Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapía Física y Rehabilitación

TERAPÍA FÍSICA EN ERGONOMÍA LABORAL

Trabajo de suficiencia profesional

Para optar por el Título Profesional

AQUINO TAPIA, DANIA PAOLA

Asesor:

MG. JOSÉ MIGUEL AKIRA ARAKAKI VILLAVICENCIO

Lima – Perú

Junio - 2018

TERAPÍA FÍSICA EN LA ERGONOMÍA LABORAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi hijo por ser mi motor y motivo a mi madre por ser mi fortaleza y mi padre por haberme hecho una persona de bien

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por la clase de profesionales que me brindaron de sus conocimientos, y que aportaron en nuestra educación muchas enseñanzas.

Agradezco también a mi asesor de sustentación Lic. José Miguel Akira Arakaki Villavicencio por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de este trabajo.

Y para finalizar, también agradezco a todos mis colegas por ser parte de este gran momento y haber compartido muchos momentos en este camino.

RESÚMEN

El presente trabajo monográfico titulado “Terapia física en ergonomía laboral” tiene como objetivo desarrollar un análisis sobre la importancia de la terapia física en el entorno laboral” el cual presenta una reflexión sobre la relación entre la profesión de Terapia Física y la ergonomía laboral que brinda elementos de análisis del por qué el fisioterapeuta puede y debe ser uno de los miembros fundamentales del equipo interdisciplinario responsable de la salud ocupacional de la población trabajadora. De igual forma describe las acciones profesionales que el fisioterapeuta podría desarrollar en el ámbito de la promoción en salud y la prevención de las deficiencias, disfunciones y discapacidades. El enfoque principal de la ergonomía es ofrecer varias posturas saludables y seguras para que el trabajador pueda elegir mientras hace su trabajo Es específicamente la ciencia de la ingeniería humana, que garantiza que las condiciones y las demandas de su lugar de trabajo estén sincronizadas con las capacidades físicas de su personal. La ergonomía es la relación entre las personas y el entorno laboral. La ergonomía se centra en evaluar un entorno laboral específico y tareas laborales para identificar los factores de riesgo que podrían provocar una disfunción musculo-esquelética.

Palabras claves: Ergonomía laboral, terapia física, trastorno músculo esquelético, bienestar laboral, lesiones musculares

ABSTRACT

This monographic work entitled "Physical therapy in work ergonomics" aims to develop an analysis on the importance of physical therapy in the workplace "which presents a reflection on the relationship between the profession of Physical Therapy and the labor ergonomics that provides elements of analysis of why the physiotherapist can and should be one of the fundamental members of the interdisciplinary team responsible for the occupational health of the working population. It also describes the professional actions that the physiotherapist could develop in the field of health promotion and the prevention of deficiencies, dysfunctions and disabilities. The main focus of ergonomics is to offer several healthy and safe postures for the worker to choose while doing their job. It is specifically the science of human engineering, which ensures that the conditions and demands of your workplace are synchronized with the capabilities of his staff. Ergonomics is the relationship between people and the workplace. Ergonomics focuses on evaluating a specific work environment and work tasks to identify the risk factors that could cause musculoskeletal dysfunction.

Key words: Work ergonomics, physical therapy, musculoskeletal disorder, occupational well-being, muscle injuries

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I. ERGONOMÍA 3
1.1 Definición de la ergonomía 3
1.2. Historia de la ergonomía 3
1.3. Principios básicos de la ergonomía 4
1.4. Tipos de ergonomía 5
1.4.1. Ergonomía física. 5
1.4.2. Ergonomía cognitiva. 5
1.4.3. Ergonomía organizacional 5
1.4.4. Ergonomía biomecánica 5
1.4.5 Ergonomía ambiental 6
1.4.6. Ergonomía de diseño y evaluación 6
1.4.7.- Ergonomía preventiva 6
1.5. Factores ergonómicos 6
1.5.1. Factores humanos 6
1.5.2. Factores fisiológicos 6
1.5.3. Factores psicosociales 7
CAPITULO II. TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICAS 8
2.1. Definición de trastorno musculo esquelético 8
2.2. Causas más frecuentes de trastornos músculoesqueléticos 8
2.2.1. Movimientos repetitivos 8
2.2.2. Postura inadecuada 9
2.2.3. Sobre esfuerzos musculoesqueléticos 9
2.2.4. Manipulación manual de cargas 9
2.2.5. Esfuerzo muscular estático 10
2.2.6. Inactividad muscular 10
2.2.7. Vibraciones. 10
2.3. Enfermedades de origen laboral 10
2.4. Principales enfermedades laborales 11
2.4.1 Columna cervical tensión cervical y otras mialgias 11
2.4.2. Columna dorsal 11
2.4.4. Columna lumbar 12

2.4.5. Hombro 12
2.4.6. Codo 12
2.4.7. Muñeca y dedos 13
CAPITULO III. TERAPÍA FÍSICA EN ERGONOMÍA LABORAL 14
3.1. Terapia física y ergonomía laboral. 14
3.2. Rol del terapeuta físico en la ergonomía 14
3.4. La terapia física en el marco de la prevención laboral 15
3.5. Áreas laborales del terapeuta físico en ergonomía laboral 15
3.6. Contribuciones del terapeuta físico en la ergonomía laboral 16
3.7. Diferencias entre terapia física y ergonomía laboral 17
CAPÍTULO IV. INTERVENCIÓN DE LA TERAPIA FÍSICA EN ERGONOMÍA LABORAL 18
4.1. Prevención. 18
4.2. Rehabilitación. 19
4.3. Investigación. 19
4.4. Diagnóstico cinesiológico funcional 19
4.5. Métodos de evaluación terapéuticas 19
4.5.1. Método RULA 19
4.5.2. Método REBA 20
4.5.3. Método OWAS 21
4.6. Aplicación de métodos preventivos en la ergonomía laboral 23
4.6.1. Higiene postural 23
4.6.2. Actividad física en el entorno laboral 23
4.6.3. Gimnasia laboral 24
4.6.3.1. Objetivos 24
4.6.3.2. Beneficios de la gimnasia laboral 24
CONCLUSIONES 25
BIBLIOGRAFÍA 27
ANEXOS 29

INTRODUCCIÓN

Ciertamente el trabajo es una necesidad del ser humano por medio del cual busca su sustento. A través del trabajo el hombre obtiene cierto tipo de satisfacción, así como desarrolla, expresa y enriquece su personalidad, forja su vida e influye en la vida y en la personalidad de los demás. Pero, ¿qué pasa cuando el trabajo comienza a tener un efecto negativo en la salud del hombre?

La ergonomía del trabajo tiene como objeto de estudio al trabajador, y como objetivo analizar las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral, con la finalidad de evitar los accidentes y patologías laborales, disminuir la fatiga física y mental, y aumentar el nivel de satisfacción del trabajador. En definitiva, la ergonomía del trabajo se ocupa de evaluar y diseñar organizaciones, entornos y equipos saludables.

La terapia física trata las lesiones de tipo músculo esquelético, utilizando sus conocimientos sobre anatomía, biomecánica, fisiología y fisiopatología buscan soluciones con el objetivo de prevenir y reducir este tipo de lesiones de origen laboral.

El trabajo conjunto de la terapia física y la ergonomía desarrollan diferentes actividades, desde la prevención de lesiones músculo-esquelético de origen laboral, así como el análisis de los diferentes puestos laborales para determinar los riesgos especifico hacia el aparato locomotor y participando en la formación de los funcionarios en medidas de prevención. De esta forma reduciendo a su mínima expresión las posibles agresiones físicas vinculadas al sistema músculo-esquelético. Además de los beneficios sociales y humanos que comporta la mejora de las condiciones de trabajo, la aplicación de la terapia física y la ergonomía en el ámbito laboral conllevan a obtener beneficios económicos asociados a un incremento de la productividad y a la disminución de los costos provocados por los errores, accidentes y bajas laborales.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo(s) determinar la importancia de la terapia física en el ambiente laboral, y el bienestar físico del trabajador.

El presente trabajo de investigación, se desarrollan en cuatro capítulos de los cuales en el primero trataremos sobre los conceptos de la ergonomía, en el segundo capítulo trataremos sobre los trastornos músculos esqueléticos, en el tercer capítulo trataremos sobre la terapia física en ergonomía laboral, en el cuarto capítulo intervención de la terapia física en ergonomía laboral y finalmente daremos las respectivas conclusiones.

CAPÍTULO I. ERGONOMÍA

1.1 Definición de la ergonomía

Si se parte del significado de ergonomía proveniente de los vocablos griegos ergo=trabajo y nomos=leyes. Se entiende que la ergonomía trata de las leyes que rigen el trabajo **[1]**

Según la definición oficial que el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, por sus siglas en inglés) adoptó que la ergonomía es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, estudia las posturas más apropiadas para realizar las tareas del hogar y del puesto de trabajo, para el manejo de cargas y materiales y para los movimientos repetitivos **[2]**

Según la Real Academia Española se puede definir ergonomía como Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina **[3]**

Es importante recalcar la interrelación del hombre con la máquina y como el entorno puede afectar el trabajo. La máquina tiene que adaptarse al hombre, para que este pueda accionar y laborar eficazmente. Todo esto se verá reflejado en el rendimiento global y por supuesto en la empresa. Pero la ergonomía es algo más que la relación hombre-máquina, es el estudio de la aparición y establecimiento de las leyes mecánicas y biológicas **[1]**.

Su objetivo es elaborar, mediante la constitución de diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, dentro de una perspectiva de aplicación, debe resultar en una mejor adaptación del hombre a los medios tecnológicos y los entornos de trabajo y de vida **[4]**.

1.2. Historia de la ergonomía

Hacia fines del siglo XIX y principios del siglo XX se consideraba que las personas debían adaptarse al trabajo, pero este concepto dio un giro en 1893,

cuando Frederick W. Taylor, uno de los pioneros en la racionalización del trabajo, propuso un nuevo enfoque basado en la organización científica del trabajo , sugiere que el periodo de gestación de la ergonomía fue largo y sinuoso pero que cerca del inicio de la Primera Guerra Mundial hubo una gran demanda de producción de armas convirtiendo a los trabajadores de las fábricas de municiones en elementos importantes para mantener los esfuerzos de la guerra, pero el aumento de la producción de armas también requería de turnos de trabajo que sobrepasaban las 14 horas lo cual generó numerosas complicaciones, como tensión y fatiga en los trabajadores. En un intento por resolver algunos de estos problemas se formó The Health of Munitions Workers Committee (El Comité de trabajadores de salud de municiones) que incluía a investigadores con entrenamiento en fisiología, psicología, medicina, e ingeniería. Al finalizar la guerra, este Comité se transformó en The Industrial Fatigue Research Board (El Consejo de Investigación de Fatiga Industrial) cuya sigla son (IFRB) con el objetivo de llevar a cabo investigaciones sobre problemas de salud de los trabajadores y su repercusión en su ámbito laboral.

En 1939 con el estallido de la Segunda Guerra Mundial The Industrial Fatigue Research Board comenzó a tener en cuenta los aspectos fisiológicos, biomecánicos y psicológicos del comportamiento humano y sus adaptaciones al entorno y las condiciones laborales. Con deseo de conjuntar el conocimiento recientemente descubierto fue que el 12 de julio de 1949 surgió la ergonomía **[5]**.

Lamentablemente para Latinoamérica el desarrollo de la ergonomía ha sido lento y se considera que en la década de los 60 surgieron las primeras inquietudes sobre el tema y recién en el 2002 se crea la Unión Latinoamericana de Ergonomía **[1]**

1.3. Principios básicos de la ergonomía

Para solucionar o impedir problemas ergonómicos es fundamental evaluar las condiciones laborales a menudo los cambios ergonómicos por más mínimos que sean pueden mejora considerablemente la seguridad, la comodidad, la salud y sobre todo la productividad.

A continuación, los principales principios ergonómicos que se debe aplicar

- mantener todo al alcance
- utilizar la altura del codo como referencia
- la forma de agarre reduce el esfuerzo
- buscar la posición correcta para cada labor
- reduzca repeticiones excesivas
- minimice la fatiga
- minimice la presión directa
- ajuste y cambio de postura
- disponga espacios y accesos
- mantenga un ambiente confortable
- resalte con claridad para mejorar compresión
- mejore la organización del trabajo **[1]**

1.4. Tipos de ergonomía

1.4.1. Ergonomía física.

Sus temas más relevantes son posturas en el trabajo, manejo manual de materiales, movimientos repetitivos, lesiones musculo esqueléticas, diseño de puestos de trabajo, seguridad, salud ocupacional

1.4.2. Ergonomía cognitiva.

Se interesa de los procesos mentales, tales como la percepción, memoria, razonamiento, respuesta motora. En la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros componentes de un sistema.

1.4.3. Ergonomía organizacional

Se interesa en el sistema socio técnico, incluyendo estructura organizacional, políticas, y procesos. Son temas relevantes a este dominio los aspectos como comunicación, diseño de tareas, trabajo en turnos, trabajo en equipo, teletrabajo, etc.

1.4.4. Ergonomía biomecánica

Aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del aparato Locomotor, y que permite analizar los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de los movimientos.

1.4.5 Ergonomía ambiental

Esta área se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano, como el nivel térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación, Vibraciones. La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda en el diseño y evaluación de espacios y lugares de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño así como la seguridad y el confort de quienes laboran en ellos.

1.4.6. Ergonomía de diseño y evaluación

Esta área participa durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas, costumbres de la población a la que está dirigida el diseño

1.4.7.- Ergonomía preventiva

Esta Trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus actividades se encuentra el estudio de las condiciones de seguridad, análisis de las condiciones de seguridad, salud laboral, confort laboral **[6]**.

1.5. Factores ergonómicos

1.5.1. Factores humanos

La Ergonomía requiere de una serie de disciplinas, como la psicología experimental para el estudio de aptitudes y otros factores humanos, la medicina y la fisiología del trabajo con objeto de analizar las reacciones del cuerpo humano, la biomecánica que estudia las posturas y los movimientos durante el trabajo y el análisis del trabajo, para conocer procesos, cargas y su distribución dentro del sistema.

1.5.2. Factores fisiológicos

La base de partida para la concepción de los equipos y dimensiones de los puestos de trabajo debe ser el cuerpo humano. Consideran que un error común es considerar el dimensionamiento del sujeto estático y rígido, no en movimiento, en vez del dimensionamiento dinámico.

1.5.3. Factores psicosociales

Son Aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con el ambiente, la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, así como al desarrollo del trabajo **[7]**

CAPÍTULO II. TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICAS

2.1. Definición de trastorno musculo esquelético

Se define a los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) como un conjunto heterogéneo de enfermedades y condiciones del sistema músculo esquelético que conllevan a dolor y deterioro funcional de tendones, músculos, nervios, huesos y otras estructuras de soporte del cuerpo.

Los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo son aquellos que se desarrollan como consecuencia de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo o a una inadecuada organización del trabajo, entre las causas físicas de trastornos músculo-esqueléticos se encuentran: la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo muscular, posturas inadecuadas y forzadas, entre otros **[8]**

2.2. Causas más frecuentes de trastornos músculo esqueléticos

Las principales circunstancias que aumentan el riesgo de desarrollar trastornos Músculo-esqueléticos en el ámbito laboral son: los movimientos repetitivos, posturas forzadas de trabajo, los sobreesfuerzos músculo-esqueléticos, y la manipulación manual de cargas.

2.2.1. Movimientos repetitivos

Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Se considera trabajo repetitivo a cualquier actividad laboral cuya duración es menor a 1 hora, pero en la que se lleva a cabo en ciclos de trabajo de menos de 30 segundos que constan de esfuerzos y movimientos similares aplicados o en los que se realiza la misma acción el 50% del ciclo. Los ciclos de trabajo cortos y repetitivos (menos de 30 segundos), acompañados del ritmo de trabajo elevado, son uno de los principales problemas a la hora de sufrir lesiones músculo-esqueléticas, manifestándose especialmente en lesiones de espalda y miembros superiores. Las lesiones ocasionadas por movimientos repetitivos son lesiones

temporales o permanentes de los músculos, tendones, los nervios o articulaciones que se deben a un movimiento que se realiza una y otra vez.

2.2.2. Postura inadecuada

Se entiende por postura A aquella tensión que nuestro cuerpo desarrolla para conseguir la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales con una eficacia máxima y un gasto energético mínimo. Muchas veces la postura que adquiere el cuerpo al desarrollar las actividades del trabajo es inadecuada. Una postura corporal inadecuada, es aquella que demanda esfuerzo excesivo, que ocasiona un desequilibrio en la relación que guardan entre sí las diferentes partes del cuerpo; originando fatiga en los casos menores y lesiones osteomusculares en ocasiones irreversibles, en los más graves. Cuando adquirimos una postura inadecuada causamos que una o varios elementos anatómicos pasen de una en una posición natural de confort a una posición forzada aumentando el riesgo de que se produzcan lesiones por sobrecarga. Una postura forzada está asociada a un mayor riesgo de lesión ya mientras más se desvía una articulación de su posición neutral y mientras más tiempo se mantiene una posición forzada mayor será el riesgo de lesión. Las posturas incorrectas afectan a la salud de las personas, inclusive muchas veces son responsables de muchas patologías y dolencias que no son asociadas con ellas, se considera que Cualquier postura que fuerce a nuestro cuerpo a adoptar una posición incómoda, aumenta la tensión muscular y el riesgo de compresión de los nervios, especialmente en el cuello y los hombros, lo que puede conllevar a sufrir problemas en la columna vertebral, brazo y mano; convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud.

2.2.3. Sobre esfuerzos musculo esqueléticos

Los sobresfuerzos músculo esqueléticos son la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción. Esto supone una exigencia de fuerza que supera el límite aceptable y sitúa al trabajado en niveles de riesgo no tolerables.

2.2.4. Manipulación manual de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas como Cualquier actividad de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, la tracción o el desplazamiento que por sus características ergonómicas inadecuadas ponen en riesgos la salud del trabajador.

2.2.5. Esfuerzo muscular estático

Se produce cuando los músculos permanecen en tensión durante mucho tiempo el esfuerzo estático consiste en mantener contraídos uno o varios músculos sin mover las articulaciones correspondientes. Si durante esas tareas el musculo no tiene ocasión de distenderse puede sobrevenir la fatiga muscular, aunque la fuerza ejercida sea pequeña los músculos pueden fatigarse además el esfuerzo estático dificulta la circulación dela sangre por los músculos

2.2.6. Inactividad muscular

Hay que activar los músculos para que mantengan su capacidad funcional y lo mismo se aplica a los tendones y los huesos .si no los activamos se produce una pérdida de forma que conduce a un déficit estructural y funcional el musculo ya no es capaz de estabilizar adecuadamente las articulaciones y los ligamentos ello podría dar lugar a inestabilidad de las articulaciones y problemas de coordinación acompañados de dolor.

2.2.7. Vibraciones.

Puede ser causa de trastornos degenerativos de los huesos y articulaciones y afectar especialmente al sistema mano - brazo y la región lumbar **[9]**

2.3. Enfermedades de origen laboral

La Organización Mundial de la Salud define al trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad. Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculo esqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como la tendinitis de muñeca, el síndrome de túnel carpiano y la hernia discal aguda. Otros están menos

definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorso lumbar. Estos tipos de trastornos se denominan como TME (trastornos musculo esqueléticos) de origen laboral no específicos y que no siempre se diagnostican como una patología clínica, producen deterioro físico y discapacidad. Por lo tanto, los TME de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor. **[10]**

2.4. Principales enfermedades laborales

2.4.1 Columna cervical tensión cervical y otras mialgias

La localización más frecuente de la tensión cervical y otras mialgias es la parte superior del musculo trapecio, aunque a menudo se afectan simultáneamente otros músculos originados en el cuello. Los síntomas son rigidez del cuello y molestias en el trabajo y en reposo. Con frecuencia se percibe una fatiga muscular excesiva, incluso durante periodos de trabajo de corta duración y bajo nivel. Los músculos están hipersensibles, y a menudo se encuentran “puntos dolorosos” a la palpación. La tensión cervical es habitual en los trabajos con cargas estáticas prolongadas sobre el cuello y los hombros. El examen microscópico del tejido ha demostrado cambios en la morfología del músculo, pero los mecanismos no se conocen por completo y probablemente impliquen tanto a la circulación sanguínea como a la regulación nerviosa.

2.4.2. Columna dorsal

Las causas de dolor en la región dorsal de a columna son multifactoriales. Los síntomas surgen en muchos casos debido a un uso excesivo, o un estiramiento excesivo y habitualmente a roturas leves de los tejidos blandos. Existen también, no obstante números trastornos específicos que pueden ocasionar dolor en la espalda, como la escoliosis intensa (joroba) o la cifosis de diferentes etiologías, y otras deformidades que pueden seguir a traumatismos o a algunas enfermedades necrológicas y musculares.

2.4.4. Columna lumbar

El dolor lumbar es un problema en las poblaciones en edad laboral. Alrededor del 80% de las personas experimentan dolor lumbar en algún momento de su vida, y se trata de una de las causas más importantes de discapacidad de corta o de la larga duración en todos los grupos profesionales. Según la etiología, el dolor lumbar se puede clasificar en seis grupos: mecánico, infeccioso, inflamatorio, metabólico, neoplásico, y visceral. En la mayoría de las personas, el dolor lumbar tiene causas mecánicas, entre las que se encuentran el esguince/ distensión lumbosacra, enfermedad degenerativa del disco, la espondilolistesis, la estenosis espinal, y la fractura. El dolor lumbar mecánico, también denominado dolor lumbar regional, que puede ser local o irradiado a una o ambas piernas (ciática). Una característica del dolor lumbar mecánico es que aparece de forma episódica, y en la mayor parte de los casos la evolución natural es favorable. En casi la mitad de los casos agudos, el dolor cede en dos semanas, y en casi el 90% lo hace en 2 meses. Se calcula que se torna crónico uno de cada diez casos, y es este grupo de pacientes con dolor lumbar el responsable de la mayor proporción de los costos debido a trastornos lumbares.

2.4.5. Hombro

La tendinitis del hombro es una de las patologías más comunes de los tendones debido a que el hombro es la articulación que más movimiento tiene en nuestro cuerpo, y los tendones del hombro por lo general tienen poca irrigación sobre todo al supraespinoso tendón más frecuentemente lesionado. El supraespinoso no es el único tendón que se lesiona en el hombro, también podemos encontrar lesiones en el resto del manguito de los rotadores (infraespinoso, redondo menor y subescapular) o en la cabeza larga del bíceps braquial. La tendinitis puede generarse debido a una lesión intensa repentina. Sin embargo, con mayor frecuencia es el resultado de una repetida lesión leve de ese tendón.

2.4.6. Codo

La epicondilitis es un proceso doloroso que se produce en el codo, en donde los músculos que permiten el movimiento de la muñeca y los dedos contactan con el hueso. Cuando este proceso doloroso se produce en la parte externa, se denomina codo de tenista (epicondilitis externa). Cuando tiene lugar en la parte

interna de la articulación del codo, se denomina codo de golfista (epicondilitis interna). El codo de tenista es una enfermedad bastante frecuente en la población general, y en algunos estudios se ha observado una alta incidencia en algunos grupos profesionales con tareas manuales intensivas; es más frecuente que la epicondilitis interna. Se cree que la epicondilitis está causada por esfuerzos repetitivos e intensos de la muñeca y de los dedos. Una idea común acerca de su fisiopatología es la existencia de un desgarro en la inserción de los músculos. Los síntomas consisten en dolor, especialmente durante los ejercicios de la mano y la muñeca; la prensión de un objeto con el codo extendido puede ser sumamente dolorosa.

2.4.7. Muñeca y dedos

Síndrome del túnel carpiano ocurre cuando los tejidos que rodean a los tendones flexores en la muñeca se inflaman y hacen presión en el nervio mediano. Estos tejidos se llaman membrana sinovial. La membrana sinovial lubrica los tendones y facilita el movimiento de los dedos. La inflamación de la membrana sinovial reduce el espacio limitado del túnel carpiano y, con el paso del tiempo, comprime al nervio. El síndrome del túnel carpiano es causado por la presión en el nervio mediano, que viaja a través del túnel carpiano. Muchas cosas contribuyen al desarrollo del síndrome del túnel carpiano como los movimientos repetitivos. **[11]**

CAPÍTULO III. TERAPÍA FÍSICA EN ERGONOMÍA LABORAL

3.1. Terapia física y ergonomía laboral.

Los terapeutas físicos son profesionales de la salud que han desarrollado y desarrollan principalmente su actividad en el campo asistencial de la rehabilitación y pocas veces entran a formar parte de los equipos en salud laboral y la ergonomía, ni tampoco de los procesos de promoción y prevención en salud en atención primaria, ya que los terapeutas físicos forman parte de los equipos de soporte de atención primaria. Sus conocimientos en anátomo-patología, biomecánica y en relación al mecanismo lesional puede ser una herramienta muy útil a la hora de analizar y gestionar los problemas derivados de los TME (trastorno músculo esqueléticos). Así mismo, su perfil profesional permite mejorar los programas de prevención y promoción de la salud laboral.

La inclusión de los terapeutas físicos dentro de los Servicios de Prevención fomenta importantes ventajas en el pronóstico y la eficacia en el tratamiento, debido a su precocidad de intervención, así como mejora la orientación en la reincorporación al puesto de trabajo, no solo en función del área lesionada, sino también en el puesto específico en el que se deben desarrollar las actividades laborales. **[12]**

3.2. Rol del terapeuta físico en la ergonomía

El papel del terapeuta físico es muy importante en las empresas y en si en el ámbito laboral y se enfocan en tratar de prevenir lesiones musculo esqueléticas en la empresa con una evaluación a cada empleado para determinar patologías o futuros problemas en su área de trabajo.

Los terapeutas físicos como profesionales de la salud y a partir de nuestros conocimientos sobre anatomía, biomecánica, fisiología y fisiopatología estamos capacitados para analizar algunas de las condiciones de trabajo, aportando nuestro punto de vista dentro de un equipo multidisciplinario, con el objetivo de prevenir y reducir las lesiones provocadas por la actividad laboral, mejorando la calidad de vida de los trabajadores e indirectamente la productividad. **[13]**

3.4. La terapia física en el marco de la prevención laboral

Recientemente el terapeuta físico se ha integrado al mundo laboral. Su campo de acción se encuentra aún por delimitar. Sin embargo, los desarrollos recientes en la prevención de riesgos laborales, lo ha colocado en un lugar privilegiado para hacer frente a patologías asociadas al movimiento humano. Es así como el aumento de las lesiones asociadas al sistema osteo muscular, en el marco de las actividades productivas, ha demandado la búsqueda de estrategias de corrección, tratamiento y más recientemente el diseño de acciones de prevención de riesgos laborales. De esta manera poco a poco el terapeuta físico comienza a convertirse en actor de la prevención de riesgos profesionales, específicamente en el campo de las lesiones asociadas a la carga física en el trabajo, tales como: movimientos repetidos, movilización de cargas y posturas. **[14]**

3.5. Áreas laborales del terapeuta físico en ergonomía laboral

Para precisar los campos de acción del terapeuta físico, se debe partir de la idea que en el campo de la salud laboral se hace énfasis en el estudio de las condiciones de trabajo. Éstas se estudian como el conjunto de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en que ésta se realiza.

- **Las condiciones de seguridad:** comprende las condiciones materiales que influyen sobre la accidentalidad, como elementos móviles, cortantes, electrificados, combustibles, etc.
- **el medio ambiente físico de trabajo:** abarca las condiciones físicas, como ruido, vibraciones, iluminación, condiciones térmicas, carga física, mental y radiaciones.
- **Contaminantes químicos y biológicos:** ésta variable se enfoca en los agentes físicos y biológicos que pueden estar presentes en el medio de trabajo, sus efectos sobre la salud y las medidas correctivas para controlarlos.
- **Carga de trabajo:** esta variable estudia las exigencias que la tarea impone al individuo que la realiza, como por ejemplo los esfuerzos, la manipulación de cargas y las posturas de trabajo, asociados a cada tipo de actividad, para poder determinar la carga de trabajo tanto física como mental de cada tipo de tarea.

- **La organización del trabajo:** Estudia como intervienen en la salud del trabajador factores como: el reparto de tareas, la distribución horaria, la velocidad de ejecución y las relaciones dentro del centro de trabajo. **[2]**

3.6. Contribuciones del terapeuta físico en la ergonomía laboral

En su labor el terapeuta físico contribuye a identificar las características cinéticas

De una tarea como lo son la habilidad, el manejo de fuerzas, las cargas, la motivación,

La organización, la adaptabilidad, etc. Estas características influyen no sólo en el uso de grupos musculares sino en los planos emocionales, conductuales, sociales y lúdicos del individuo, que potencian su capacidad de llevar a cabo un trabajo físico. Desde el punto de vista de la técnica, el terapeuta físico estudia la forma como el trabajador realiza su tarea y los movimientos específicos para realizarla. En cuanto al manejo de fuerzas, existen condiciones biomecánicas propias de la actividad laboral. Además, debe realizarse un análisis de las características específicas de los movimientos que se necesitan tales como velocidad, fuerza, flexibilidad, agilidad, resistencia y coordinación.

Como se puede apreciar, el estudio del movimiento en el marco de actividades productivas requiere un acercamiento multifactorial, para esto, no basta un análisis biomecánico o fisiológico, sino que es necesario explicar estos factores a partir de las interacciones de éstos con el medio técnico–organizacional (plataforma organizacional y tecnológica disponible) y con el medio individual (modalidades de aprendizaje y operacionalidad del gesto motor). Así el fisioterapeuta podrá estudiar el movimiento humano en el ámbito laboral, no sólo como un resultado (cuantificable y que adicionalmente es posible describir),sino también como un proceso de construcción(intencional y objetivo) que articula la interrelación físico-cognitiva en función de los objetivos y de las metas instantáneas (acordes a las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad productiva) de un individuo, en el marco de su actividad de trabajo(que se enmarca en un lapso de tiempo bien definido, con objetivos cuantificables). De esta manera, el análisis comprensivo del gesto eficiente se desarrolla a partir de la concepción del gesto como una construcción instantánea

que evoluciona en el tiempo, que se adapta continuamente a las exigencias externas (de allí su carácter evolutivo) y que se encuentra regulado por las limitantes internas **[15]**

3.7. Diferencias entre terapia física y ergonomía laboral

Las diferencias entre estas dos ciencias radican en el hecho de que los profesionales e investigadores en ergonomía trabajan para ajustar y optimizar factores externos a los trabajadores para mejorar la comodidad, el bienestar, la efectividad y la eficacia.

La terapia física por otro lado trabaja principalmente para mejorar los factores internos de los trabajadores como la restauración de funciones. **[16]**

CAPÍTULO IV. INTERVENCIÓN DE LA TERAPÍA FÍSICA EN ERGONOMÍA LABORAL

4.1. Prevención.

El terapeuta físico cumple un rol educativo dándole información al personal de acuerdo a las diferentes tareas, sean estas en posturas estáticas o dinámicas, asesorando en el traslado de cargas, repetición de movimientos, pausas activas compensadoras, ejercicios terapéuticos de estiramiento, flexibilidad y fortalecimiento de diferentes grupos musculares, etc.

La metodología de trabajo en esta área se basa en la realización de talleres teórico y práctico que se cumplen en diferentes etapas. Se parte de una información general para todos los funcionarios, sean estos administrativos o de planta donde se les brinda nociones básicas de anatomía y fisiología del aparato locomotor, su aplicación en las distintas actividades laborales y como evitar riesgos de lesión durante la realización de las mismas. En una segunda etapa se desarrollan talleres para cada área de trabajo en particular, donde se abordan temas específicos para cada una de ellas, así en el área administrativa se les da énfasis a los cuidados de la postura sedente y su relación con el mobiliario; por otra parte, en el área de planta se enfatizan los cuidados posturales en el levantamiento, traslado y repetición de movimientos con cargas.

En una tercera etapa se realiza un trabajo personalizado con cada uno de los trabajadores en su puesto laboral, donde se estudia de acuerdo al somatotipo de cada uno de ellos, las posibles adaptaciones de los diferentes instrumentos de trabajo al operario, para que el mismo desarrolle su tarea con un máximo de confort, y minimizando los posibles riesgos laborales.

Y por último la capacitación permanente de los encargados del personal en las distintas áreas, con el objetivo de que estos supervisen y controlen que se lleven a cabo la aplicación de las diferentes medidas ergonómicas vistas en las etapas anteriores. Esto es reforzado por medio de material didáctico que es publicado en las diferentes carteleras de las distintas áreas. Es sumamente importante que

el terapeuta físico participe dentro de ese equipo multidisciplinario en el momento de la selección del personal realizando una correcta evaluación postural y funcional del aparato locomotor con el objetivo de detectar posibles alteraciones que puedan ser favorecedoras de patologías en futuro.

4.2. Rehabilitación.

Más allá de que podamos minimizar los riesgos laborales, existen múltiples factores que pueden llevar al trabajador a sufrir lesiones con diferentes etiologías. Otra de las responsabilidades que posee el terapeuta físico dentro del equipo multidisciplinario es participar de la rehabilitación de los trabajadores con tratamientos eficaces, ayudando a la pronta reinserción de estos en las mejores condiciones para evitar recaídas.

4.3. Investigación.

Al momento de realizar cualquier intervención desde el punto de vista ergonómico, preventivo y rehabilitador, la investigación cumple un rol sumamente importante para el conocimiento de las diferentes causas que pueden provocar desórdenes en el aparato locomotor, sean estos funcionales o estructurales en relación a la actividad laboral. **[10]**

4.4. Diagnóstico cinesiológico funcional

El diagnóstico cinesiológico funcional se entiende como una evaluación física y funcional, caracterizada por el análisis y estudio de las estructuras y funcionamiento de las desviaciones físicas funcionales de un individuo a través de métodos de evaluación con el fin de identificar y cuantificar los grados de normalidad para los de anormalidad. **[4]**

4.5. Métodos de evaluación terapéuticas

4.5.1. Método RULA

RULA abreviaturas de ¨Rapid Upper Limb Assessment¨ nos permite evaluar posturas concretas. Este método evalúa como la exposición de los operarios a puestos de trabajo inadecuados los expone a trastornos musculo esqueléticos. Usualmente, se debe a la postura del trabajador, continuidad en los

movimientos, la carga aplicada a la tarea y la actividad estática. Es necesario recalcar que, para la selección de la tarea a evaluar, se deberá observar al trabajador por varios ciclos de trabajo, luego se elegirá al que suponga una carga postural elevada o al que tenga mayor tiempo de duración. El método RULA divide al cuerpo en dos grupos A y B, el primero formado por los brazos, antebrazos y muñecas; el segundo lo componen las piernas, tronco y cuello. Para el desarrollo de este método, se debe tener en cuenta los ángulos que forman los miembros del cuerpo humano; esta es la clave para una correcta aplicación.

Aplicación del método:

• Determinar el lado del cuerpo a evaluar, si no se definiera, se evaluarán ambos.

• Se puntúa cada parte del cuerpo.

• Se obtiene el nivel de actuación, con lo cual se determinará el riesgo.

• Se revisarán las puntuaciones colocadas, para luego determinar en qué puesto se aplicarán las correcciones. **[11]**

Tabla 1. Puntuación de la postura

NIVEL	ACTUACIÓN
1	Si la puntuación final es 1 o 2 la postura es aceptable
2	Si la puntuación final es 3 o 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 o 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

En la tabla se detallará de acuerdo a la puntuación si el puesto deberá ser rediseñado o no.

4.5.2. Método REBA

El método evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, son prioridad o supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. **[11]**

4.5.3. Método OWAS

El método Owas permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como Rula o Reba, que valoran posturas individuales, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owas proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que Owas, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural.

Owas fue desarrollado en 1977 por un grupo de ergónomos, ingenieros y trabajadores del sector del acero en Finlandia. El método, desarrollado inicialmente para dicho sector, resultó extrapolable a otros ámbitos de trabajo, y fue adoptado rápidamente por su sencillez de aplicación y porque en 1991 apareció una versión informatizada, siendo uno de los primeros softwares para la evaluación ergonómica a disposición de los ergónomos.

A lo largo del tiempo un gran número de estudios científicos han avalado los resultados proporcionados por el método en ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura, y los análisis de validación de resultados han demostrado que estos son correctos si se cumplen las condiciones de aplicación.

El método Owas es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.

Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una Categoría de riego (Owas distingue cuatro Niveles o Categorías de riesgo para cada postura).

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la Categoría de riesgo de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una Categoría de riesgo a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto. **[17]**

4.6. Aplicación de métodos preventivos en la ergonomía laboral

4.6.1. Higiene postural

La higiene postural es el conjunto de normas, cuyo objetivo es mantener la correcta posición del cuerpo, en quietud o en movimiento y así evitar posibles lesiones aprendiendo a proteger principalmente la columna vertebral, al realizar las actividades diarias, evitando que se presenten dolores y disminuyendo el riesgo de lesiones. Al aprender a realizar los esfuerzos de la vida cotidiana y laboral de la forma más adecuada se disminuirá el riesgo de sufrir de dolores de espalda.

El análisis de la Higiene Postural requiere el conocimiento del entorno para mantener posturas de trabajo adecuadas y tener en cuenta que el mobiliario y condiciones en las que nos movemos estén adaptados a las características particulares (diseño de puestos de trabajo, iluminación, exigencias de las actividades, entre otras).En general, se recomienda hacer deporte y ejercicio que fomenten músculos y huesos fuertes, resistentes y elásticos. **[18]**

4.6.2. Actividad física en el entorno laboral

El programa de actividad física está compuesto por:

- **Calistenia**: serie de actividades físicas que pueden ser ejercicio físico (actividades pliométricas, gimnasia aeróbica) u otras actividades de tipo lúdico (danza) que se deben practicar antes de iniciar la jornada laboral, con el fin de preparar corporalmente al operario para afrontar las demandas físicas propias de su actividad.
- **pausas activas:** realización de ejercicios específicos (estiramientos musculares, posicionamiento articular, etc.) Que se ejecutan por lapsos cortos de tiempo y dentro del ritmo de la producción, y que tienen por objetivo disminuir el

impacto de la carga física o estrés biomecánico sobre los segmentos corporales involucrados en el gesto del trabajo. **[19]**

4.6.3. Gimnasia laboral

Se refiere a la adecuación físico y psicológica de un individuo que realiza al inicio de sus actividades labores o cotidianas, sean dinámicas o estáticas; dinámicas en el sentido que realice actividades de desplazamiento, manipulación de cargas, operación de equipos, etc. y estática a las actividades de oficina y las que solo se encuentran en un lugar desde donde ejecutan sus actividades. Su gran objetivo es ofrecer al trabajador un alto grado de bienestar en el desarrollo de sus actividades, a nivel físico, mental, social, organizacional, etc. Es de reconocer que aporta grandes niveles de tranquilidad y adecuación al desarrollo de las labores. **[20]**

4.6.3.1. Objetivos

La aplicación del ejercicio físico en el lugar de trabajo tiene básicamente los siguientes objetivos:

- Orientar y corregir los vicios posturales que se adoptan durante las tareas laborales.
- Prevenir enfermedades derivadas de hábitos laborales.
- Reducir las tensiones y el dolor muscular.
- Aumentar la predisposición para el trabajo.

4.6.3.2. Beneficios de la gimnasia laboral

Los aportes de esta modalidad de gimnasia en el mismo lugar de trabajo están direccionados hacia tres aspectos: el fisiológico, el psicológico y el social.

- Fisiológicos. Provoca un aumento de la circulación sanguínea a nivel de la estructura muscular, mejorando la oxigenación de los músculos y tendones y disminuyendo la acumulación de ácido láctico.
- Psicológicos. Favorece el cambio de la rutina, refuerza la autoestima, muestra la preocupación de la empresa con sus funcionarios y mejora la capacidad de concentración en el trabajo.

- Sociales. Favorece el contacto personal, promueve la integración social y mejora las relaciones interpersonales.(15)

CONCLUSIONES

1. La ergonomía, se utilizan para identificar y cuantificar las demandas físicas y los factores de riesgo que pueden existir en el entorno laboral y proporcionar información válida para hacer un programa de prevención.
2. La ergonomía es la práctica en la que un trabajo está diseñado específicamente para adaptarse al trabajador. Esta práctica es mucho más beneficiosa que obligar al trabajador a encajar en el trabajo. Hay muchas cosas que se tienen en cuenta al diseñar un trabajo para adaptarse al trabajador. La ergonomía es una ciencia; se trata de tomar habilidades humanas y relacionarlas con el entorno laboral.
3. Los principales tipos de ergonomía son las siguientes: la ergonomía física, la ergonomía cognitiva, la ergonomía organizacional, la ergonomía biomecánica, la ergonomía ambiental, la ergonomía de diseño y evaluación, la ergonomía preventiva, los cuales están adaptadas para conocer las posturas de las personas y cuáles son las complicaciones.
4. Una evaluación ergonómica es un proceso formal y estructurado que evalúa muchos parámetros físicos y cognitivos del trabajador, el espacio de trabajo y las características del trabajo para determinar si el trabajo se ajusta al trabajador e identificar todos los factores de riesgo.
5. Los métodos de evaluación terapéuticas son los siguientes: el Método RULA, que permite evaluar posturas concretas. El método REBA que evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas y el Método OWAS, permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas.
6. La ergonomía se centra en el entorno laboral, asegurando que las demandas del trabajo coincidan con las capacidades físicas del empleado. Las condiciones del lugar de trabajo se pueden reestructurar o modificar para reducir los factores estresantes que causan trastornos musculo esqueléticos (MSD).

7. Las demandas de los trabajos de hoy requieren una cantidad sin precedentes de atención, diligencia y productividad. A veces se pasa por alto la seguridad en el entorno laboral para alcanzar los objetivos de eficiencia.
8. Las lesiones musculo esqueléticas son causantes de ausentismo laboral ya que se desarrollan como consecuencia de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo o a una inadecuada organización del trabajo, entre las causas físicas de trastornos músculo-esqueléticos se encuentran: la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo muscular, posturas inadecuadas y forzadas.
9. Los terapeutas físicos, como profesionales de la salud y a partir de nuestros conocimientos sobre anatomía, biomecánica, fisiología y fisiopatología, estamos capacitados para analizar algunas de las condiciones de trabajo, aportando nuestro punto de vista dentro de un equipo multidisciplinario, con el objetivo de prevenir y reducir las lesiones provocadas por la actividad laboral, mejorando la calidad de vida de los trabajadores e indirectamente la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ramírez Cavassa C, Ergonomía y Productividad, México D.F: Grupo Noriega Editore, 2010.

[2] García G. Viteri, R. Saiz, J. Broncano, J. , «Ergonomía del puesto de trabajo en radiología,» *Elseiver,* vol. 53, nº 6, Noviembre - Diciembre 2011.

[3] RAE, «Ergonomía,» Real Academia Española , 2011. [En línea]. Available: https://dle.rae.es/?id=G1kAF4l.

[4] Elseiver, «Fisioterapia y salud ocupacional: acciones profesionales en promoción y prevención,» *Elseiver* , 2018.

[5] Apud E, Meyer F., «La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud.,» *Cienc. enferm,* vol. 9, nº 1, 2003.

[6] Alonso R, «Ejercicio físico, salud y economía.,» *Revista Digital,* vol. 7, nº 36, 2001.

[7] Cardoso de Souzam J, Mazini, M., «Análise ergonômica dos movimentos e posturas dos operadores de checkout em um supermercado localizado na cidade de Cataguases, Minas Gerais,» *Gest. Prod.* , vol. 24, nº 1, 2017.

[8] Dos Santos E Andrade D, Lopes G, Valgas C., «Prevalence of musculoskeletal pain in nursing professionals working in orthopedic setting,» *Rev. dor,* vol. 18, nº 4, p. 29, 2017.

[9] Gómez-Conesa A, Martínez-González M. , «Ergonomía. Historia y ámbitos de aplicación,» *Fisioterapia,* p. 24, 2002.

[10] J. Castillo, «Lesiones Osteo musculares asociadas a la Intensificación del Trabajo.,» Universidad del Rosario, 2007..

[11] Fonseca, A P, Velásquez, J C, «Sensibilidad del cuestionario anamnésico de síntomas de miembro superior y columna desarrollado por la unidad de investigación de ergonómica de postura y movimiento (EPM) desde la perspectiva de la fisioterapia en Colombia,» 2014. [En línea]. Available: http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/8373.

[12] Baú L, Klein A., «O reconhecimento da especialidade em fisioterapia do trabalho pelo COFFITO e Ministério do Trabalho/CBO: uma conquista para a fisioterapia e a saúde do trabalhador.,» Revista Brasileira de Fisioterapia., 2008. [En línea]. Available: http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n2/a01v13n2.pdf.

[13] Rodríguez Herrera Carolina, Cerda Díaz Eduardo, Rodríguez Tobar Jorge, Díaz Canepa Carlos, Besoain Saldaña Álvaro, Olivares Péndola Giovanni et al, «Estudio Piloto: Descripción de la Carga Global de Trabajo, el Factor Físico-Biomecánico y Percepción de Molestias Músculo-Esqueléticas en Trabajadoras Embarazadas,»

Cienc Trab., vol. 19, nº 58, pp. 1-6, 2017.

[14] «Acerca de las posturas en el trabajo».

[15] Novoa Castro B, Pérez Fernández MR, Torrecilla Serrano F, Novoa Castro R., «La figura del fisioterapeuta de empresa, un reto para la fisioterapia en España,» *Fisioterapia.*

[16] Cedeño C, Gómez W., «Análisis Ergonómico en el Trabajo de Mantenimiento Eléctrico,» 2010.

[17] ERGA, «Riesgos en trabajos de fisioterapia,» nº 73, 2011.

[18] Villamarin E; Aguirre K., «Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapeuta en el personal administrativo del ministerio de inclusión económica y social MIES zonal 1 en la provincia de Imbabura,» 2015.

[19] S. González, «La ergonomía y el ordenador. Condiciones de trabajo y salud.,» *Instituto nacional de seguridad e higiene - españa, traducción básica de la revista ergosafe.,* 2001.

[20] AEE., «¿Qué es la ergonomía?,» *Asociación Española de Ergonomía,* 2009.

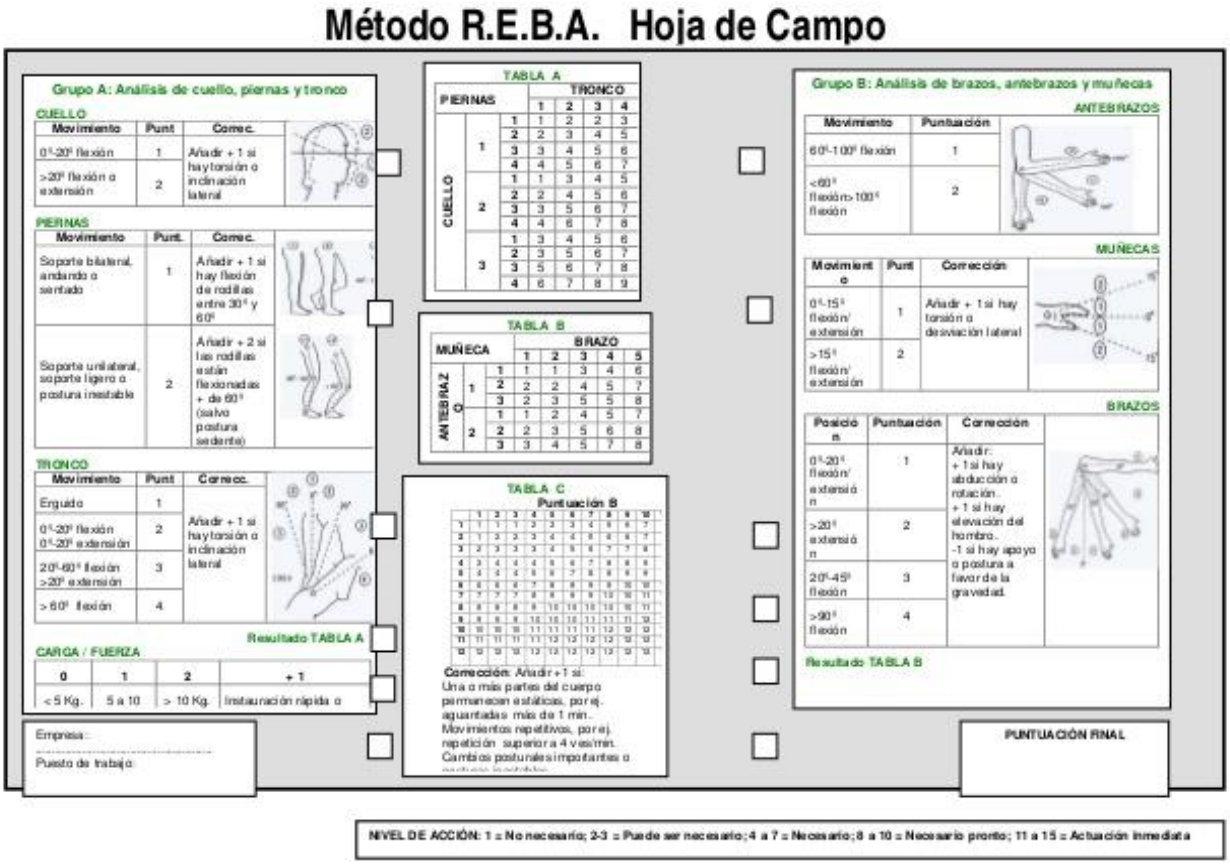
[21] Rodríguez E, Romero I, Sánchez D, Silva L, Solís V, Verdejo I., «"Lesiones musculo-esqueléticas presentes en Fisioterapeutas, factores de riesgo y prevención,» 2016.

[22] OSHA, «Introducción a los Trastornos Músculo-esqueléticos de Origen Laboral,» *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo,* 2010.

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE CAMPO DEL MÉTODO R.E.B.A



Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Punt	Correc.
0º-20º flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20º flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30º y 60º
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60º (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Punt	Correc.
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0º-20º flexión 0º-20º extensión	2	
20º-60º flexión >20º extensión	3	
> 60º flexión	4	

Resultado TABLA A

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresa:

Puesto de trabajo:

TABLA A

PIERNAS		TRONCO 1	2	3	4
CUELLO	1	1	2	2	3
		2	3	4	5
		3	4	5	6
		4	5	6	7
	2	1	3	4	5
		2	4	5	6
		3	5	6	7
		4	6	7	8
	3	1	4	5	6
		2	5	6	7
		3	6	7	8
		4	7	8	9

TABLA B

MUÑECA		BRAZO 1	2	3	4	5
ANTEBRAZO	1	1	1	3	4	6
		2	2	4	5	7
		3	3	5	5	8
	2	1	2	4	5	7
		2	3	5	6	8
		3	4	5	7	8

TABLA C

Puntuación B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9
5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir + 1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min.
Cambios posturales importantes o

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60º-100º flexión	1
<60º flexión>100º flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Punt	Corrección
0º-15º flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15º flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0º-20º flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20º extensión	2	
20º-45º flexión	3	
>90º flexión	4	

Resultado TABLA B

PUNTUACIÓN FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Bioinformática. Faculdade Medicina Estadual (ISEP)

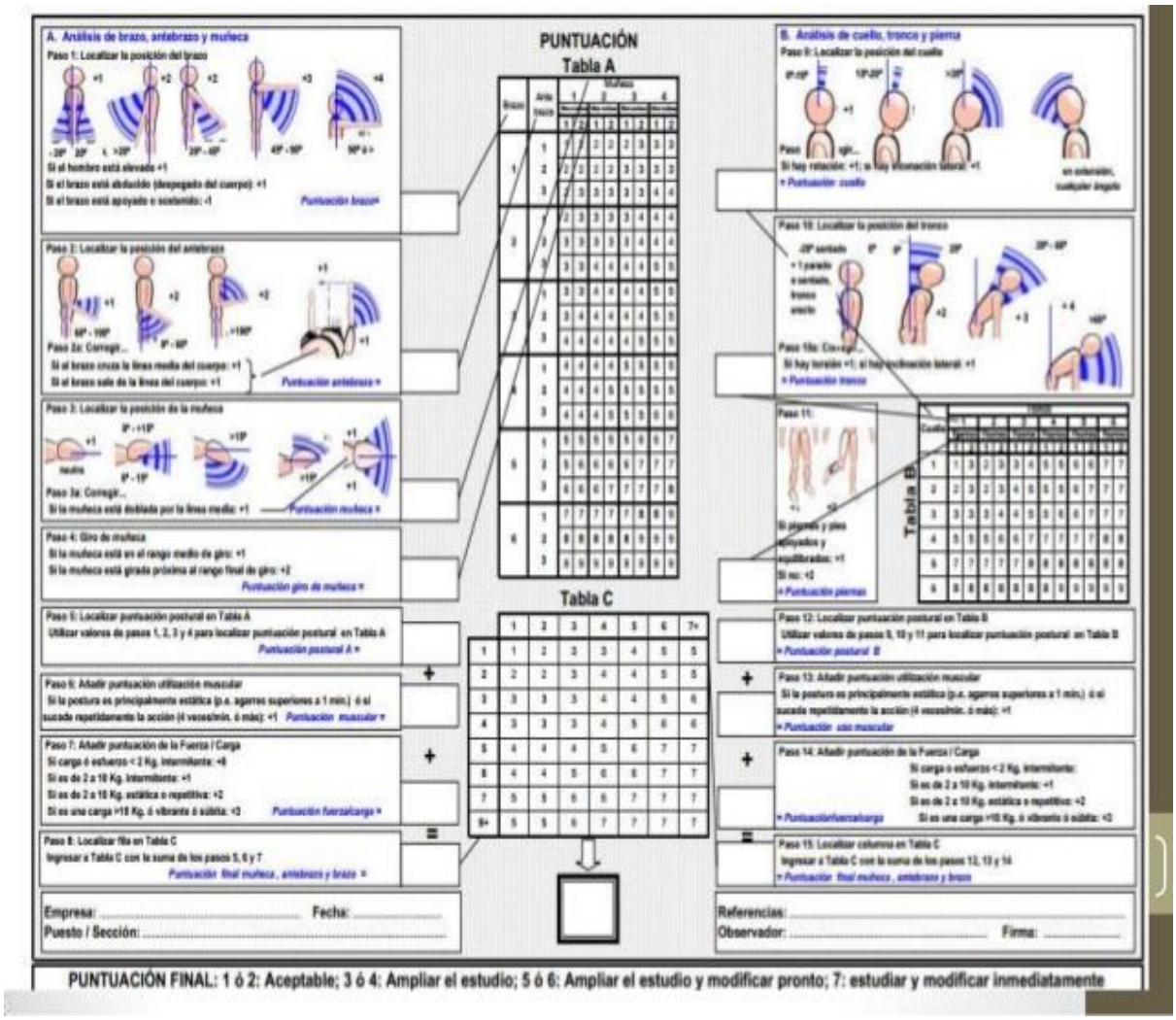
Faculdade Medicina Estadual (ISEP)

Bioinformática,Medicina e Farmácia

Referencia: Método R.E.B.A. Apostilas - Informática Biomédica, Notas de estudo de

ANEXO 2

HOJA DE CAMPO DEL METODO RULA



Referencia: https://es.slideshare.net/AnyGarciaCullen/mtodo-rula

ANEXO 3.

PAUTAS DE GIMNASIA LABORAL

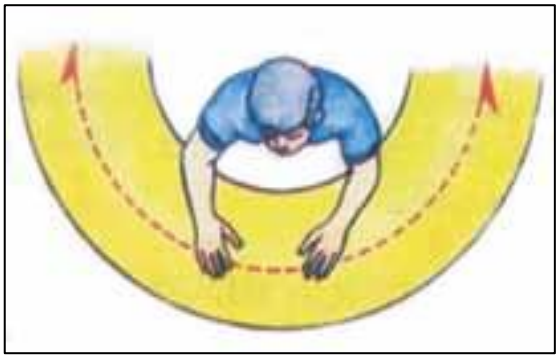
Referencia: Ponce, C. (2017). Simples y efectivos: 5 ejercicios para hacer en la oficina. Obtenido de http://wolfencoaching.com/ejercicios-para-la-oficina/

ANEXO 4.

PAUTAS DE HIGIENE POSTURAL

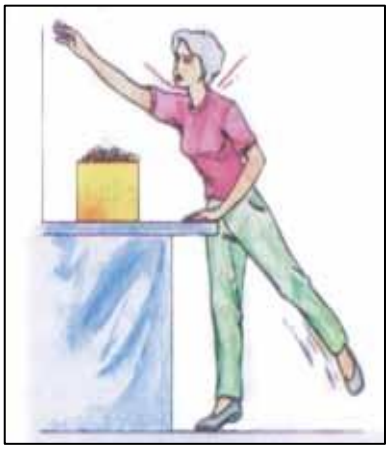
REDUZCA LAS DISTANCIAS:

Readecue la distancia del equipo y las herramientas. Reduzca las dimensiones de la superficie de trabajo. Incline la superficie de trabajo. Cortes circulares en el plano de la superficie de trabajo permiten mejor alcance con los brazos.

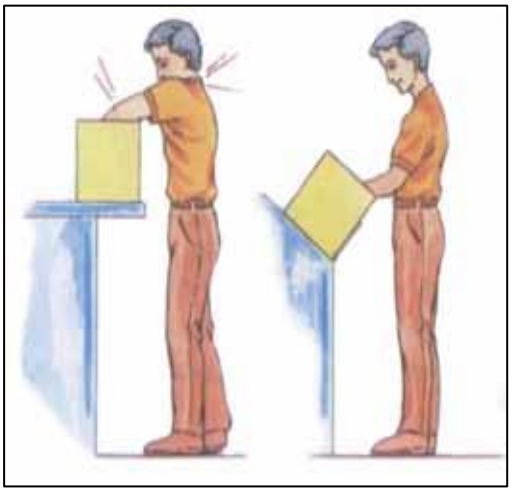


PROBLEMAS COMUNES AL TRABAJAR CON CAJAS:

El trabajo con cajas se facilita cuando se adecúa la altura. Las mesas o estantes inclinados permiten una mejor labor y un esfuerzo menor. Contenedores con lados móviles constituyen una alternativa más.



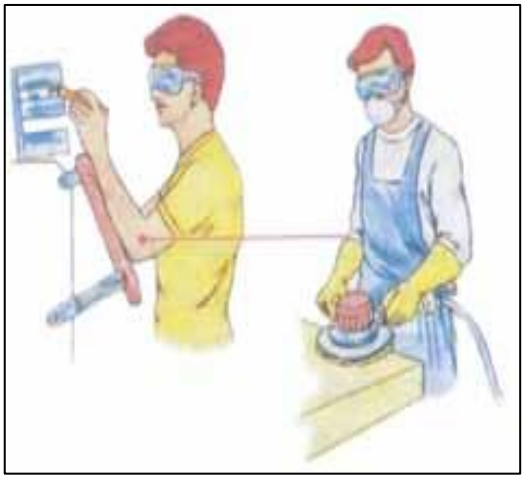
NO



SI

UTILIZAR LA ALTURA DEL CODO COMO REFERENCIADO REFERENCIA

Realizar el trabajo con la altura incorrecta conlleva a posiciones viciosas y esfuerzos innecesarios. **Altura del codo:** Generalmente el trabajo se lleva a cabo a la altura del Codo ya sea sentado o de pie, arriba o abajo el esfuerzo es mayor.



CONSIDERACIONES DE ACUERDO AL TIPO DE TRABAJO:

En general ejecutar el trabajo a la altura del codo es siempre lo indicado, facilita la acción, es más cómodo y más seguro. Existen situaciones en las cuales se requiere ejecutar la tarea más bajo o más alto con la relación al codo, uso de herramientas pesadas más bajo, o labores de precisión donde la acción se debe realizar en nivel Más alto.

CONSIDERACIONES ENTRE ALTURA Y CLASES DE TAREAS:

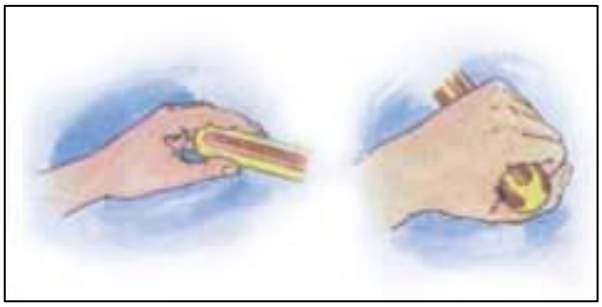
El problema de la altura no es la altura de la superficie de trabajo sino la altura de la tarea.

INCLINE LA SUPERFICIE DE TRABAJO:

Realizar movimiento en una misma altura e inclinar la superficie de trabajo, facilita las operaciones y evita muchos problemas de salud en hombros y espalda.

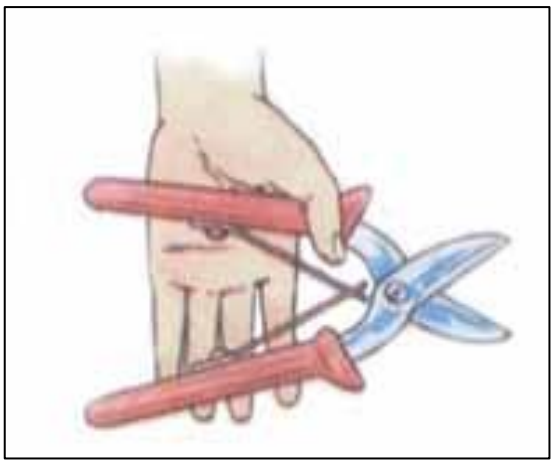
LA FORMA DE AGARRE REDUCE EL ESFUERZO

Cualquier cosa que usted haga para minimizar el esfuerzo requerido en una tarea, harámás favorable su trabajo. La fuerza excesiva presiona los músculos, creando fatiga potencial y hasta heridas. Al realizar un mejor agarre se reduce la fuerza y la tensión. En general empuñar herramientas con la palma de la mano requiere menos tensión que cuando se usa solo los dedos.



Piezas de equipo como bandejas pequeñas son a menudo diseñadas sin empuñaduras. El ámbito de agarre no debe ser ni muy grande ni muy

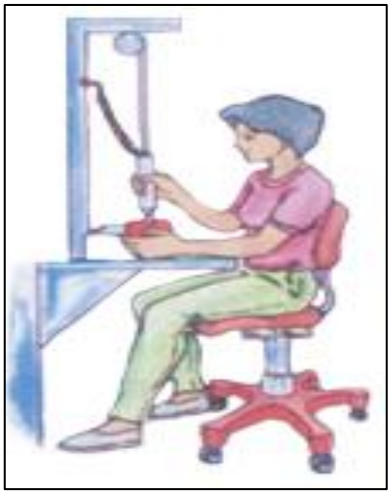
Pequeño.

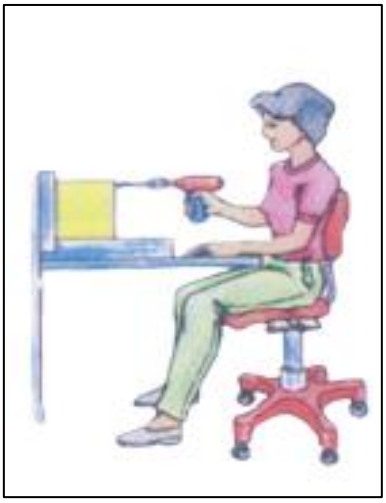


Débil firme Usando bandejas con buenos agarres se reduce la fuerza requerida en la mano. Usé herramientas que se ajusten con dos manos para distribuir la fuerza y lograr mejor control.

BUSCAR LA POSICIÓN CORRECTA PARA CADA LABOR

Una buena posición reduce la presión sobre su cuerpo y facilita el trabajo. La forma de empuñar y la altura de la tarea se facilitan con equipo, y herramientas que le favorezcan la posición del cuerpo.





MANTENGA LA MUÑECA RECTA

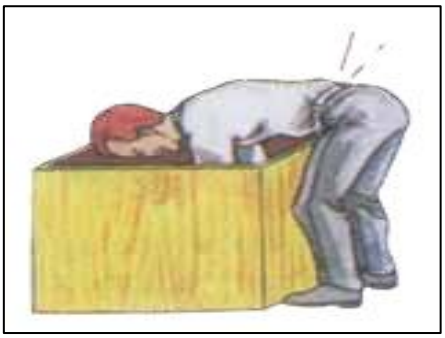
Una herramienta en línea mantiene la muñeca recta en algunos casos, Sin embargo, una pistola de apretar puede ser mejor en otras ocasiones.

BRAZOS Y CODOS RECTOS

Mantenga brazos y codos rectos, el cambio de posición alivia tensión.

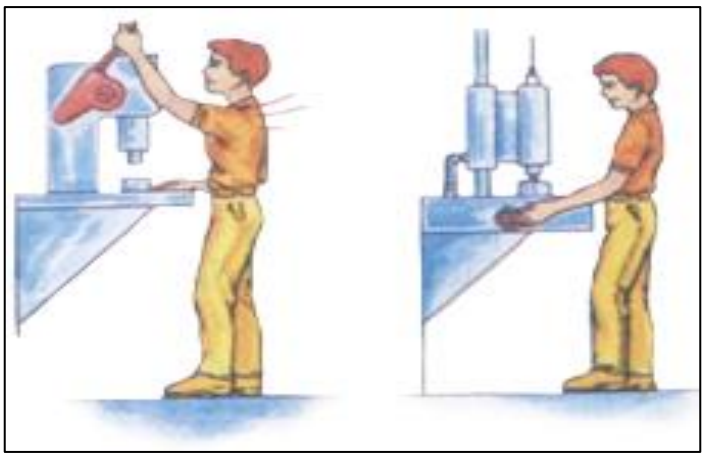
CURVATURA NATURAL DE LA ESPALDA

Entre las soluciones para mantener la espalda correctamente, ayudan los resortes para levantar cargas inclinaciones hidráulicas o lados removibles. Los alcances bajos, movimientos de torsión con carga manual son los que origina comúnmente la tensión en la espalda. Por tanto, para cada puesto conviene el mejoramiento del puesto de trabajo.



REDUZCA REPETICIONES EXCESIVAS

Minimice el número de movimientos requeridos para hacer la tarea, esto reduce los desgarres y el desgaste en miembros de su cuerpo. Busque la técnica más eficiente para eliminar la duplicación de movimientos.

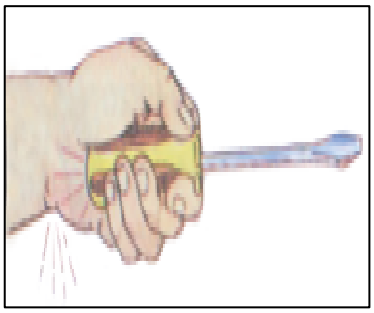


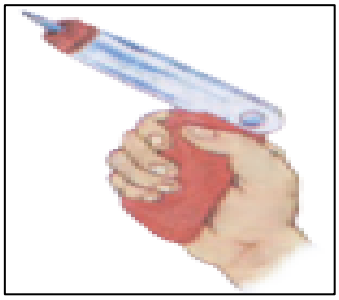
OPERAR CON BOTONES

El uso de botones de acción es mejor que la operación manual.

DEJE QUE LA HERRAMIENTA HAGA EL TRABAJO

Uno de los mejores caminos para hacer esto es dejar que las máquinas hagan la repetición para usted. El desarmador mecánico hace la torsión por usted y usualmente más rápido.

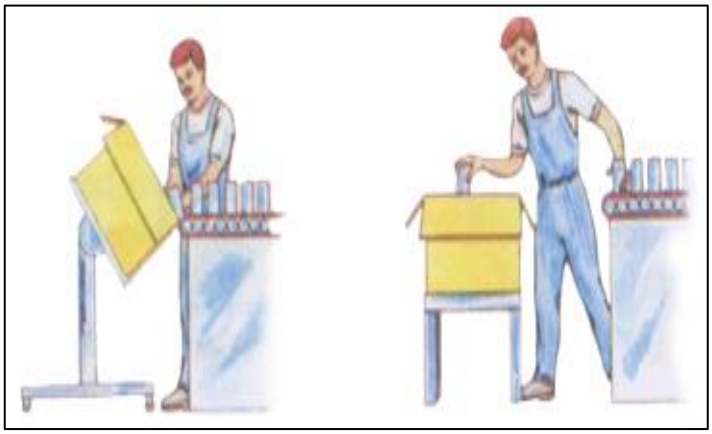




DISEÑO PARA EL MOVIMIENTO EFICIENTE

Una línea o estación de trabajo eficientemente diseñada ayuda a reducir las repeticiones, realice los cambios necesarios para eliminar movimientos:

Ejemplo: es mejor: **deslizar dentro de la caja que alzar y poner dentro de la caja.**



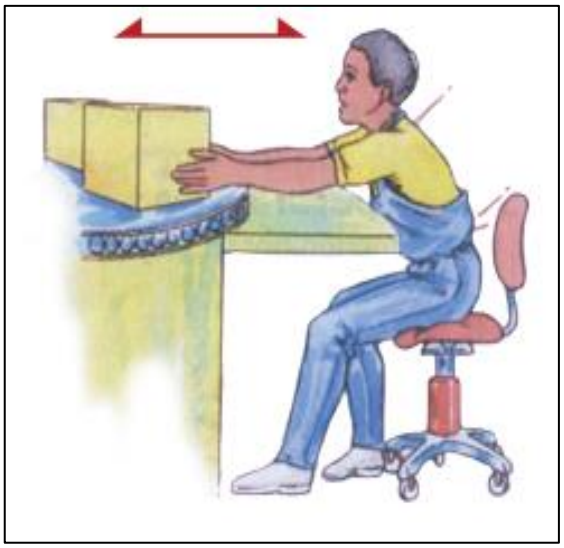
MINIMICE LA FUERZA EN BRAZOS

Acondicionar complementos a las máquinas se convierte en ayudas mecánicas en aquellos casos en que se requieren altos requerimientos de fuerza.

Existen dispositivos que proveen la fuerza necesaria para hacer un determinado trabajo y le otorgan facilidades cuando le corresponde usted maniobrar con la guía y el Control de una máquina.

LA CARGA CERCA DEL CUERPO

Mantenga las cargas tan próximas al cuerpo como tanto como sea posible. Entre más lejos del cuerpo sostenga el objeto mayor esfuerzo recae sobre su espalda.



REDUZCA EL ESFUERZO DE TIRAR Y HALAR

En la mayoría de los casos es más fácil empujar que halar. Sin embargo, reduzca la Fuerza requerida en ambas.

MINIMICE LA FATIGA

Sobrecargar sus capacidades físicas y mentales le puede provocar: accidentes, daños, pobre calidad y pérdidas. El buen diseño de su trabajo ayuda a prevenir la indeseable fatiga.

ELIMINE CARGA ESTÁTICA

Mantener la misma posición por un período de tiempo (carga estática) puede causar dolores, malestares y fatiga. La carga estática es tensa en combinación con esfuerzos altos y posiciones incómodas.

EJEMPLO:

Un ejemplo común de carga estática en la industria es continuamente sostener un producto o bien una herramienta.

MINIMICE LA FATIGA GENERAL

Algunas maneras de minimizar la sobrecarga y la fatiga general:

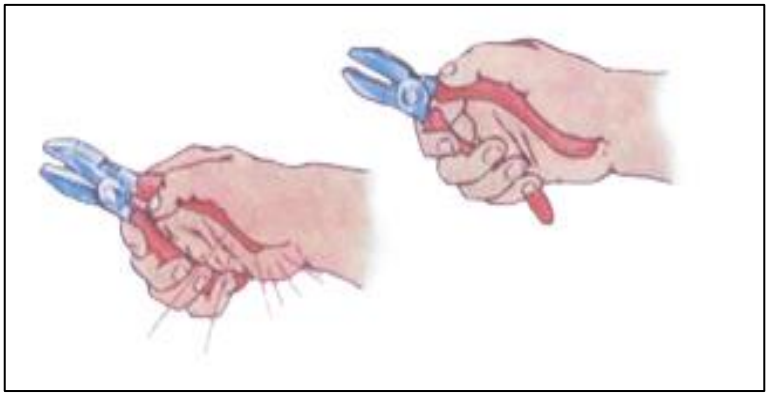
MINIMICE LA PRESIÓN DIRECTA

La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas operaciones laborales. Al ser inconfortable puede inhibir la función del nervio y flujo de sangre.

LA PRESIÓN DIRECTA

Comúnmente afecta la

- Palma de la mano
- Los antebrazos
- Los muslos



REDUZCA LA PRESIÓN DE LA PALMA

Cambiando la forma, contorno tamaño y cubierta de agarre de la herramienta, se distribuye uniformemente la presión requerida para mantenerlas sobre la palma de la mano.

MINIMICE LA PRESIÓN EN BRAZOS

El problema se presenta al inclinar el antebrazo sobre bordes o filos. La meta es distribuir la tensión de contacto sobre la mayor área de superficie del puesto.

- Proveer descansos al antebrazo.
- Redondear o rellenar el borde.
- Rediseñar el puesto del trabajo.

AYUDAS PARA MEJORAR EL PUESTO

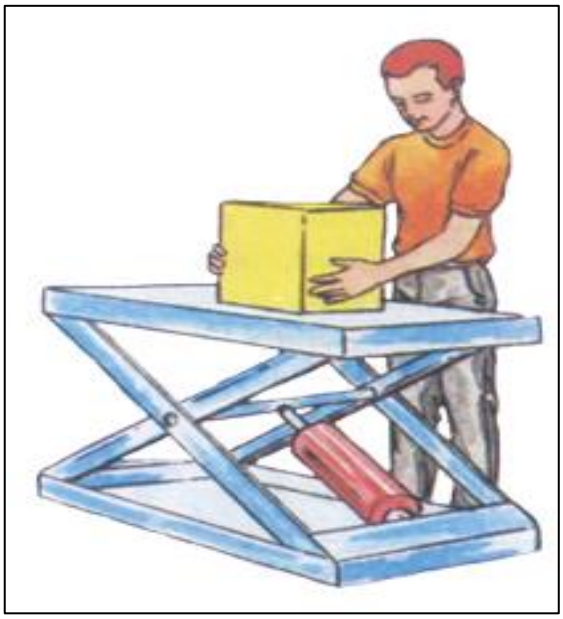
- Pasarse sobre piso alfombrado.
- Usar zapatos con suela acolchada.
- Reducir el tamaño de la mesa.
- Eliminar obstáculos que impidan el libre movimiento de piernas.

AJUSTE Y CAMBIO DE POSTURA

La ajustabilidad facilita el acomodo del puesto de trabajo para sus necesidades. Ajustar ayuda a mantener mejores alturas y alcances evitando presiones y posturas incómodas.

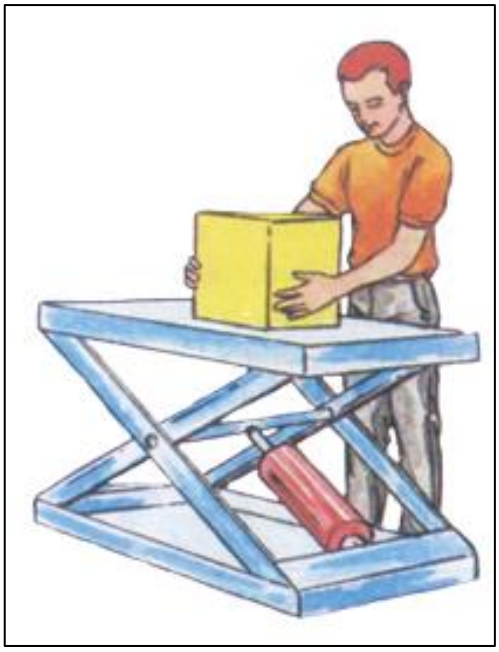
DISEÑO PARA AJUSTABILIDAD

- Uso de puestos de trabajo con tijeras ajustables para levantar.
- Agregue piernas neumáticas o hidráulicas a mesas o máquinas.
- Proveer una buena silla.
- Proveer plataformas ajustables.



CARACTERÍSTICAS DE UNA BUENA SILLA

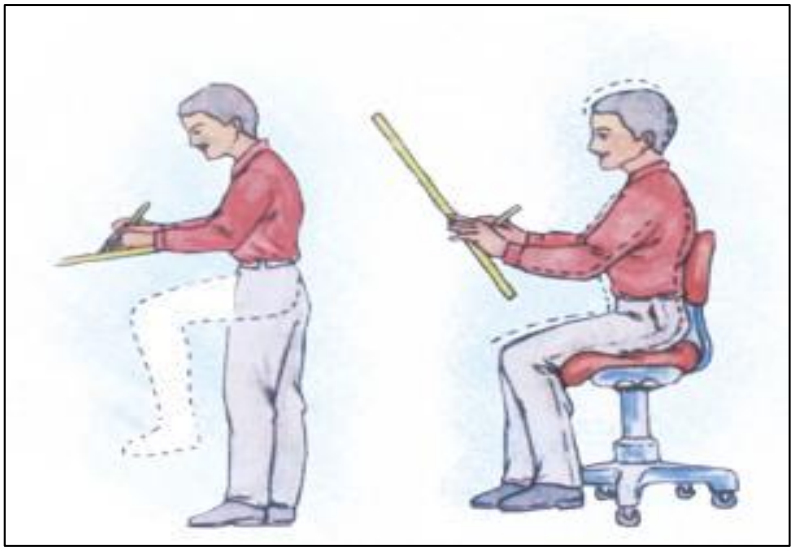
- Conveniente ajuste del respaldo (vertical y horizontal)
- Asiento giratorio con borde redondeado y caído.
- Asiento acojinado (tapizado).
- Altura ajustable.
- Base estable 5 tapas.



EL CUERPO HUMANO NECESITA CAMBIO Y MOVIMIENTO

No hay postura que sea la mejor para pasar un día entero de trabajo, el cuerpo necesita cambio y movilidad.

- Alternar la posición de pie y sentado.
- Cambio de alturas para dar variación.

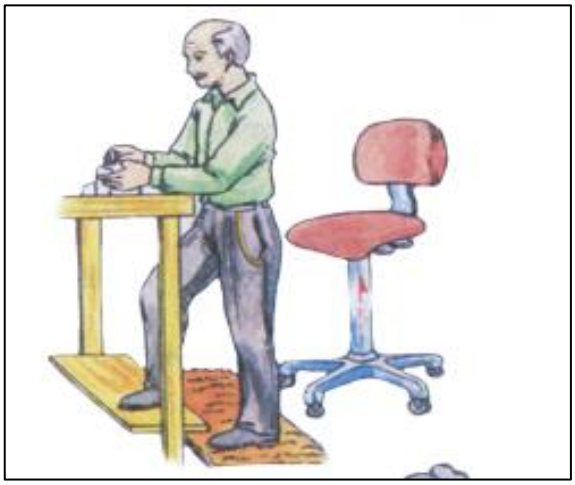


OPCIONES DE MOVIMIENTO

Estar de pie, particularmente sobre una superficie puede causar fatiga y tensión en la espalda, piernas y pies.

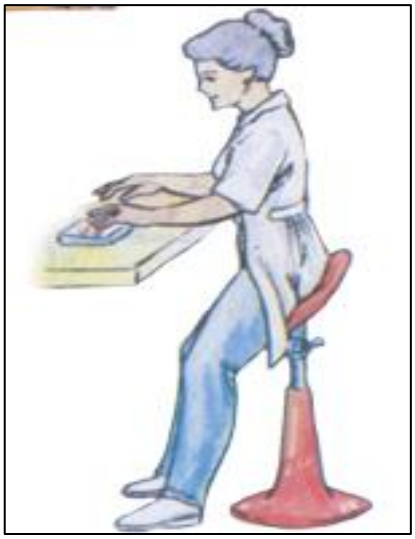
POR TANTO:

- Establezca oportunidades para el cambio de posición, moverse alrededor o alternar posición.
- Suplir descansapies.
- Utilizar los respaldares.
- Favorecer asientos inclinados.



ASIENTOS INCLINADOS:

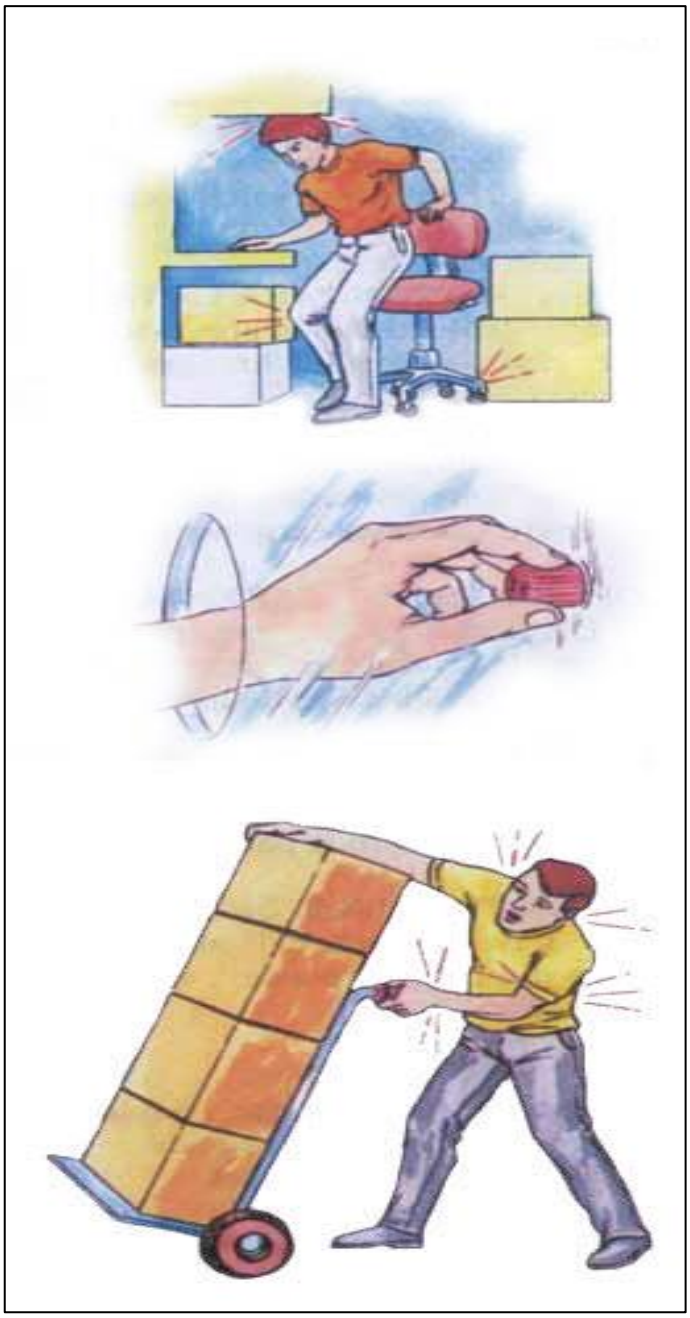
Muchas labores se hacen sentado o Parado, pero también se pueden hacer sema-sentado o semi-parado. Los asientos inclinados permiten sostenerse alto, ofreciendo una postura alternativa a trabajos sentado y parado. Este asiento hace posible que usted se mueva alrededor sin salirse de la silla.



DISPONGA ESPACIOS Y ACCESOS

De gran importancia es que disponga usted de los espacios de trabajo para cada elemento y un fácil acceso o cualquier cosa que usted necesite.

Asegúrese de tener un adecuado espacio de trabajo. En general la cantidad de gente con que usted trabaja determina la cantidad de espacio que usted necesita.



ESPACIO QUE USTED NECESITA:

- Cabeza - Espalda
- Rodillas - Pies
- Brazos - Torso

ACCESO

Asegure el acceso a cada cosa que necesite, verifique que no haya obstrucciones entre usted y los artículos que necesita.

MEJORE EL ACCESO:

- Reorganice la estantería, el equipo, etc.
- Aumente el tamaño de salidas.
- Elimine las barreras.

El acceso incluye problemas como el tamaño y forma de la entrada a los controles. Un problema similar son los accesos visuales; éstos son importantes cuando usted está trabajando. Elimine toda barrera a la visibilidad cuando manipula carretillas
u objetos.

MANTENGA UN AMBIENTE CONFORTABLE

El ambiente en que usted trabaja puede afectar directa o indirectamente su confort, su salud y calidad de trabajo.

ILUMINACION PARA LA TAREA

Provea la iluminación apropiada cantidad y calidad de luz para el puesto de trabajo.

PROBLEMAS TIPICOS

- Deslumbramiento por brillo.
- Sombras que ocultan detalles de su trabajo.
- Pobre contraste entre puesto de trabajo y el fondo.

OPCIONES PARA MEJORAS

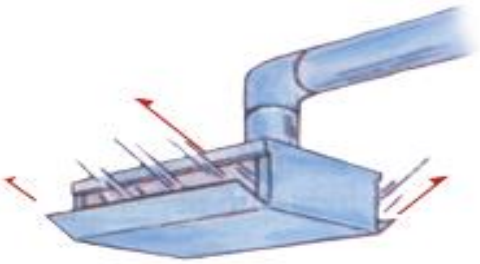
- Disfunciones mamparas para minimizar el deslumbramiento.
- Mejorar ubicación de luces evitando deslumbramiento.
- Poner luz que corresponda directa o indirecta para evitar sombras.
- Poner luz de fondo para efecto del contraste.

EVITAR TEMPERATURAS EXTREMAS

Estar en un ambiente caliente o frío cuando se realiza su trabajo puede causar disconfort y puede contribuir a que se produzcan problemas de salud.

AISLE LA VIBRACION

Trabajar con herramientas y equipos que producen vibraciones pueden causar disconfort y lesiones. Trate de minimizar la exposición a vibraciones en el cuerpo, brazos y manos.



RESALTE CON CLARIDAD PARA MEJORAR COMPRESION

El resultado de un diseño inadecuado impide visualizar los controles y mandos de funcionamiento. Muchos errores obedecen a un pobre diseño. Se puede lograr una menor utilización de los controles. Los mandos digitales son mejores cuando se trata de información precisa.

Referencia. https://pt.slideshare.net/josemariacastilloruzafa/higiene-postural-34604172