

## LECTURA COMPLEMENTARIA Nº 1 AL TEMA 4:

Tras la lectura de este texto, trata de responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el principal músculo inspirador?
- Explica la acción del diafragma en la respiración
- Describe anatómicamente el diafragma (forma y ubicación)
- ¿Por qué es difícil sentir la contracción del diafragma?
- ¿Qué tres tipos de músculos inspiradores costales encontramos? (según la acción que realizan)
- ¿Qué dos acciones realizan los músculos espiradores para lograr la disminución del volumen pulmonar?
- ¿Hay músculos que pueden ser al mismo tiempo inspiradores y espiradores?, ¿cuáles?
- Cuando realizamos una espiración no forzada, ¿se produce ésta por la relajación del diafragma o por la contracción de otros músculos espiradores?



PÁGINAS 79-105

### *Los músculos de la respiración*

En los movimientos respiratorios pueden participar numerosos músculos. La mayoría de ellos no tienen esta acción respiratoria como función principal.

Algunos son inspiradores. Expanden los pulmones.  
Otros son espiradores. «Cierran» los pulmones.

Ciertos músculos intervienen tanto en la inspiración como en la espiración, según como combinen su acción con la de otros músculos.

Pero todos estos músculos a menudo intervienen *no directamente*, sino de otro modo. Pueden, por ejemplo, *frenar* movimientos respiratorios, o detenerlos. Al contrario, a veces pueden permitirlos por su simple *relajación*.

Por último, hay que recordar aquí que ciertos movimientos respiratorios se hacen *sin acción muscular*.

Al lector se le remitirá con frecuencia al capítulo de los volúmenes respiratorios y al capítulo sobre las fuerzas que intervienen en estos volúmenes.

## Los músculos inspiradores

Son todos los músculos que, por su acción, van a ocasionar un *aumento del volumen de los pulmones*.

Este aumento puede producirse a través de dos grandes mecanismos:

- Podemos agrandar los pulmones tirando de su base.
- O tirando de sus caras anterior, lateral, y posterior.

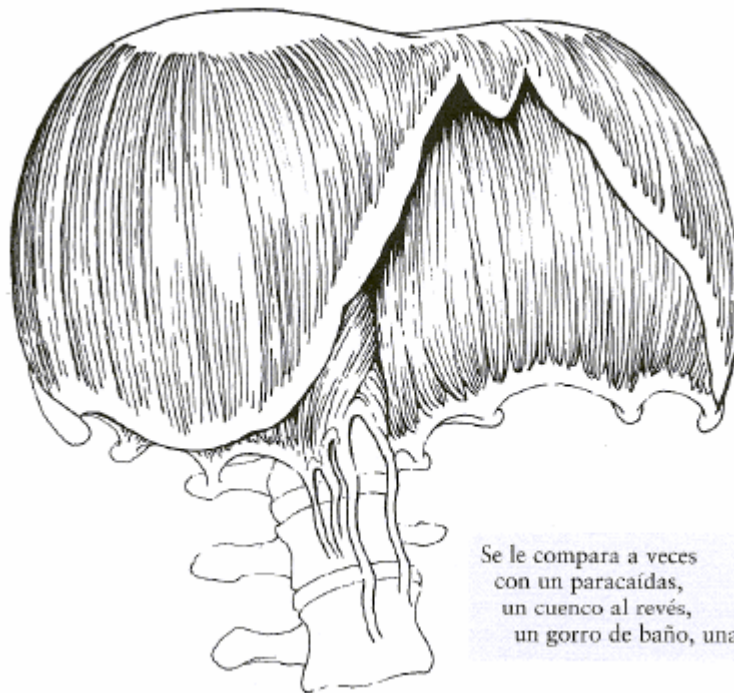
El primer músculo que estudiaremos, el diafragma, puede actuar de estas dos maneras.

### El diafragma: el principal inspirador

La mayoría de las respiraciones habituales se hacen gracias a este músculo.

Actúa como una bomba situada en la base de los pulmones.

Es un amplio tabique, a la vez muscular y fibroso, que separa y une al mismo tiempo el tórax y el abdomen.



Se le compara a veces con un paracaídas, un cuenco al revés, un gorro de baño, una medusa...

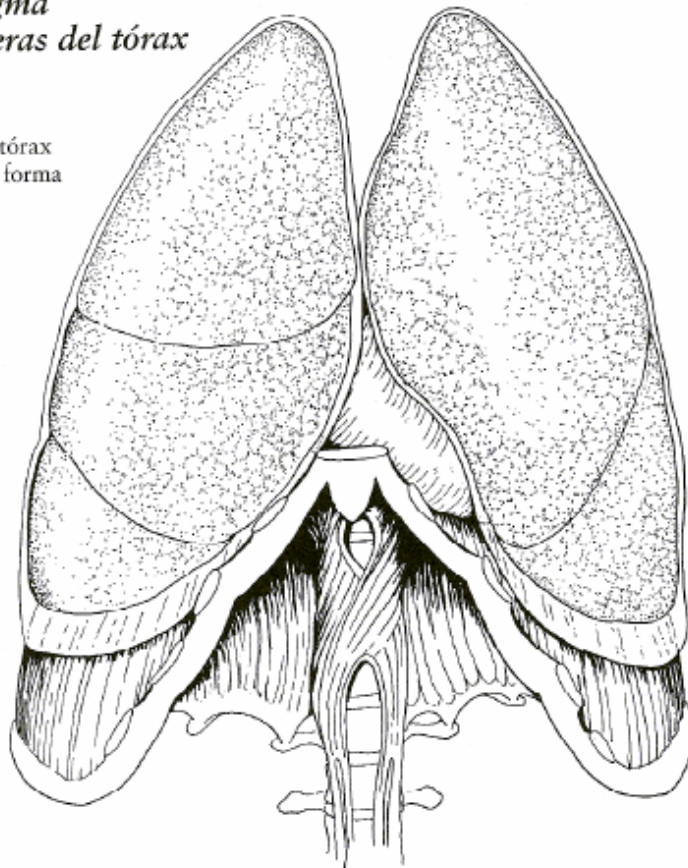
Alojado entre los órganos como una capa flexible, se moldea sobre ellos y adopta su forma: la de una gran cúpula irregular, bastante fina, más desarrollada por detrás que por delante. O sea, contrariamente a lo que las ilustraciones pueden hacer imaginar, el diafragma no es una cúpula rígida.

Sus bordes se insertan en el contorno interno de la caja torácica.

La hemicúpula derecha es un poco más curvada y más alta que la izquierda, sobre todo en la espiración intensa.

## *El diafragma y las vísceras del tórax*

El diafragma  
forma para el tórax  
un «suelo» de forma  
convexa.



Los pulmones están instalados sobre él por sus bases, envueltos con sus pleuras: se adhieren así a este «suelo» por su parte inferior. Cada movimiento o deformación del diafragma se transmitirá, por esta razón, a la parte baja de los pulmones (véase funcionamiento página 134).

### *No es fácil sentir la contracción del diafragma*

Su acción está situada en pleno medio visceral.

Además, está poco innervado desde el punto de vista sensitivo; lo está por fibras nerviosas que provienen de los seis últimos nervios intercostales y algunas fibras que provienen del plexo solar.

Esto hace que su contracción no sea fácilmente reconocible con la sensación, mucho menos que la de los inspiradores costales.

A menudo sentimos los movimientos de las vísceras, en particular de las pleuras (muy innervadas en el plano sensitivo), sin poder distinguirlos claramente de la sensación contráctil del músculo diafragma.

Esto explica en parte por qué las respiraciones diafragmáticas, aunque sean las más corrientes y las más eficaces para movilizar el volumen de aire, no se notan fácilmente cuando queremos practicarlas de manera consciente y voluntaria.

## Los otros músculos inspiradores, llamados «inspiradores costales»

Aunque la mayor parte de las inspiraciones corrientes están hechas por el diafragma, podemos inspirar de modo muy distinto: «abriendo» la caja torácica mediante los *músculos inspiradores costales*.

Mientras que el diafragma actúa desde el interior de la caja, los músculos inspiradores costales actúan todos desde el exterior.

La acción de estos músculos es mucho más fácil de reconocer, puesto que casi todos son superficiales, palpables bajo la piel: *se sienten más fácilmente*. Es por esta razón por lo que las inspiraciones costales son normalmente las que un principiante «encuentra» primero. Aunque no sean ni las más útiles ni las más corrientes para movilizar el aire eficazmente. Sin embargo, es muy interesante practicarlas en un registro de respiraciones espontáneas, y para variar las acciones en la caja torácica y en la región dorsal.

En las páginas siguientes, los inspiradores costales se presentan en tres grandes series:

- Los que elevan las costillas desde la cintura escapular y los brazos: el pectoral menor, el pectoral mayor y el serrato mayor.
- Los que elevan las costillas desde la columna dorsal: los supracostales, los serratos menores posteriores y superiores e, indirectamente, los espinales.
- Los que elevan las costillas desde la cabeza y el cuello: Los escalenos, el esternocleidomastoideo, el serrato menor posterior y superior.

## Los músculos espiradores

Hay que recordar, en primer lugar, que la primera fuerza espiradora es el retorno elástico del pulmón: esta fuerza hace la mayor parte de las espiraciones.

Por lo tanto, los músculos espiradores intervendrán:

- En el V.R.E.
- O si queremos acentuar la potencia de una espiración (por ejemplo, soplar para hinchar un globo).
- O si queremos acelerar la velocidad de una espiración.

La acción de estos músculos conducirá siempre a *disminuir el volumen del pulmón*. Para esto, bien descenderán las costillas, bien subirán la base del pulmón, o bien las dos cosas a la vez (acciones detalladas en págs. 146-149).

## Los abdominales

Son los músculos que rodean el abdomen.  
Hay cuatro a la derecha y a la izquierda:  
- El recto anterior delante.  
- Los músculos «anchos», en tres capas superpuestas, a los lados.

Pertenecientes al cajón abdominal, estos músculos *mobilizan sus vísceras* de maneras muy diversas. Pueden ascenderlas y participar en la espiración. Es su acción «*visceral*».

Al insertarse en el esqueleto, *mobilizan la columna, la pelvis y sobre todo las costillas* en el sentido de la espiración. Es su acción «*esquelética*».



## El transverso: la pareja del diafragma

Este músculo se inserta, por arriba, en la cara profunda de la caja torácica baja; por detrás, se inserta mediante una lámina fibrosa en las vértebras lumbares; por abajo, sobre la cresta iliaca y sobre la arcada crural.

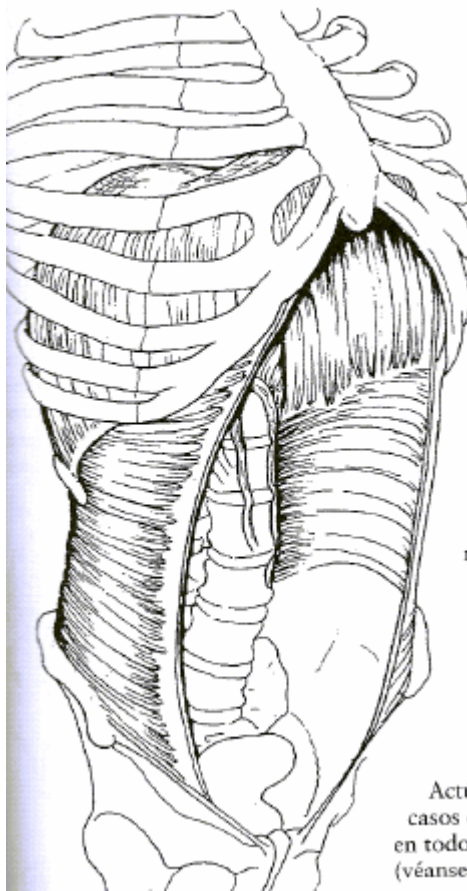
Sus fibras musculares rodean los lados del abdomen, como un cinturón; después, son relevadas por una amplia zona fibrosa por delante: *la aponeurosis anterior del transverso*.

Las aponeurosis derecha e izquierda se unen en el centro, por delante, mediante una zona de entrecruzamiento de fibras llamada *línea alba*.

Cuando el transverso se contrae, *reduce el diámetro del abdomen*.

De todos los abdominales, es el que tiene la acción más visceral. En cambio, tiene poca acción sobre el esqueleto.

Actúa en numerosos casos con el diafragma, en todo tipo de combinaciones (véanse páginas 148-149).



## Los oblicuos: dos capas en sentido cruzado

### El oblicuo menor

Este músculo se inserta, por arriba, en la parte inferior de la caja torácica, y, por abajo, en la cresta iliaca y la arcada crural.

Sus fibras suben de atrás hacia delante, a los lados de la cintura; después, son relevadas delante por una amplia zona fibrosa: la *aponeurosis anterior del oblicuo menor*.

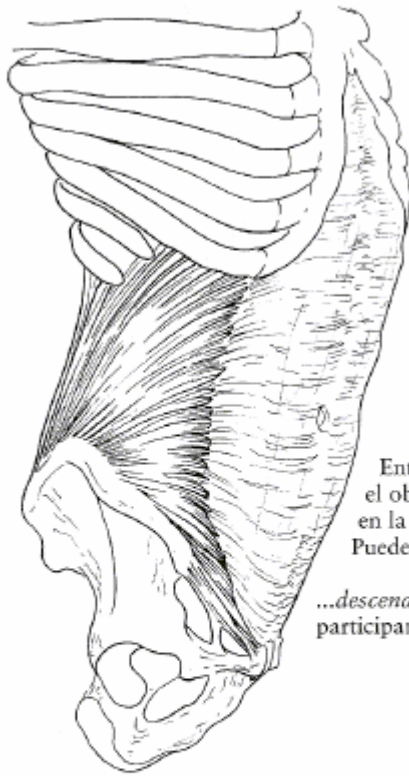
Por abajo, las fibras del oblicuo menor van a lo largo de la arcada crural, hasta el pubis, formando con algunas fibras del transverso una zona de fibras bajas a lo largo del pliegue inguinal.

Entre otras acciones, el oblicuo menor participa en la espiración de varias maneras. Puede:

...descender las costillas, participando en la espiración costal;

...estrechar el diámetro del abdomen:  
– si actúa con el transverso, la acción domina en la cintura;

– si actúa en sinergia con las fibras inferiores del transverso y del recto anterior, la acción domina en la parte baja del abdomen.



Las fibras inferiores del oblicuo menor (principalmente), del transverso y del recto anterior, forman los abdominales «bajos». Son las fibras que, después del suelo pélvico, empiezan la contracción «ascendente» del abdomen en la espiración abdominal ascendente (véase página 149).

## El oblicuo mayor

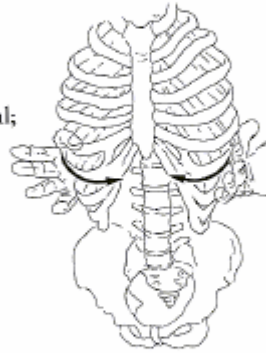
Este músculo se inserta, por arriba, en el exterior de la caja torácica baja, e, inferiormente, en la cresta iliaca y la arcada crural.

Sus fibras musculares descienden de atrás hacia delante a los lados del tronco, y son reemplazadas delante por una amplia zona fibrosa: *la aponevrosis anterior del oblicuo mayor.*



Entre otras muchas acciones, los oblicuos mayores participan en la espiración de varias maneras.

Pueden:  
...descender las costillas, participando en la espiración costal;



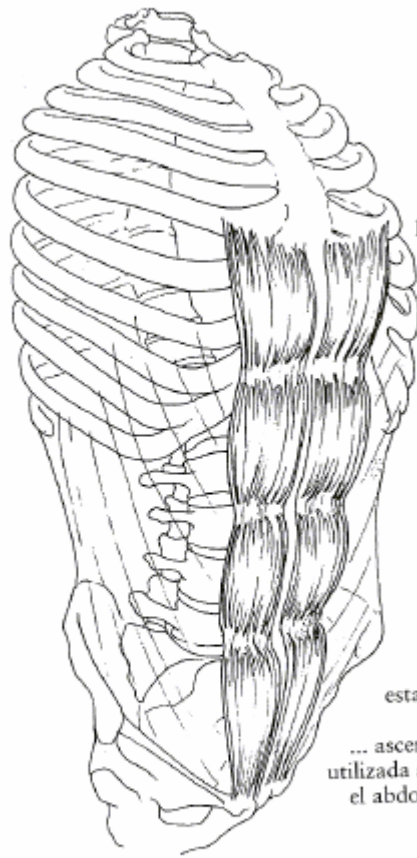
...estrechar el diámetro del abdomen si actúan conjuntamente, en sinergia con el transverso. Aquí, la acción domina en la cintura.



...Con sus fibras más bajas, entrar la parte más inferior del abdomen, en sinergia con el recto mayor y las fibras inferiores del transverso.



## *El recto mayor: el único de los abdominales que no separa la línea alba*



Este músculo se inserta por arriba en el esternón y en los cartílagos costales 5, 6 y 7, y por abajo en el pubis.

Sus fibras musculares descienden longitudinalmente por delante del abdomen. Son interrumpidas y alternadas por zonas de aponeurosis. Esto da al músculo su forma típica de «cuadrados».

*Entre otras muchas acciones, el recto mayor participa en la espiración de varias maneras.*

Puede:

... descender el esternón, participando de esta manera, por delante, en la espiración costal;

... ascender el pubis: es una retroversión de la pelvis, utilizada algunas veces para cerrar más completamente el abdomen por delante, en las espiraciones intensas;

... completar por delante la acción de «faja» de los músculos anchos. Aquí, hay una gran ventaja: su tracción no «separa» el abdomen, como la de los músculos anchos.

Por ello, es interesante solicitarlo en las acciones de «meter el vientre» para espirar (para eso, hay que pensar en efectuar la acción «delante»).

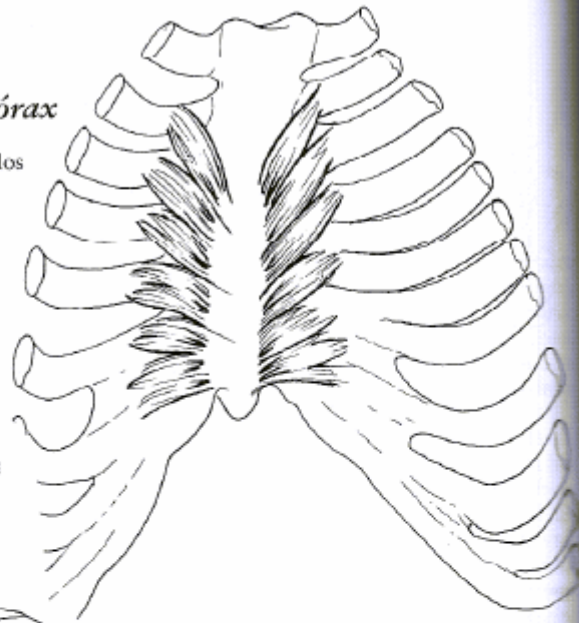
... Con sus fibras más bajas, contener y meter la parte más inferior y anterior del abdomen. Esto lo hace en sinergia con las fibras más bajas de los otros abdominales. De esta manera, participará en el inicio de la espiración.



## Los músculos espiradores que actúan en las costillas

### El triangular del esternón: en el interior del tórax

Es uno de los pocos músculos situados en el interior de la caja torácica. Se inserta en el esternón, en su cara profunda, y sus fibras se dirigen, en forma de radios, hacia los cartílagos costales 2º a 7º.



Su contracción desciende estos cartílagos y los lleva hacia atrás, cerrando la región alrededor del esternón.

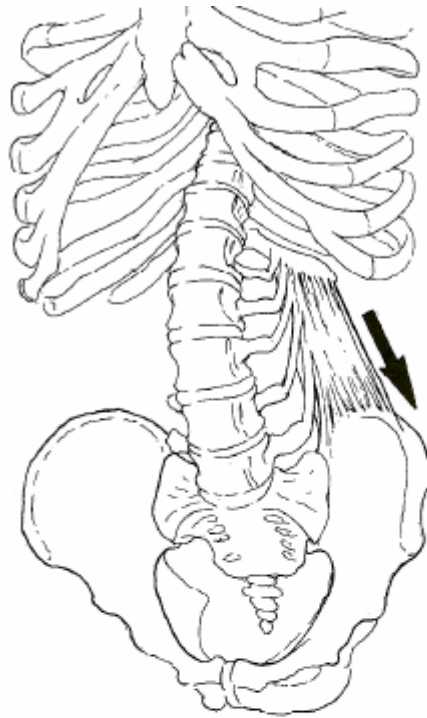
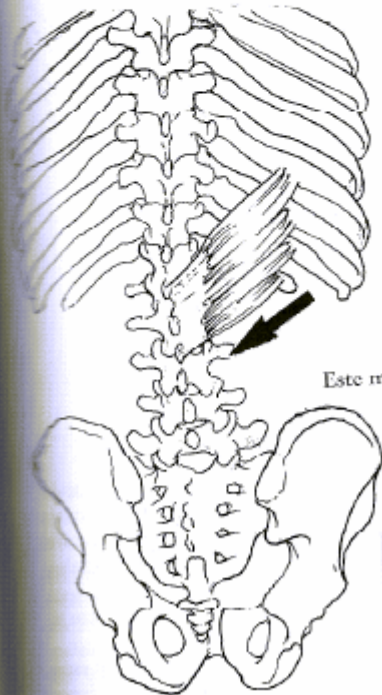
Se trata, pues, de un espirador muy anterior, cuya contracción se encuentra en profundidad. Esta acción se nota muy bien cuando se tose.

El triangular del esternón también se denomina transverso torácico. En efecto, sus fibras más bajas relevan a las fibras más altas del transverso, que se inserta también en la cara profunda del tórax. Encontramos fácilmente una sucesión de contracciones entre estos dos músculos.

### **El cuadrado lumbar**

Este músculo va de la duodécima costilla a la cresta iliaca, insertándose en su trayecto sobre las vértebras lumbares (apófisis transversas).

Su contracción desciende la duodécima costilla: participa, pues, a la espiración.



### **El serrato menor posterior e inferior**

Este músculo va de las vértebras lumbares altas (L1, L2) y dorsales bajas (D12 a D10) hasta las cuatro o cinco últimas costillas.

Su contracción hace descender estas últimas costillas: participa, así, en la espiración.

La acción de estos dos músculos es muy posterior. Si predomina en una espiración costal, dará como resultado una espir que sentimos producirse gracias a un movimiento en la parte posterior de la cintura. Es lo que ocurre, por ejemplo, cuando soplamos «sacando el vientre» (véase página 215).

**Músculos con acción variable en la respiración:  
los intercostales...  
inspiradores o espiradores**

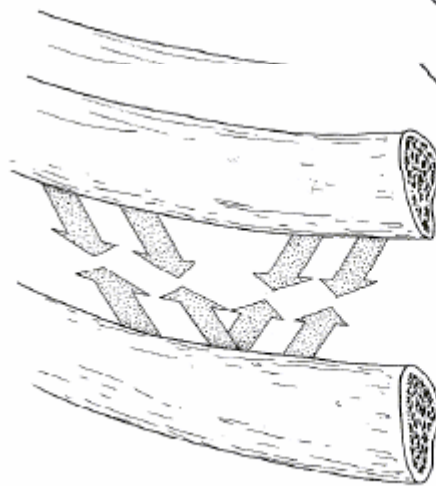
Los intercostales se insertan entre las costillas, en cada nivel. Están en dos capas dispuestas con sus fibras cruzadas:

**Los intercostales externos**

Tienen fibras oblicuas hacia abajo y hacia delante.

**Los intercostales internos**

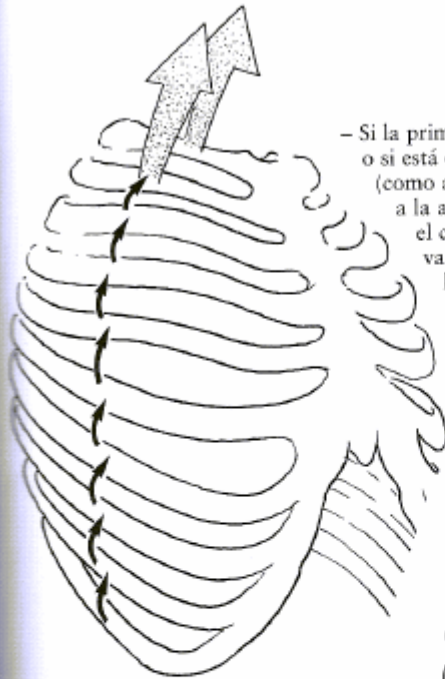
Tienen fibras oblicuas hacia abajo y hacia atrás.



La primera acción de estos músculos es disminuir con su contracción los espacios intercostales, aproximando un poco las costillas entre sí.

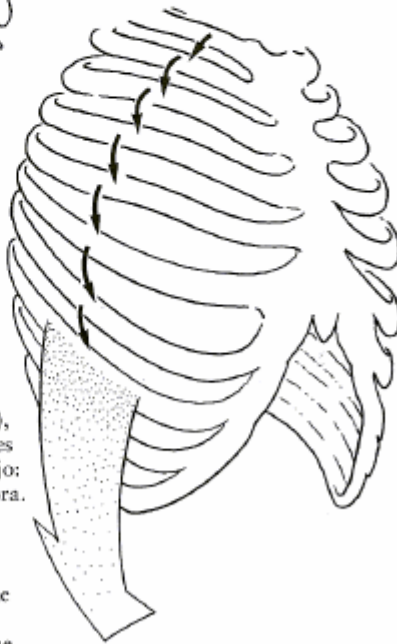
Según esto, son globalmente espiradores.

Sin embargo, esta acción puede cambiar totalmente según sea su punto fijo:



- Si la primera costilla está fija o si está elevada (como aquí debido a la acción de los escalenos), el conjunto de los intercostales va a acercar las costillas hacia arriba, por tanto, a elevarlas: es una función inspiradora.

- Si, al contrario, la costilla más baja está fija o descendida (como aquí debido a la acción del oblicuo mayor), el conjunto de los intercostales va a llevarlas hacia abajo: es una función espiradora.



Vemos así que, generalmente, estos músculos trabajan en contracción estática, formando todos ellos como una capa que une todas las costillas entre sí. Por este hecho, el movimiento que se imprime a una costilla será seguido por las costillas vecinas, o incluso por el conjunto de las costillas.