



1

Las Imágenes de este artículo tienen finalidad únicamente ilustrativa

# ERGONOMIA Y MEDICINA FISICA

Dra. Dolores Vicencio

<http://pilerite.com>

## INTRODUCCION

El interés por el estudio de la biomecánica y la ergonomía se basa en la necesidad de resolver problemas musculoesqueléticos. Uno de ellos es el estrés al que se someten tendones, ligamentos, músculos, huesos y articulaciones por determinadas posturas asumidas en las diferentes actividades de la vida diaria, tanto de cuidado personal como laborales y de recreación.

El objeto de este artículo es llamar la atención sobre la ergonomía y su relación con la biomecánica y la medicina.

La ergonomía estudia la relación que tenemos con los objetos y cómo las diferentes formas del uso que le damos, condicionan posturas que pueden llevar a estrés mecánico de los tejidos. De ahí el interés por aprovechar todo el bagaje científico que puede aportar esta disciplina para la prevención de lesiones.

Son conocidos los problemas de postura frente a una computadora, cuando hay que pasar varias horas trabajando. Las sillas mal diseñadas o la altura del escritorio y la misma computadora provoca movimientos diversos en donde el esqueleto pierde la alineación, produce diversas asimetrías estáticas las cuales crean desbalances musculares que provocan dolor.

Son frecuentes las tensiones musculares a las que se ven sometidos los músicos de una orquesta que toca durante varios minutos. El diseño y adaptación de instrumentos musicales a cada persona es tarea de la Ergonomía.

Los obreros en una fábrica de ensamblaje se enfrentan a una serie de posturas que producen diversos problemas musculoesqueléticos a tal grado que existen ya cursos completos sobre *valoración de puestos de trabajo* donde se busca la mejor forma en que la máquina se adapte al cuerpo del trabajador y no a la inversa.

La ergonomía es necesaria en todas nuestras actividades.

Conocemos la postura de los cirujanos ante una mesa de quirófano que puede no estar bien adaptada o la iluminación inadecuada en el campo operatorio.

El diseño de instrumental médico para proporcionar herramientas útiles para la cirugía de mínima invasión también requiere de criterios ergonómicos para evitar tensiones y fatiga innecesarios al utilizarlos.

## EL DOLOR DE ESPALDA COMO SINTOMA DE ESTRÉS BIOMECÁNICO

Uno de los principales problemas a los que nos enfrentamos en la especialidad de Medicina Física y de Rehabilitación es el dolor de espalda.

Está de sobra mencionar que el dolor en la zona lumbar o espalda baja afecta a gran número de personas. Por ejemplo a 67 millones en la Unión Europea.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el Reino Unido el dolor de espalda es la principal causa de discapacidad entre los adultos jóvenes perdiendo 100 millones días laborales por año debido a este problema.

El problema se incrementa con los años. En Suecia con solo 4.5 millones de habitantes, el número de días laborales perdidos por esta causa, subió de 7 millones en 1980 a 28 millones en 1987.

El costo de los problemas de espalda se manifiesta sobre todo en la baja en la productividad. Se ha calculado que el dolor de espalda cuesta entre 25 y 85 billones de dólares por año en los Estados Unidos y 6 billones de euros por año en el Reino Unido.

No hay suficientes estadísticas en los países en vías de desarrollo pero el panorama parece similar.

Hay escasas diferencias en la presentación del dolor de espalda por sexo. Solo ligeramente mayor entre el sexo femenino. El riesgo se aumenta con el matrimonio y con el aumento de número de hijos. Curiosamente el incremento es igual entre hombres y mujeres. El dolor se relaciona, más que con el embarazo, con el cargar y llevar a los niños y con el estrés que esta actividad representa.

Es claro que alrededor del mundo el dolor de espalda causa gran sufrimiento humano y es una de las primeras causas de morbilidad. El costo a la sociedad y a todos los servicios médicos, así como la pérdida de la productividad deteriora la economía de muchas naciones.

#### METODOS PARA MEDIR EL PROBLEMA

A diferencia de otros padecimientos en los que se pueden medir datos duros como las enfermedades infecciosas, el dolor de espalda no es un diagnóstico sino un síntoma difícil de medir. Por lo tanto solo contamos con cuestionarios que miden la intensidad del dolor, la calidad de vida, los aspectos psicológicos relacionados con el estrés etc.

Ejemplos de estos cuestionarios son:

- Cuestionarios sobre dolor: Mc Gill Pain questionnaires y Million Back Pain Score
- Cuestionarios sobre medidas de función: Sickness impact profile y el Oswestry disability questionnaire
- Evaluaciones psico sociales que miden las consecuencias de la depresión, miedo y enfermedad: Distress risk assessment method
- Medida de la calidad de vida: Quality of life assessment
- Herramientas compuestas que mezclan estos cuestionarios para evaluar el dolor de espalda.

Estos cuestionarios han tenido amplia aceptación y uso en los Estados Unidos y en Europa occidental pero su aplicabilidad en otros países está en duda aún. Varios cuestionarios son largos y complicados, difíciles de entender para los pacientes y no son relevantes en sociedades menos desarrolladas.

En América Latina, por ejemplo, las personas que no viven en la ciudad, están acostumbradas al trabajo físico intenso para quienes las preguntas de estos cuestionarios pueden no tener sentido.

En los países asiáticos hay diversidad de formas para adoptar la postura sedente, la postura en cuclillas para ir al baño o simplemente descansar es impensable en el occidente por lo que los problemas musculoesqueléticos varían de un continente a otro.

Por otro lado la persona puede asegurar que no tienen dolor pero quejarse, de calambres, debilidad o parestesias.

El contexto de cualquier estudio es esencial para hacer una evaluación. El trabajo manual pesado ha decrecido considerablemente en las sociedades occidentales y citadinas no así en las rurales y orientales por lo que el impacto del dolor musculoesquelético es diferente.

También se ha visto que el grado de soporte familiar y social afecta el síntoma y es relevante por sí mismo.



La Organización Mundial de la Salud OMS busca formas para evaluar el dolor de espalda que sean aplicables a todo el mundo.

La biomecánica por otro lado hace una evaluación muy diferente de este tipo de dolor. Realizando estudios estáticos, cinéticos y cinemáticos puede determinar las cargas que afectan una articulación de una manera precisa y sumamente demostrativa de los efectos de una deficiente postura.

Mientras La OMS consigue hacer cuestionarios universales y los difunde, hay mucho que hacer por parte de los médicos de Rehabilitación.

Una es entender la relación que tienen los objetos de uso común y el ser humano ya que algunos tipos de dolor de espalda son provocados en relación a estos objetos que llevan a diversas posturas donde el estrés mecánico puede ser importante para determinadas zonas del cuerpo.

La ergonomía estudia precisamente este tipo de fenómenos ( el uso que el hombre hace de los objetos y de los espacios) que resultan sumamente útiles en la práctica de la ortopedia, rehabilitación, cirugía, deporte, música, danza, teatro, diseño e ingeniería industrial, etc.

Los métodos de simulación y comprobación ergonómica llevarán en un futuro a la elaboración de calzado, mobiliario e instrumentos ideales para cada actividad específica.

## ERGONOMIA Y SUS HERRAMIENTAS

Hay varias definiciones de ergonomía según el tiempo en que se definieron y los intereses particulares de las personas que las hicieron.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC-](#)

5

Iremos al grano mencionando que la ergonomía establece y estudia la relación entre el ser humano, el objeto y su entorno. Es decir, el uso que el ser humano da a los objetos y a los espacios donde se mueve.

La ergonomía ha desarrollado una serie de herramientas útiles para la evaluación de los puestos de trabajo y es fundamental para el ejercicio de la especialidad de Medicina de Trabajo. Sin embargo su campo de aplicación se extiende a la Medicina Rehabilitación ya que proporciona elementos preventivos que pocas veces consideramos.

La ergonomía ha desarrollado todo tipo de herramientas para tratar de medir lo humanamente medible, con el fin de demostrar las tensiones a las que se ve sometido el cuerpo humano ante diferentes cargas durante las actividades de la vida diaria, laborales o recreativas.

Por ejemplo para calcular el riesgo de lumbalgias por levantamiento de carga o medir las cargas posturales en un puesto de trabajo con tareas repetitivas existe la herramienta del mismo nombre. Esta herramienta se basa en los estudios de Marras que en 1993 analizó 403 puestos de trabajo con levantamiento de carga y trastornos músculo esqueléticos derivados de ello.

Clasificó los riesgos para el desarrollo de lumbalgias en bajo, medio y alto dependiendo de cinco variables independientes:

1. Número de levantamientos por hora,
2. La media de la velocidad de giro del tronco durante los levantamientos,

3. Momento máximo en L5-S1,
4. Ángulo sagital máximo y
5. La velocidad lateral máxima media.

Teniendo como base estos datos, la herramienta predice según los valores que se le introducen, los riesgos alto, medios o bajos de padecer lumbalgia con un precisión del 81.6%

Cuando se hacen este tipo de evaluaciones es necesario conocer la longitud y peso de cada segmento corporal para hacer análisis cinéticos.

Existen herramientas que pueden estimar precisamente esto, la longitud de cada segmento corporal en función a la estatura. Aunque los valores obtenidos son aproximados, el empleo de las correlaciones entre la estatura y la longitud de los segmentos corporales provoca un error estándar inferior a un centímetro.

También hay herramientas para calcular el peso de cada segmento en función del peso total del individuo. Es obvio que la medición del peso de segmentos es difícil. Se emplean cadáveres para la obtención de estos datos y se han creado, con ello tablas y ecuaciones que dan cuenta de las proporciones aproximadas de los segmentos corporales.

Los resultados que se obtienen con el uso de estas herramientas poseen un error estándar de menos de 5 % del peso medio del segmento.

Estos datos de longitud y peso de segmentos son importantes para el análisis cinético de cargas, presiones, momentos de fuerza velocidad y aceleración angular de cada segmento o articulación estudiada en una postura determinada.

Para conocer en detalle estas herramientas estamos preparando

La serie de cursos de BIOMECÁNICA BASICA, CINEMÁTICA PARA PRINCIPIANTES, CINETICA ELEMENTAL Y ESTRÉS BIOMECANICO

Los análisis cinéticos de la presión ejercida en la unidad funcional de columna L5-S1 en diferentes posturas, es parte de los análisis bio mecánicos y ergonómicos y base de nuestras propuestas de trabajo.

Las siguientes tres herramientas son ampliamente utilizadas en el medio para evaluar los riesgos que tienen determinadas actividades para el dolor de espalda y miembros superiores.

**OWAS:** Ovako working posture analysis system. Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de una tarea.

**RULA:** Rapid upper limb assessment. Permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores; posturas,

repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo esquelético.

**REBA:** Rapid entire body assessment. El método permite evaluar la exposición de trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar traumas acumulativos debido a la carga postural dinámica o estática. Es una de las herramientas más difundidas para el estudio y análisis de carga postural.

Los modernos equipos para hacer análisis cinemáticos como la fotogrametría y los sistemas inerciales dan cuenta del adelanto al que hemos llegado y el convencimiento de que hace falta hacer uso de ellos de manera cotidiana. El publicar resultados es otra de las tareas a las que debemos acostumbrarnos ya que es responsabilidad compartida el fundamentar las intervenciones que hacemos en Medicina de Rehabilitación con la mayor calidad científica posible.

La ergonomía es un área común para médicos, ingenieros, diseñadores, músicos, deportistas, bailarines y actores ya que a todos aporta elementos para la prevención de lesiones.

#### LOS PUESTOS DE TRABAJO

El análisis de los puestos de trabajo se ha convertido en toda una especialidad. La medicina del trabajo analiza dentro de las empresas, cada uno de los puestos que los operarios ocupan para detectar los problemas en la ejecución de movimientos que puedan llevar a estrés biomecánico de segmentos corporales y de ahí a la incapacidad laboral. Las dimensiones de los asientos, la altura de las herramientas, la iluminación, el ruido, la ventilación/polución son temas a resolver. El interés es obviamente mantener la productividad.

#### LA ERGONOMIA EN LA MEDICINA FISICA

Fuera de las empresas y del interés de la productividad, para el común de la gente y para los profesionistas es necesario también reconocer que la relación que tenemos con los objetos de uso cotidiano puede condicionar el bienestar musculo esquelético a largo plazo.

De ahí el interés en promover estos 5 consejos:

1.- Hágase revisar la postura por un especialista en Medicina de Rehabilitación. Si usted es un especialista, solicite que le revise un colega. Estando de pie, la primera relación que tenemos con un objeto (condición para hablar de ergonomía) es con los zapatos. Observe si los deforma y como.

La manera en que apoyamos los pies en el suelo repercute en todo el esqueleto. Corrija con plantillas, los posibles y frecuentes defectos de pie cavo, pie plano, descenso del arco anterior, apoyo en valgo o en varo, hallux valgus. etc. No olvide cambiar sus plantillas por lo menos cada 6 meses ya que los materiales se deterioran con el tiempo y el uso. Un zapato con el contrahorte fuerte logrará apoyar la corrección de la plantilla. Un contrahorte débil anulará el efecto de la plantilla. Y no olvide hacer o indicar los ejercicios de fortalecimiento de los músculos intrínsecos de los pies.

Si es usted corredor o le gusta caminar largas distancias, el conocer sus pies es fundamental para comprar o adaptar los zapatos adecuados. Es conocido entre los corredores, el problema de la sobre pronación de los pies lo que provoca a la larga lesiones de pie, tobillo, rodilla, cadera y columna.

Si deseas saber todo acerca de la ergonomía y biomecánica del calzado sigue y participa en nuestro blog.

8

2.-La relación que tenemos con las sillas es quizá la que produce más problemas de espalda. Nunca insistiremos demasiado que la compra de una buena silla es una inversión de bienestar a largo plazo.

Siéntese siempre en el fondo de la silla, ello posiciona los hombros inmediatamente. Las dimensiones de la silla deben permitir que el pliegue de flexión de su rodilla quede a un puño de distancia del borde del asiento. Que sus rodillas queden dobladas a 90 grados y que los pies apoyen el piso. En sillas mal diseñadas, busque por lo menos tener un soporte lumbar.

Si su silla tiene descansabrazos, úselos. Deben permitir mantener los codos a 90 grados de flexión mientras trabaja.

Los sillones y sofás que encontramos en las salas de la mayoría de los hogares tienden a ser demasiado bajos y mullidos lo cual le da poco soporte a la columna lumbar y demasiada flexión a las caderas lo que dificulta el incorporarse para ponerse de pie.

Selecciónelos bien la próxima vez que visite una mueblería.

Para conocer en detalle la ergonomía de la silla visite

**BIOMECANICA DE LA POSTURA** en este mismo blog

3.- Las mesas y escritorios deben permitir el trabajo o la alimentación con la posición de los codos en flexión de 90 grados lo que permite que los antebrazos descansan sin esfuerzo en la superficie y los hombros se encuentren libres de tensión/presión.

Este principio puede variar un poco para las mesas de quirófano ajustando su altura para que el cirujano, estando de pie pueda trabajar con los antebrazos a 90 grados pero también a favor de la gravedad sin que esto implique excesiva flexión de cuello. La mesas de quirófano deben ser lo más angostas posible para disminuir la distancia del cirujano al campo operatorio y con ello disminuir también la tensión en la zona L5-S1

4.-El uso de computadoras y de aparatos móviles como teléfonos, laptops, tablets ha venido a llamar la atención para hacer consideraciones de tipo ergonómico.



Solo perciba la posición cuando los usa. El cuello se dobla inconscientemente para ver hacia abajo. Es mejor sostener el teléfono o tablet a la altura de los ojos.

En repetidas ocasiones sostenemos el teléfono celular entre el pabellón auricular y los hombros en lugar de usar alguna estrategia “manos libres”

Las pantallas de las computadoras de escritorio o portátiles (laptop) tendrían que tener una altura que permita la mirada de frente y no hacia abajo para evitar la flexión de cuello y protracción de hombros. Ponga una caja de zapatos debajo de su laptop para mejorar la altura y compre un teclado extra para escribir con las muñecas en posición neutra.

5.- Las actividades de la vida diaria como levantarse de la cama, bañarse, ir al baño, lavarse los dientes, barrer, trapear, tender camas, lavar trastes, cocinar, sacudir, lavar ropa. Son actividades que hacemos “hacia adelante” y que obligan a la flexión de columna innumerables veces durante el día.

Estas repetidas flexiones de columna causan micro traumatismos en la zona lumbar los cuales tienen un efecto acumulativo a largo plazo. Cuando aparecen los primeros síntomas de dolor de espalda, ya ha pasado tiempo de esta serie de lesiones continuas aunque imperceptibles en su inicio.

Sea consciente de cómo se mueve. Evita combinar flexión y rotación de columna. Al final del día haga extensiones de columna para compensar las repetidas flexiones a lo largo de su jornada.