



## Ergonomía

### INTRODUCCIÓN

La bibliografía sobre protectores lumbares es escasa, lo que me obliga a plantear muchos puntos como cosecha de la experiencia propia adquirida con personal a mi cargo en tareas pesadas realizadas en desembarco de material rodante en el puerto de Ibicuy, trabajos pesados en las playas ferroviarias de Holt, tareas de mantenimiento ferroviario en Subterráneos y Ferrocarril Urquiza línea electrificada y encarrilamiento de material rodante accidentado en las líneas de subterráneos, premetro y FC Urquiza.

### OBJETIVO DEL USO DE LA FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR

El objetivo primordial del uso de la faja de protección lumbar es reducir y/o eliminar las lesiones en la zona lumbar, e incrementar la productividad del colaborador.

Por otro lado, hay en los países con gran desarrollo, estudios e investigaciones sobre el impacto del trabajo sobre el hombre (llámese ergonomía), que se dedican a ver la eficacia o ineficacia de las fajas lumbares mediante el estudio biomecánico, de los efectos posturales, de los movimientos (levantar, sostener y mover) y de las rotaciones con o sin carga (giros laterales en posición correcta de pie o encorvado). La efectividad consiste en averiguar en que casos extremos puede evitar lesiones en la zona lumbar. En los E.E.U.U. uno de los pioneros en el tema es Liberty Mutual, cuyos laboratorios biomecánicos trabajan en tres partes diferentes del cuerpo; las piernas, la zona lumbar y los brazos; en nuestras observaciones hechas en forma independiente durante los años 1994-95-96 y principios del 97 se aplicó el mismo criterio.

Según se informa en el Annual Report Liberty Mutual Research Center for Safety and Health de 1996, Ellos estudiaron el problema de la siguiente manera:

- a) El estudio sobre las piernas lo hacen usando una cámara rápida, sensores de movimientos y además usan electromiografos para el estudio caminando bajo distintas condiciones.
- b) El estudio sobre los brazos se hace empleando varios tipos de herramientas manuales y conformando puestos de trabajo de manera de poder estudiar los principios de la coordinación ojo-mano, la coordinación en tareas bimanuales, etc.
- c) El estudio sobre la zona lumbar se hace con la observación de las actividades musculares del tronco en diversas posiciones laborales.

En nuestro caso, por razones de no disponer de instrumentos, el estudio se limitó a estrictas observaciones hechas directamente en los puestos de trabajo, sin ningún tipo de alteración, es decir que no se modificó la conformación de ningún puesto de trabajo. Con el fin de comparación, nuestro estudio se hizo de la siguiente manera:

- a) En el estudio de las piernas no se utilizó ningún aparato sólo se obligó a todos los observados a utilizar calzado de seguridad y pantalón largo (en ningún caso se informó que era parte de un estudio, para evitar errores por carga psicológica).
- b) En el estudio de los brazos se utilizaron todo tipo de herramienta manuales, neumáticas y eléctricas; cada observado fue perfectamente instruido sobre el uso de la herramienta que se le entregaba para operar. Se estudió que cada herramienta fuera lo más próxima a la óptima para la tarea que se desarrollaba. Las tareas que realizaron eran de todo tipo, monomaneal, bimanual (y estas últimas tanto simétricas como asimétricas).
- c) El estudio sobre la zona lumbar se realizó mediante observaciones y preguntas de confort y desconfort, como así también sobre la presencia de molestias y/o dolor.

### ESTUDIO DE LA BIOLOGIA HUMANA

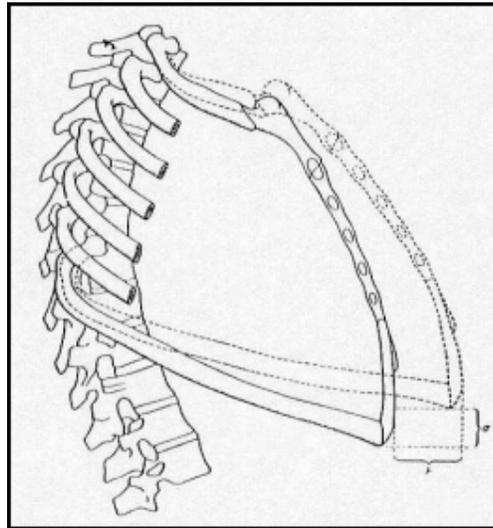
Para poder analizar los problemas que existen en la zona lumbar hay que hacer un estudio y en él se plantea con detalle todo el tema de las enfermedades para las cuales fue creado el protector lumbar.

Según lo anterior podemos decir que vamos a estudiar el efecto del uso del protector lumbar dividiendo el *esqueleto axil* (los huesos que se encuentran en medio del cuerpo o eje), y el *esqueleto apendicular* (Los huesos de los miembros),

Nota: El esqueleto axil incluye el cráneo, la columna vertebral (vértebras), las costillas y el esternón y es la parte que nos interesa. El tema que está tratado en el anexo mencionado hay que completarlo con los movimientos del tórax al respirar, por lo que podemos comenzar diciendo que; el aire penetra en los pulmones y es expulsado de ellos debido a los cambios alternativos de la capacidad del tórax.

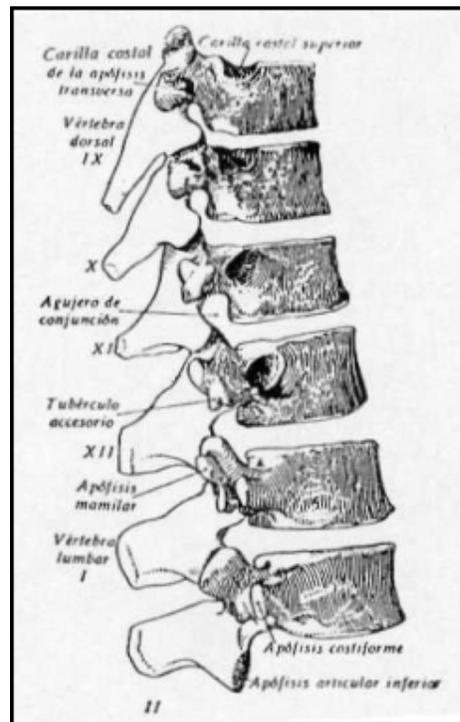
Dicho cambio de capacidad se debe al giro de las costillas, cuyo punto de apoyo se encuentra en las articulaciones costovertebrales; cuando las costillas se elevan, arrastran consigo al esternón, aumentando los diámetros transversales y anteroposterior del tórax.

Además, se puede observar las carillas (en las vértebras dorsales), en las apófisis transversales y en la parte posterior al perímetro del cuerpo, las cuales están destinadas a las articulaciones de las costillas.



**Figura 1.** Esquema demostrativo de los movimientos del tórax, (expansión torácica)

La línea continua indica la posición del esternón y las costillas en la postura de exhalación completa, la línea punteada indica la posición máxima de inhalación, donde (a) es el recorrido vertical de la séptima costilla y (b) el recorrido antero-posterior de la misma.



**Figura 2.** Articulación de las vértebras desde la IX dorsal a la II lumbar (Spalteholz)

De los diversos músculos que intervienen, se puede decir que los intercostales, se insertan en los bordes de las costillas, llenando por parejas los espacios existentes entre ellas, los intercostales internos están formados por fibras dirigidas en forma oblicua de arriba abajo y de atrás adelante.

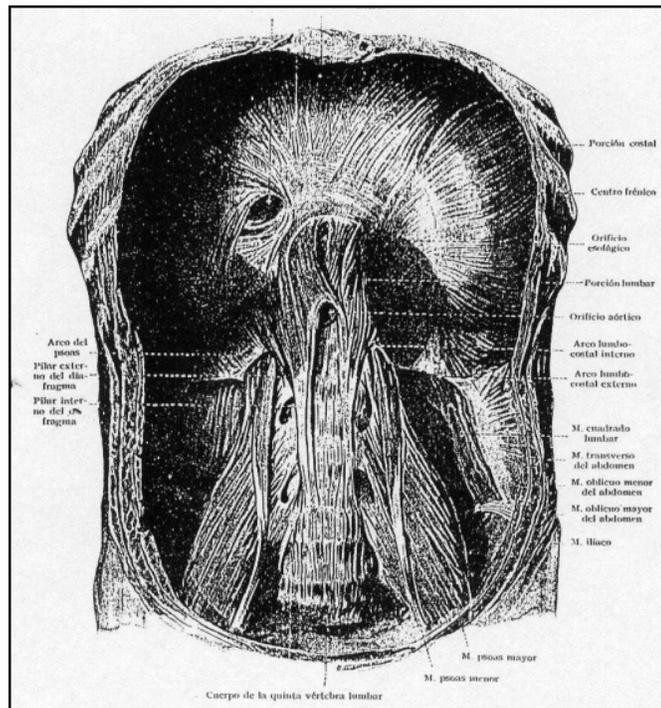
Al contraerse los intercostales elevan las costillas, demostrando ser los músculos inhalatorios, también lo son los escalenos, los pectorales, el serrato mayor y el esternocleidomastoideo, cuando usan las inserciones extremas opuestas a las costillas como punto fijo.

Músculos inhalatorios son los serratos menores, los posterosuperior que se inserta en las apófisis espinosas de las últimas vértebras cervicales y las primeras dorsales y por afuera en la 2ª, 3ª y 4ª costilla. El serrato menor posteroinferior tiene su inserción interna en las últimas vértebras dorsales y en las primeras lumbares, y la externa en las cuatro últimas costillas. Están dirigidos oblicuamente, hacia abajo el superior y hacia arriba el inferior, la contracción del superior hace aumentar el diámetro del tórax.

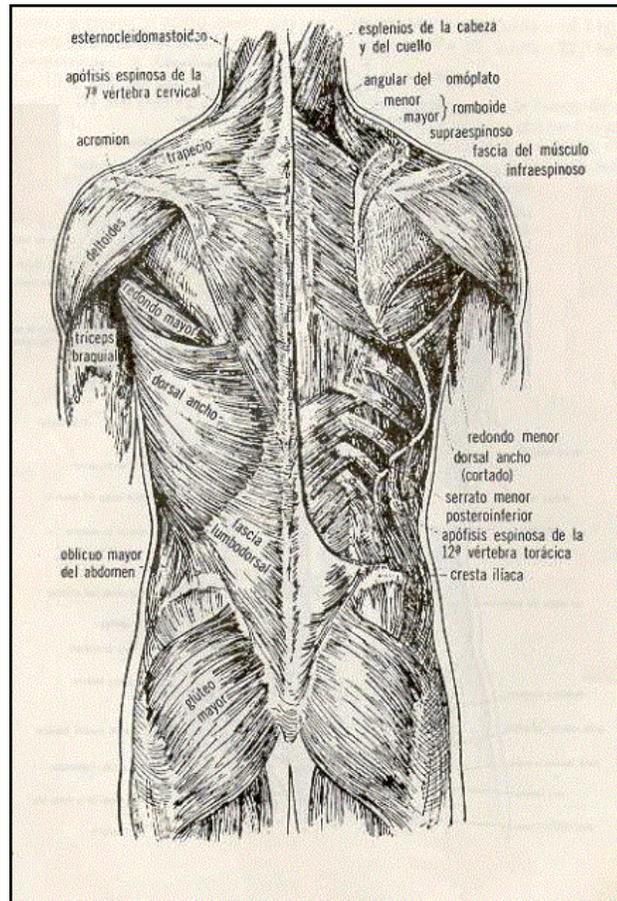
La exhalación es en si un acto pasivo, puesto que el esqueleto tiende a recuperar su posición de reposo cuando se relajan los músculos, pero la acción de los antagonistas ayuda a este movimiento y sobre todo en la respiración forzada.

Los músculos exhalatorios son los intercostales internos, los abdominales recto anterior, oblicuos y transversos, que se insertan por arriba de las últimas costillas o en los cartílagos costales

Un muy importante músculo respiratorio es el diafragma, éste está ubicado en forma transversal al tórax y separa el tórax del abdomen, ver figura 3., toma como inserción toda la base del tórax y tiene forma abovedada, la función de este músculo es la de inhalador, pues al contraerse disminuye su cúpula con lo cual aumenta la dimensión vertical de la capacidad torácica.



**Figura 3.** Diafragma con sus inserciones, visto por su cara abdominal. (Spalteholz)



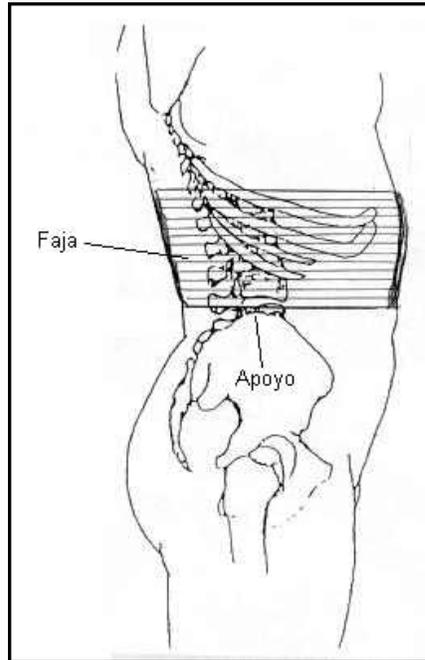
**Figura 4.** Músculos anchos de la región dorsal del tronco (Spalteholz)

## VERIFICACIÓN ANATÓMICA

Según lo visto con respecto a los músculos del tronco podemos decir:

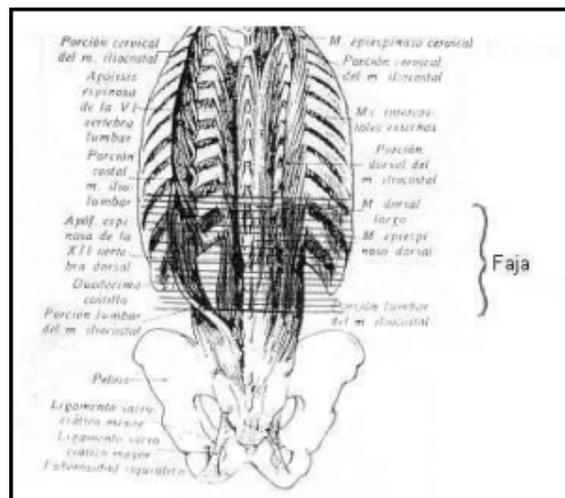
**1)** De acuerdo a lo que se aprecia en la figura 5. la faja de protección lumbar no afecta el punto de apoyo de la columna vertebral en el sacro (L5-S1), por lo tanto, cualquier golpe en las plantas de los pies en posición de parado, o en el coxis, protuberancias isquiales, nalgas en posición de sentado, o cualquier choque (golpe) en el cuerpo en dirección de los pies a la cabeza, que esté alineado al eje de la columna o tenga una alineación aproximada, o viceversa (de la cabeza hacia abajo), es absorbido por las articulaciones, especialmente la sacro-lumbar (disco L5-S1).

Es decir toda la carga del golpe es absorbida por la mencionada articulación independientemente si se usa faja o no.

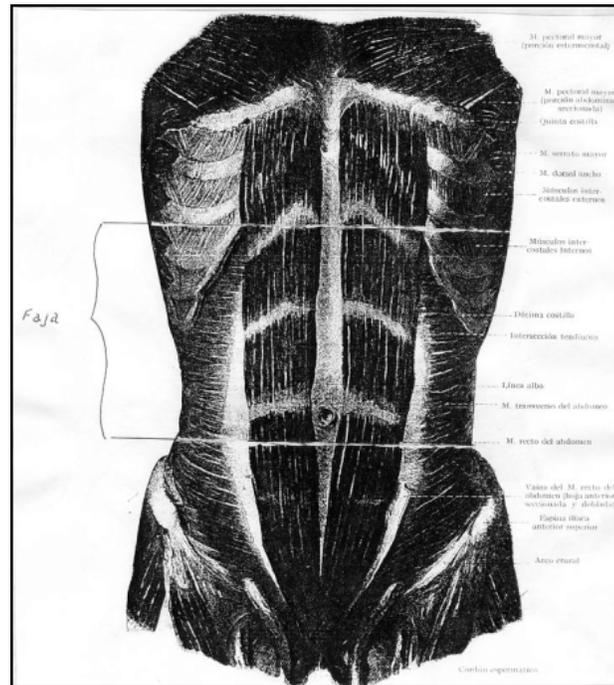


**Figura 5.** Posición de la articulación L5-S1 (punto de apoyo de la columna lumbar en el sacro).

2) Según se observa en la figura 6, el uso de la faja no puede afectar los músculos largos de la región dorsal del tronco donde están los extensores que como se mencionó, inclinan la columna vertebral hacia atrás o la yerguen y mantienen en posición erecta al individuo.



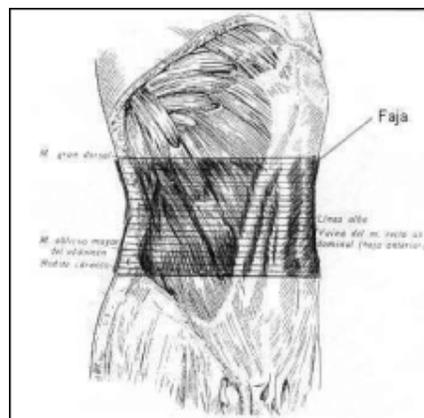
**Figura 6.** La faja frente a los músculos largos de la región dorsal



**Figura 7.** La faja frente a los músculos rectos y transversos de las paredes del abdomen.

La flexión del tronco hacia adelante está dada por varios músculos, cuatro de ellos forman la pared del abdomen que también mantienen las vísceras en su posición.

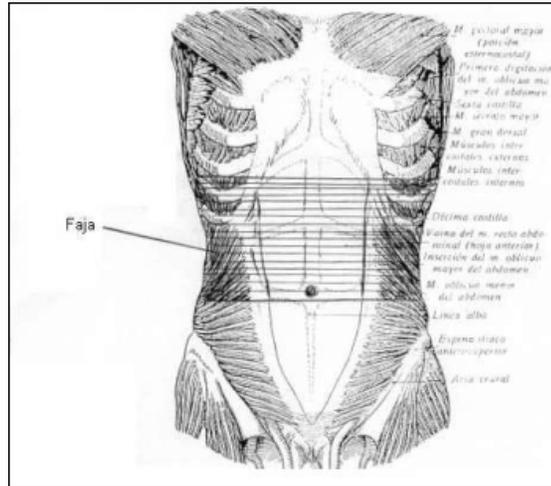
**3)** El recto mayor del abdomen que es un músculo alargado, se extiende desde la parte delantera de las costillas hasta el pubis, (como se ve en la figura 8.) es uno de los músculos responsables de inclinar el cuerpo hacia adelante, es tomado por la faja y el conjunto de los otros tres músculos abdominales (el oblicuo mayor, el oblicuo menor y el transverso) que también son afectados (ver figuras 8. y 9.)



**Figura 8.** Faja tomando los músculos superficiales de la pared abdominal

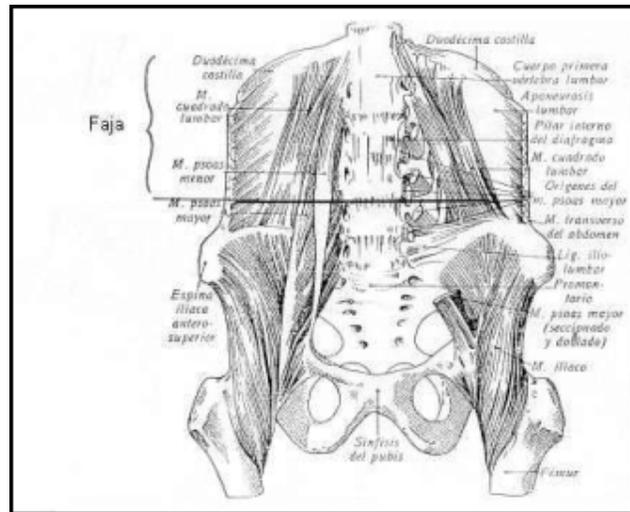
**4)** Al contraerse bilateralmente los oblicuos flexionan el tronco reforzando la acción del recto mayor; son sostenidos por la faja y se tiene que el transverso más que movimiento, hace de contención de las vísceras.

Por lo expuesto en este punto y el anterior tenemos que la faja hace de zuncho sobre estos músculos y la persona al inclinarse, hacia adelante o inclinarse hacia los costados (inclinación hacia adelante con rotación), contrae los músculos por consiguiente hay una expansión hacia fuera, la cual no se puede lograr por el efecto de la faja, por lo tanto, lo hacen hacia adentro presionando los órganos internos. Produciendo efectos negativos sobre la digestión.

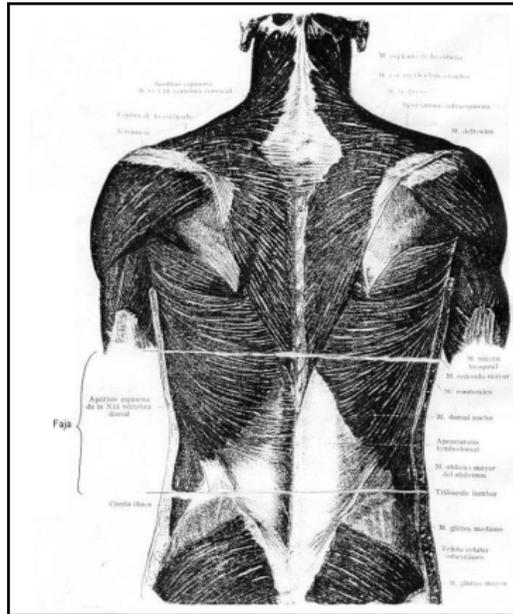


**Figura 9.** Posición de la faja sobre la segunda capa de músculos de la pared abdominal.

5) Los músculos flexores actúan junto con los dos músculos de los lomos, el cuadrado lumbar, otro es el psoasiliaco, (ver figura 10.), no son afectados por el uso de la faja de protección lumbar, dada la ubicación en que se encuentran.



**Figura 10.** La faja frente a los músculos lumbares vistos por delante



**Figura 11.** La faja de protección lumbar sobre los músculos anchos de la región dorsal del tronco

### **CONCLUSIÓN FINAL**

Dados los resultados de las observaciones la faja de protección lumbar tiene una efectividad relativa que se pierde totalmente y llega a ser negativa por la sobreexigencia que se dan los usuarios por exceso de confianza, dado por el efecto psicológico de su utilización (esto si se usa correctamente).

Si se usa en forma incorrecta no tiene valor alguno de protección y el exceso de confianza hace cometer errores que llevan a causar accidentes musculares que afectan más al individuo que si no la usara.

Los efectos negativos se dan en las personas sanas como en las que tienen antecedentes de enfermedad, tales como lumbalgias, dosalgias hernias, pinzamientos, etc .

**POR LO TANTO NO SE RECOMIENDA SU USO**



### ***BIBLIOGRAFIA***

- \* Dr. Alcobe, Santiago, Biología Humana Barcelona 1957.
- \* Grandjean E.: Physiologische Arbeitsgestaltung (1991)
- \* Liberty Mutual Research Center for Safety and Health. 1996
- \* Jess F. Kraus, MPH. PHD, Kathryn A Brown, MPH, David L. McArthur, PHD, MPH, Corinne Peek-Asa, MPH, PHD, Lupe Samaniego MPH, Chris Kraus, Lei Zhou: Reductrion of Acute Low Back Injuries by Use of Back Supports (1996)
- \* Mc Kornick, Ernest J.: "Elementos de Ergonomia"., Editorial Gustavo Gil S.A. Barcelona (1980).
- \* Michael S. Perkins, MD, Donald S Bloswick, PHD; The Use Bock Belts to Inceaswe Intraabdominal Pressure as a Means of Preventing Low Back Injuries; A Survey of the Literature (1995)
- \* Rohmert, W.. Grundlagen der technischen Arbeitsgestaltung."(1981)
- \* Schmiscke, H.: "Lehrbuch der Ergonomie 2. Auflage, Carl Hanser Verlag", München-Vien, (1981).
- \* Ville C. A. Biología Editorial Universitaria de Buenos Aires 1965

**Lic. José Luis Melo**