

Francisco López Calbet,
Carlos López Calbet,
Licenciados en Educación Física. Entrenadores
Regionales de Fuerza y Musculación Aplicada.

MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL TRABAJO ABDOMINAL (I)

Resumen

El presente artículo pretende reafirmar una nueva tendencia en el correcto trabajo abdominal mediante el desarrollo de un análisis anatómico y kinesiológico del mismo y el registro electromiográfico justificativo. De forma, que el ideal de ejercicio abdominal correcto obedezca a dos principios fundamentales: prevención y especificidad.

Para ello, hemos dividido el artículo en dos partes claramente diferenciadas; marco teórico (I) y trabajo de campo (II). A lo largo del artículo se establece una comparación en sus diferentes dimensiones de una muestra de ejercicios abdominales, constatando en base al desarrollo del estudio teórico-práctico la existencia de características significativas en el correcto trabajo abdominal.

Palabras clave: Prevención.
Especificidad.

Introducción

La actividad físico-deportiva es una práctica cada vez más extendida en sus diferentes ámbitos. Uno de los parámetros indicativos de la positiva evolución social es el progresivo incremento del porcentaje de practicantes dentro de la población. El ejercicio de actividad físi-

co-deportiva habitual provoca una serie de respuestas-adaptaciones de nuestro organismo, de forma tal que éste ve incrementar o mantener las posibilidades de sus distintos sistemas vitales.

Ahora bien, siendo lo anterior cierto, sólo lo es cuando dicha actividad física se está realizando teniendo en cuenta las características del ser humano (anatomía, fisiología, biomecánica, kinesiología, etc.). Es decir, que dicha actividad física está constituida por ejercicios beneficiosos para la persona.

El mundo deportivo como fenómeno social y todos los intereses que comporta supone un *continuum renovador*. Entendiendo por *continuum renovador* todos los avances (basados en estudios científicos) hacia una más correcta realización físico deportiva. Los monitores, entrenadores, preparadores físicos, profesores, etc. en definitiva todos aquellos relacionados directamente con la práctica y/o la enseñanza de cualquier actividad físico-deportiva, debemos responsabilizarnos y exigirnos el estar comprometidos con el denominado *continuum renovador*.

El presente artículo pretende reafirmar una nueva tendencia en la realización de ejercicios abdominales. Dada la complejidad y para una mejor comprensión, centraremos este trabajo en la relación de los principales flexores de la cadera —*psoas-ilíaco*— frente a los principales flexores de la columna vertebral —*rectos del abdomen*.

El artículo se divide en dos partes claramente diferenciadas; la primera, denominada Marco Teórico (I), constituye un análisis anatómico y kinesiológico. La segunda, denominada Trabajo de Campo (II), supone la obtención de registros electromiográficos de distintos modelos de ejercicios abdominales. Nuestro interés es profundizar en futuros artículos sobre la musculatura abdominal (recto anterior del abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo y transverso del abdomen), así como en otras variables tales como: orden de ejecución, metodología de entrenamiento, etc.

Marco teórico

Funciones de los músculos

La mayoría de los músculos deben poseer por lo menos una función de motor primario (Rasch & Burke, 1985). Los músculos realizan diferentes funciones:

- *Función agonista o motor principal.* Puede haber músculos con una sola función primaria motora y otros con varias, realizadas a su vez, en diferentes planos.

En acciones musculares complejas hablamos de función protagonista (músculo principal básico) y de función agonista (músculo accesorio). Pero ambas funciones, a su nivel,

Nota: A lo largo del presente artículo emplearemos función protagonista y función agonista como sinónimos.

desarrollan la/s función/es motora/s primaria/s de sus respectivos músculos.

- *Función antagonista o contraria*
- *Función fijador-estabilizador-sostén*
- *Función sinergista**
- *Función neutralizadora**

Trabajo específico muscular:

Significa realizar una acción muscular donde el músculo solicitado es agonista. Es decir, es esencial, sin su colaboración dicha acción muscular pierde eficacia y/o queda disminuida en su amplitud de recorrido.

Función agonista del recto anterior del abdomen

Flexiona la columna vertebral

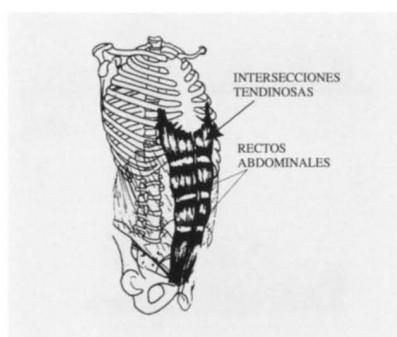


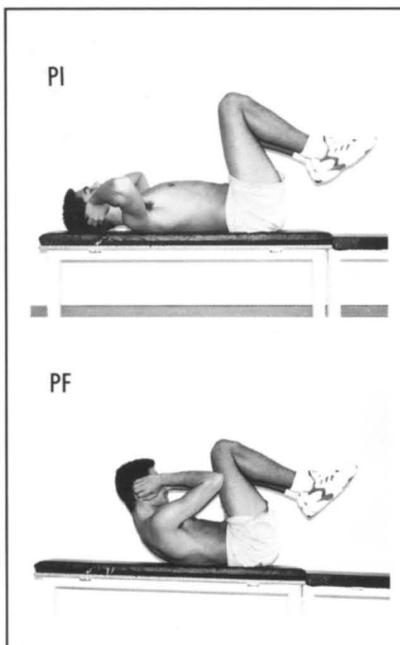
Figura 1. Rectos del abdomen

Origen: cartílagos costales de la 5^a, 6^a y 7^a costillas y apófisis xifoides del esternón.

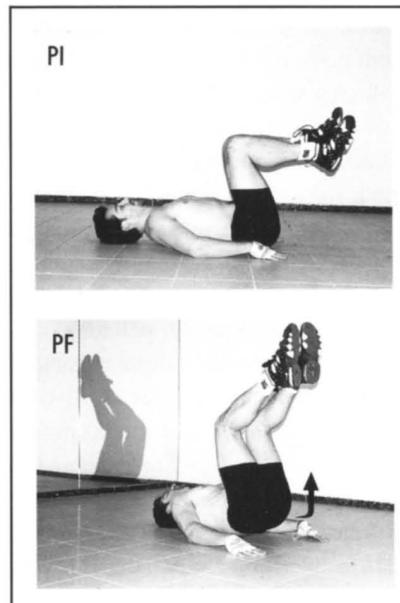
Inserción: cresta y sínfisis del pubis.

Es importante tener presente que las intersecciones tendinosas no atraviesan todo el grosor del músculo. (W. Spalteholz, 1987)

*Movilizando el tronco ***



Movilizando la cadera



Función agonista del psoas-ilíaco

Flexiona la cadera

- Psoas:

Origen: caras laterales de los cuerpos de la última vértebra dorsal y todas las lumbares, con sus cartílagos intervertebrales. Las superficies anteriores y los bordes inferiores de las apófisis transversas de todas las vértebras lumbares. *Inserción:* trocánter menor del fémur. *Acción:* flexiona la cadera y contribuye a la flexión de la columna lumbar.

- Ilíaco:

Origen: superficie interna del ilion y parte de la superficie interna del sacro. *Inserción:* se une con el tendón del psoas para insertarse con él en el trocánter menor.

Acción: flexiona la cadera.

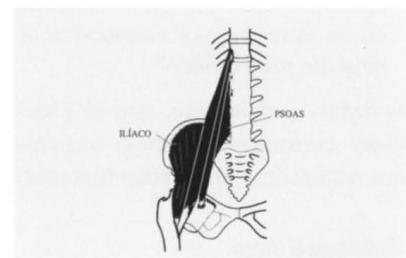


Figura 2. Psoas-ilíaco

Aunque generalmente los kinesiólogos nos presentan en un primer momento al psoas y al ilíaco por separado, la mayor parte de ellos coincide en referirse al psoas y al ilíaco como grupo funcional psoas-ilíaco. Ello se debe a su tendón común de inserción y a su acción similar.

Así, por ejemplo:

- Kapandji se refiere al "psoas-ilíaco como el flexor más potente de la cadera".
- Rush & Burke habla de "grupo psoas-ilíaco como flexor primario de

* Sobre la función sinergista y la función neutralizadora existen contradicciones por parte de los autores especializados (Rasch & Burque, 1985 —Luttgens & Wells, 1982).

** A partir de ahora cuando encontremos PI se referirá a la posición inicial y cuando encontremos PF a la posición final.

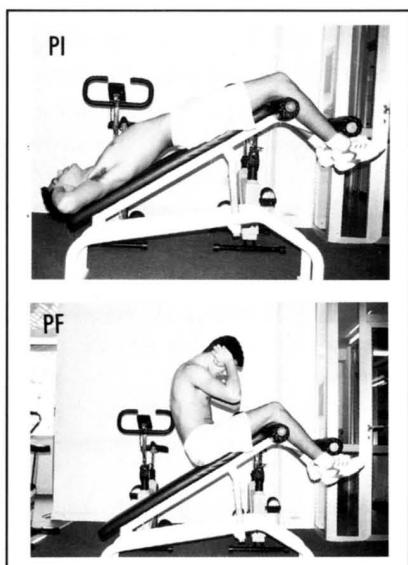


la cadera, aunque el ilíaco no contribuya a la flexión de la columna lumbar como sucede con el psoas".

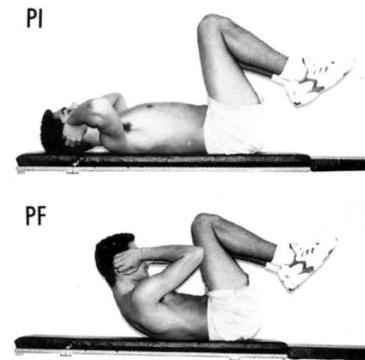
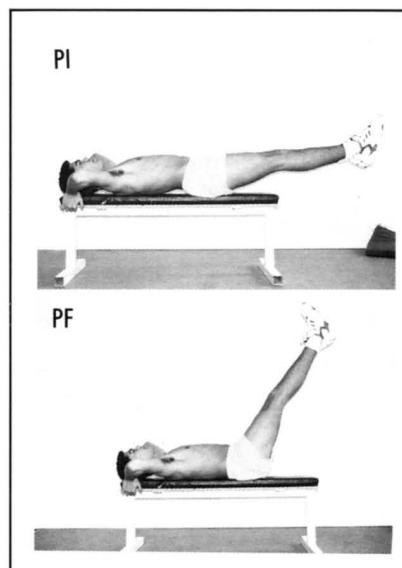
- F.P.Kendall & E.Kendall, luego de presentar al psoas y al ilíaco por separado, al hablar de su acción se refieren a los mismos como psoas-ilíaco, cuya función es, "con los orígenes fijos, flexiona la articulación de la cadera al flexionar el fémur sobre el tronco. Y, con la inserción fija —actuando bilateralmente— flexiona la articulación de la cadera al flexionar el tronco sobre el fémur. El psoas, al actuar bilateralmente con las inserciones fijas, puede aumentar la lordosis lumbar".
- Basmajian habla directamente de psoas-ilíaco como "un músculo cuya función evidente es la flexión de la cadera".
- R.Wirhed comenta: "El músculo ilíaco y el psoas son responsables de la potente flexión de la articulación de la cadera. Poseen orígenes distintos, pero su inserción es común. A menudo se describen en conjunto como músculo psoas-ilíaco".

Podemos concluir así, que el psoas-ilíaco constituye un grupo muscular que actúa como una unidad funcional.

Movilizando el tronco



Movilizando las piernas



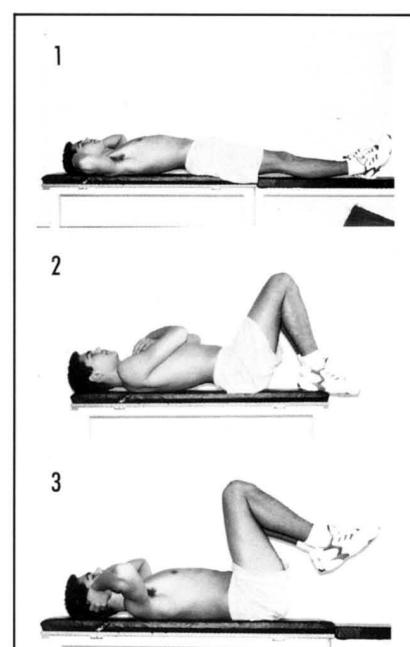
Nótese que partimos de una PI con flexión de cadera de forma que durante el desarrollo del ejercicio prima el trabajo de flexión de la columna vertebral y se reduce en lo posible el trabajo de flexión de cadera. Es decir, en PI y en PF intenta mantenerse la misma posición de flexión de cadera, permitiendo un trabajo más específico de los rectos abdominales y que los flexores de cadera queden anulados en un porcentaje importante.

Criterio de ejecución adecuado

Debemos intentar realizar los ejercicios abdominales evitando la lordosis lumbar y buscando el máximo trabajo agonista del recto anterior del abdomen y el mínimo trabajo agonista del psoas-ilíaco, es decir, realizar ejercicios abdominales en los que la flexión de la columna vertebral sea la característica prioritaria y la flexión de cadera sea la característica mínima,

En la mayoría de ejercicios que proponemos se parte de una posición inicial con flexión de cadera, facilitando de esta forma el aplanamiento de la zona lumbar por inclinación pélvica posterior y la disminución de la capacidad de desarrollar tensión al psoas-ilíaco al hallarse acortado. No hay que confundir la flexión de cadera en posición inicial con la flexión de cadera durante el desarrollo de la acción. Para entender bien lo anteriormente comentado es necesario realizar el análisis funcional muscular con posición inicial y posición final.

Muestra gráfica y justificación de la evolución de la posición inicial:



El paso de la posición inicial 1 a la posición inicial 3 se debe a los siguientes motivos:

- ▼ Disminuir la lordosis lumbar y proteger la zona lumbar.
- ▼ Localizar el trabajo abdominal.
- ▼ Reducir en lo posible el trabajo del psoas-ilíaco.
- ▼ Evitar la flexión excesiva del área dorso-lumbar (principalmente en jóvenes).

¿Por qué cambiar? ¿Qué ocurre con los ejercicios abdominales tradicionales?

Analizaremos este apartado observando los distintos ejercicios abdominales que se han venido realizando hasta la fecha, diferenciándolos en tres subapartados:

1. Movilizando las extremidades inferiores

Ánálisis muscular:

- El recto anterior del abdomen y el oblicuo externo realizan una función de estabilización de la pelvis.
- El psoas-ilíaco realiza la función agonista —flexión de cadera.

Inconvenientes:

- No constituye un trabajo específico y correcto.
- La debilidad de la musculatura abdominal provoca una hiperlordosis lumbar.
- Con una musculatura abdominal fuerte la zona lumbar permanecerá en contacto con el suelo o en todo caso la hiperlordosis lumbar será menor.
- Todos los ejercicios abdominales movilizando extremidades inferiores suponen:
 - a) Con una musculatura abdominal débil, molestias y degeneración de la zona lumbar a corto plazo.
 - b) Con una musculatura abdominal fuerte, efecto acumulativo dañino en la zona lumbar a medio y largo plazo.

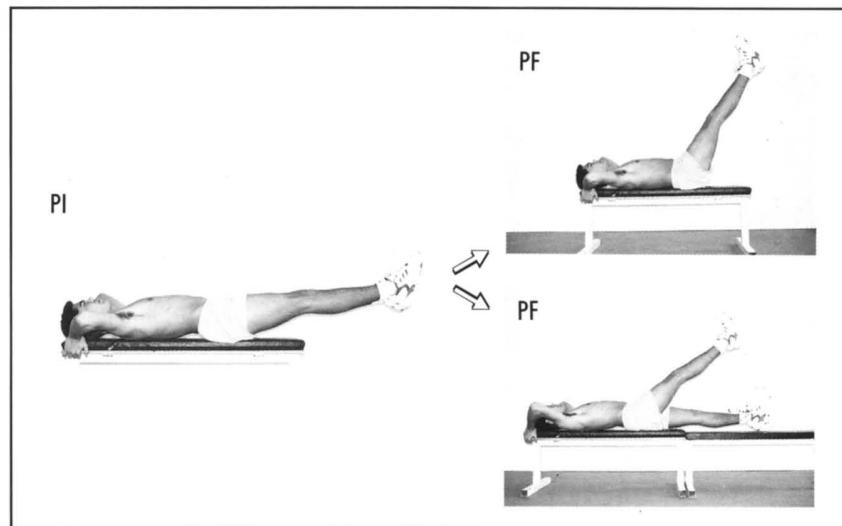
2. Movilizando el tronco

Ánálisis muscular:

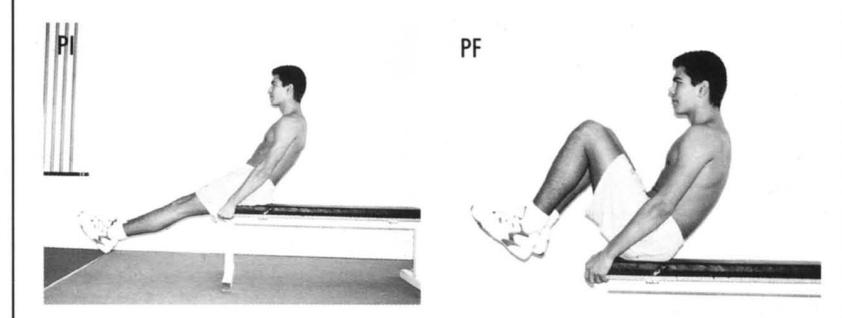
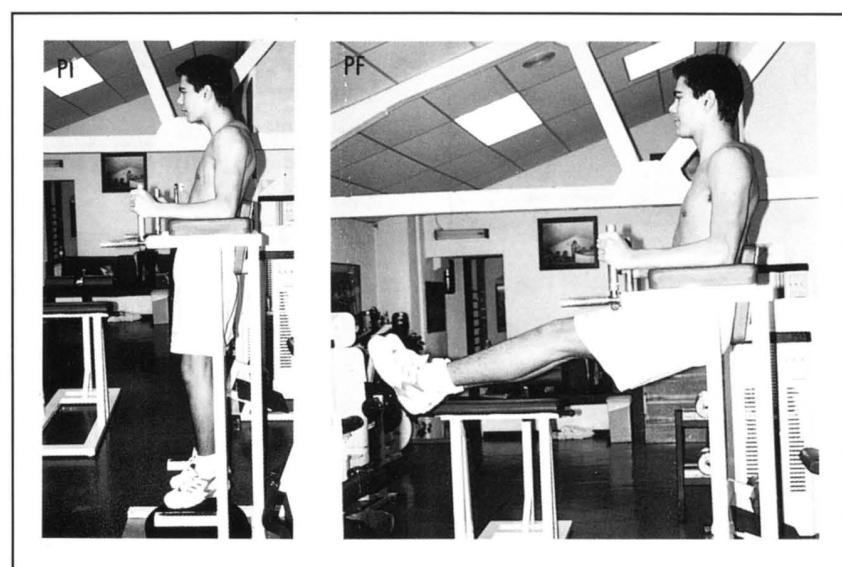
- Trabajo agonista del psoas-ilíaco —flexión cadera.
- Trabajo agonista accesorio del recto anterior del abdomen.

Inconvenientes:

- No constituye un trabajo específico y correcto.
- Supone una tensión dañina y sus posibles diversas consecuencias en la zona lumbar.



Estas imágenes representan dos variantes de ejercicio desde una misma posición inicial. Obsérvese el trabajo de flexión de cadera —trabajo agonista del psoas-ilíaco— y la inexistente flexión de columna vertebral. El recto anterior del abdomen trabaja como fijador de la cadera, pero sin la capacidad necesaria para contrarrestar la hiperlordosis lumbar.



Ejemplos de ejercicios de flexión de cadera mediante la movilización del tren inferior.

De nuevo, se constata el trabajo agonista del psoas-ilíaco y el trabajo como fijador del recto anterior del abdomen.



PI



PF



Ejercicio en el que el componente principal es la flexión de cadera —trabajo agonista del psoas-ilíaco— aunque en la parte inicial del recorrido los rectos abdominales también participan de forma agonista.

PI



PF



Ejercicio en el que el componente principal es la flexión de cadera —trabajo agonista del psoas-ilíaco— aunque en la parte inicial del recorrido los rectos abdominales también participan de forma agonista. Al flexionar las rodillas se consigue:

- ▼ Disminuir la curvatura lumbar.
- ▼ Reducción de la eficiencia del psoas-ilíaco, de su longitud y de su recorrido.
- ▼ Traslación del centro de gravedad. La ejecución de los dos ejercicios anteriores con los pies cogidos facilita la actividad del psoas-ilíaco incrementando el efecto negativo en la zona lumbar. (F.P.Kendall & E.Kendall, 1985)

- Posible incidencia negativa en el área dorso-lumbar.
- Con los pies cogidos se permite hacer palanca al psoas-ilíaco mejorando su eficacia funcional e incrementando los daños en la zona lumbar. *“Nos podemos encontrar con un individuo que puede incorporarse 50 ó 100 veces con los pies aguantados hacia abajo, no obstante no podría realizar más de 5 si no tuviera los pies aguantados hacia abajo. Esto indicaría que los flexores de la cadera se hacen cargo, después de las 5 primeras veces, de la elevación del tronco”* (F.P.Kendall & E.Kendall, 1985).

3. Movilizando extremidades inferiores y tronco a la vez

Análisis muscular:

- Trabajo agonista del psoas-ilíaco.
- Trabajo agonista accesorio del recto anterior del abdomen.

Inconvenientes:

- Los mismos que en los subapartados 1 y 2.

Una percepción mal entendida

Con los ejercicios abdominales tradicionales el recto anterior del abdomen ejerce las siguientes funciones, dependiendo del tipo de ejercicio:

- a) Función estabilizadora.
- b) Función agonista accesoria.

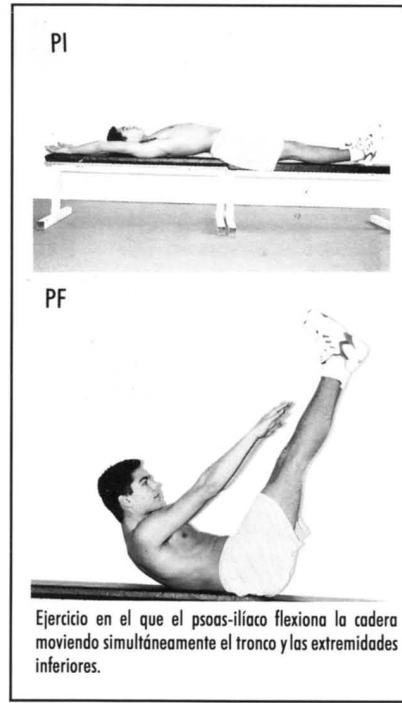
¿Dónde están los ejercicios abdominales tradicionales que nos permitan una función agonista específica y correcta del recto anterior del abdomen —flexión columna vertebral?

La mayoría de ejercicios abdominales tradicionales adolecen de una función agonista específica y correcta del recto anterior del abdomen —flexión columna vertebral. Generalmente se caracterizan por la existencia durante el desarrollo de la acción muscular de una activa y esencial flexión de cadera.

¿Por qué se siguen realizando ejercicios abdominales tradicionales?

Normalmente los flexores de la cadera psoas-ilíaco son más fuertes y resistentes que el recto anterior del abdomen. Es decir, incluso con funciones de estabilización o agonista accesorio la musculatura abdominal llega antes al estado de fatiga que la musculatura flexora de la cadera, de ahí una percepción mal entendida.

No hay que olvidar que la unidad funcional psoas-ilíaco, denominada por los anatómicos “musculatura marchadora por excelencia” (esencial para la marcha) es muy poderosa, tiende a acortarse y es sometida a un entrenamiento continuo en las actividades cotidianas.



Ejercicio en el que el psoas-ilíaco flexiona la cadera moviendo simultáneamente el tronco y las extremidades inferiores.

¿Qué perjuicios principales tienen los abdominales tradicionales?

Si partimos de la idea que realizamos ejercicios abdominales con los siguientes propósitos:

- Mejorar y/o mantener nuestro rendimiento y/o estado de forma.
- Favorecer una correcta postura.
- Favorecer la respiración.
- Mantener un adecuado sostén para los órganos internos.
- Proteger la columna vertebral.
- Otros...

Y tenemos en cuenta los perjuicios de los ejercicios abdominales tradicionales, a destacar:

- Causan tensiones dañinas en la zona lumbar.
- Posible dislocación de la quinta vértebra lumbar.
- Aumentan la compresión de los discos intervertebrales
- Fomentan una descompensación de la curvatura lordótica lumbar.
- Otros.

En función del tiempo, volumen, intensidad, condición física individual, edad, sexo, genética, etc., los efectos negativos serán de mayor o menor grado y se manifestarán a corto, medio o largo plazo.

Constatamos que los propósitos del correcto trabajo abdominal distan mucho de las consecuencias negativas de los ejercicios abdominales tradicionales. De ahí, surge la tendencia renovadora en el trabajo abdominal.

Dicho de otro modo, muchos de los ejercicios tradicionales abdominales son inapropiados y perjudiciales.

¿Cómo respirar?

Según Rasch & Burke,

“Durante la respiración en reposo los músculos abdominales están inactivos, pero durante la espiración forzada, el recto anterior del abdomen es relativamente inactivo siempre que no exista tendencia concomitante hacia la flexión de la columna vertebral”.

Campbell, citado por Basmajian, sostiene que,

“Los músculos abdominales son los más importantes y los únicos indiscutibles de la espiración en el hombre; los oblicuos y el transverso son mucho más importantes que el recto abdominal. Todas las maniobras espiratorias voluntarias (tos, vómito, pujo,...) producen una vigorosa contracción abdominal.

Los músculos abdominales (casi con exclusividad los oblicuos) se contraen al final de la inspiración máxima para contribuir a limitar la profundidad de ésta, pero en las personas normales no se contraen durante la hiperpnea ficticia porque existirían mecanismos centrales que los inhiben.

La hiperpnea con una ventilación mayor de 40 litros por minuto provoca la actividad de estos músculos al final —y sólo al final— de la espiración”.

Según A.C.Guyton,

“La espiración es un proceso puramente pasivo; cuando el diafragma se relaja las estructuras elásticas de pulmón, caja torácica y abdomen, así como el tono de los músculos abdominales, empujan el diafragma hacia arriba. Sin embargo, si se requiere una espiración forzada, el diafragma puede también ser empu-

jado hacia arriba poderosamente por la contracción activa de los músculos abdominales contra el contenido abdominal. De aquí que todos los músculos abdominales, en conjunto, representan el músculo principal de espiración”.

Para Kapandji,

“Los músculos abdominales actúan como músculos espiradores accesorios de gran potencia, ya que son capaces de determinar la espiración forzada”.

En base a los criterios expuestos, concluimos que debemos procurar realizar la inspiración en la posición de salida y la espiración durante el recorrido y/o durante el período de trabajo muscular. Una secuenciación válida sería:

- Posición inicial: Inspiración.
- Recorrido (concéntrico): Espiración.
- Posición final (isométrico): Espiración.
- Recorrido (excéntrico): Espiración.
- Posición inicial: Inspiración.

La inspiración favorece la lordosis lumbar y el posible trabajo del psoas ilíaco durante el desarrollo del trabajo muscular, por lo tanto, es preferible inspirar en la posición inicial donde estos efectos son anulados.

La espiración queda favorecida si es simultánea al tiempo de contracción abdominal. Ello, además, comporta una evitación del fenómeno de Valsalva.

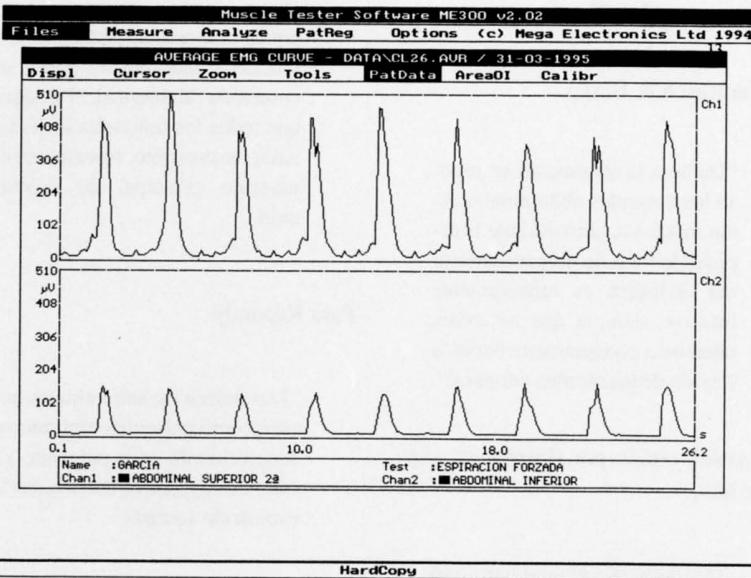


Gráfico 1. Registro EMG de la zona superior y de la zona inferior del recto anterior del abdomen durante la espiración forzada.

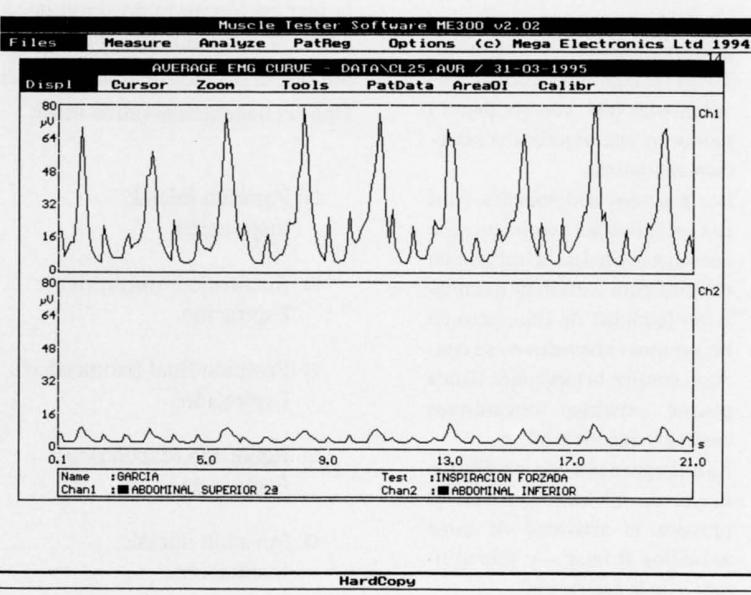


Gráfico 2. Registro EMG de la zona superior y de la zona inferior del recto anterior del abdomen durante la inspiración forzada.

Ritmo adecuado de ejecución

Existen varias tendencias:

Ritmo de ejecución lento

Preferentemente defendido por médicos rehabilitadores y fisioterapeutas. Partidarios de un ritmo de ejecución lento, incluso con paradas isométricas.

Un ritmo rápido supone:

- Comenzar con demasiada rapidez, usando el momento en lugar de la contracción muscular (buscar la inercia del movimiento).
- Flexión exagerada y brusca de la zona cervical.

- Balanceos compensatorios de la pelvis.
- Buscar otros impulsos coadyuvantes y falseantes al movimiento específico (impulsos iniciales de diferentes segmentos corporales).
- Poco tiempo real y efectivo de trabajo muscular.
- No se trabaja la contracción excéntrica.

Ritmo de ejecución rápido-explosivo

Defendido principalmente por preparadores físicos y entrenadores sabedores de la necesidad de potencia y explosión de la musculatura abdominal para la realización de determinadas técnicas específicas-deportivas-explosivas. Se basa en el principio de especificidad del entrenamiento.

Ejemplos: lanzamiento de jabalina, saque de tenis, determinadas llaves de judo, determinados chuts en balonmano, remate en voleibol, etc.

Este ritmo de ejecución requiere: la previa adquisición de una condición física básica y evitar los aspectos negativos propios de la ejecución rápida-explosiva anteriormente mencionados.

Ritmo de ejecución combinado

Tendencia ecléctica que se basa en:

- *Fase 1:* adquisición de una condición física básica.
- *Fase 2:* realización de los ejercicios abdominales con un ritmo de ejecución lento.
- *Fase 3:* introducción de forma paulatina y progresiva a ritmos de ejecución rápidos-explosivos.
- *Fase 4:* dividida a su vez en dos subfases:
 - Subfase principal:* realización de ejercicios abdominales con un ritmo de ejecución rápido-explosivo.
 - Subfase complementaria-preventiva:* realización de ejercicios abdominales con un ritmo de ejecución lento.

Ritmo lento

- Prevención
- Nivel inicial
- Mantenimiento
- Tercera Edad
- Rehabilitación
- Más tiempo de trabajo muscular
- Aprovechamiento del recorrido ex-céntrico
- Posibilidad de paradas isométricas
- Evita aspectos negativos propios del ritmo rápido-explosivo
- Permite una mayor especificidad
- Evita el sumatorio de movimientos no deseados

Ritmo rápido-explosivo

- Adquisición previa de una condición física básica
- Reservado para deportistas de cierto nivel y características
- Nivel avanzado con necesidades técnico -específico - deportivas - explosivas
- Se basa en el principio de la especificidad del entrenamiento deportivo
- Transferencia positiva a las exigencias-técnico-deportivas-explosivas
- Requiere cierta pericia para evitar aspectos negativos

El ritmo de ejecución está en íntima relación con las características individuales de la persona y objetivos de la misma.

¿Debemos estirar el recto anterior del abdomen?

Nos encontramos aquí con la misma disyuntiva que la planteada con el ritmo de ejecución, con tendencias opuestas:

Corriente Preventiva:

Aboga no estirar el recto anterior del abdomen ya que se reduce su tonicidad y con ello el efecto "faja natural".

No debemos olvidar que la reacción *fásica* de la *musculatura abdominal* provoca a menudo una angulación de la pelvis y con ello la formación del arqueo de la columna. Los extensores tónicos de la espalda incrementan todavía más este desarrollo negativo. (Grosser & Muller, 1989) Podemos afrontar de forma efectiva estos desequilibrios musculares mediante un entrenamiento funcional intenso de la musculatura abdominal y glútea. Una musculatura del tronco entrenada de forma óptima tiene importancia para la vida cotidiana y constituye un requisito para el deporte de rendimiento (Grosser & Muller, 1989).

Corriente Rendimiento:

A favor del estiramiento del recto anterior del abdomen al requerirse para un rendimiento óptimo en la ejecución de gestos técnicos con gran amplitud de recorrido en dicha zona muscular. Ejemplo de ello serían el lanzamiento de jabalina, remate en voleibol, llaves y puentes en judo, saque en tenis, muchos gestos en gimnasia rítmica, etc.

Sí estirar

- Corriente rendimiento
- Necesidad rendimiento
- Favorece la amplitud de movimiento
- Facilita la recuperación
- Evita y/o previene lesiones
- Defendida principalmente por entrenadores y preparadores físicos.

No estirar

- Corriente preventiva
- Necesidad de mantenimiento, no de rendimiento
- Favorece el efecto "faja natural"
- Estirar supone, en algunos casos, una agresión para la zona lumbo-sacra (L5-SI)
- Favorece la correcta actitud postural

De nuevo asistimos a un debate entre la corriente preventiva y la corriente rendimiento. Cada uno como individuo, o bien, su responsable debe saber a qué ámbito pertenece y en función de ello realizar el entrenamiento adecuado.

¿Debemos estirar el psoas-ilíaco?

El *psoas-ilíaco* es el flexor de la cadera más potente y su *tendencia tónica* ha de contrarrestarse con *estiramientos consecuentes*. Un acortamiento de este músculo puede provocar posturas negativas de cadera y de columna lumbar. (Grosser & Muller, 1989)

El acortamiento bilateral del psoas-ilíaco provoca una inclinación anterior de la pelvis con un incremento de la lordosis lumbar suponiendo ello una defectuosa actitud postural. (F.P.Kendall & E.Kendall, 1985; Rasch & Burke, 1985)

La hiperlordosis lumbar reduce la dimensión de los agujeros de conjunción con lo que los nervios que por ellos emergen pueden ser pinzados, obliga a las facetas articulares posteriores a servir de zona de apoyo y degenera con mayor rapidez los discos vertebrales. (R.Wirhed, F.P.Kendall & E.Kendall, 1985; Camille & Saillant & Coulon, 1986)

De ahí que, cuando surgen problemas en la zona lumbar, una de las terapias activas recomendadas es:

- Estirar psoas-ilíaco
- Estirar musculatura antagonista abdominal
- Estirar recto anterior del cuádriceps
- Estirar glúteos e isquiotibiales
- Fortalecer glúteos
- Fortalecer abdominales
- Otros



Conclusiones

El mundo del deporte como fenómeno social y todos los intereses que comporta supone un *continuum renovador*. Entendiendo por *continuum renovador* todos los avances (basados en estudios científicos) hacia una más correcta realización físico-deportiva. Los monitores, entrenadores, preparadores físicos, profesores, etc. en definitiva, todos aquellos relacionados directamente con la práctica y/o la enseñanza de cualquier actividad físico-deportiva, debemos responsabilizarnos y exigirnos el estar comprometidos con el denominado *continuum renovador*.

Trabajo específico muscular: significa realizar una acción muscular donde el músculo solicitado es agonista. Es decir, es esencial, sin su colaboración dicha acción muscular no puede tener efecto o queda disminuida en su amplitud de recorrido y/o eficacia.

Para la correcta realización de ejercicios abdominales nos debemos basar en dos principios:

a) *Prevención*: “Es un principio de terapéutica general y ejercicios de condicionamiento el prestar mayor importancia al desarrollo abdominal y reducir a un mínimo el desarrollo del psoas-ilíaco, tratando de alcanzar un equilibrio más adecuado entre ambos grupos musculares”. (Rasch & Burke, 1985) “Los deportistas deben darse cuenta de que, cuando ejercitan la fuerza del psoas-ilíaco, lo someten a un esfuerzo que afecta en la misma proporción a la inserción y el origen (las vértebras lumbares). En consecuencia, la columna vertebral tiende a inclinarse hacia delante y los discos intervertebrales sufren una gran tensión. La contracción de los músculos abdominales contrarresta esta acción y corrige la desviación de la columna. Por tanto, el psoas-ilíaco no debe someterse a un esfuerzo mayor

del que los abdominales pueden contrarrestar. El entrenamiento deberá orientarse principalmente al fortalecimiento de estos últimos”. (R.Wirhed)

b) *Trabajo específico muscular*: Realizar una acción muscular donde le músculo solicitado es agonista.

Es decir, debemos intentar realizar los ejercicios abdominales buscando el máximo trabajo agonista del recto anterior del abdomen y el mínimo trabajo agonista del psoas-ilíaco. Ejercicios abdominales en los que, durante el desarrollo de la acción muscular, la flexión de columna vertebral sea la característica prioritaria y la flexión de cadera sea la característica mínima (no confundir con flexión de cadera en la posición inicial).

Lo contrario puede suponer un conjunto de efectos negativos no deseados. Hemos de tener en cuenta que el psoas-ilíaco es un músculo con función predominantemente tónica, con mayor componente conectivo y en consecuencia posee una tendencia al acortamiento provocando un aumento de la lordosis lumbar y una inclinación anterior de la pelvis suponiendo ello una defectuosa actitud postural. La hiperlordosis lumbar reduce la dimensión de los agujeros de conjunción con lo que los nervios que por ellos emergen pueden ser pinzados, obliga a las facetas articulares posteriores a servir de zona de apoyo y degenera con mayor rapidez los discos vertebrales. (R.Wirhed, F.P. Kendall & E.Kendall, 1985; Camille & Saillant & Coulon, 1986)

• La mayoría de ejercicios abdominales tradicionales adolecen de una función agonista específica y correcta del recto anterior del abdomen —flexión columna vertebral. Generalmente se caracterizan por la existencia durante el desarrollo de la acción muscular de una activa y esencial flexión de cadera.

- Los flexores de la cadera psoas-ilíaco son más fuertes y resistentes que los rectos del abdomen. Es decir, incluso con funciones de estabilización o agonista accesorio la musculatura abdominal llega antes al estado de fatiga que la musculatura flexora de la cadera, de ahí una percepción mal entendida.
- A la hora de elegir el ritmo de ejecución y la posibilidad de estiramientos en relación al trabajo abdominal debemos considerar las características individuales y la pertenencia al nivel rendimiento o al nivel mantenimiento.
- Creatividad y diversidad en el trabajo abdominal, pero sin olvidar todo lo anteriormente comentado: prevención y trabajo específico.

Bibliografía

ALTER, M.J. (1990). *Los Estiramientos: Bases Científicas y Desarrollo de los Ejercicios*. Barcelona: Paidotribo.

BASMAJIAN, J.V. (1976). *Electrofisiología de la Acción Muscular*. Buenos Aires: Panamericana.

GUYTON, A.C. (1977). “*Tratado de Fisiología Médica*. Madrid: Importécnica.

IBAÑEZ, A. & TORREBADELLA, J. (1991). *1004 Ejercicios de Flexibilidad*. Barcelona: Paidotribo.

KAPANDJI, I.A. (1980). *Cuadernos de Fisiología Articular*. Barcelona: Masson.

KENDALL, F.P., KENDALL, E. (1985). *Músculos: Pruebas y Funciones*. Barcelona: JIMS.

LUTTGENS & WELLS (1982). *Kinesiología: Bases Científicas del Movimiento Humano*. Madrid: Pila Telefónica.

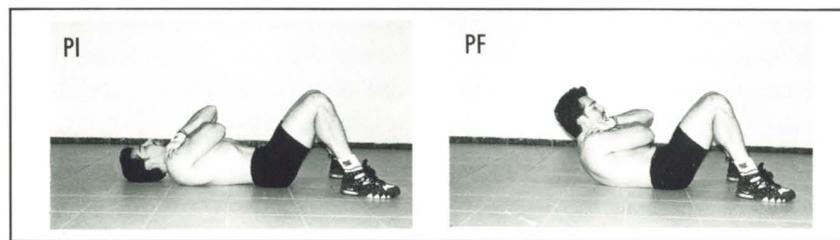
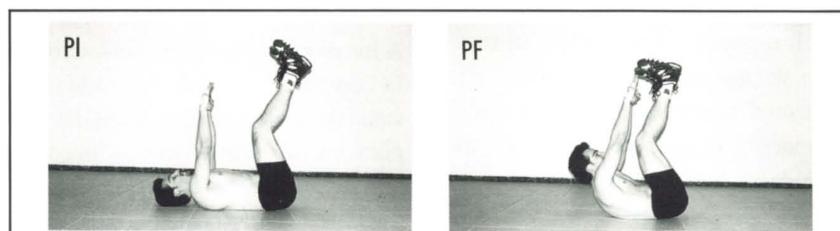
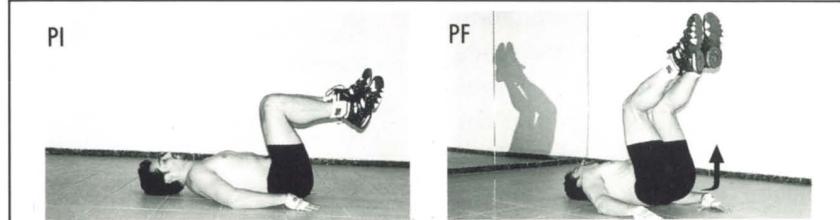
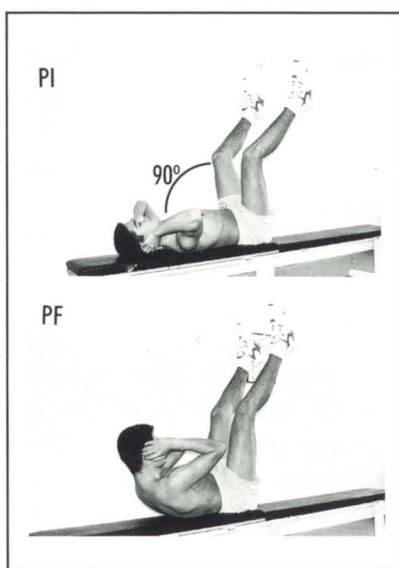
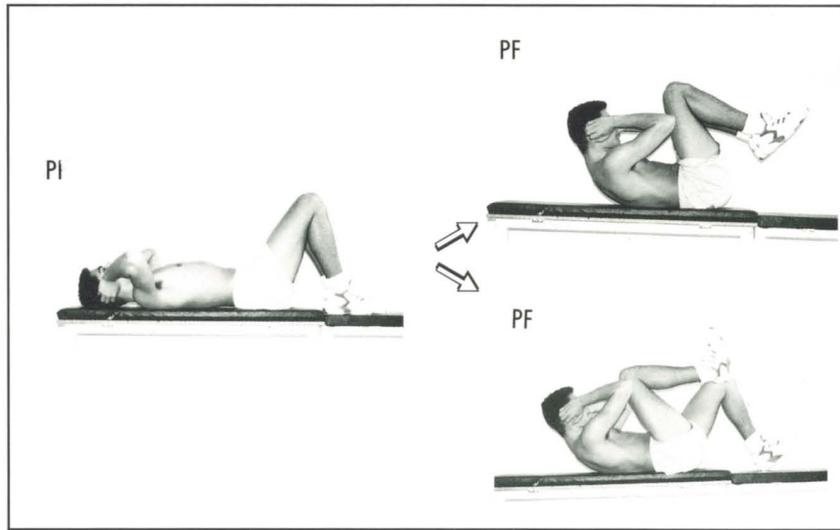
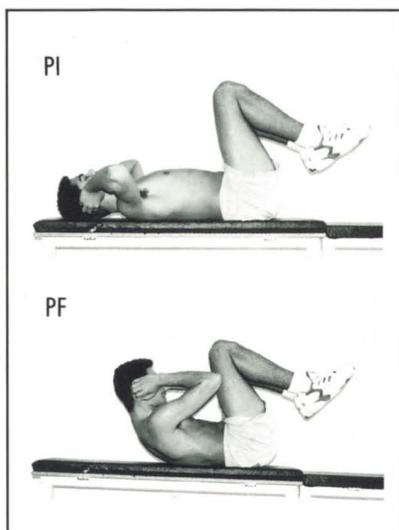
MANGANO, M. (1994). *Ejercicios Abdominales*. Barcelona: Hispano Europea.

RASCH & BURKE (1985). *Kinesiología y Anatomía Aplicada*. Buenos Aires: El Ateneo.

ROY-CAMILLE & SAILLANT & COULON (1986). *Espondilolistesis y Tenis*. Revista Tiempos Médicos nº 323.

SAPALTEHOLZ, W., (1987) *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Labor.

WIRHED, R., (1989) *Habilidad Atlética y Anatomía del Movimiento*. Barcelona: Edika-Med.

Propuesta a modo de ejemplo, de una correcta realización

Siempre que hagamos ejercicios abdominales con los pies elevados, debemos procurar que el ángulo de flexión muslos-tronco (flexión de cadera) sea de 90° o ligeramente inferior. De forma que los muslos coincidan con el eje gravitatorio. Las rodillas ligeramente flexionadas o no en función de la capacidad individual de elongación de la musculatura isquiotibial y glútea.