

Francisco López Calbet,
Carlos López Calbet,
*Llicenciats en Educació Física. Entrenadors Regionals
de Força i Musculació Aplicada.*

MARC TEÒRICO-PRÀCTIC PER A LA CORRECTA EXECUCIÓ DEL TREBALL ABDOMINAL (I)

Resum

El present article pretén reafirmar una nova tendència en el correcte treball abdominal mitjançant el desenvolupament d'una anàlisi anatòmica i kinesiològica d'aquest i del registre electromiogràfic justificatiu. De manera que l'ideal d'exercici abdominal correcte obeeixi a dos principis fonamentals: prevenció i especificitat.

Per a això, hem dividit l'article en dues parts clarament diferenciades; marc teòric (I) i treball de camp (II).

Al llarg de l'article s'estableix una comparació en les seves diferents dimensions d'una mostra d'exercicis abdominals basada en l'estudi teòrico-pràctic de l'existència de característiques significatives en el correcte treball abdominal.

Paraules clau: Prevenció.
Especificitat.

Introducció

L'activitat físico-esportiva és una pràctica cada vegada més estesa en els seus diferents àmbits. Un dels paràmetres indicatius de la positiva evolució social és el progressiu increment del percentatge de practicants dins la població.

L'exercici d'activitat físico-esportiva habitual provoca una sèrie de respostes-adaptacions del nostre organisme, de manera que aquest veu incrementar o mantenir les possibilitats dels seus sistemes vitals.

Ara bé, si bé és cert l'anterior, només ho és quan aquesta activitat física s'està realitzant tenint en compte les característiques de l'ésser humà (anatomia, fisiologia, biomecànica, kinesiologia, etc.). És a dir, que aquesta activitat física està constituïda per exercicis beneficiosos per a la persona.

El món esportiu, com a fenomen social i tots els interessos que comporta, suposa un *continuum renovador*. En tenim per *continuum renovador* tots els avenços (basats en estudis científics) cap a una realització físico-esportiva més correcta. Els monitors, entrenadors, preparadors físics, professors, etc., en definitiva, tots aquells relacionats directament amb la pràctica i/o l'ensenyament de qualsevol activitat físico-esportiva, ens hem de responsabilitzar i exigim estar compromesos amb l'anomenat *continuum renovador*.

El present article pretén reafirmar una nova tendència en la realització d'exercicis abdominals. Atesa la seva complexitat i per a una millor comprensió, centrarem aquest treball en la relació dels principals flexors del maluc —*psaos-iliac*— davant els principals

flexors de la columna vertebral —*rectes de l'abdomen*.

L'article es divideix en dues parts clarament diferenciades; la primera, anomenada Marc teòric (I), constitueix una anàlisi anatòmica i kinesiològica. La segona, anomenada Treball de camp (II), suposa l'obtenció de registres electromiogràfics de diferents models d'exercicis abdominals.

El nostre interès és aprofundir en futurs articles sobre la musculatura abdominal (recte anterior de l'abdomen, oblic intern, oblic extern i transvers de l'abdomen), així com en altres variables tals com l'ordre d'execució, la metodologia d'entrenament, etc.

Marc teòric

Funcions dels músculs

La majoria dels músculs han de tenir almenys una funció de motor primari (Rasch & Burke, 1985). Els músculs realitzen diverses funcions:

- *Funció agonista o motor principal.* Hi pot haver músculs amb una sola funció primària motora i altres amb diverses, realitzades alhora, en diferents plans.

En accions musculars complexes parlem de funció protagonista (múscul principal bàsic) i de funció agonista (múscul accessori). Però totes dues funcions, al seu nivell, desen-

Nota: Al llarg del present article farem servir funció protagonista i funció agonista com a sinònim.

volupen la/les funció/ns motora/es primària/es dels seus músculs respectius.

- *Funció antagonista o contrària.*
- *Funció fixador-estabilitzador-sostenidora.*
- *Funció sinergista.**
- *Funció neutralitzadora.**

Treball específic muscular

“Significa realitzar una acció muscular on el múscul sol·licitat és agonista. És a dir, és essencial, sense la seva col·laboració la dita acció muscular perd eficàcia i/o queda disminuïda en la seva amplitud de recorregut.”

Funció agonista del recte anterior de l'abdomen

Flexiona la columna vertebral

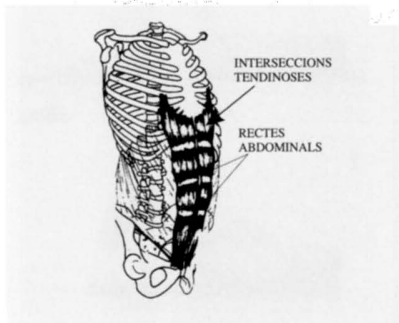


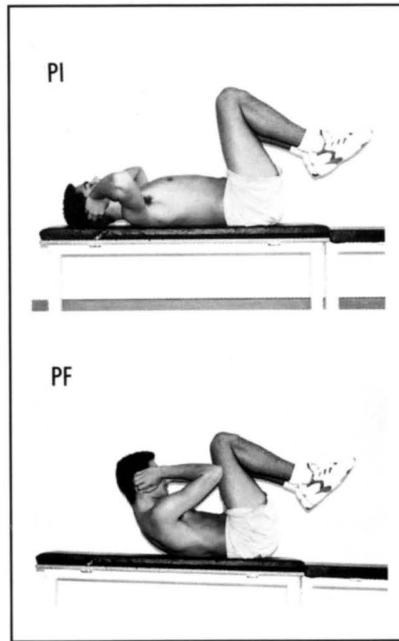
Figura 1. Rectes de l'abdomen

Origen: cartílags costals de la 5a, 6a i 7a costelles i apòfisi xifoide de l'estèrnum.

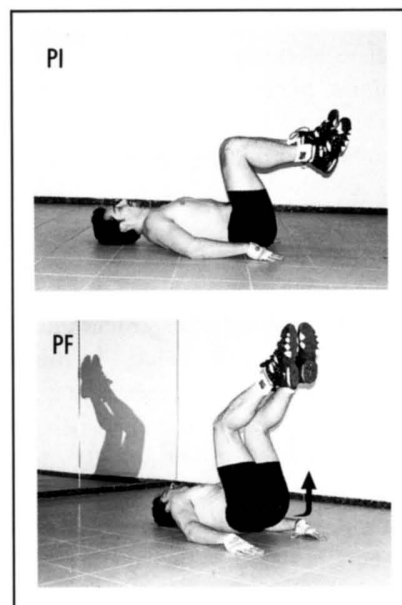
Inserció: cresta i sínfisi del pubis.

És important tenir present que les interseccions tendinoses no travessen tot el gruix del múscul (W. Spalteholz, 1987).

Mobilitzant el tronc**



Mobilitzant el maluc



Funció agonística del psoes-ilíac

Flexiona el maluc

- Psoes:

Origen: cares laterals dels cossos de l'última vèrtebra dorsal i totes les lumbar, amb els seus cartílags intervertebrals. Les superfícies anteriors i els cantells inferiors de les apòfisis transverses de totes les vèrtebres lumbar.

Inserció: trocànter menor del fèmur.

Acció: flexiona el maluc i contribueix a la flexió de la columna lumbar.

- Ilíac:

Origen: superfície interna de l'ili i part de la superfície interna del sacre.

Inserció: s'uneix amb el tendó del psoes per inserir-s'hi al trocànter menor.

Acció: flexiona el maluc.

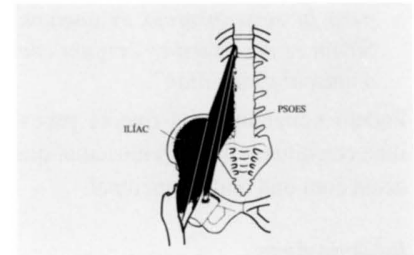


Figura 2. Psoes-ilíac

Tot i que generalment els kinesiólegs ens presenten en un primer moment el psoes i l'ilíac per separat, la major part d'ells coincideix a referir-se al psoes i a l'ilíac com a grup funcional psoes-ilíac. Això es deu al seu tendó comú d'inserció i a la seva acció similar.

Així, per exemple:

- Kapandji es refereix al “psoes-ilíac com el flexor més potent del maluc”.

* Sobre la funció sinergista i la funció neutralitzadora hi ha contradiccions per part dels autors especialitzats (Rasch & Burque, 1985 —Luttgens & Wells, 1982).

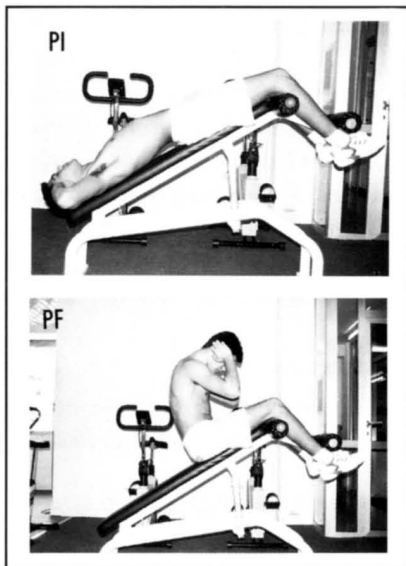
** A partir d'ara quan trobem PI es referirà a la posició inicial i quan trobem PF a la posició final.



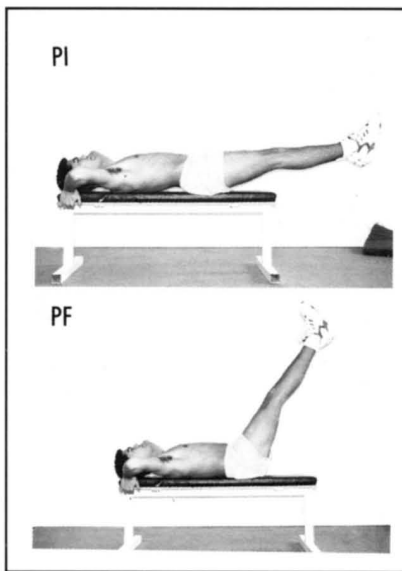
- Rush & Burke parla de “grup psoes-ilíac com a flexor primari del maluc, tot i que l’ilíac no contribueix a la flexió de la columna lumbar com passa amb el psoes”.
- F.P. Kendall & E. Kendall, després de presentar el psoes i l’ilíac per separat, en parlar de la seva acció s’hi refereixen com a psoes-ilíac, la funció del qual és, “amb els orígens fixos, flexiona l’articulació del maluc en flexionar el fèmur sobre el tronc. I amb la inserció fixa —actuant bilateralment— flexiona l’articulació del maluc en flexionar el tronc sobre el fèmur. El psoes, en actuar bilateralment amb les insercions fixes, pot augmentar la lordosi lumbar”.
- Basmajian parla directament de psoes-ilíac com “un múscul la funció evident del qual és la flexió del maluc”.
- R. Wirhed comenta: “El múscul ilíac i el psoes són responsables de la potent flexió de l’articulació del maluc. Tenen orígens diferents, però la seva inserció és comuna. Sovint es descriuen en conjunt com a múscul psoes-ilíac”.

Podem concloure així que el psoes-ilíac constitueix un grup muscular que actua com una unitat funcional.

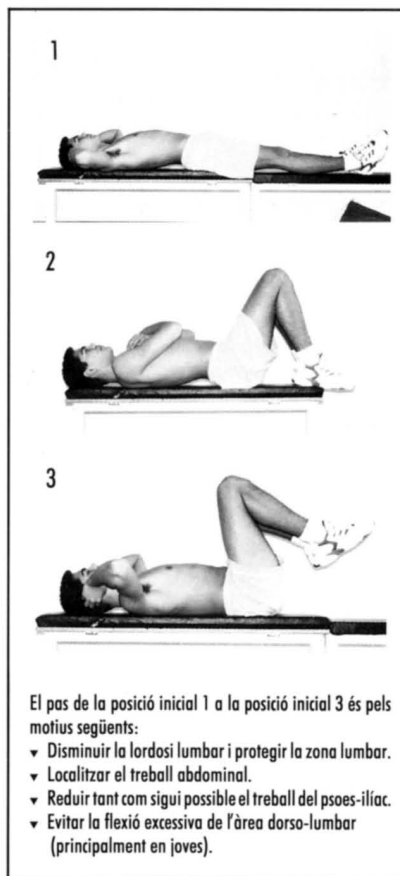
Mobilitzant el tronc



Mobilitzant les cames



Mostra gràfica i la justificació de l’evolució de la posició inicial:



Criteri d’execució adequat

Hem d’intentar realitzar els exercicis abdominals evitant la lordosi lumbar i buscant el màxim treball agonista del recte anterior de l’abdomen i el mínim treball agonista del psoes-ilíac, és a dir, realitzar exercicis abdominals en què la flexió de la columna vertebral sigui la característica prioritària i la flexió del maluc sigui la característica mínima.

En la majoria d’exercicis que proposem es parteix d’una posició inicial amb flexió del maluc, facilitant d’aquesta manera l’aplanament de la zona lumbar per inclinació pèlvica posterior i la disminució de la capacitat de desenvolupar tensió al psoes-ilíac perquè està curt. No hem de confondre la flexió de maluc en posició inicial amb la flexió de maluc durant el desenvolupament de l’acció. Per entendre-ho bé cal fer l’anàlisi funcional muscular amb posició inicial i posició final.

Per què cal canviar? Què passa amb els exercicis abdominals tradicionals?

Analitzarem aquest apartat observant els diferents exercicis abdominals que s'han anat realitzant fins ara, diferenciant-los en tres subapartats:

1. Mobilitzant les extremitats inferiors

Anàlisi muscular:

- El recte anterior de l'abdomen i l'oblic extern realitzen una funció d'estabilització de la pelvis.
- El psoes-iliac realitza la funció agonista —flexió de maluc—.

Inconvenients:

- No constitueix un treball específic ni correcte.
- La debilitat de la musculatura abdominal provoca una hiperlordosi lumbar.
- Amb una musculatura abdominal forta la zona lumbar romandrà en contacte amb el terra i en tot cas la hiperlordosi lumbar serà menor.
- Tots els exercicis abdominals que mobilitzen extremitats inferiors suposen:
 - a) Amb una musculatura abdominal dèbil, molèsties i degeneració de la zona lumbar a curt termini.
 - b) Amb una musculatura abdominal forta, efecte acumulatiu perjudicial en la zona lumbar a mitjà i llarg termini.

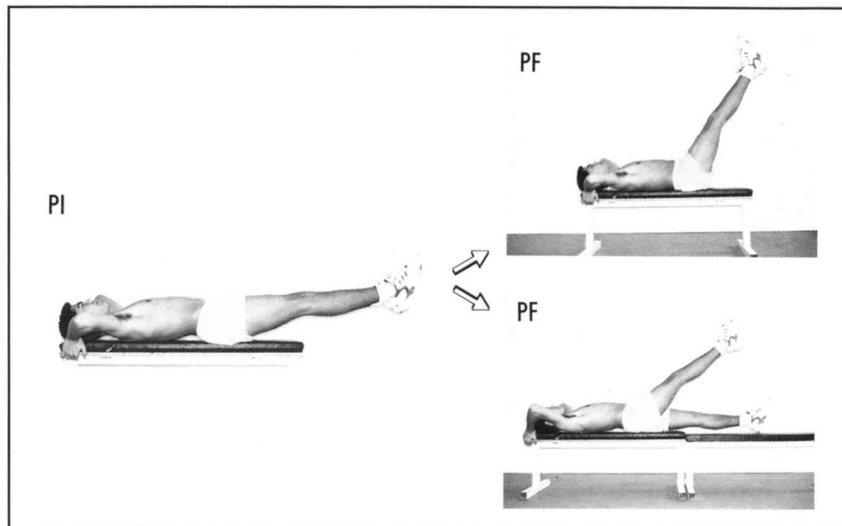
2. Mobilitzant el tronc

Anàlisi muscular:

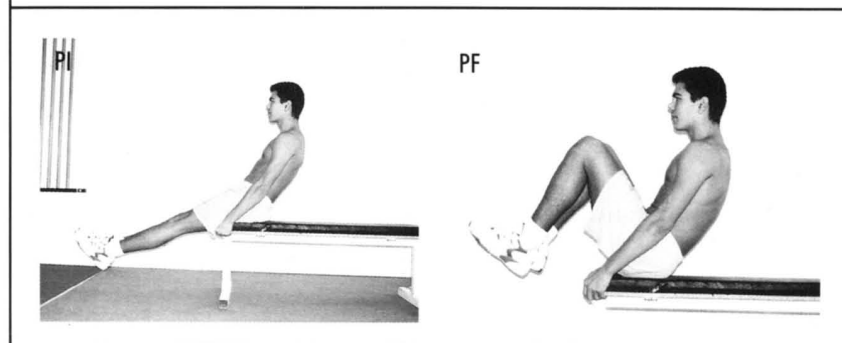
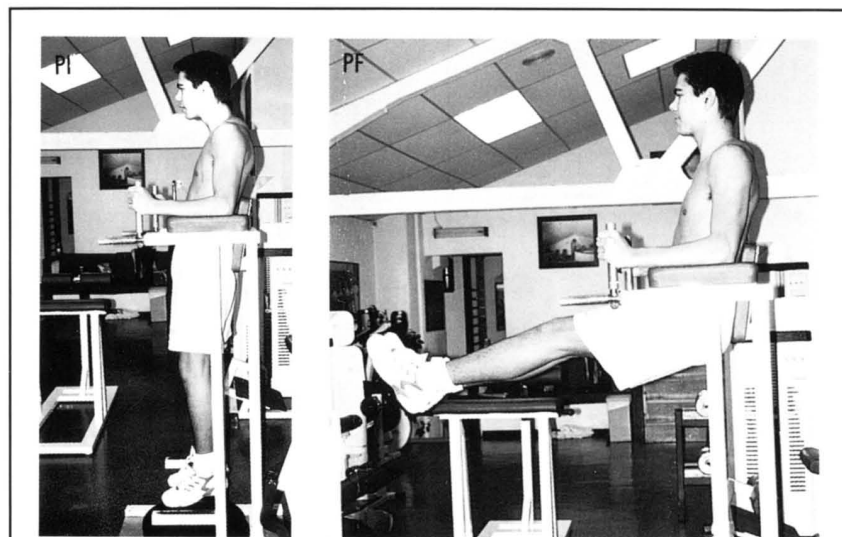
- Treball agonista del psoes-iliac —flexió maluc—.
- Treball agonista accessori del recte anterior de l'abdomen.

Inconvenients:

- No constitueix un treball específic ni correcte.
- Suposa una tensió perjudicial i les seves possibles conseqüències en la zona lumbar.



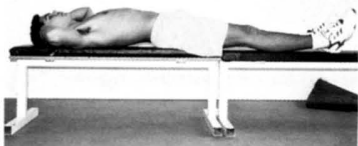
Aquestes imatges representen dues variants d'exercici des d'una mateixa posició inicial. Observeu el treball de flexió de maluc —treball agonista del psoes-iliac— i la flexió inexistente de la columna vertebral. El recte anterior de l'abdomen treballa com a fixador del maluc, però sense la capacitat necessària per contrarestar la hiperlordosi lumbar.



Exemples d'exercicis de flexió de maluc mitjançant la mobilització del tren inferior. Novament, es constata el treball agonista del psoes-iliac i el treball com a fixador del recte anterior de l'abdomen.



PI



PF



Exercici en el qual el component principal és la flexió del maluc —treball agonista del psoes-íliac— tot i que en la part inicial del recorregut els rectes abdominals també participen de manera agonista.

PI



PF



Exercici en el qual el component principal és la flexió de maluc —treball agonista del psoes-íliac— tot i que a la part del recorregut els rectes abdominals també participen de manera agonista. En flexionar els genolls s'aconsegueix:

- ▼ Disminuir la curvatura lumbar.
 - ▼ Reduir l'eficiència del psoes-íliac, de la seva longitud i del seu recorregut.
 - ▼ Translació del centre de gravetat.
- L'execució dels dos exercicis anteriors amb els peus agafats facilita l'activitat del psoes-íliac i incrementa l'efecte negatiu en la zona lumbar (F.P. Kendall & E. Kendall, 1985).

- Possible incidència negativa en l'àrea dorso-lumbar.
- Amb els peus agafats es permet fer palanca al psoes-íliac millorant la seva eficàcia funcional i incrementant els perjudicis en la zona lumbar. "Ens podem trobar amb un individu que pugui incorporar-se 50 o 100 vegades aguantant els peus cap avall i no obstant no podria fer-ne més de 5 si no tingués els peus agafats cap avall. Això indica que els flexors del maluc es fan càrrec, després de les 5 primeres vegades, de l'elevació del tronc" (F.P. Kendall & E. Kendall, 1985).

3. Mobilitzant extremitats inferiors i tronc alhora

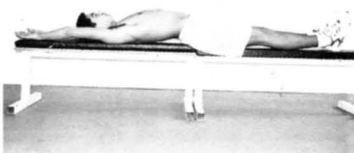
Anàlisi muscular:

- Treball agonista del psoes-íliac.
- Treball agonista accessori del recte anterior de l'abdomen.

Inconvenients:

- Els mateixos que als subapartats 1 i 2.

PI



PF



Exercici en el qual el psoes-íliac flexiona el maluc movent simultàniament el tronc i les extremitats inferiors

Una percepció mal entesa

Amb els exercicis abdominals tradicionals el recte anterior de l'abdomen exerceix les funcions següents, depenent del tipus d'exercici:

- a) Funció estabilitzadora.
- b) Funció agonista accessòria.

On són els exercicis abdominals tradicionals que ens permeten una funció agonista específica i correcta del recte anterior de l'abdomen —flexió columna vertebral?

A la majoria d'exercicis abdominals tradicionals els manca una funció agonista específica i correcta del recte anterior de l'abdomen —flexió columna vertebral. Generalment es caracteritzen per l'existència durant el desenvolupament de l'acció muscular d'una activa i essencial flexió de maluc.

Per què es continuen realitzant exercicis abdominals tradicionals?

Normalment els flexors del maluc psoes-íliac són més forts i resistent que el recte anterior de l'abdomen. És a dir, fins i tot amb funcions d'estabilització o agonista accessori la musculatura abdominal arriba abans a l'estat de fatiga que la musculatura flexora del maluc; d'aquí una percepció mal entesa.

No hem d'oblidar que la unitat funcional psoes-íliac, anomenada pels anatomistes "musculatura marxadora per excel·lència" (essencial per a la marxa), és molt poderosa, tendeix a escurçar-se i és sotmesa a un entrena-

ment continu en les activitats quotidianes.

Quins perjudicis principals tenen els abdominals tradicionals?

Si partim de la idea que realitzem exercicis abdominals amb els següents propòsits:

- Millorar i/o mantenir el nostre rendiment i/o estat de forma.
- Afavorir una correcta postura.
- Afavorir la respiració.
- Mantenir un adequat sostenidor per als òrgans interns.
- Protegir la columna vertebral.
- Altres.

I tenim en compte els perjudicis dels exercicis abdominals tradicionals, a destacar:

- Causen tensions perjudicials en la zona lumbar.
- Possible dislocació de la cinquena vèrtebra lumbar.
- Augmenten la compressió dels discs intervertebrals.
- Fomenten una descompensació de la curvatura lordòtica lumbar.
- Altres.

En funció del temps, el volum, la intensitat, la condició física individual, l'edat, el sexe, la genètica, etc., els efectes negatius seran de major o menor grau i es manifestaran a curt, mitjà o llarg termini.

Constatem que els propòsits del correcte treball abdominal disten molt de les conseqüències negatives dels exercicis abdominals tradicionals. D'aquí sorgeix la tendència renovadora en el treball abdominal.

Dit d'una altra manera, molts dels exercicis tradicionals abdominals són inapropiats i perjudicials.

Com s'ha de respirar?

Segons Rasch & Burke,

“Durant la respiració en repòs els músculs abdominals estan inactius, però durant l'expiració forçada, el recte anterior de l'abdomen és relativament inactiu sempre que no hi hagi la tendència concomitant cap a la flexió de la columna vertebral”.

Campbell, esmentat per Basmajian, creu que,

“Els músculs abdominals són els més importants i els únics indiscutibles de l'expiració en l'home; els oblics i el transvers són molt més importants que el recte abdominal.

Totes les maniobres expiratòries voluntàries (la tos, els vòmits, espoderaments, etc.) produeixen una vigorosa contracció abdominal.

Els músculs abdominals (quasi exclusivament els oblics) es contrauen al final de la inspiració màxima per contribuir a limitar la profunditat d'aquesta, però en les persones normals no es contrauen durant la hiperpnea asfíctica perquè existien mecanismes centrals que ells inhibeixen. La hiperpnea amb una ventilació major de 40 litres per minut provoca l'activitat d'aquests músculs al final —i només al final— de l'expiració”.

Segons A.C. Guyton,

“L'expiració és un procés purament passiu; quan el diafragma es relaxa les estructures elàstiques de pulmó, caixa toràctica i abdomen, així com el to dels músculs abdominals, empenyen el diafragma cap amunt. Tanmateix, si es requereix una

expiració forçada, el diafragma també pot ser empès cap amunt poderosament per la contracció activa dels músculs abdominals contra el contingut abdominal. D'aquí que tots els músculs abdominals, en conjunt, representen el múscul principal d'expiració”.

Per a Kapakdjí,

“Els músculs abdominals actuen com músculs expiradors accessoris de gran potència, ja que són capaços de determinar l'expiració forçada”.

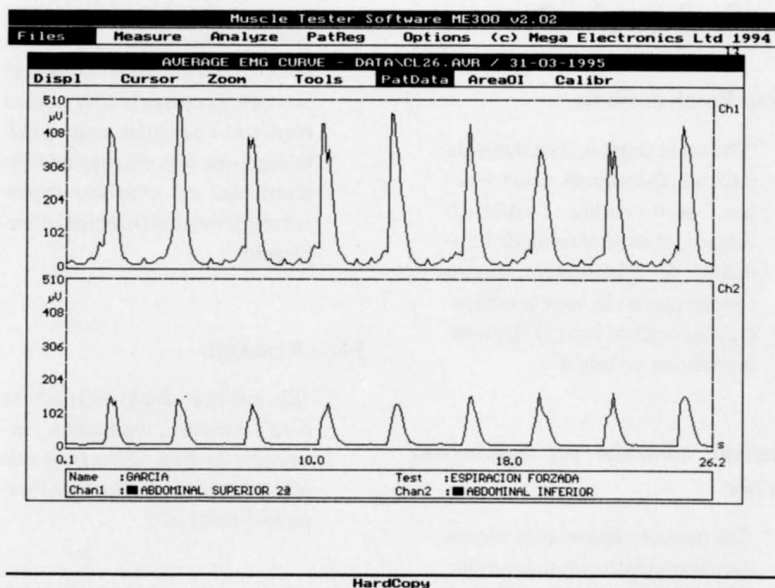
Basant-nos amb els criteris exposats, concloem que hem de procurar realitzar la inspiració en la posició de sortida i l'expiració durant el recorregut i/o durant el període de treball muscular.

Una seqüenciació vàlida seria:

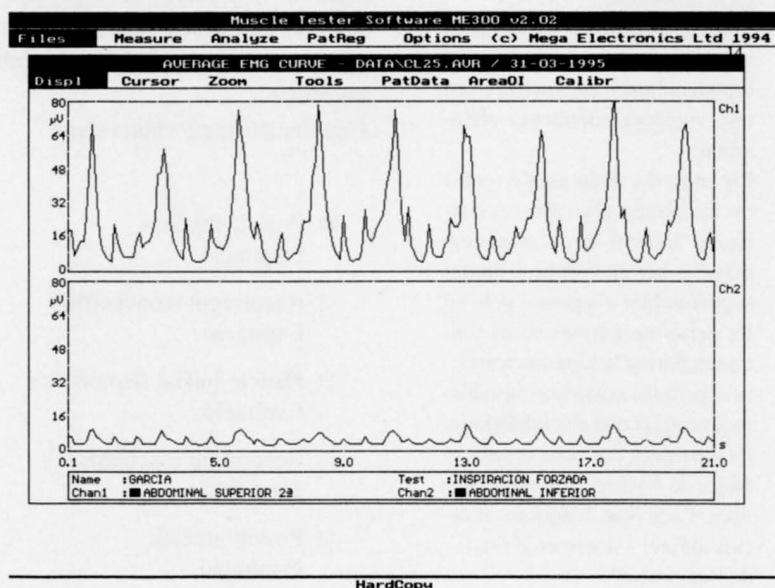
- Posició inicial: Inspiració.
- Recorregut (concèntric): Expiració.
- Posició inicial (isomètric): Expiració.
- Recorregut (excèntric): Expiració.
- Posició inicial: Inspiració.

La inspiració afavoreix la lordosi lumbar i el possible treball del psoesilíac durant el desenvolupament del treball muscular, per tant, és preferible inspirar en la posició inicial on aquests efectes són anul·lats.

L'expiració és afavorida si és simultània a la contracció abdominal. Això, a més, comporta evitar el fenomen de Valsalva.



Gràfic 1. Registre EMG de la zona superior i de la zona inferior del recte anterior de l'abdomen durant l'expiració forçada.



Gràfic 2. Registre EMG de la zona superior i de la zona inferior del recte anterior de l'abdomen durant la inspiració forçada.

Ritme adequat d'execució

Hi ha diverses tendències:

Ritme d'execució lent

Preferentment defensat per metges rehabilitadors i fisioterapeutes. Partidaris d'un ritme d'execució lent, fins i tot amb aturades isomètriques.

Un ritme ràpid suposa:

- Començar amb massa rapidesa, fent servir el moment en lloc de la contracció muscular (busca la inèrcia del moviment).
- Flexió exagerada i brusca de la zona cervical.

- Balanceigs compensatoris de la pelvis.
- Buscar altres impulsos coadjuvants i falsadors al moviment específic (impulsos inicials de diferents segments corporals).
- Poc temps real i efectiu de treball muscular.
- No es treballa la contracció excèntrica.

Ritme d'execució ràpid-explosiu

Defensat principalment per preparadors físics i entrenadors sabedors de la necessitat de potència i explosió de la musculatura abdominal per a la realització de determinades tècniques específic-esportivo-explosives. Es basa en el principi d'especificitat de l'entrenament.

Exemples: llançament de javelina, sacada en tennis, determinades claus de judo, determinats xuts en handbol, rematada en voleibol, etc.

Aquest ritme d'execució requereix: l'adquisició prèvia d'una condició física bàsica i evitar els aspectes negatius propis de l'execució ràpida-explosiva anteriorment esmentats.

Ritme d'execució combinat

Tendència eclèctica que es basa en:

- *Fase 1:* adquisició d'una condició física bàsica.
- *Fase 2:* realització dels exercicis abdominals amb un ritme d'execució lent.
- *Fase 3:* introducció de forma progressiva a ritmes d'execució ràpids-explosius.
- *Fase 4:* dividida alhora en dues subfases:
 - a) *Subfase principal:* realització d'exercicis abdominals amb un ritme d'execució ràpid-explosiu.
 - b) *Subfase complementària-preventiva:* realització d'exercicis abdominals amb un ritme d'execució lent.

Ritme lent

- Prevenció
- Nivell inicial
- Manteniment
- Tercera edat
- Rehabilitació
- Més temps de treball muscular
- Aprofitament del recorregut excèntric
- Possibilitat d'aturades isomètriques
- Evita aspectes negatius propis del ritme ràpid-explosiu
- Permet una major especificitat
- Evita el sumatori de moviments no desitjats

Ritme ràpid-explosiu

- Adquisició prèvia d'una condició física bàsica
- Reservat per a esportistes de cert nivell i característiques
- Nivell avançat amb necessitats tècnico-específic-esportivo-explosives
- Es basa en el principi de l'especificitat de l'entrenament esportiu
- Transferència positiva a les exigències tècnico-esportivo-explosives
- Requereix certa perícia per evitar aspectes negatius

El ritme d'execució està en íntima relació amb les característiques individuals de la persona i dels seus objectius.

Hem d'estirar el recte anterior de l'abdomen?

Aquí ens trobem amb la mateixa disjuntiva que la plantejada amb el ritme d'execució, amb tendències oposades:

Corrent Preventiu:

Preconitza no estirar el recte anterior de l'abdomen ja que es redueix la seva tonicitat i amb això l'efecte "faixa natural".

No hem d'oblidar que la reacció *fàsica* de la *musculatura abdominal provoca sovint una angulació de la pelvis i amb això la formació de l'arqueig de la columna. Els extensors tòncics de l'esquena incrementen encara més aquest desenvolupament negatiu* (Grosser & Müller, 1989).

Podem afrontar de forma efectiva aquests desequilibris musculars mitjançant un entrenament funcional intens de la musculatura abdominal i glútia. Una musculatura del tronc entrenada de manera òptima té importància per a la vida quotidiana i constitueix un requisit per a l'esport de rendiment (Grosser & Müller, 1989).

Corrent Rendiment:

A favor de l'estirament del recte anterior de l'abdomen perquè es requereix per a un rendiment òptim en l'execució de gestos tècnics amb gran amplitud de recorregut en aquesta zona muscular.

Un exemple serien el llançament de javelina, la rematada en voleibol, claus i ponts en judo, sacada en tennis, molts gestos en gimnàstica rítmica, etc.

Sí estirar

- Corrent de rendiment
- Necessitat de rendiment
- Afavoreix l'amplitud de moviment
- Facilita la recuperació
- Evita i/o preveu lesions
- Defensada principalment per entrenadors i preparadors físics

No estirar

- Corrent preventiu
- Necessitat de manteniment, no de rendiment
- Afavoreix l'efecte "faixa natural"
- Estirar suposa, en alguns casos, una agressió per a la zona lumbo-sacra (L5-S1)
- Afavoreix la correcta actitud postural

Novament assistim a un debat entre el corrent preventiu i el corrent rendiment. Cadascú com individu o bé el seu responsable ha de saber a quin àmbit pertany i en funció d'això realitzar l'entrenament adequat.

Hem d'estirar el psoes-íliac?

El *psoes-íliac* és el flexor del maluc més potent i la seva *tendència tònica* s'ha de contrarestar amb *estiraments conseqüents*. Un escurçament d'aquest múscul pot provocar postures negatives de maluc i de columna vertebral (Grosser & Müller, 1989).

L'escurçament bilateral del psoes-íliac provoca una inclinació anterior de la pelvis amb un increment de la lordosi lumbar cosa que suposa una defectuosa actitud postural (F.P. Kendall & E. Kendall, 1985; Rasch & Burke, 1985).

La hiperlordosi lumbar redueix la dimensió dels forats de conjunció amb la qual cosa els nervis que hi emergeixen poden ser pinçats, obliga les facetes articulars posteriors a servir de zona de recolzament i degenera amb més rapidesa els discos vertebrals. (R. Wirhed, F.P. Kendall & E. Kendall, 1985; Camille & Saillant & Coulon, 1986).

D'aquí que, quan sorgeixen problemes en la zona lumbar, una de les teràpies actives recomanades és:

- Estirar el psoes-íliac.
- Estirar musculatura antagonista abdominal.
- Estirar recte anterior del quàdriceps.
- Estirar glutis i ísquio-tibials.
- Enfortir glutis.
- Enfortir abdominals.
- Altres.



Conclusions

El món esportiu, com a fenomen social i tots els interessos que comporta, suposa un *continuum renovador*. Entenent per *continuum renovador* tots els avenços (basats en estudis científics) cap a una realització físico-esportiva més correcta. Els monitors, entrenadors, preparadors físics, professors, etc., en definitiva, tots aquells relacionats directament amb la pràctica i/o l'ensenyament de qualsevol activitat físico-esportiva, ens hem de responsabilitzar i exigir estar compromesos amb l'anomenat *continuum renovador*.

Treball específic muscular significa realitzar una acció muscular on el múscul sol·licitat és agonista. És a dir, és essencial, sense la seva col·laboració aquesta acció muscular no pot tenir efecte o queda disminuïda en la seva amplitud de recorregut i/o eficàcia.

Per a la correcta realització d'exercicis abdominals ens hem de basar en dos principis:

a) *Prevenió*: "És un principi de teràpèutica general i exercicis de condicionament prestar més importància al desenvolupament abdominal i reduir a un mínim el desenvolupament del psoes-ílfac, mirant d'assolir un equilibri més adequat entre ambdós grups musculars" (Rasch & Burke, 1985).

"Els esportistes s'han d'adonar que quan exerciten la força del psoes-ílfac el sotmeten a un esforç que afecta en la mateixa proporció la inserció i l'origen (les vèrtebres lumbars). En conseqüència, la columna vertebral tendeix a inclinar-se cap endavant i els discs intervertebrals pateixen un gran tensió. La contracció dels músculs abdominals contraresta aquesta acció i corregeix la desviació de la columna. Per tant, el psoes-ílfac no s'ha de sotmetre a un

esforç major del que els abdominals puguin contrarestar. L'entrenament s'ha d'orientar principalment a l'enfortiment d'aquests darrers" (R. Wirhed).

b) *Treball específic muscular*: fer una acció muscular on el múscul sol·licitat és agonista.

És a dir, hem d'intentar realitzar els exercicis abdominals buscant el màxim treball agonista del recte anterior de l'abdomen i el mínim treball agonista del psoes-ílfac. Exercicis abdominals en què, durant el desenvolupament de l'acció muscular, la flexió de columna vertebral sigui la característica prioritària i la flexió de maluc sigui la característica mínima (no ho hem de confondre amb flexió del maluc en la posició inicial).

Fer el contrari pot suposar un conjunt d'efectes negatius no desitjats.

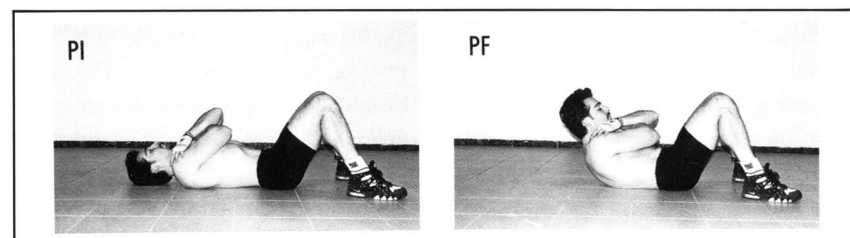
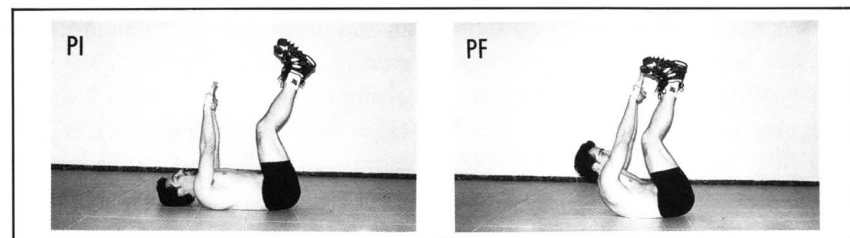
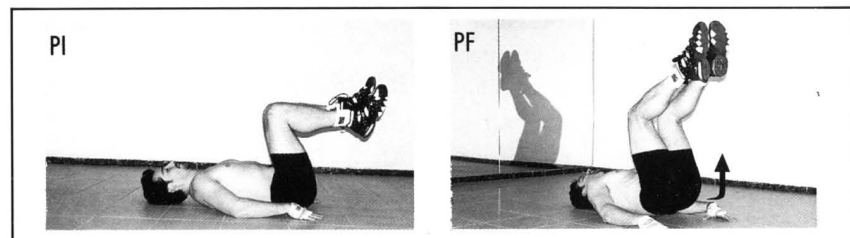
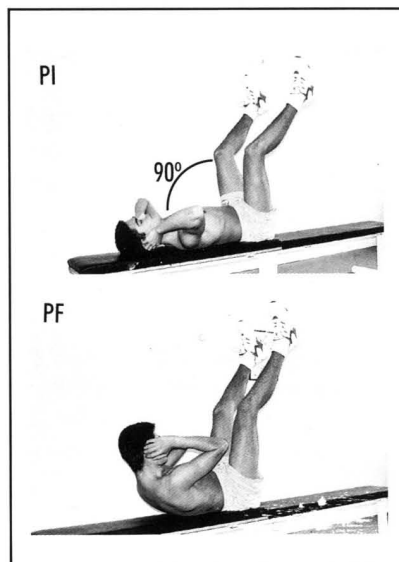
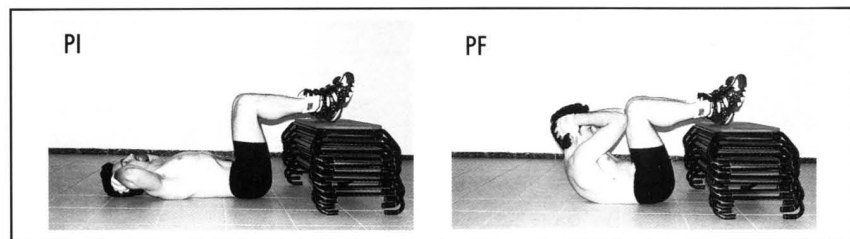
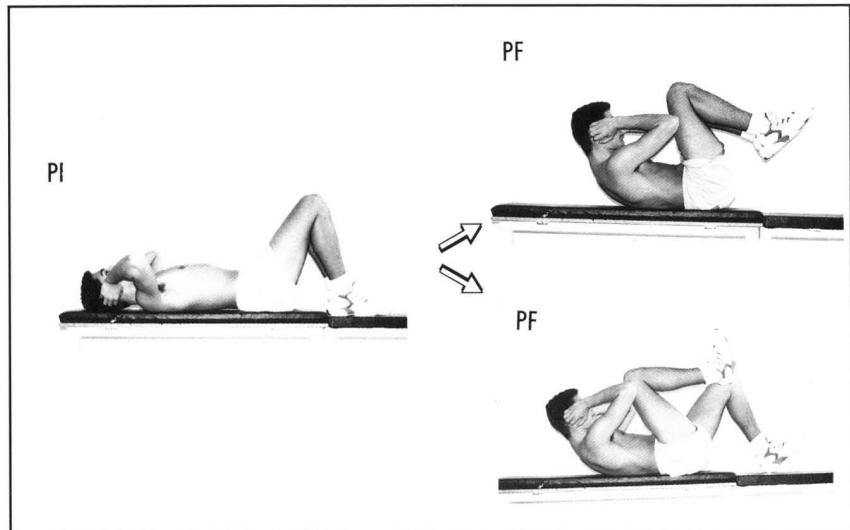
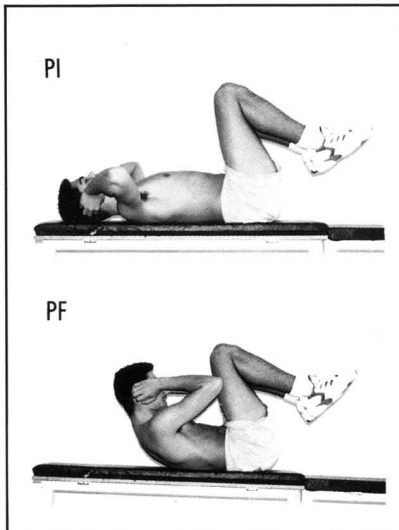
Cal tenir en compte que el psoes-ílfac és un múscul amb funció predominantment tònica, amb més component connectiu i en conseqüència té una tendència a l'escurçament que provoca un augment de la lordosi lumbar i una inclinació anterior de la pelvis, cosa que suposa una defectuosa actitud postural. La hiperlordosi lumbar redueix la dimensió dels forats de conjunció amb la qual cosa els nervis que emergeixen per ells poden ser pinçats, obliga les facetes articulars posteriors a servir de zona de recolzament i degenera amb més rapidesa els discs vertebrals (R. Wirhed, F.P. Kendall & E. Kendall, 1985; Camille & Saillant & Coulon, 1986).

• A la majoria d'exercicis abdominals tradicionals els manca una funció agonista específica i correcta del recte anterior de l'abdomen —flexió columna vertebral. Generalment es caracteritzen per l'existència durant el desenvolupament de l'acció muscular d'una activa i essencial flexió de maluc.

- Els flexors del maluc psoes-ílfac són més freqüents i resistents que els rectes de l'abdomen. És a dir, fins i tot amb funcions d'estabilització o agonista accessori la musculatura abdominal arriba abans a l'estat de fatiga que la musculatura flexora del maluc, d'aquí una percepció mal entesa.
- A l'hora d'escollir el ritme d'execució i la possibilitat d'estiraments en relació amb el treball abdominal, hem de considerar les característiques individuals i la pertinença al nivell rendiment o al nivell manteniment.
- Creativitat i diversitat en el treball abdominal, però sense oblidar tot el que hem dit anteriorment: prevenció i treball específic.

Bibliografia

- 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.
- IBÁÑEZ, 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: Prueba y Funciones*. Barcelona: JIMS.
- LUTTGENS & WELLS (1982). *Kinesiología: Bases Científicas del Movimiento Humano*. Madrid: Pila Teleña.
- 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 Tennis*. Revista Tiempos Médicos nº 323.
- SAPALTEHOLZ, W., (1987) *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Labor.
- WIRHED, R., (1989) *Habilidad Atlético y Anatomía del Movimiento*. Barcelona: Edika-Med.

Proposta a mode d'exemple d'una correcta realització

Sempre que fem exercicis abdominals amb els peus elevats, hem de procurar que l'angle de flexió cuixes-tronc (flexió del maluc) sigui de 90° o lleugerament inferior. De manera que les cuixes coincideixin amb l'eix gravitatori. Els genolls flexionats o no en funció de la capacitat individual d'allargament de la musculatura ísquio-tibial i glúcia.