarse en ocupaciones en las cuales es frecuente la posición sedente (76).

6.4.2.5 Bursitis isquiática o isquioglútea:

También conocida como "Dolor por asiento del tejedor", se caracteriza por dolor intenso y exquisito al sentarse o acostarse, compromete la zona superficial entre la tuberosidad isquiática y la porción tendinosa del glúteo mayor; el dolor se irradia a la cara posterior del muslo. El origen de este trastorno está relacionado con factores como los antecedentes traumáticos o el permanecer sentado durante períodos largos en sillas duras (58).

6.4.2.6 Meralgia parestésica (enfermedad de Bernhardt)

Hace parte de los trastornos por atrapamiento; su causa probablemente sea un atrapamiento del nervio femorocutáneo lateral en el punto de salida de éste entre los músculos y las aponeurosis por encima del borde de la pelvis. El paciente presentará dolor en la cara frontal y lateral del muslo. Es una patología de difícil tratamiento. Existen exposiciones profesionales que pueden ocasionar presión contra el nervio, por lo cual, es un trastorno que de acuerdo al contexto pudiera ser una enfermedad profesional.

7. SEGMENTO RODILLA – PIERNA

7.1 Generalidades:

La articulación de la rodilla es una articulación sinovial tipo bisagra, es decir que sus superficies articulares están moldeadas de manera tal, que sólo permiten flexión y extensión. Sin embargo, aquí se combinan con deslizamientos y rotaciones alrededor de un eje vertical. Consta al menos de tres elementos: Articulaciones lateral y medial de los cóndilos femorales y tibiales, articulación intermedia entre la rotula y el fémur y los platillos tibiales (62).

La estabilidad de este segmento siempre va a depender de la fuerza y de las acciones de los músculos circundantes, sus tendones y ligamentos. El músculo más importante que estabiliza el segmento rodilla - pierna es el cuádriceps femoral, sobre todo, las fibras de los vastos medial y lateral.

Este segmento está reforzado por ligamentos extracapsulares como el rotuliano, el colateral peroneo, colateral tibial, poplíteo oblicuo y arqueado, así como de ligamentos intraarticulares como los ligamentos cruzado anterior y posterior, los ligamentos colaterales y los meniscos (62).

Los principales movimientos de la rodilla son:

- ❖ Flexión: Depende de los músculos femorales posteriores y queda limitada por el contacto entre la pantorrilla y el muslo, este arco abarca hasta los 135°.
- ❖ Rotación medial: Sólo es posible cuando la rodilla está parcialmente flexionada y los músculos poplíteos semitendinosos ejercen esta función, el arco de movimiento total es controlado por los ligamentos cruzados.
- ❖ Rotación lateral: También requiere una flexión parcial de la rodilla y el bíceps femoral realiza ésta función. El arco de movimiento es controlado por los ligamentos colaterales.

- ❖ Extensión: Depende del cuádriceps, se limita cuando se tensan los ligamentos cruzados y colaterales, el arco de movimiento va de 0 a 10°.

Es una articulación de carga muy importante en la marcha, la bipedestación, adopción de distintas posturas como doblarse, encorvarse y acuclillarse. La rodilla es bastante inestable por lo cual depende para el apoyo de ligamentos y músculos. Está conformada por dos articulaciones: Femorotibial y Femororrotuliana; en los lados interno y externo de la articulación existen fuertes ligamentos, en el centro de la articulación femorotibial se encuentran los ligamentos cruzados, que proporcionan estabilidad y ayudan a la función mecánica normal de la rodilla. Los meniscos son estructuras fibrocartilaginosas curvas situadas entre el fémur (cóndilos femorales) y la tibia (platinos tibiales). La rodilla tiene una cápsula sinovial y la articulación está protegida por varias bursas. Estas estructuras se lesionan fácilmente por traumatismos o por sobreuso (62).

Hay muchas ocupaciones y posturas que implican la exposición de la rodilla a diversos factores de riesgo durante el trabajo, sin embargo, a los problemas de salud derivados de dicha exposición no se les ha prestado suficiente atención. La siguiente tabla describe esas situaciones que generan disconfort en el segmento.

TABLA 7. Situaciones que generan disconfort de rodilla

Actividad o Postura	Nivel de Exposición	Medida Estadística	Fuente
Sentado (Conduciendo)	> 6 hrs / Jornada	(OR = 2.52, 95% CI: 1.36,4.65)	Chen et al., 2001
Sentado (Conduciendo)	6-8 / Jornada	(OR = 1.99, 95% CI: 1.00,3.98)	Chen et al., 2001
Sentado (Conduciendo)	8-10 / Jornada	(OR = 2.55, 95% CI: 1.32,4.94)	Chen et al., 2001
Sentado (Conduciendo)	>10 / Jornada	(OR = 3.14, 95% CI: 1.62,6.08)	Chen et al., 2001
Arrodillado (Hombres)	>1 hr / Jornada	NA	Baker et al., 2003

OR = Odds Ratio; CI = Intervalo de Confianza; NA = No Aplica

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling (10)

De acuerdo con el Bureau of Labor Statistics (BLS) en el 2006, los trastornos de rodilla son los más comunes en las articulaciones del miembro inferior, donde los trastornos acumulativos de la rodilla representan un 65% de los problemas musculoesqueléticos de los miembros inferiores y un 5% con respecto a todos los segmentos del cuerpo (7)(9)(15), en un estudio sobre estos trastornos, en una comunidad de Inglaterra, describieron que un 14% de la población encuestada tenía un promedio de ausentismo laboral de 14 días como consecuencia de patologías en el segmento rodilla – pierna. Además de ello, el 1% de los encuestados tuvieron que dejar su trabajo debido a los problemas en la rodilla afectada. Revisando la literatura, se deduce que los principales trastornos de la rodilla originados por la exposición a factores de riesgo laboral son la osteoartritis de rodilla, los trastornos meniscales y la bursitis de rodilla (15)(77).

7.2 Factores de riesgo individual – ocupacionales

Edad:

La aparición de artrosis aumenta con la edad. En investigaciones radiológicas se ha encontrado que la incidencia varía según la población. La explicación podría radicar en diferencias raciales o en variaciones de las técnicas de investigación y de los criterios diagnósticos. Por lo general se acepta que los trabajadores de mayor edad tienen una mayor predisposición a sufrir trastornos musculoesqueléticos en comparación con los más jóvenes (53), debido al envejecimiento natural del cuerpo con la edad.

Enfermedades y cambios congénitos y del desarrollo:

Los cambios precoces sufridos por la articulación, dados por malformaciones congénitas, los causados por infecciones y similares, dan lugar a una progresión más temprana y rápida de la artrosis. Las piernas en O (genu varum) y las piernas en X (genu valgum) producen una distribución no uniforme de fuerzas sobre la articulación de la rodilla, que puede tener cierta importancia para el desarrollo de artrosis.

Herencia:

En la artrosis están presentes factores hereditarios. Esto se evidencia al observar que es una enfermedad rara en asiáticos, pero es frecuente en la raza blanca, lo que sugiere un factor hereditario. Los factores genéticos de la artrosis de rodilla no se conocen bien.

Sobrepeso: Grandes estudios epidemiológicos como la encuesta nacional de análisis de salud y nutrición de Estados Unidos (National Health and Nutrition Examination Survey, (NHANES) y el estudio de Framingham, han demostrado la relación entre sobrepeso y artrosis de rodilla (17)(78).

Traumatismos:

Los traumatismos o lesiones, especialmente los que interfieren en la mecánica y la circulación de la articulación y sus ligamentos, pueden dar lugar a artrosis precoz.

Género y utilización de estrógenos:

La artrosis de cadera y rodilla parecen tener una distribución similar en ambos géneros. A partir del estudio de Framingham en población femenina, se llegó a la conclusión de que la utilización de estrógenos en las mujeres se asociaba a un efecto protector moderado, pero no significativo, frente a la artrosis de la rodilla (79).

Carga mecánica:

Estudios experimentales en modelos animales han demostrado que las fuerzas de compresión sobre una articulación, en especial cuando se adoptan posiciones extremas, con o sin cargas de desplazamiento simultáneas, pueden dar lugar a cambios en el cartílago y el hueso similares a los de la artrosis en el ser humano.

Actividades deportivas:

La práctica de deportes puede aumentar la carga sobre diferentes articulaciones. También aumenta el riesgo de traumatismos. Los datos disponibles no son concluyentes acerca de si la participación en deportes previene los traumatismos o es perjudicial para las articulaciones. Los datos obtenidos de estudios científicos son muy limitados. Algunos estudios realizados en jugadores de fútbol han demostrado que tanto los profesionales como los aficionados presentan más artrosis de cadera y rodilla que la población masculina general (80).

Aunque la artrosis es de origen multifactorial, estudios recientes han demostrado que la carga física sobre la articulación, secundaria a exposición laboral es un factor importante que contribuye al desarrollo de una artrosis prematura.

Se ha observado que el riesgo de artrosis de rodilla está aumentado en los mineros del carbón, estibadores, trabajadores de astilleros, soldadores e instaladores de moquetas y otros trabajadores de la construcción, bomberos, agricultores y limpiadores. Las exigencias físicas de moderadas a intensas en el trabajo, la flexión de las rodillas y las lesiones traumáticas aumentan el riesgo.

Diversos autores sugieren que el trabajo arrodillado aumenta el riesgo de padecer trastornos de rodilla y que los cambios radiográficos observados podrían ser un signo inicial de degeneración de la rodilla. La tabla 8 señala de acuerdo con evidencias encontradas en diversos estudios, los factores de riesgo ocupacionales que inciden en la aparición de la osteoartritis de rodilla, además de mostrar, las posturas y el tiempo de exposición relacionado con la aparición del desgaste de ese segmento.

Tabla 8. Factores de Riesgo Ocupacionales en Osteoartritis de Rodilla

Tipo de Riesgo Ocupacional	Postura o Actividad	Cantidad de Exposición	Medida Estadística	Fuente
Postura	Cuclillas	> 30 mins / Jornada	(OR = 6.9, 95% CI: 1.8,26.4)	Cooper et al., 1994
		> 1 hr / Jornada	(OR = 2.3, 95% CI: 1.3,4.1)	Coggon et al., 2000
	Arrodillado	> 30 mins / Jornada	(OR = 3.4, 95% CI: 1.3,9.1)	Cooper et al., 1994
		> 1 hr / Jornada	(OR = 1.8, 95% CI: 1.2,2.6)	Coggon et al., 2000
	Arrodillado o en Cuclillas	> 2 hr / Jornada	(OR = 1.73, 95% CI: 1.13,2.66)	Manninen et al., 2002
Actividad	Subir Escaleras	> 10 Veces / Jornada	(OR = 2.7, 95% CI: 1.2,6.1)	Cooper et al., 1994
		≥ 15 Veces / Jornada	H: (OR = 2.5, 95% CI: 1.0,6.4)	Lau et al., 2000 (hombres,

			M: (OR = 5.1, 95% CI: 2.5,10.2)	mujeres)
		> 30 Veces / Jornada	(OR = 1.5, 95% CI: 1.0,2.3)	Coggon et al., 2000
	Levantamientos \geq 22 lbs	\geq 10 Veces / Jornada	H: (OR = 5.4, 95% CI: 2.4,12.4) M: (OR = 2.0, 95% CI: 1.2,3.1)	Lau et al., 2000 (hombres, mujeres)
	Levantamientos \geq 55 lbs	> 10 Veces / Jornada	(OR = 1.7, 95% CI: 1.2,2.6)	Coggon et al., 2000
	Levantamientos \geq 110 lbs	> 10 Veces / Jornada	(OR = 1.4, 95% CI: 0.9,2.2)	Coggon et al., 2000
	Levantar objetos pesados combinados con arrodillada, cuclillas o subida de escalas.	> 55 lbs / item	(OR = 5.4, 95% CI: 1.4,21.0)	Cooper et al., 1994
	Levantar objetos pesados combinado con arrodillada o cuclillas	> 55 lbs / item	(OR = 3.0, 95% CI: 1.7,5.4)	Coggon et al., 2000
	Transportar objetos combinado con arrodillada, cuclillas, agachada o arrastre (hombres)	\geq 25-50 lbs / item	(OR = 2.22, 95% CI: 1.38,3.58)	Felson et al., 1991
	Caminar	> 2 millas / Jornada	(OR = 1.9, 95% CI: 1.4,2.8)	Coggon et al., 2000
Herramienta Usada	Herramientas con vibración	\geq 1 hr / Jornada	H: (OR = 2.8, 95% CI: 0.8,10.0) M: (OR = 3.7, 95% CI: 0.7,20.1)	Lau et al., 2000 (hombres, mujeres)

OR = Odds Ratio; CI = Intervalo de Confianza

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling (10)

También se han referenciado en diversos estudios los factores de riesgo individuales que inciden en la aparición de osteoartritis de rodilla; los conceptos coinciden en que el índice de masa corporal (IMC) y los antecedentes previos de traumatismos de rodilla son los más asociados, como puede observarse en la tabla 9.

TABLA 9. Factores de Riesgo Individuales en Osteoartritis de Rodilla

Tipo de Factor de Riesgo Personal	Personal Factor de Riesgo	Medida Estadística	Fuente
Antecedentes de traumas	Trauma previo o cirugía	H: (OR = 12.1, 95% CI: 3.4,42.5) M: (OR = 7.6, 95% CI: 3.8,15.2)	Lau et al., 2000 (hombres, mujeres)
Índice de Masa Corporal (Sobrepeso)	IMC > 25.3	(OR = 3.6, 95% CI: 1.7,7.5)	Cooper et al., 1994
	IMC 25 – 29.9	H: (OR = 1.69, 95% CI: 1.03,2.80) M: (OR = 1.89, 95% CI: 1.24,2.87)	Anderson & Felson, 1988 (hombres, mujeres)
Índice de Masa Corporal (Obesidad)	IMC 30 - 35	H: (OR = 4.78, 95% CI: 2.77,8.27) M: (OR = 3.87, 95% CI: 2.63,5.68)	Anderson & Felson, 1988 (hombres, mujeres)
Índice de Masa Corporal (Obesidad severa)	IMC > 35	H: (OR = 4.45, 95% CI: 1.77,11.18) M: (OR = 7.37, 95% CI: 5.15,10.53)	Anderson & Felson, 1988 (hombres, mujeres)

OR = Odds Ratio; CI = Intervalo de Confianza

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling (10)

7.3. Ocupaciones y actividades económicas relacionadas:

La Tabla 10, muestra una referencia según los estudios epidemiológicos sobre las ocupaciones que afectan el segmento Rodilla – Pierna.

TABLA 10. Ocupaciones o actividades económicas asociadas a DME en segmento rodilla – pie

OCUPACION	FUENTE
Bomberos	Vingard et al., 1991
Trabajadores agrícolas	Sandmark et al., 2000; Vingard et al., 1991
Trabajadores construcción	
Pescadores	Lau et al., 2000
Funcionarios públicos	Partridge & Duthie, 1968

Recubrimiento de pisos	Jensen et al., 2000; Jensen, Mikkelsen, Loft, & Eenberg, 2000; Kivimaki et al., 1994
Trabajadores forestales	Sandmark et al., 2000
Carpinteros	Jensen et al., 2000; Jensen, Mikkelsen, Loft, & Eenberg, 2000
Mujeres en servicios generales	Rosignol et al., 2005; Vingard et al., 1991
Mineros	Atkins, 1957; McMillan & Nichols, 2005
Albañiles	Thun et al., 1987

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling(10)

7.4 Definición de patologías:

7.4.1 Agudas:

7.4.1.1 Fracturas por estrés / Lesiones por reacción al estrés:

Se refiere al hueso con signos de remodelación pero con ausencia de evidencias radiológicas de fractura. El proceso que lleva a la fractura por estrés implica la adaptación fisiológica del hueso a la carga mecánica (81), en la cual las lesiones por microtrauma repetido en el hueso lo predisponen a la lesión cuando se vence su resistencia máxima por una fuerza aplicada, la cual puede ocurrir durante la marcha o al patear y el proceso natural mediante el cual el hueso se adapta al estrés no es posible.

Este tipo de trastorno es más común en ocupaciones militares o relacionadas con el deporte, especialmente en atletas, particularmente aquellos que recorren largas distancias, por lo cual gran parte de la información acerca del tema está centrada en éste tipo de poblaciones. No obstante Jensen y Dahl en el 2005 (82), describieron un caso de fractura por estrés del tercio distal de la tibia y el peroné en un soldador de sexo masculino de 59 años relacionada con el trabajo pesado. Se ha observado que es más frecuente la fractura de la tibia que la del peroné debido a que ésta soporta una mayor carga axial.

7.4.1.2 Ruptura de Meniscos:

Los meniscos son estructuras semilunares fibrocartilaginosas que se insertan en la superficie de la tibia (mejoran la congruencia de la rodilla, transmiten cargas, actúan de amortiguadores y mejoran la estabilidad articular de la rodilla). Después de una meniscectomía se reduce el área de contacto y las presiones por contacto aumentan más del 350%. La capacidad para absorber choques se reduce y se desarrolla osteoartritis. Las roturas del menisco medial son 5 veces más corrientes que las roturas del menisco lateral.

Las lesiones agudas de los meniscos ocurren generalmente cuando quedan atrapados entre las dos superficies articulares sometidos a los altos índices de fuerza aplicada a la rodilla o por fuerzas aplicadas con mecanismo de rotación como las que se producen cuando la rodilla está rotada o flexionada mientras soporta cargas. Las lesiones agudas de los meniscos son más frecuentes en actividades deportivas como el fútbol y el balonmano (83), sin embargo también pueden presentarse en trabajadores que están expuestos a posturas como estar de rodillas o en cuclillas con movimientos repetitivos o súbitos que generen dichas sobrecargas y por consiguiente lesiones agudas.

Las roturas menores provocan chasquidos y engatillamientos recurrentes y dolor en la línea articular. Se produce derrame, atrofia del músculo cuádriceps, dolor durante los movimientos de extensión forzada, de flexión forzada y resultado positivo de la prueba de McMurray (63).

7.4.1.3 Ruptura de Ligamentos:

Los cuatro ligamentos principales de la rodilla son los ligamentos colaterales medial y lateral, y los ligamentos cruzados posterior y anterior. La integridad de estos ligamentos es crucial para la estabilidad y la cinemática. Una cinemática alterada aumenta el riesgo de producir osteoartritis en la rodilla a largo plazo, al igual que una rotura de los meniscos medial y lateral (63).

Ligamento colateral medial o interno (LCM) y colateral lateral o externo (LCL):

El LCM se extiende desde el epicóndilo medial del fémur; se ensancha e inserta en la tibia 8-10 cm por debajo de la línea articular. Este ligamento está tenso cuando la rodilla está extendida. Es susceptible de sufrir lesiones con y sin contacto cuando se aplica una fuerza en valgo con rotación externa que dobla la capacidad tensora del ligamento cruzado anterior - LCA. La lesión aguda se manifiesta con tumefacción sobre la porción medial de la rodilla. La rodilla por lo general se mantiene flexionada con un punto limitador de la extensión final doloroso (seudobloqueo). Se detecta dolor a la presión a lo largo del ligamento, más intenso en su inserción en el fémur.

El LCL se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza del peroné. Los desgarros son poco frecuentes. Suele lesionarse con mayor frecuencia con disrupción de la esquina posterolateral. Por lo general, requiere remodelación quirúrgica (junto con otros ligamentos desgarrados).

Ligamento cruzado anterior (LCA):

El LCA es el foco de las principales lesiones ligamentarias de rodilla particularmente en la actividad deportiva. Es un estabilizador primario de la traslación anterior de la tibia y controla el mecanismo de rotación durante la extensión terminal de la rodilla. El 80% de los desgarros se produce por lesiones sin contacto. Cuando hay una fuerza de rotación interna y traslación anterior de la tibia causada por un movimiento de pivote o un mal apoyo al aterrizar después de un salto. También los desgarros se producen por hiperextensión de la rodilla que cede con un movimiento en valgo en combinación con desgarrar del ligamento lateral interno. En el caso de lesiones aisladas sin contacto, el paciente hace un mal gesto con la rodilla mientras se mueve con velocidad y siente dolor. Se aprecia un chasquido característico y el paciente cae. La tumefacción es casi inmediata producto de una hemartrosis.

Insuficiencia crónica del LCA: Después de un desgarrar aislado del LCA, la mayoría de las rodillas se recuperan en un plazo de 6-12 semanas. Un tercio de los pacientes son asintomáticos; otros sólo son sintomáticos cuando saltan o practican otros deportes, un

grupo reducido se muestra significativamente sintomático con todo tipo de actividades. Los síntomas son, entre otros, sensación de que la rodilla cede acompañado de dolor y tumefacción recurrente. El acto de ceder la rodilla repetidas veces tal vez, lesione los meniscos y provoque un traumatismo osteocondral con desarrollo posterior de OA.

Ligamento cruzado posterior (LCP):

Es la estructura más importante en la restricción de la traslación posterior de la tibia. Los síntomas iniciales pueden ser desgarros aislados y leves. La exploración revelará laxitud posterior con retroceso de la tibia. El estudio radiológico revela una fractura por avulsión que afecta la inserción de la tibia. Una RM pondrá en evidencia el lento desgarramiento del ligamento. El tratamiento de desgarramientos de la porción media es conservador; se necesita un programa de fortalecimiento intensivo del cuádriceps.

7.4.1.4 Mecanismos de Lesión de Meniscos y Ligamentos:

La biomecánica de la rodilla, las estructuras anatómicas que la conforman y los topes que tienen sus movimientos la convierten en una articulación vulnerable a las lesiones tanto en la actividad de la vida diaria, en la actividad laboral y sobre todo en la actividad deportiva. Algunos de los mecanismos por medio de los cuales se pueden presentar lesiones agudas de la rodilla son:

- ❖ Con rodilla en semiflexión, valgo forzado y rotación externa de la tibia: puede producir una lesión del L.C.M., ruptura meniscal interna y ruptura del L.C.A. Este conjunto de lesiones corresponde a la llamada "triada maligna de O'Donogue".
- ❖ Con rodilla en ligera flexión, varo forzado y rotación interna de la tibia se puede provocar una lesión de L.C.A., luego una lesión de L.C.L. y ruptura meniscal interna o externa.
- ❖ Con rodilla en extensión y valgo forzado que provocara una lesión del L.C.M. y secundariamente una lesión del L.C.A. o del L.C.P.
- ❖ Con rodilla en extensión y varo forzado que producirá una lesión de L.C.L., L.C.P. y L.C.A.

- ❖ En el plano frontal puro, un choque directo en la cara anterior de la rodilla puede provocar una lesión de L.C.P., o una hiperextensión brusca puede provocar una lesión pura de L.C.A (63).

7.4.2 Crónicas:

7.4.2 .1 Osteoartritis de Rodilla:

Son varias las ocupaciones en las cuales puede verse afectada la rodilla por este trastorno: Mineros, trabajadores de la construcción, taxistas, bomberos, entre otros. Lo anterior puede estar relacionado con las posturas comunes que ellos utilizan para realizar su trabajo como por ejemplo la posición de rodillas (12)(84)(85)(86), las posturas de flexión y cuclillas(12)(84)(85) y el subir o bajar escalas (23). Por otra parte se menciona que la exposición a la vibración transmitida por las herramientas puede ser un factor de riesgo profesional importante para la génesis de estos trastornos (23) y así mismo se menciona la marcha como una actividad que puede incrementar el riesgo de sufrir osteoartrosis de rodilla (OR = 1.9, 95% CI: 1.4,2.8) (84).

Existen además estudios que han mostrado que un efecto combinado ocurre cuando una carga de trabajo que se realiza durante posturas de flexión, generando un efecto amplificador de la carga y favoreciendo la progresión del daño articular (12)(17) (23)(24)(26)(84).

Por otro lado es importante mencionar que todos los factores involucrados en el origen de la artrosis de rodilla no están relacionados con el trabajo y por lo tanto existen también diversos factores de riesgo personales relacionados con el individuo y su entorno biosicosocial. Entre los factores psicosociales relacionados un estudio menciona la insatisfacción en el trabajo (87).

7.4.2.2 Trastornos Meniscales:

Las lesiones crónicas meniscales pueden ocurrir de manera progresiva por el atrapamiento constante que ocurre de algunas porciones del menisco lateral o medial entre los cóndilos del fémur y la tibia durante la flexión de rodilla, lo cual puede causar erosión y desgaste del tejido cartilaginoso con la sintomatología subsiguiente. Otra forma en la cual puede darse el daño meniscal es a través de la ruptura repentina de meniscos como consecuencia de la laxitud articular asociada a esfuerzos súbitos durante la actividad laboral. Los síntomas asociados con las lesiones meniscales son dolor, rigidez, bloqueo de la rodilla, edema y laxitud.

Las lesiones meniscales son frecuentes en las actividades deportivas como el fútbol y el rugby (15)(88)(89).

Son pocos los estudios que evidencian el tema de los trastornos meniscales asociados al trabajo, sin embargo es cierto que en muchas industrias y actividades laborales se asumen posturas como estar de rodillas, en cuclillas, subir escaleras, estar de pie, estar sentado durante la conducción, caminar mientras se levantan objetos pesados además de levantarse después de estar en una posición arrodillado o en cuclillas lo cual genera tensión en la articulación y puede conducir a daño meniscal. Baker y colaboradores en el 2003 (15) encuentran que existe mayor riesgo cuando esta actividad se realiza más de 30 veces por jornada de trabajo (OR = 1.9, 95% CI: 1.0, 3.8). Ver Tabla 11.

TABLA 11. Factores de Riesgo Ocupacionales y Trastornos Meniscales

Tipo de Riesgo Ocupacional	Postura o Actividad	Cantidad de Exposición	Medida Estadística	Fuente
Postura	Cuclillas	> 1 hr / Jornada	(OR = 1.8, 95% CI: 1.1,3.0)	Baker et al., 2002
			H: (OR = 2.5, 95% CI: 1.2,4.9)	Baker et al., 2003
	Rodillas	> 1 hr / Jornada	(OR = 2.2, 95% CI: 1.3,3.6)	Baker et al., 2002

			H: (OR = 2.5, 95% CI: 1.3,4.8)	Baker et al., 2003
	Sentado en silla (Conduciendo)	> 4 hrs / Jornada	(OR = 2.3, 95% CI: 1.4,4.0)	Baker et al., 2002
Actividad	Ponerse de pie desde la posición de rodillas o cuclillas	> 30 veces / Jornada	(OR = 1.9, 95% CI: 1.2,3.1)	Baker et al., 2002
			H: (OR = 1.9, 95% CI: 1.0,3.8)	Baker et al., 2003
	Subir Escaleras	> 30 Veces / Jornada	(OR = 2.4, 95% CI: 1.6,3.8)	Baker et al., 2002
			H: (OR = 2.0, 95% CI: 1.0,4.1)	Baker et al., 2003
	De pie	> 2 hrs / Jornada	H: (OR = 1.5, 95% CI: 0.8,3.1)	Baker et al., 2003
	Caminar	> 2 millas / Jornada	(OR = 1.5, 95% CI: 0.9,2.3)	Baker et al., 2002
	Caminar	> 2 hrs / Jornada	H: (OR = 1.5, 95% CI: 0.8,3.1)	Baker et al., 2003
	Levantar objetos ≥ 22 lbs	> 10 veces / Semana de trabajo	(OR = 1.9, 95% CI: 1.2,2.9)	Baker et al., 2002
	Levantar objetos ≥ 55 lbs		(OR = 1.7, 95% CI: 1.1,2.7)	Baker et al., 2002
	Levantar objetos ≥ 110 lbs		(OR = 2.4, 95% CI: 1.4,4.2)	Baker et al., 2002

OR = Odds Ratio; CI = Intervalo de Confianza

FUENTE: Traducida y adaptada de Occupational lower extremity risk assessment modeling (10)

7.4.2.3 Condromalacia rotuliana:

Es un tipo especial de artrosis consistente en un cambio degenerativo del cartílago de la superficie posterior de la rótula, produce dolor en la rodilla, en especial con la flexión, la percusión y si se ejerce presión sobre ella. El tratamiento es el fortalecimiento del músculo cuádriceps y en los casos graves, la cirugía. No está clara su relación con las actividades laborales.

7.4.2.4 Bursitis de la rodilla:

La bolsa (bursa), puede verse sometida a presión mecánica al arrodillarse y por tanto, resultar inflamada. Los síntomas consisten en dolor y tumefacción. Este trastorno es bastante frecuente en los grupos profesionales que se arrodillan con frecuencia (86).

La bursitis consiste en la inflamación de las bursas de la rodilla, dicha inflamación puede ser aguda o crónica y afecta comúnmente la bursa prepatelar o la bursa infrapatelar superficial. La bursitis de rodilla se presenta frecuentemente en la minería del carbón donde también se conoce como “golpe de rodilla”(90)(91)(92)(93), otro sinónimo con el que se conoce este trastorno es el de “rodilla de criada,” lo cual hace referencia a la aparición de esta inflamación en las empleadas domésticas como consecuencia de sus jornadas de trabajo haciendo limpieza en posición de rodillas.

En lo que respecta al estudio diagnóstico, el ultrasonido se constituye como un método más preciso que las placas radiográficas, más rápido y menos costoso que la Resonancia Nuclear Magnética (RNM).

Se ha observado que la bursitis de rodilla ocurre en muchas ocupaciones, especialmente asociadas a trabajos en los cuales se adopta frecuentemente las posturas de rodillas o se deben hacer esfuerzos frecuentes para arrodillarse o ponerse en cuclillas (85). Entre las ocupaciones que más se mencionan cuando se hace referencia a esta patología están: La minería de carbón, trabajos de limpieza, trabajadores que colocan baldosas, pescadores de mar por su continuo apoyo de la rodilla sobre las superficies de las embarcaciones. Dentro de estas ocupaciones puede haber diferencias significativas en las tasas de prevalencia de este tipo de trastorno inflamatorio de la rodilla y algunos autores consideran que puede deberse a la variación que existe entre el número de repeticiones y la duración en la posición de rodillas entre unas y otras. En algunos estudios se describe que la actividad laboral en espacios confinados en los cuales se hace necesario arrodillarse frecuentemente puede existir una relación directa con la presencia de bursitis de rodilla(91)(93).

7.4.2.5 Síndrome de la Banda Iliotibial:

También es conocido como Síndrome de Fricción de la Banda Iliotibial (94), se considera que este trastorno osteomuscular de los miembros inferiores es uno de los más frecuentes. La sintomatología asociada a este síndrome puede localizarse en la zona lateral de la cadera o en la cara lateral de la rodilla lo cual está determinado por el sitio donde se está originando el síndrome, ya sea en la bursa trocantérea de la cadera o en el epicóndilo femoral lateral en donde la compresión asociada a los movimientos de flexoextensión de la rodilla pueden producir dolor (95)(96). No obstante debe diferenciarse la bursitis trocantérea del síndrome de la banda iliotibial ya que por la sintomatología pudieran llegar a confundirse.

Las ocupaciones más frecuentemente asociadas con este síndrome osteomuscular son las militares y las deportivas (96)(97), en especial aquellas que implican recorridos de largas distancias, aunque también se ha visto en jugadores de tenis, esquiadores, levantadores de pesas y actividades de salto(96).

La repetitividad en los movimientos de flexión y extensión de rodillas se constituyen como el factor de riesgo más importante en la génesis de este trastorno (94)(96), dichos movimientos predisponen el tejido de la banda iliotibial a la inflamación así mismo como aquellas ocupaciones que implican transiciones frecuentes entre la posición de pies y cuclillas. Por otra parte los factores individuales juegan un rol importante en el origen de esta patología y hacen que individuos expuestos a los mismos riesgos ocupacionales se comporten diferente en cuanto a la presencia de los síntomas. Entre dichos factores individuales están la excesiva rotación medial de la tibia durante el movimiento, un nivel desproporcionado de genu varo o pronación del pie, así mismo las diferencias de longitud entre las extremidades.

7.4.2.6 Tendinitis Infrarotuliana:

Es una lesión que ocurre por sobrecarga, en la cual se produce dolor en la región anterior de la rodilla. El dolor se localiza a la presión de la inserción central del ligamento rotuliano con tumefacción y crepitación, los músculos isquiotibiales y los gemelos pueden estar tirantes. La Resonancia Magnética puede mostrar cambios en la señal a nivel del punto degenerativo del tendón.

Este trastorno también es conocido como rodilla del saltador y el factor de riesgo ocupacional relacionado, es la sobrecarga o los movimientos de extensión de rodilla de manera repetitiva en personas con ocupaciones que implican actividad física. El Dolor se precipita con el ejercicio, en especial al subir escalas o terrenos en desnivel; sin embargo, puede volverse continuo generando limitación funcional y para el desempeño en el trabajo (58)(63).

7.4.2.7 Bursitis del pes anserinus (pata de ganso)

El pes anserinus o pata de ganso está formado por los tendones de los músculos sartorio, semimembranoso y recto interno en la cara interna de la articulación de la rodilla. Bajo el punto de inserción de estos tendones existe una bursa que se puede inflamar. El dolor aumenta con la extensión forzada de la rodilla.

8. SEGMENTO TOBILLO – PIE

8.1 Generalidades:

La articulación del tobillo (tibiaastragalina) es una articulación sinovial de tipo trocleartrosis (tipo bisagra), que se encuentra en el extremo distal de la tibia y el peroné con la parte superior del astrágalo.

Las caras articulares del tobillo son el resultado de la porción distal de la tibia y del peroné (maléolo medial y lateral) junto con el ligamento tibioperoneo posterior. Estas tres estructuras forman una cavidad profunda en la que encaja la tróclea del astrágalo, que representaría la cara articular superior y redondeada. Los maléolos sujetan firmemente el astrágalo cuando éste se balancea hacia adelante y hacia atrás.

La articulación del tobillo es bastante inestable en la flexión plantar, porque la tróclea es más estrecha en su cara posterior y por lo tanto queda muy laxa. Los ligamentos que refuerzan éste segmento son el ligamento lateral y medial.

El ligamento lateral, que es más débil que el medial está compuesto por el astrágalo peroneo anterior, posterior y el ligamento calcáneo peroneo.

El ligamento medial que es el más grande y robusto posee fibras que se abren en abanico desde el maléolo medial insertándose distalmente en el astrágalo, calcáneo y escafoides, formando así: el ligamento tibioescafoideo, el tibiaastragalino y tibiocalcáneo.

Los movimientos principales de este segmento son:

- ❖ Dorsiflexión: Depende de los músculos del compartimento anterior de la pierna y está limitada por la resistencia pasiva del músculo tríceps sural y la tensión de los ligamentos tibial y lateral. El arco de movimiento de la dorsiflexión es de 15°.
- ❖ Plantiflexión: Tiene lugar por los músculos del compartimento posterior de la pierna y tiene un arco de movimiento de 55°.

Este segmento tiene dos arcos de movimiento adicionales que son proporcionados por la articulación subastragalina en la cual el astrágalo se apoya sobre el calcáneo para soportar el 50% del peso total del cuerpo. Esta articulación produce movimientos finos de estabilidad del pie como son la inversión subtalar que conserva un arco de movimiento hasta 35° y la eversión subtalar con arco de movimiento máximo de 20 grados

8.2 Factores de riesgo individual – ocupacionales:

Factores individuales:

En gran parte proceden de factores biomecánicos, las deformidades del pie, los cambios o variaciones anatómicas y óseos, la tensión excesiva como las producidas por el uso repetitivo, la inestabilidad o la rigidez y el calzado inadecuado son causas habituales de estos síntomas. La edad, el sobrepeso IMC>30, La diabetes, las enfermedades reumáticas, la psoriasis, la gota y los trastornos de la circulación sanguínea a menudo producen estos síntomas en la extremidad inferior lo cual aumenta el riesgo.

Factores ocupacionales:

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

8.3. Ocupaciones y actividades económicas relacionadas:

Actividades económicas u oficios relacionados con el segmento Tobillo – Pie:

- ❖ Conductores de vehículos y maquinaria móvil
- ❖ Montadores
- ❖ Estructuristas
- ❖ Personal militar/Policía
- ❖ 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

8.4 Definición de patologías:

8.4.1 Agudas:

8.4.1.1 Esguinces de tobillo y pie:

Los movimientos de inversión, junto con los de supinación y flexión plantar/dorsiflexión, provocan lesiones en el complejo de los ligamentos laterales; esta patología es la más habitual de esta área anatómica. Por lo general, en dos tercios de los casos, el ligamento peroneoastragalino anterior (el más débil) es el afectado, a veces se trata del ligamento calcaneoperoneo y en pocas ocasiones del ligamento peroneoastragalino posterior (el

más fuerte). Se aprecia dolor inmediato y tumefacción (a menudo acusada) con inestabilidad anterior y en los movimientos de inversión del segmento (63).

El grupo de trabajadores que tienen mayor riesgo de presentar este problema son los deportistas y dentro de este grupo corren más riesgo los deportistas de estatura alta, los que tienen pies cavos (arco medial alto) y los que ya tengan una historia de una lesión parecida (63).

El manejo profiláctico es imprescindible con las tobilleras profilácticas usadas en los deportes de alto riesgo (baloncesto, fútbol, rugby). Las botas de caña alta también resultan útiles. Las radiografías simples de cuello del pie son útiles para descartar fracturas asociadas a la lesión primaria

8.4.1.2 Fracturas:

Tienen como mecanismo de trauma lesiones de impacto directo en las estructuras óseas y requieren un tratamiento preciso para evitar que haya osteoartritis con posterioridad. Un desplazamiento de 1 mm causa una pérdida del 40% de movilidad articular tibioperonea, generalmente suelen ser producto de una caída con supinación (o pronación) del antepié y eversión (o inversión) del retropié. El calzado bien ajustado con caña alta disminuye este riesgo (98).

Es evidente la presencia de dolor inmediato, tumefacción y deformidad. Nunca debemos dudar en la realización de Rayos X para conocer con exactitud la zona afectada y las características de la lesión. Las fracturas de calcáneo son la de mayor importancia ya que resultan devastadoras por extensión del dolor en el talón, compresión nerviosa, tendinitis peronea y alto riesgo de presentar posteriormente Osteoartrosis subastragalina (63).

8.4.1.3 Mecanismos de lesión:

En términos generales, el 80% de los esguinces se dan en inversión de la articulación del tobillo. La combinación de movimientos bruscos y la demanda de máxima elongación de los ligamentos que lo componen explican en parte la etiología de los esguinces en los futbolistas. No obstante, la causa de los esguinces va más allá. Algunas condiciones que pueden explicar la aparición de esguinces pueden ser:

- ❖ Inestabilidad Crónica de Tobillo: Es consecuencia de un esguince (bien tratado o mal tratado) y puede estar dado por inestabilidad mecánica de las estructuras estabilizadoras o inestabilidad funcional en donde el paciente refiere debilidad y hay un compromiso propioceptivo.
- ❖ Síndrome del pellizcamiento: Si se evidencia que hay disminución de movilidad en algún plano, dolor y hay antecedentes de esguince, es posible sospechar un pellizcamiento, donde las adherencias limitarán ciertos movimientos y dejan cierta predisposición a otros lo que explicaría la mayor afección de algunos ligamentos.
- ❖ Deficiencia intrínseca de los ligamentos: ya sea por hiperlaxitud ligamentosa o por ineficiencia en su rol estabilizador.
- ❖ Acortamiento muscular del tendón de Aquiles, ángulo entre superficie superior de la cara del astrágalo y superficie inferior de mortaja tibioperonea (en posición de inversión) mayor a 5°, signo del Tilt Talar (64).

8.4.2 Crónicas:

8.4.2.1 Tendinitis del tendón de Aquiles:

Generalmente se produce por el uso excesivo del tendón de Aquiles, pues es una estructura que está expuesta a cargas excesivas, sobre todo en los deportes, lo que produce cambios inflamatorios y degenerativos que comprometen también los tejidos circundantes, bolsas y paratendón. En los casos graves pueden producirse rupturas (99).

Las deformidades del pie, la debilidad o rigidez de los músculos de la pantorrilla, la carrera sobre superficies duras o irregulares y el entrenamiento intensivo son factores predisponentes, así como la sobrecarga de los músculos de la pantorrilla, la tracción continuada, por sobreuso de zapatos inadecuados con contrafuertes muy rígidos y altos o tacón muy duro (mayor incidencia en género femenino), las personas con pies cavos varo, pies planos, talón inclinado, hiperpronación, limitación de movilidad del tobillo tiene mayor riesgo. Enfermedades o condiciones patológicas asociadas como las enfermedades inflamatorias: Artritis reumatoide, espondilitis anquilosante y gota también predisponen a esta patología. El dolor y la tumefacción en la región del tendón del calcáneo y el tendón de Aquiles, son síntomas bastante frecuentes, sobre todo en los deportistas, así como alteraciones en la marcha cojera e inflamación local. El dolor está localizado en el tendón o en su unión al calcáneo, es más frecuente en los varones. Los deportes de carrera y salto en especial son los más proclives a causar tendinitis del tendón de Aquiles. El tendón está hiperestésico, a menudo nodular, con tumefacción, y es fibrótico. También puede haber micro rupturas.

Los principales tratamientos para la tendinitis aquiliana no involucran cirugía. Es importante recordar que pueden pasar al menos de 2 a 3 meses para que el dolor desaparezca (100).

8.4.2.2 Bursitis calcánea:

Una bursa actúa como amortiguador y lubricante entre los tendones y los músculos que se deslizan sobre el hueso. Hay bursas alrededor de la mayoría de las articulaciones grandes en el cuerpo, incluyendo el tobillo. La bursa retrocalcánea está localizada en la parte posterior del tobillo en el talón y es donde el gran tendón de Aquiles conecta los músculos de la pantorrilla al talón. El uso repetitivo o excesivo del tobillo puede hacer que esta bursa resulte irritada e inflamada. Las posibles causas son caminar, correr o saltar en exceso. Generalmente produce dolor detrás del talón y por lo general se agrava al caminar, se asocia frecuentemente a tendinitis del Aquiles. Este trastorno se puede encontrar en ambos talones y aparecer a cualquier edad (101).

La causa de este trastorno es en la mayor parte de los casos un calzado inadecuado con un talón estrecho o duro. En los deportistas, la carga excesiva de la región del talón, como ocurre durante la carrera, puede provocar una tendinitis del tendón de Aquiles y una bursitis retrocalcánea. La deformidad de la parte posterior del pie es un factor predisponente (99).

Los síntomas pueden desaparecer sin tratamiento. En los casos leves suele tener éxito el tratamiento conservador. Puede resultar útil una ortosis para corregir la mala posición de la parte posterior del pie. El tratamiento quirúrgico sólo está indicado cuando ha fracasado el tratamiento conservador.

8.4.2.3 Metatarsalgia de Morton:

El dolor en el antepié, bajo las cabezas de los huesos metatarsianos (con callosidades habitualmente), es de naturaleza difusa y se circunscribe a las actividades de alto y repetitivo impacto.

La metatarsalgia de Morton es la manifestación de una formación seudotumoral situada en la bifurcación de un nervio metatarsiano, en la mayoría de los casos el 3°. El diagnóstico clínico es fácil, debido a la intensidad del dolor plantar, que es muy localizado y desaparece al descalzarse; este dolor se provoca por la presión vertical del espacio afectado y la compresión lateral horizontal de las cabezas metatarsianas. El diagnóstico puede facilitarse mediante las pruebas complementarias, en especial la ecografía, que es muy fiable. El tratamiento consiste en la exéresis del «neuroma» o en la liberación del espacio por sección del ligamento transversal intermetatarsiano según la teoría del síndrome de compresión nerviosa por atrapamiento; la neurectomía es la opción preferible y sus resultados son más fiables, sin provocar consecuencias funcionales (102).

Existen factores predisponentes para esta patología como es el caso de los esguinces de tobillo previos, el uso de calzado con tacón, hallux valgus y pie cavo.

8.4.2.4 Síndrome del túnel del tarso:

El síndrome del túnel del tarso es una neuropatía por compresión de las ramas del nervio tibial posterior en este sitio. Más frecuente en el sexo femenino, entre 45 y 55 años acompañado de aumento de peso.

La alteración del nervio y vasos da lugar a la congestión venosa inicial a una anoxia por compresión y terminando en fibrosis intrafascicular destructiva. Empeorando el dolor por las noches en el que la inactividad da lugar a estasis venosa agravando la anoxia a la que se someten las fibras nerviosas (103).

El nervio puede sufrir presión en el túnel en forma interna o externa. Las causas de compresión externa: trauma directo o repetido de tobillo o retropié, torceduras de tobillo (esguince), fracturas en las articulaciones del tobillo, artritis reumatoide que produce hipertrofia retinacular o tenosinovitis tendinosa, espondilitis anquilosante, sarcoidosis, amiloidosis, gota, edema idiopático, aumento súbito de peso.

Las causas de compresión interna: varices, malformaciones arteriales, aumento de la tensión del retináculo flexor, presencia de tendones accesorios, hipertrofia del abductor del dedo gordo, fibrosis, tumoraciones, gangliones de la vaina del flexor largo común del dedo gordo, o del flexor largo común de los dedos, lipomas, neurofibromas, neurilemomas.

El inicio de la sintomatología es gradual con dolor quemante en la cara interna del tobillo y cara plantar del pie en ocasiones se extiende a la cara interna de la pierna, adormecimiento de planta del pie y dedos, se agrava al estar largo tiempo de pie, marchas prolongadas o trabajo intenso. Con frecuencia es más intenso por las noches. Se encuentra debilidad o atrofia de los músculos intrínsecos del pie.

Es importante realizar una historia y examen clínico con rigurosa exploración neurológica por dermatomas (sensitiva), miotomas (fuerza muscular) y reflejos, y realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías como fascitis plantar, bursitis calcánea, espón calcáneo, tendinitis del tibial posterior, neuropatía postraumática, neuropatía metabólica (alcohólica, diabética), radiculopatía, enfermedad vascular, periférica. El estudio de electroneuromiografía del nervio tibial, sensorial y motoras de las ramas

plantares internas y externas, nos dará datos del sitio, tipo de lesión y establecer un diagnóstico, pronóstico e iniciar un tratamiento(103).

8.4.2.5 Tenosinovitis de la región del pie y el tobillo:

Es la inflamación del revestimiento de la vaina que rodea al tendón, el cordón que une el músculo con el hueso. La membrana sinovial es un revestimiento de la vaina protectora que cubre los tendones. La tenosinovitis se refiere a la inflamación de dicha vaina. La causa de la inflamación puede ser desconocida o puede ser producto de: Infección, Lesión, Sobrecarga o Tensión. Los síntomas más comunes son: dificultad para mover la articulación, Inflamación articular, Dolor y sensibilidad alrededor de la articulación con limitación funcional y enrojecimiento a lo largo de la extensión del tendón. La fiebre, la inflamación y el enrojecimiento pueden indicar la presencia de una infección, especialmente si estos síntomas fueron causados por una punción o cortadura (104).

En general, esta patología ocurre en la presencia de traumas o golpe directo fuerte o incluso traumas repetidos, con movimientos de eversión y flexión dorsal súbitos e intensos (se pueden confundir con esguinces) y el sobreuso. En general, se presenta en forma aguda después de actividad física a la que el paciente no está acostumbrado como caminar sobre terreno irregular con sobrecarga y con pronación repetida, también las enfermedades inflamatorias y degenerativas articulares predisponen esta condición.

El objetivo del tratamiento es aliviar el dolor y reducir la inflamación. Descansar o mantener quietos los tendones afectados es esencial para la recuperación.

Uno puede utilizar una férula o un aparato ortopédico removible para ayudar a mantener los tendones inmóviles. Así mismo, la aplicación de calor o frío en el área afectada debe ayudar a reducir el dolor y la inflamación (105).

Los antiinflamatorios no esteroides (AINES), como el ibuprofeno, pueden aliviar el dolor y reducir la inflamación. Igualmente, las inyecciones locales de corticoesteroides pueden ser de utilidad. Algunos pacientes requieren una cirugía para aliviar la inflamación que rodea el tendón, pero esto no es común.

8.4.2.6 Hallux valgus:

Es una desviación extrema de la primera articulación del primer dedo del pie hacia la línea media. Frecuentemente se asocia a otros trastornos del pie (varo del primer metatarsiano; pie plano, pie plano transverso o plano valgo). Puede aparecer a cualquier edad observándose más a menudo en las mujeres. La articulación metatarsiana es prominente, la cabeza del primer metatarsiano está aumentada de tamaño y puede haber un juanete de la bolsa (a menudo inflamado) sobre la cara interna de la articulación. El primer dedo a menudo se monta sobre el segundo. Los tejidos blandos del dedo sufren cambios con frecuencia debido a la deformidad.

Los factores que predisponen más comúnmente a esta patología son el pie plano, el traslado de peso a la zona metatarso falángica, los calzados con punta estrecha y tacón alto, la herencia, actividades de impacto específico en esa zona (ballet, danza), enfermedades neuromusculares como el Síndrome de Down y el Síndrome de Marfan o enfermedades deformantes como la artritis que en últimas conllevan a inestabilidad de la articulación. En casos extremos en los que los pies soportan mayor tensión a nivel del antepié se produce deformidad en la articulación metatarsofalángica del 1° artejo de los pies, lo cual conlleva a rigidez, inflamación y dolor. Convirtiéndose en una forma de osteoartrosis degenerativa y puede generar Hallux Rigidus por sobreuso con dificultad para la marcha.

La mayoría de las veces el hallux valgus es indoloro y no precisa tratamiento. En algunos casos, sin embargo, provoca problemas de ajuste del calzado y dolor. El tratamiento se adaptará en cada caso según la edad del paciente, el grado de deformidad y los síntomas. La cirugía se reserva sobre todo para los pacientes adultos con graves problemas para calzarse y con dolor, cuyos síntomas no se alivian con el tratamiento conservador.

8.4.2.7 Fascitis plantar:

El dolor en los talones es una causa frecuente de consulta en traumatología. Las causas son múltiples, pero la más frecuente es la fascitis plantar que se define como una inflamación del tejido grueso en la planta o parte inferior del pie. Normalmente la fascia plantar es quien conecta el calcáneo a los dedos y crea el arco del pie, así como también cumple la función de absorber los impactos al caminar, correr y saltar. La fascitis plantar ocurre cuando esa banda gruesa de tejido se estira o se sobrecarga demasiado. Esto puede ser doloroso y hacer más difícil el hecho caminar.

Entre los factores de riesgo para la fascitis plantar están los problemas con el arco del pie (tanto pie plano como arco plantar alto), la obesidad o aumento repentino de peso, correr largas distancias, especialmente correr cuesta abajo o sobre superficies desiguales y el uso de zapatos con soporte de arco deficiente o suelas blandas así como el hecho de permanecer mucho tiempo de pies (99).

La fascitis plantar afecta típicamente a los hombres activos entre los 40 y 70 años y es una de las dolencias ortopédicas más comunes relacionadas con el pie. Con frecuencia, se piensa que la fascitis plantar es causada por un espolón en el talón, denominado espolón calcáneo, que es la calcificación de la fascia plantar en su inserción en el calcáneo, debido a una inflamación crónica por estimulación mecánica repetitiva de la fascia plantar; alrededor del 50% de los pacientes con fascitis plantar tienen asociado esta patología y es de fácil diagnóstico, ya que una radiografía simple muestra las espículas calcificadas.

Los pacientes con esta enfermedad a menudo se quejan de dolor y rigidez en la parte inferior del talón. El dolor allí puede ser sordo o agudo. La planta del pie también puede doler o arder, generalmente es peor en la mañana cuando usted da los primeros pasos después de pararse o sentarse o al subir escalas. Si la patología se cronifica puede tornarse constante y aun en reposo. El sitio palpable mas doloroso es el tubérculo calcáneo sitio de inserción de la fascia plantar (106).

Los factores de riesgo ocupacionales mas comunes son las 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 y mal ajustados. Factores personales tales como las variaciones anatómicas y biomecánicas como pies planos o cavos, exceso de pronación del pie, diferencia de longitud de las extremidades, genu varum, y la obesidad (IMC >30) son los de mayor asociación.

8.4.2.8 Ampollas y callos:

La hiperqueratosis es un trastorno caracterizado por el engrosamiento de la capa externa de la piel, que está compuesta de queratina, una fuerte proteína protectora. Puede ser causado por fricción, conllevando a la aparición de callos, ampollas, inflamación crónica y eccemas.

La aparición de esta condición se debe a una acumulación excesiva de queratina en las capas externas de la piel. El engrosamiento de la piel la protege de la fricción, la presión y la irritación. Cuando dicha hiperqueratosis adquiere un grosor excesivo no puede acoplarse a la elasticidad del resto de la piel, al resultar mas densa y rígida que los demás estratos que componen el tejido epitelial, por este motivo se produce la separación de esta capa externa del resto de la piel. La mayoría de las formas de hiperqueratosis son indoloras (107). Las hiperqueratosis se clasifican en:

- ❖ hiperqueratosis plantares: Estas son como resultado de una sobrecarga continua y pueden ser puntuales o generalizadas. Las puntuales se presentan en alguna de las cabezas metatarsales por dos patologías frecuentes, un metatarsiano largo o plantar flexionado, consecutivo también a un dedo en garra y la generalizada fundamentalmente en las cabezas metatarsales centrales, por patología asociada como un Hallux Valgus o un pie cavo (108).
- ❖ hiperqueratosis del talón: También son debidas a la sobrecarga o exceso de apoyo sobre el talón, por alteraciones o deformaciones del pie, como un pie cavo o por defectos de alineación como un pie varo; sin embargo, aquí el factor de falta

de hidratación o anhidrosis, es una de las causas fundamentales de su aparición, lo que en un principio es simplemente un acumulo de queratosis o de queratina, con el tiempo y el descuido puede transformarse en la formación de grietas, profundas y dolorosas de difícil curación.

Las recomendaciones laborales más comunes comprenden el uso de zapatos de tacón bajo para que el peso se distribuya en forma pareja sobre la planta de los pies y evitar calzado que le ajuste alrededor de los dedos o lados de los pies.

9. CONCLUSIONES

Luego de esta revisión se puede señalar que una de los grandes dificultades para el estudio de causalidad de los desórdenes músculo-esqueléticos de los miembros inferiores relacionados con el trabajo, es que la mayoría de los estudios revisados son de tipo transversal, en su mayoría no cuantifican los factores de riesgo inherentes al trabajo y no son evaluados en función de su magnitud y duración, por lo cual, no hay una verdadera relación dosis – respuesta, lo que entorpece la objetivación del nexo causal; sigue siendo la pericia del evaluador y el análisis adecuado de todos los componentes de la persona, el medio y la fuente, así como del estudio del puesto de trabajo, su función y todo su entorno vistos en un conjunto para poder entender estas patologías. Se propone, siempre y cuando las metodologías y condiciones éticas lo permitan, que se realicen estudios prospectivos de cohorte que conduzcan a evidencias más concluyentes y de ser posible llegar a consensos sobre los factores de riesgo para desórdenes músculo esqueléticos en miembros inferiores, con el fin de poder identificarlos y establecer controles efectivos en el sistema persona-máquina-ambiente.

En la revisión de la temática, se detecta que la evaluación de la exposición se hace por el título del empleo, lo cual genera posiblemente un sesgo importante, ya que poco se sabe de las verdaderas descripciones de las funciones en el trabajo y de los oficiogramas, así como también la común subordinación en el desarrollo de las tareas laborales, lo que hace que un trabajador contratado inicialmente para una tarea, termine realizando otras actividades.

Se constata que las alteraciones musculo esqueléticas de los miembros inferiores han sido las menos estudiadas a nivel internacional, ya que la mayoría de los estudios se han concentrado en estudiar las alteraciones músculo esqueléticas a nivel lumbar y en los miembros superiores, viéndose reflejado en la dificultad para encontrar estudios serios y bien estructurados que aporten información basada en la evidencia con análisis de incidencia y proporciones de riesgo para la labor.

En cuanto a las condiciones de la persona, las relaciones más comúnmente encontradas, convergen en la importancia de un adecuado índice de masa corporal para la protección de todos los segmentos de los miembros inferiores (IMC 19 – 24.9) y en algunos estudios se observa que este factor de riesgo individual puede ser relevante en la presentación de lesiones, traumas o alteraciones previas. Las ocupaciones o actividades económicas que implican trabajos físicos pesados que involucren el levantamiento de pesos, labores con traumas repetitivos y vibraciones o aquellos con alta resistencia como los deportes, han tenido mayor relación con los DME de miembros inferiores, así como toda actividad que involucre cambios permanentes de posturas o el sostenimiento de posturas inadecuadas como estar de pies con flexión de las rodillas, la postura arrodillado y agachado. Las condiciones psicosociales son un grupo de factores poco estudiados, pero Lemasters y sus colaboradores (1998), así como la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007) describen que las altas demandas, la insatisfacción laboral y la repetitividad y monotonía aumentan el riesgo para la aparición de los desordenes musculo esqueléticos.

En los tres segmentos que conforman los miembros inferiores, se realiza un resumen de las patologías y clasificación de las mismas según el tiempo de evolución. Es común encontrar mecanismos de trauma directos y de alto impacto para las lesiones agudas, así como los microtraumas y las actividades repetidas en el tiempo que generan lesiones progresivas y desgastes que se traducen posteriormente en las patologías crónicas osteomusculares ya mencionadas. Es importante resaltar la osteoartritis como la enfermedad más representativa en este grupo de trastornos relacionados con el trabajo.

Queda clara la concepción de origen multicausal de los desordenes musculo esqueléticos de los miembros inferiores, de manera que es necesario incorporar, a partir de estas evidencias, la evaluación de la exposición acumulada y considerar los factores físicos, psicosociales, organizacionales, extralaborales y la historia natural de las enfermedades con el objeto de prevenir adecuadamente estas lesiones en el trabajo y determinar su profesionalidad, por fallas en la promoción en la salud de los trabajadores y fallas en la prevención de factores de riesgo tanto en las actividades laborales como extralaborales.

10. ANEXOS

Glosario de términos:

A continuación describiremos las definiciones más comunes relacionadas con este trabajo para una mayor comprensión de los conceptos establecidos en el documento:

- ❖ **Medicina del trabajo:** es la rama de la medicina que tiene por objeto promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en todas las profesiones; prevenir todo daño a su salud causando por las condiciones de trabajo; protegerlos contra los riesgos derivados de la presencia de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas; en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su labor" (109)

- ❖ **Fisiología del trabajo:** es la ciencia que se ocupa de analizar y explicar las modificaciones y alteraciones que se presentan en el organismo humano por efecto del trabajo realizado, determinación así capacidades máximas de los operarios para diversas actividades y el mayor rendimiento del organismo fundamentados científicamente. El campo de estudios de la psicología del trabajo abarca cuestiones tales como el tiempo de reacción, la memoria, el uso de la teoría de la información, el análisis de tareas, la naturaleza de las actividades, en concordancia con la capacidad mental de los trabajadores, el sentimiento de haber efectuado un buen trabajo, la persecución de que el trabajador es debidamente apreciado, las relaciones con colegas y superiores (110).

- ❖ **Ambiente de trabajo:** se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:
 - ❖ *El trabajador* con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.

- ❖ *El puesto de trabajo* que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo. También involucra la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.
- ❖ **Ergonomía**: se deriva de las palabras griegas *ergos*, trabajo; *nomos* leyes naturales o conocimiento o estudio. Literalmente estudio del trabajo. La ergonomía tiene dos grandes ramas: una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones.
- ❖ **Postura**: Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones. La postura puede ser el resultado de los métodos de trabajo o de las dimensiones del puesto de trabajo (111).
- ❖ **Posiciones forzadas**: son aquellas que hacen que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.
- ❖ **Postura prolongada**: Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).
- ❖ **Postura Mantenido**: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.
- ❖ **Posturas Anti gravitacionales**: Es aquella postura que implica posicionamiento del cuerpo o de un segmento en contra de la gravedad.
- ❖ **Fuerza**: Pueden verse como el efecto de la extensión de los tejidos internos del cuerpo o de un segmento específico; es la presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo y la

relación entre la fuerza y el grado de riesgo de lesión se modifica por otros factores tales como postura, aceleración, velocidad, repetición y duración (112).

- ❖ **Fatiga**: El sistema cardiovascular provee de oxígeno y metabolitos al tejido muscular. La respuesta del cuerpo es aumentando la frecuencia respiratoria y cardiaca. Cuando las demandas musculares de metabolitos no se satisfacen o cuando la necesidad de energía excede al consumo se produce ácido láctico, produciendo fatiga. Si esto ocurre en un área del cuerpo la fatiga se localiza y caracteriza por cansancio e inflamación (112).

- ❖ **Movimientos repetitivos**: Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. El trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo del trabajo es menor de 30 segundos (113).

- ❖ **Duración**: Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver como los años de exposición de un trabajo de riesgo. En general a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor el riesgo (114).

- ❖ **Tiempo de Recuperación**: Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o una actividad que haga otra parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y periodos de descanso entre fuerzas que tienden a reducir el desempeño. El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión aumenta con la duración de los factores de riesgo. El tiempo de recuperación mínimo específico no se ha establecido (115).

- ❖ **Intensidad**: Tensión del trabajo determinada por el consumo que de él se hace en una unidad de tiempo. La excesiva tensión en el trabajo durante una prolongada jornada laboral acelera el desgaste de la fuerza de trabajo, envejece prematuramente al trabajador, aumenta los casos de enfermedad profesional, el número de accidentes de trabajo o puede exacerbar condiciones de salud previas de la persona.

- ❖ **Frecuencia:** La frecuencia se refiere a la tasa de repetición a la cual se es expuesto al factor de riesgo, habla por ejemplo del número de veces con la cual una fuerza es aplicada, del número de veces en la cual se ejecuta un movimiento, de la frecuencia con la cual ocurre la vibración o la frecuencia de exposición al frío.

- ❖ **Magnitud:** El término magnitud se refiere a la medida o cuantificación específica para medir la cantidad de estrés físico al cual se expone el trabajador en su actividad laboral. Por ejemplo fuerza generada o aplicada, ángulo de la articulación, velocidad, aceleración y temperatura.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Cruz Ortega DJ, Restrepo Puentes CE, Campo Rivera CI. Conductas de Riesgo Ergonómico Derivadas de la Carga Física en Trabajadores de Ladrilleras Artesanales [Internet]. 2005 Feb 23; Available from: <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2005/marzo/Conductas%20de%20riesgo%20ergon%C3%B3mico.pdf>
2. Garrick JG, Requa RK. Ballet injuries. An analysis of epidemiology and financial outcome. *Am J Sports Med.* 1993 Ago;21(4):586-590.
3. Hughes RE, Silverstein BA, Evanoff BA. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders in an aluminum smelter. *Am. J. Ind. Med.* 1997 Jul;32(1):66-75.
4. GATISO-DESORDENES MUSCULARES ESQUELETICOS.pdf [Internet]. [citado 2011 Jul 17]; Available from: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-DESORDENES%20MUSCULARES%20ESQUELETICOS.pdf>
5. D'Souza JC, Franzblau A, Werner RA. Review of epidemiologic studies on occupational factors and lower extremity musculoskeletal and vascular disorders and symptoms. *J Occup Rehabil.* 2005 Jun;15(2):129-165.
6. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004 Feb;14(1):13-23.
7. Workplace Injuries and Illnesses in 2006 [Internet]. [citado 2011 Jul 13]; Available from: <http://data.bls.gov/search/query/results?cx=013738036195919377644:6ih0hfrgl50&cof=FORID:10&filter=0&sa=Search&q=Workplace+injuries+and+illnesses+in+2006#986>
8. Apostoli P, Lucchini R, Alessio L. Are current biomarkers suitable for the assessment of manganese exposure in individual workers? *Am. J. Ind. Med.* 2000 Mar;37(3):283-290.

9. Workplace Injuries and Illnesses in 2005 [Internet]. [citado 2011 Jul 12];Available from: <http://data.bls.gov/search/query/results?cx=013738036195919377644%3A6ih0hfrgl50&cof=FORID%3A10%3BNB%3A1&ie=ISO-8859-1&q=Annual+Report+No.+06-1816&term.x=23&term.y=6&filter=0&sa=Search#541>
10. Reid CRD. Occupational Lower Extremity Risk Assessment Modeling. 2009;
11. Okunribido OPD, M.Erg.S. Lower Limb MSD. 2009;
12. Cooper C, McAlindon T, Coggon D, Egger P, Dieppe P. Occupational activity and osteoarthritis of the knee. *Ann. Rheum. Dis.* 1994 Feb;53(2):90-93.
13. Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2000 Jul;43(7):1443-1449.
14. Nahit ES, Macfarlane GJ, Pritchard CM, Cherry NM, Silman AJ. Short term influence of mechanical factors on regional musculoskeletal pain: a study of new workers from 12 occupational groups. *Occup Environ Med.* 2001 Jun;58(6):374-381.
15. Baker P, Reading I, Cooper C, Coggon D. Knee disorders in the general population and their relation to occupation. *Occup Environ Med.* 2003 Oct;60(10):794-797.
16. Zhang Y, Hunter DJ, Nevitt MC, Xu L, Niu J, Lui L-Y, et al. Association of squatting with increased prevalence of radiographic tibiofemoral knee osteoarthritis: the Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum.* 2004 Abr;50(4):1187-1192.
17. Felson DT, Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, Gordon G, Wilson PW, et al. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from the Framingham Study. *J. Rheumatol.* 1991 Oct;18(10):1587-1592.
18. Roelen CAM, Schreuder KJ, Koopmans PC, Groothoff JW. Perceived job demands relate to self-reported health complaints. *Occup Med (Lond).* 2008 Ene;58(1):58-63.
19. Jensen LK. Knee osteoarthritis: influence of work involving heavy lifting, kneeling, climbing stairs or ladders, or kneeling/squatting combined with heavy lifting. *Occup Environ Med.* 2008 Feb;65(2):72-89.

20. Croft P, Cooper C, Wickham C, Coggon D. Osteoarthritis of the hip and occupational activity. *Scand J Work Environ Health*. 1992 Feb;18(1):59-63.
21. Sobti A, Cooper C, Inskip H, Searle S, Coggon D. Occupational physical activity and long-term risk of musculoskeletal symptoms: a national survey of post office pensioners. *Am. J. Ind. Med.* 1997 Jul;32(1):76-83.
22. Coggon D, Kellingray S, Inskip H, Croft P, Campbell L, Cooper C. Osteoarthritis of the hip and occupational lifting. *Am. J. Epidemiol.* 1998 Mar 15;147(6):523-528.
23. Lau EC, Cooper C, Lam D, Chan VN, Tsang KK, Sham A. Factors associated with osteoarthritis of the hip and knee in Hong Kong Chinese: obesity, joint injury, and occupational activities. *Am. J. Epidemiol.* 2000 Nov 1;152(9):855-862.
24. Manninen P, Heliövaara M, Riihimäki H, Suoma-lainen O. Physical workload and the risk of severe knee osteoarthritis. *Scand J Work Environ Health*. 2002 Feb;28(1):25-32.
25. Bork BE, Cook TM, Rosecrance JC, Engelhardt KA, Thomason ME, Wauford IJ, et al. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. *Phys Ther.* 1996 Ago;76(8):827-835.
26. Sandmark H, Hogstedt C, Vingård E. Primary osteoarthrosis of the knee in men and women as a result of lifelong physical load from work. *Scand J Work Environ Health*. 2000 Feb;26(1):20-25.
27. Dawson J, Juszczak E, Thorogood M, Marks S-A, Dodd C, Fitzpatrick R. An investigation of risk factors for symptomatic osteoarthritis of the knee in women using a life course approach. *J Epidemiol Community Health*. 2003 Oct;57(10):823-830.
28. Chen Y, McDonald JC, Cherry NM. Incidence and suspected cause of work-related musculoskeletal disorders, United Kingdom, 1996-2001. *Occup Med (Lond)*. 2006 Sep;56(6):406-413.
29. Jensen LK. Hip osteoarthritis: influence of work with heavy lifting, climbing stairs or ladders, or combining kneeling/squatting with heavy lifting. *Occup Environ Med*. 2008 Ene;65(1):6-19.

30. Ryan GA. The prevalence of musculo-skeletal symptoms in supermarket workers. *Ergonomics*. 1989 Abr;32(4):359-371.
31. Seifert AM, Messing K, Dumais L. Star wars and strategic defense initiatives: work activity and health symptoms of unionized bank tellers during work reorganization. *Int J Health Serv*. 1997;27(3):455-477.
32. Tüchsen F, Krause N, Hannerz H, Burr H, Kristensen TS. Standing at work and varicose veins. *Scand J Work Environ Health*. 2000 Oct;26(5):414-420.
33. Chen J-C, Dennerlein JT, Shih T-S, Chen C-J, Cheng Y, Chang WP, et al. Knee pain and driving duration: a secondary analysis of the Taxi Drivers' Health Study. *Am J Public Health*. 2004 Abr;94(4):575-581.
34. Andersen JH, Haahr JP, Frost P. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms: a two-year prospective study of a general working population. *Arthritis Rheum*. 2007 Abr;56(4):1355-1364.
35. Engels JA, van der Gulden JW, Senden TF, van't Hof B. Work related risk factors for musculoskeletal complaints in the nursing profession: results of a questionnaire survey. *Occup Environ Med*. 1996 Sep;53(9):636-641.
36. Pope DP, Hunt IM, Birrell FN, Silman AJ, Macfarlane GJ. Hip pain onset in relation to cumulative workplace and leisure time mechanical load: a population based case-control study. *Ann. Rheum. Dis*. 2003 Abr;62(4):322-326.
37. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 May;85-A(5):872-877.
38. Järvholm B, Lundström R, Malchau H, Rehn B, Vingård E. Osteoarthritis in the hip and whole-body vibration in heavy vehicles. *Int Arch Occup Environ Health*. 2004 Ago;77(6):424-426.
39. Tüchsen F, Hannerz H, Burr H, Lund T, Krause N. Risk factors predicting hip pain in a 5-year prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health*. 2003 Feb;29(1):35-39.

40. Fathallah FA, Cotnam JP. Maximum forces sustained during various methods of exiting commercial tractors, trailers and trucks. *Appl Ergon.* 2000 Feb;31(1):25-33.
41. Giguère D, Marchand D. Perceived safety and biomechanical stress to the lower limbs when stepping down from fire fighting vehicles. *Appl Ergon.* 2005 Ene;36(1):107-119.
42. McMillan G, Nichols L. Osteoarthritis and meniscus disorders of the knee as occupational diseases of miners. *Occup Environ Med.* 2005 Ago;62(8):567-575.
43. Jensen LK, Eenberg W. Occupation as a risk factor for knee disorders. *Scand J Work Environ Health.* 1996 Jun;22(3):165-175.
44. Holmström E, Engholm G. Musculoskeletal disorders in relation to age and occupation in Swedish construction workers. *Am. J. Ind. Med.* 2003 Oct;44(4):377-384.
45. Holmberg S, Thelin A, Thelin N. Is there an increased risk of knee osteoarthritis among farmers? A population-based case-control study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2004 Jun;77(5):345-350.
46. Rossignol M, Leclerc A, Allaert FA, Rozenberg S, Valat JP, Avouac B, et al. Primary osteoarthritis of hip, knee, and hand in relation to occupational exposure. *Occup Environ Med.* 2005 Nov;62(11):772-777.
47. Forde MS, Punnett L, Wegman DH. Prevalence of musculoskeletal disorders in union ironworkers. *J Occup Environ Hyg.* 2005 Abr;2(4):203-212.
48. Klusmann A, Gebhardt H, Liebers F, von Engelhardt LV, Dávid A, Bouillon B, et al. Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis - study protocol of a case control study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:26.
49. Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-Jones AD, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med.* 1998 Jun;55(6):421-427.

50. Chau N, Benamghar L, Siegfried C, Dehaene D, Dangelzer J-L, Français M, et al. Determinants of occupational fracture proneness: a case-control study in construction and railway workers. *J Occup Health*. 2006 Jul;48(4):267-270.
51. Cooper C, Inskip H, Croft P, Campbell L, Smith G, McLaren M, et al. Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. *Am. J. Epidemiol*. 1998 Mar 15;147(6):516-522.
52. Manninen P, Riihimäki H, Heliovaara M, Suomalainen O. Physical exercise and risk of severe knee osteoarthritis requiring arthroplasty. *Rheumatology (Oxford)*. 2001 Apr;40(4):432-437.
53. Callam MJ. Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg*. 1994 Feb;81(2):167-173.
54. Lagerström M, Wenemark M, Hagberg M, Hjelm EW. Occupational and individual factors related to musculoskeletal symptoms in five body regions among Swedish nursing personnel. *Int Arch Occup Environ Health*. 1995;68(1):27-35.
55. Hart DJ, Doyle DV, Spector TD. Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis in middle-aged women: the Chingford Study. *Arthritis Rheum*. 1999 Ene;42(1):17-24.
56. Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Riihimäki H. A prospective study on knee pain and its risk factors. *Osteoarthr. Cartil*. 2002 Ago;10(8):623-630.
57. Preventing work - related musculoskeletal disorders [Internet]. Available from: <http://osha.europea.eu/en/publications/magazine/3>
58. Sierra Vélez MI. Desórdenes Músculo Esqueléticos en Extremidades Inferiores relacionados con el trabajo (16ª Semana de la Salud Ocupacional). 2010 Nov;
59. Cherry NM, Meyer JD, Chen Y, Holt DL, McDonald JC. The reported incidence of work-related musculoskeletal disease in the UK: MOSS 1997-2000. *Occup Med (Lond)*. 2001 Oct;51(7):450-455.

60. POSTURAS.pdf [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: http://www.zerbitzu-orokorrak.ehu.es/p258-shprevct/es/contenidos/informacion/sp_legislacion/es_leg_upv/adjuntos/POSTURAS.pdf
61. Manual de Trastornos Musculoesqueléticos. Valladolid, España: Secretaria de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León; 2008.
62. Moore KL, Dalley AF. The lower limb, Chapter 5. En: Clinically oriented anatomy. Philadelphia - Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 617 - 657.
63. Sherry E, Wilson SF. Oxford Handbook of Sports Medicine. Primera. Barcelona, España: Paidotribo; 2002.
64. González S, Marambio C, Reveco D, Vasconcello L, Vásquez R, Cano M. Lesiones Frecuentes en el Fútbol. 2008 Ago 11;
65. Axmacher B, Lindberg H. Coxarthrosis in farmers. Clin. Orthop. Relat. Res. 1993 Feb;(287):82-86.
66. Vingård E, Alfredsson L, Goldie I, Hogstedt C. Occupation and osteoarthritis of the hip and knee: a register-based cohort study. Int J Epidemiol. 1991 Dic;20(4):1025-1031.
67. Vingård E, Hogstedt C, Alfredsson L, Fellenius E, Goldie I, Köster M. Coxarthrosis and physical work load. Scand J Work Environ Health. 1991 Abr;17(2):104-109.
68. Thelin A, Holmberg S. Hip osteoarthritis in a rural male population: A prospective population-based register study. Am. J. Ind. Med. 2007 Ago;50(8):604-607.
69. Walker-Bone K, Palmer KT. Musculoskeletal disorders in farmers and farm workers. Occup Med (Lond). 2002 Dic;52(8):441-450.
70. Juhakoski R, Heliövaara M, Impivaara O, Kröger H, Knekt P, Lauren H, et al. Risk factors for the development of hip osteoarthritis: a population-based prospective study. Rheumatology (Oxford). 2009 Ene;48(1):83-87.

71. Yoshimura N, Sasaki S, Iwasaki K, Danjoh S, Kinoshita H, Yasuda T, et al. Occupational lifting is associated with hip osteoarthritis: a Japanese case-control study. *J. Rheumatol.* 2000 Feb;27(2):434-440.
72. Heliövaara M, Mäkelä M, Impivaara O, Knekt P, Aromaa A, Sievers K. Association of overweight, trauma and workload with coxarthrosis. A health survey of 7,217 persons. *Acta Orthop Scand.* 1993 Oct;64(5):513-518.
73. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former élite male athletes. *BMJ.* 1994 Ene 22;308(6923):231-234.
74. Akesson I, Johnsson B, Rylander L, Moritz U, Skerfving S. Musculoskeletal disorders among female dental personnel--clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. *Int Arch Occup Environ Health.* 1999 Sep;72(6):395-403.
75. Síndrome del piriforme [Internet]. [citado 2011 Jul 10];Available from: <http://www.cto-am.com/piramidal.htm>
76. Sacroileítis [Internet]. [citado 2011 Jul 10];Available from: http://www.pain.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=16
77. Kivimäki J, Riihimäki H, Hänninen K. Knee disorders in carpet and floor layers and painters. Part II: Knee symptoms and patellofemoral indices. *Scand J Rehabil Med.* 1994 Jun;26(2):97-101.
78. Anderson JJ, Felson DT. Factors associated with osteoarthritis of the knee in the first national Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). Evidence for an association with overweight, race, and physical demands of work. *Am. J. Epidemiol.* 1988 Jul;128(1):179-189.
79. Hannan MT, Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Kannel WB. Estrogen use and radiographic osteoarthritis of the knee in women. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum.* 1990 Abr;33(4):525-532.
80. Vingård E, Alfredsson L, Goldie I, Hogstedt C. Sports and osteoarthrosis of the hip. An epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 1993 Abr;21(2):195-200.

81. Withing WC, Ronald F. Zernicke. Biomechanics of musculoskeletal injury. 2008o ed. Human Kinetics;
82. Jensen A, Dahl S. Stress fracture of the distal tibia and fibula through heavy lifting. Am. J. Ind. Med. 2005 Feb;47(2):181-183.
83. Jensen LK, Mikkelsen S, Loft IP, Eenberg W, Bergmann I, Løgager V. Radiographic knee osteoarthritis in floorlayers and carpenters. Scand J Work Environ Health. 2000 Jun;26(3):257-262.
84. Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum. 2000 Jul;43(7):1443-1449.
85. Jensen LK, Mikkelsen S, Loft IP, Eenberg W. Work-related knee disorders in floor layers and carpenters. J. Occup. Environ. Med. 2000 Ago;42(8):835-842.
86. Kivimäki J, Riihimäki H, Hänninen K. Knee disorders in carpet and floor layers and painters. Scand J Work Environ Health. 1992 Oct;18(5):310-316.
87. Bergenudd H, Nilsson B, Lindgärde F. Knee pain in middle age and its relationship to occupational work load and psychosocial factors. Clin. Orthop. Relat. Res. 1989 Ago;(245):210-215.
88. ATKINS JB. Internal derangement of the knee joint in miners. Br J Ind Med. 1957 Abr;14(2):121-126.
89. Baker P, Coggon D, Reading I, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Sports injury, occupational physical activity, joint laxity, and meniscal damage. J. Rheumatol. 2002 Mar;29(3):557-563.
90. Myllymäki T, Tikkakoski T, Typpö T, Kivimäki J, Suramo I. Carpet-layer's knee. An ultrasonographic study. Acta Radiol. 1993 Sep;34(5):496-499.
91. SHARRARD WJ. PRESSURE EFFECTS ON THE KNEE IN KNEELING MINERS. Ann R Coll Surg Engl. 1965 Jun;36:309-324.

92. Thun M, Tanaka S, Smith AB, Halperin WE, Lee ST, Luggen ME, et al. Morbidity from repetitive knee trauma in carpet and floor layers. *Br J Ind Med*. 1987 Sep;44(9):611-620.
93. WATKINS JT, HUNT TA, FERNANDEZ RH, EDMONDS OP. A clinical study of beat knee. *Br J Ind Med*. 1958 Abr;15(2):105-109.
94. Biundo JJ Jr, Irwin RW, Umpierre E. Sports and other soft tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes. *Curr Opin Rheumatol*. 2001 Mar;13(2):146-149.
95. Adkins SB 3rd, Figler RA. Hip pain in athletes. *Am Fam Physician*. 2000 Abr 1;61(7):2109-2118.
96. Nishimura G, Yamato M, Tamai K, Takahashi J, Uetani M. MR findings in iliotibial band syndrome. *Skeletal Radiol*. 1997 Sep;26(9):533-537.
97. Kelly A, Winston I. Iliotibial band syndrome in cyclists. *Am J Sports Med*. 1994 Feb;22(1):150.
98. Kibler WB. *American College Sport Medicine Handbook for the Team Physician*. 28o ed. Lippincott Williams & Wilkins; 1996.
99. De Lee JC, Drez D, Miller MD. *DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine*. third edition. Philadelphia - Baltimore: Saunders Elsevier; 2010.
100. Gollwitzer H, Diehl P, von Korff A, Rahlfs VW, Gerdesmeyer L. Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: a prospective, double blind, randomized trial assessing the efficacy of a new electromagnetic shock wave device. *J Foot Ankle Surg*. 2007 Oct;46(5):348-357.
101. Aronow MS. Posterior heel pain (retrocalcaneal bursitis, insertional and noninsertional Achilles tendinopathy). *Clin Podiatr Med Surg*. 2005 Ene;22(1):19-43.
102. Metatarsalgia de Morton - EM|consulte [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://www.em-consulte.com/es/article/180527>

103. Kendall FP. Kendall's Músculos. Pruebas funcionales, postura y dolor. 5o ed. Madrid, España: Marbán; 2006.
104. Geiderman JM. General Principles of Orthopedic Injuries, Chapter 46th. En: Rosen's Emergency Medicine. Elsevier Science; 2009.
105. Schmidt M, Adams S. Tendinopathy and bursitis, Chapter 115th. En: Rosen's Emergency Medicine. Elsevier Science; 2009.
106. Abu-Labán R, Ho K. Ankle and foot, Chapter 55. En: Rosen's Emergency Medicine. Elsevier Science; 2009.
107. Caputo R, Carminati G, Ermacora E, Menni S. Keratosis punctata palmaris et plantaris as an expression of focal acantholytic dyskeratosis. Am J Dermatopathol. 1989 Dic;11(6):574-576.
108. Rodríguez de V. AR, Bell-Smythe A. Queratosis punctata palmar y plantar, presentación de tres casos. Dermatologia Venezolana. 2003;41(Número 2):2-7.
109. Riihimäki H, Viikari-Juntura E. Sistema Muscolosquelético, Capítulo 6. En: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid, España: 2001.
110. American National Standards Institute ANSI B11 TR-1-1993 Factores de Riesgo del Trabajo [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://alebrije.uam.mx/ergonomia/ergouam/job2.htm>
111. American National Standards Institute ANSI Z-365 Factores de Riesgo del Trabajo [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://alebrije.uam.mx/ergonomia/ergouam/job2.htm>
112. cargas.pdf [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
113. Silverstein BA, Fine LJ. Cumulative trauma disorders of the upper extremity. A preventive strategy is needed. J Occup Med. 1991 May;33(5):642-644.

114. ergonautas.com - la ergonomía online [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://www.ergonautas.upv.es/>
115. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional | CDC [Internet]. [citado 2011 Jul 17];Available from: <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/>