



## ERGONOMIA

### PROTECTOR LUMBAR

1. Introducción
2. Objetivo del uso de la faja de protección lumbar
3. Estudio de la biología humana
4. Forma de actuar de la faja lumbar
5. Precalentamiento
6. Resultados concretos
7. Verificación anatómica
8. Conclusión final
9. Bibliografía

#### 1. **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.

#### 2. **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 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 qué 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.

Segun 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, monomanual, bimanual (y estas últimas tanto simétricas como asimétricas).

c) El estudio sobre la zona lumbar se realizó mediante observaciones y preguntas de confort y molestias, como así también sobre la presencia de molestias y/o dolor.

### **3. Estudio de la biología humana**

Para poder analizar los problemas que existen en la zona lumbar hay que ver el anexo I del capítulo IV (Lumbalgias), en él se plantea con detalle todo el tema de las enfermedades para las cuales fue creado el protector lumbar.

Según lo planteado en el punto 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.

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 posteriores superior que se inserta en las apófisis espinosas de las últimas vértebras cervicales y las primeras dorsales y por afuera en la 2°, 3° y 4° 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 sí 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.

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.

#### **4. Forma de actuar de la faja lumbar**

La faja lumbar actúa sobre el hombre causándole varios efectos, unos directos y deseables (por los cuales se diseñó la faja) y otros secundarios que aparecen en consecuencia de las tareas que se llevan a cabo cuando se usa la faja, los cuales señalamos y explicamos:

1) Efectos directos:

1.1) Un efecto es el de empujar el diafragma hacia arriba, lo cual disminuye la contracción de los músculos de la espalda, Liberty Mutual lo denomina presión intra-abdominal (IAP).

1.2) Otro efecto es el de aumentar la rigidez de los segmentos de la columna vertebral en la zona lumbar.



Las observaciones de Liberty mutual coinciden con las hechas en Ibicuy y Buenos Aires por el autor en lo que se refiere a los efectos directos, pero también se observó la aparición de aumento de cargas laborales secundarias.

2) Efectos indirectos:

2.1) Como consecuencia del calor y la humedad reinante en Ibicuy, y en verano en los túneles del subterráneo, el personal que utilizaba faja lumbar presentó una acumulación de transpiración en la zona de contacto por lo que se vio, luego de un tiempo de trabajo, que aflojaban la faja, (algunos se limitaban a quitar presión otros a secar la transpiración y a volver a ajustarla previo descanso de una duración entre 3 y 5 minutos), o se la retiraban por las molestias que le causaba.

2.2) También se apreció el aumento de la temperatura en la zona fajada, que con la transpiración provocaban picazón, hinchazón y molestias (dolor) por aumento relativo del apriete.

2.3) Después del almuerzo, que en Argentina es abundante, el personal en el período de pruebas, en forma voluntaria, dejaba de usar la faja lumbar, por problemas digestivos; les molestaba en el vientre y les producía, en algunos casos, eructos y arcadas al agacharse).

## **5. Pre calentamiento**

Todos los estudios hechos hasta el presente demostraron la importancia de un pre calentamiento previo a la realización del esfuerzo.

En el Japón previamente antes de realizar las actividades el personal de las empresas que el autor visitó, realizan ejercicios físicos, éstos, al iniciar sus actividades ya tienen el equilibrio necesario para comenzar a realizar esfuerzos; hay una mayor circulación sanguínea en el cuerpo y un ritmo más acelerado en la respiración, además tienen un buen tono muscular.

Se ha observado un bajo índice de accidentes sobre todo al comienzo de las tareas, cosa que suele ocurrir en Argentina, fundamentalmente accidentes menores al comienzo de la jornada en época invernal; el personal tiene los dedos fríos e insensibles, no controla correctamente sus movimientos, por lo que se corta o golpea con relativa facilidad y frecuencia, sobre todo en las actividades donde las manos tocan metales fríos), este problema se toma en profundidad en el estudio de los efectos del clima.

En cuanto a la observación de la realización del pre calentamiento por parte de los deportistas no hace falta aclarar nada, y es un buen ejemplo, pues si no lo hacen corren riesgos de desgarrarse y tienen un arranque con bajo rendimiento. Liberty Mutual realizó un estudio al respecto observando específicamente el tema de lumbalgias.

En el mencionado estudio que duró según su informe: 18 meses, en el cual 70 personas con lumbalgia persistente realizaron las experiencias de realizar flexiones a la mañana. Las personas tenían un rango de edad que se encontraba entre los 30 y 60 años, y no estaban siendo tratados médicamente, ni habían



sido operados de la columna vertebral, ni presentaban antecedentes de reclamos laborales; en este estudio se llenó una planilla diaria, se efectuaron cuestionarios referidos a dolores, inmovilidad y uso de medicamentos.

Se hizo una recopilación de información durante los primeros 6 meses y luego se dividió el conjunto de personas en dos grupos, uno de control y otro con tratamiento, el cual a la mañana realizaba flexiones bajo control (6 ejercicios los cuales fueron eficaces).

Seis meses después el grupo controlado recibió el tratamiento. La información completa, no llegó a manos del autor pero se descuenta que aquel fue positivo. En los grupos observados que trabajaron en Argentina se obtuvieron resultados similares pese a la diferencia en la forma de realizar el estudio, la cual constaba de observaciones directas de las personas, preguntas del estado de salud (existencias o no de dolores lumbares, rigidez de cintura, malestares, etc.), al comienzo y finalización de las tareas, eventualmente en el caso de recurrir el servicio médico se solicitó el diagnóstico.

La edad de las personas observadas oscilaba entre los 21 y 50 años, habiendo quienes no tenían ningún antecedente de problema en la columna vertebral, y personas que en algún momento padecieron de lumbalgias, ninguna persona del grupo tuvo operaciones de columna vertebral, ni de las articulaciones (de todo el cuerpo).

En el grupo de Ibicuy siempre hubo dos subgrupos, el pasivo no hacía actividades previas al trabajo, y el activo, realizaba actividades previas tales como caminatas, trotes, o práctica de deportes).

El grupo que tenía actividades en Subterráneos, Premetro y FC Urquiza nunca hizo actividades previas antes de comenzar a trabajar en el taller; en el caso de tareas pesadas en descarrilamientos, generalmente ya habían trabajado algún tiempo en los talleres, pero tenían al menos una hora de descanso, antes de actuar en la emergencia.

El resultado fue que el personal con actividad previa no tenía dolores o molestia alguna en el desarrollo de las tareas, salvo el caso de movimientos excesivos (como se aclarará más adelante).

En el grupo de personal sin actividades previas aparecían al cabo de una hora o más, personas con molestias o dolores de lumbago, en las cervicales o articulaciones de las extremidades. En todos los casos, al ser cuestionados, se detectó que ya habían tenido problemas y en la mayoría (personas de más de 35 años), en forma cíclica; en observaciones posteriores se vio que después de un pico de dolor o molestias estas personas controlaban sus movimientos y paulatinamente iban ganando confianza y dejaban de cuidarse hasta la aparición del problema nuevamente, después de varios días o semanas.

En observaciones detalladas se encontró que las personas con problemas en las cervicales trabajaban en tareas de foso (trabajo de observación o trabajo manual a una altura sobre los hombros), el personal con problemas en las



articulaciones trabajaba con herramientas manuales, no siempre las más adecuadas, ni en buen estado, no tenían buena instrucción de procedimientos de trabajo ni biomecánica, por último, las personas con problemas en la zona lumbar trabajaban en tareas por debajo de la cintura, encorvada, sin instrucción como el anterior grupo y con escaso herramental.

## **6. Resultados concretos**

Ya fueron mencionados algunos efectos, pero para dar un mejor detalle los vamos a reiterar.

Luego de realizada la experiencia con las personas se determinó que el uso de la faja de protección lumbar tenía las siguientes consecuencias:

- 1) El personal al cual se le entregaba la faja de protección lumbar, recibió el elemento con muy buena predisposición, trabajaba con más confianza, aumentaba el ritmo de trabajo, inclusive dejaba de preocuparse por el control de los movimientos, velocidad, amplitud, rotación de la columna, rotación con flexión de la columna vertebral, etc. (Efecto psicológico)
- 2) Como consecuencia del uso de la faja de protección se notó que todos aquellos que la tenían colocada con corrección pese al aumento de ritmo y confianza, la amplitud de los movimientos era menor, por la restricción que le generó el apriete de la faja. En consecuencia diremos que aumentaron la eficiencia (ritmo) y bajaron la eficacia (precisión), de los movimientos.
- 3) Con el calor y/o humedad la faja genera molestias de picazón, hinchazón y si no se afloja termina presionando y generando molestias.
- 4) Después de comer o beber mucho el personal llegó a tener problemas digestivos como consecuencia del apriete de la faja de protección (arcadas, eructos y malestar, como ser sentir apretado el vientre).
- 5) Cuando se realizaban trabajos violentos en lo que se refiere a movimientos y esfuerzo la faja en muchos casos llegó a molestarlos, por lo que la aflojaban.
- 6) En movimientos de flexión combinada con rotación, las limitaciones que efectuaba la faja eran pocas, al igual que la flexión simple.
- 7) La aparición de lumbalgias surgió tanto en las personas reacias al uso de la faja como en los adictos:
  - 7.1. Las lumbalgias se dieron con más frecuencia en las personas con antecedentes que en los que nunca la tuvieron.
  - 7.2. Prácticamente todas las personas con antecedentes tuvieron más de una vez dolores en el transcurso de los dos años de observación.
  - 7.3. Las personas con más de 35 años fueron las más afectadas
  - 7.4. Se dio el caso de hernias de disco en personas jóvenes, cabe destacar el caso de una persona de 22 años sin antecedentes de ninguna índole, perfectamente sano y usando la faja de protección lumbar se hernió al tratar de levantar un bogie descarrilado en una rampa, por medio de una barreta usada como palanca, apoyada sobre un taco que a su vez se apoyaba en un durmiente.

---

**DragoDSM® Distribuidora San Martín**

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr. Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: [info@dragodsm.com.ar](mailto:info@dragodsm.com.ar)

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>

## 7. Verificación anatómica

Según lo visto en el punto 3.3.2 con respecto a los músculos del tronco y en el punto 5, del anexo 1.4 podemos decir:

1) De acuerdo a lo que se aprecia en la figura 2.4.5. 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.

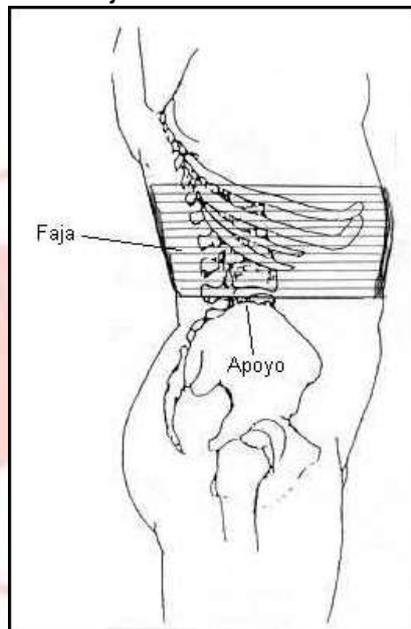


Figura Ane 2.4.5. Posición de la articulación L5-S1 (punto de apoyo de la columna lumbar en el sacro).

2) Según se observa en la figura 2.4.6. 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.

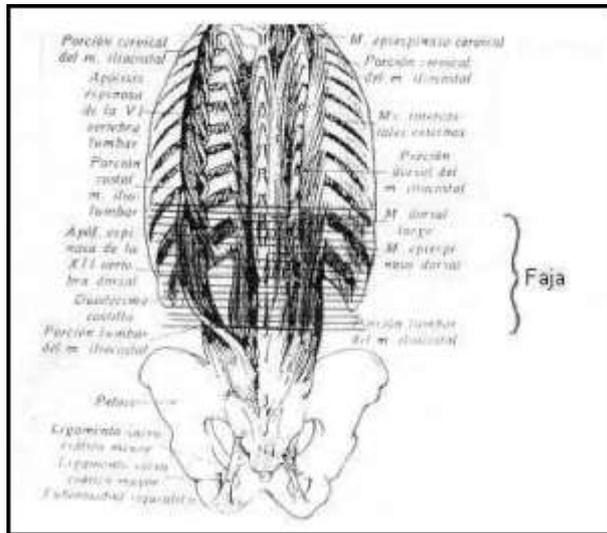


Figura 2.4.6. La faja frente a los músculos largos de la región dorsal.

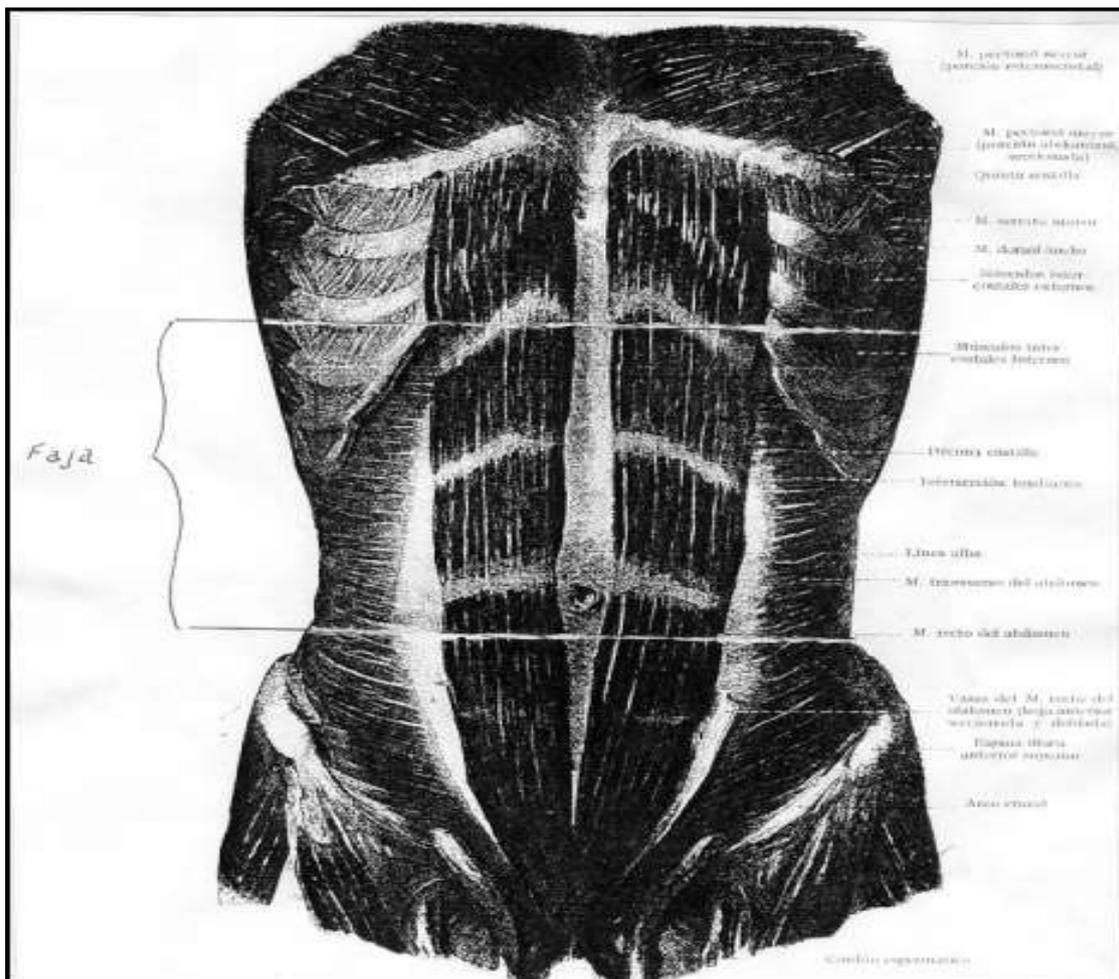


Figura Ane. 2.4.7. La faja frente a los músculos rectos y transversos de las paredes del abdomen.

La flexión del tronco hacia a delante 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 Ane 2.4.8.) 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 Ane 2.4.8. y 2.4.9.).

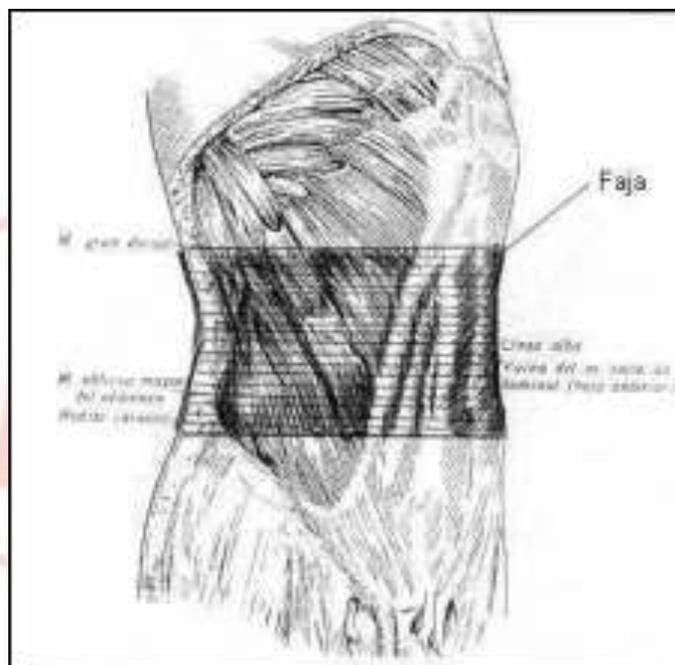


Figura Ane. 2.4.8). Faja tomando los músculos superficiales de la pared abdominal.

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 delante 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.



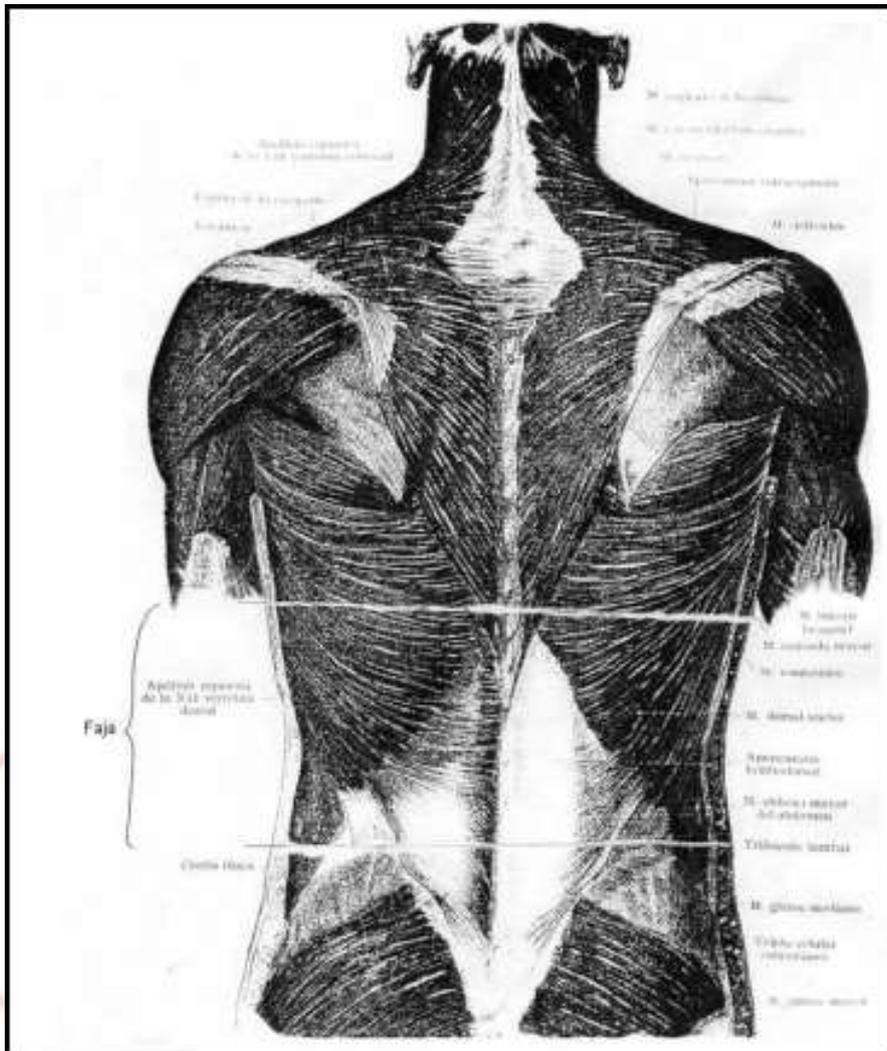


Figura Ane 2.4.11. La faja de protección lumbar sobre los músculos anchos de la región dorsal del tronco.

## 8. 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.



**DragoDSM® Distribuidora San Martín**

## 9. Bibliografía:

Anexo 2 al capítulo 4

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: Reducontrion of Acute Low Back Injuries by Use of Back Supports (1996)

Mc Kornick, Ernest J.: "Elementos de Ergonomía", 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)

Schmisdke, H.: "Lehrbuch der Ergonomie 2. Auflage, Carl Hanser Verlag",München-Vien, (1981).

**Ville C. A. Biología Editorial Universitaria de Buenos Aires 1965.**

Muchas gracias.

Cordiales saludos

Dpto. de Ingeniería.



**DISTRIBUIDORA  
"SAN MARTIN"**

**WWW.DRAGODSM.COM.AR**

**TODO CONTRA INCENDIO / RECARGAS EN EL ACTO**

**4752-0841** Av. 101 Nº 2510 - (1650) SAN MARTÍN  
**4755-4702** info@dragodsm.com.ar

**DragoDSM® Distribuidora San Martín**

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: [info@dragodsm.com.ar](mailto:info@dragodsm.com.ar)

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>



DragoDSM® Distribuidora San Martín



**DragoDSM® Distribuidora San Martín**

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: [info@dragodsm.com.ar](mailto:info@dragodsm.com.ar)

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>