

**VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL TRABAJO ABDOMINAL.
MÉTODO NO TRADICIONAL**

DAVID FERNANDO FRANCO VÁSQUEZ

davidfranco6@hotmail.com

JONATHAN ALEXIS GUTIERREZ AVENDAÑO

jaga985@yahoo.es

NELSON HERNEY ZAPATA RENDÓN

nehezare@yahoo.es

**TRABAJO FINAL DE SEMINARIO DE ÉNFASIS
PRÁCTICA COMUNITARIA**

ASESOR

MIGUEL ÁNGEL MONTOYA LONDOÑO

miguelmontoya22@gmail.com

**INSTITUTO DE EDUCACION FISICA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLÍN
2008-2009**

DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado a nuestras familias, por el apoyo incondicional que nos han brindado durante todo este tiempo, con la comprensión y tolerancia que nos hace cada vez mejores personas y, más aún, mejores profesionales.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo implica un año de esfuerzo constante, de trabajar en los espacios de una y otra clase, de reunirnos los días que no se iba a la universidad, de las visitas a la biblioteca, las infinitas fotocopias, el gasto de pasajes, las impresiones de los informes y las correcciones de los mismos, que se hicieron gracias al asesor de Seminario en Énfasis y de Practica Pedagógica Miguel Montoya, profesor de cátedra del Instituto de educación Física de la Universidad de Antioquia.

Le agradecemos al Gimnasio de la Universidad Pontificia Bolivariana, porque posibilitan la realización de esta investigación, generando en nosotros un aprendizaje sobre como es la Validación de la Metodología para el Trabajo Abdominal. Método no tradicional.

CONTENIDO

Titulo

1. Resumen

2. Justificación

3. Planteamiento

4. Objetivo general

5. Objetivos específicos

6. Glosario

7. Marco teórico

8. Documento de aceptación

9. Metodología

10. Tipo de estudio

11. Variables

12. Población

13. Modelo estadístico

14. Gráficos

15. Resultados

16. Conclusiones

17. Recomendaciones

18. Referencias

19. Cibergrafía

LISTA DE IMAGENES

1. Recto Abdominal
- 2 Oblicuo Mayor
- 3 Oblicuo Menor
- 4 Transverso
- 5 Longitud y posición de los abdominales
- 6 Acción Antagonista del diafragma y el transverso
- 7 Músculos elevadores del muslo
- 8 Esquema de Relación
- 9 Contracción Recto anterior
- 10 Mecanismos de los movimientos abdominales
- 11 Movimiento abdominal mal dosificado
- 12 Movilización de los músculos en gesto abdominal
- 13 Abdominales Nivel A
- 14 Abdominales Nivel 1
- 15 Abdominales Nivel 2
- 16 Abdominales Nivel 3
- 17 Abdominales Nivel 4
- 18 Abdominales Nivel 5
- 19 Abdominales Nivel 6
- 20 Abdominales Nivel 7
- 21 Abdominales Nivel 8
- 22 Abdominales Nivel 9
- 23 Contracción abdominal
- 24 Elevación de piernas
- 25 Elevación de Rodillas
- 26 Sit ups
- 27 Contracción abdominal tirón
- 28 Erectores espina dorsal

TITULO

Validación de la Metodología para el Trabajo Abdominal. Método no tradicional

1. RESUMEN

El presente proyecto de investigación, de corte cuasiexperimental, que desarrollamos gracias a una especial preocupación por el entrenamiento de la zona media del cuerpo en los Gimnasios, es un tema importante para la salud del raquis e higiene postural, además que su fortalecimiento interviene en la ejecución de los diferentes ejercicios y es uno de los entrenamientos que poca rigurosidad científica tiene. Todos los entrenadores tienen la misión de hacer que el abdomen de los usuarios sea fuerte, pero son pocos los que se preocupan por realizar un trabajo abdominal bien planificado, teniendo un buen sustento teórico.

El proyecto consiste en realizar una comprobación de la metodología para el trabajo abdominal realizada en la universidad de Stamford, con el fin de sistematizar un entrenamiento abdominal que sirva como guía para el gimnasio Universidad Pontificia Bolivariana con rigurosidad científica, y para los entrenadores como ayuda para obtener conocimientos que sirvan como experiencia, para su aplicación. En el trabajo se tiene en cuenta la descripción anatómica de los músculos abdominales, su función y el orden correcto en el que se debe realizar los ejercicios, dependiendo de cual es el que más tiende a fatigarse.

El proyecto es desarrollado para personas que asisten al gimnasio de la Universidad Pontificia Bolivariana. Una población en su gran mayoría estudiantes y egresados de la universidad que tengan un proceso de adaptación previo.

El trabajo está basado cuantitativamente en la medición tanto de perímetro como de pliegues más cercanos al abdomen; se comparan con las evaluaciones posteriores, intentando obtener buenos resultados en cada uno de ellos.

ABSTRACT

This research project to develop quasi-cutting thanks to a special concern for the training of the middle of your body in the Gyms, is an important issue for users of the gym in addition to its strengthening is of vital importance in the development of different exercises and is one of the trainings that have little scientific rigor. All coaches are responsible for making the abdomen of users is strong, but few who are concerned about conducting a well-planned abdominal work, taking a good theoretical.

The job is to verify the methodology for abdominal work done at the University of Stamford, in order to systematize an abdominal work that serves as a guide to the gym with a Universidad Pontificia Bolivariana scientific rigor and for the

coaches is to get aid knowledge that will serve as lessons for the future. At work we take into account the abdominal muscles, the role of each and the correct order in which to perform the exercises, whichever is the greater tendency to fatigue.

The project is developed for people attending the gymnasium of the Universidad Pontificia Bolivariana. A large majority population in its students and alumni of the university having an adaptation process prior.

The work is based on measuring both quantitatively perimeter, and folds closest to the abdomen, compared with the subsequent evaluations, trying to get good results in each of them.

2. JUSTIFICACION

La falta de actividad física unida a los malos hábitos posturales en el trabajo lleva a una situación que favorece la aparición de desviaciones en el raquis y dolor lumbar. Ambos factores pueden determinar un desarrollo muscular insuficiente que dificulte el mantenimiento de la postura correcta. El desarrollo de la musculatura abdominal constituye un método adecuado para evitar dolores en la zona lumbar.

Dada la gran cantidad de métodos sin sustento o rigurosidad, se presenta la importancia del trabajo abdominal por la necesidad de experimentar con rigor académico un método que sea eficaz, de aquí se explicará de forma detallada la anatomía de la pared antero lateral del abdomen y se analizará la musculatura comprometida en los ejercicios tradicionales para el desarrollo de la musculatura abdominal, la parte práctica propone ejercicios para trabajar los abdominales con retroversión pélvica, los abdominales oblicuos, los abdominales con elevación del tronco y los abdominales combinando la elevación del tronco y la retroversión pélvica entre un grupo experimental y un grupo control.

3. PLANTEAMIENTO

El grupo de trabajo de Seminario en Énfasis I del Instituto de Educación Física de la Universidad de Antioquia, confrontará una metodología del entrenamiento abdominal que ya ha sido implementada en un grupo de deportistas y que se pretende aplicar en la universidad Pontificia Bolivariana para beneficio de sus usuarios y de nuestro conocimiento; se pretende dar una breve explicación del tipo de la musculatura abdominal y de los estabilizadores de la zona.

La intencionalidad de nuestro trabajo, consiste en ofrecer el rigor metodológico necesario para la comprobación de un método de trabajo abdominal que pueda ser verificable a partir de un grupo de control y de un grupo experimental.

4. OBJETIVO:

Confrontar los beneficios del ejercicio abdominal mediante un plan de entrenamiento establecido en la Universidad de Stanford y aplicarlo entre un grupo experimental y un grupo control en el gimnasio de la Universidad Pontificia Bolivariana de la ciudad de Medellín, con el fin de observar los resultados de este método empleado y las respectivas correcciones, ajustes o nueva metodología en el plan implementado.

5. ESPECIFICOS:

-Implementar un plan de entrenamiento abdominal en personas que asisten al gimnasio de la Universidad Pontificia Bolivariana con el fin de reconocer el impacto generado en los músculos implicados.

-Evaluar los resultados de las metodologías de entrenamiento abdominal Stanford y tradicional en el gimnasio de la Universidad Pontificia Bolivariana.

-Comparar los resultados obtenidos beneficiando el proceso adecuado en su enseñanza.

6. GLOSARIO

- **Aptitud física.** Es la condición natural o innata que tiene un individuo para realizar actividades físicas en forma eficiente. Depende fundamentalmente de una organización genética, de una gran capacidad de trabajo físico, de un excelente estado de salud y de una buena actitud psicológica. La aptitud física es el resultado del óptimo funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano, lo cual le permite al individuo la realización eficiente de diversas actividades físicas, retardándose además la aparición de la fatiga general o local.
- **Capacidad anaeróbica** (Resistencia Anaeróbica, Potencia Anaeróbica, Potencia-Velocidad, Potencia o Resistencia Muscular, Fuerza). Es la capacidad de realizar un trabajo físico de alta intensidad que por sus características tienen una corta duración y utilizan fuentes anaeróbicas (proceso químico sin oxígeno) en la producción de energía, retardando la aparición de la fatiga. La realización de actividades de corta duración y alta intensidad permiten mejorar la resistencia, potencia y fuerza muscular.
- **Ciclo.** Sucesión de fenómenos que se repiten en un orden determinado. Sucesión de hechos que forman un todo. Concretas de elongación que van a depender de la mayor o menor presencia de colágeno en sus fibras. En cuanto al músculo, en el estiramiento su longitud va a variar, pudiendo la sarcómera alcanzar longitudes en torno a 3,5 micras aproximadamente.

- **Cualidades físicas básicas** (Capacidades Físicas Básicas). Características cualitativas innatas o adquiridas que distinguen a los movimientos. La denominación como cualidades físicas básicas: coordinación, resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y agilidad. De llevar a cabo movimientos en un determinado núcleo articular, interviniendo como factores primordiales las condiciones morfológicas de la articulación y las propiedades elásticas de la musculatura y tejidos periarticulares directamente implicados en la acción. No obstante, se refiere más a la variación angular conseguida en un determinado núcleo, aunque para ello influirán las condiciones elásticas de los tejidos blandos. Dependiendo de su naturaleza histológica, cada tejido posee unas propiedades
- **Educación física.** “La educación física es la parte de la educación que utiliza de una manera sistemática las actividades físicas y la influencia de los agentes naturales como medios específicos” (F.I.E.P, 1971. Manifiesto Mundial sobre la Educación Física.). La acción física se considera hoy día como medio educativo privilegiado porque compromete al ser en su totalidad. El carácter de unicidad de la educación por medio de las actividades físicas es universalmente reconocido.
- **Elasticidad muscular.** Es la capacidad que tiene el músculo de alargarse y volver a su forma original sin que se deforme.
- **Endomisio:** Vaina reticulada que recubre individualmente a la fibra muscular.
- **Epimisio:** Vaina exterior se extiende hasta los tendones (se conoce también como aponeurosis). Es una cualidad básica susceptible de ser mejorada con el entrenamiento, y supone la unión de los conceptos de movilidad articular (posibilidad de movimiento de las articulaciones) y elasticidad muscular (capacidad de elongación ante fuerzas de tracción y recuperación de la forma y longitud inicial tras haber cesado dichas fuerzas).
- **Fascículo:** Pueden ser primarios, secundarios, terciarios y hasta cuaternarios. Finalizaremos esta aclaración conceptual con el término que define quizá, de forma más concreta, esta cualidad de condición física de una persona.
- **Perimisio:** Capa de tejido conectivo que rodea las fibras musculares y determinan la división de los fascículos.
- **Actividad física:** Se entienden por Actividad Física todos los movimientos naturales y/o planificados que realiza el ser humano obteniendo como resultado un desgaste de energía, con fines profilácticos, estéticos, de performance deportiva o rehabilitación. La actividad física es todo tipo de movimiento corporal que realiza el ser humano durante un determinado periodo de tiempo, ya sea en su trabajo o actividad laboral y en sus momentos de ocio, que aumenta el consumo de energía considerablemente

y el metabolismo de reposo, es decir, la actividad física consume calorías. El término actividad física incluye: Deporte y Educación física.

- **Raquis:** Eje óseo constituido el conjunto de las vértebras entre la base del cráneo y la pelvis.
Cóccix: Hueso de la unión de las vértebras atrofiadas a la extremidad del sacro.
Sacro: Hueso que se articula con hueso ilíaco por formar la pelvis.
Columna lumbar: Parte del raquis al nivel de las lumbares (5 vértebras).
Columna dorsal o torácica: Parte del raquis al nivel de la caja torácica (12 vértebras).
Columna cervical: Parte del raquis al nivel del cuello (7 vértebras).
- **Plan de entrenamiento:** Aquel proceso previsto, organizado, metódico/sistemático y científico encargado de ordenar/sincronizar e integrar racionalmente a corto y/o largo plazo el contenido/estructura (sus partes/componentes) del entrenamiento deportivo y de todas las medidas necesarias y medios disponibles que conducen a la realización efectiva de un entrenamiento y al desarrollo óptimo del rendimiento deportivo.
- **Biomecánica:** es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano. Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido; la biomecánica analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. El objetivo general de esta es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Esto se traduce en la investigación de las técnicas específicas del deporte, diseñar mejor el equipo deportivo, vestuario, y de identificar las prácticas que predisponen a una lesión.
- **Pelvis:** es la región anatómica más inferior del tronco. Siendo una cavidad, la pelvis es un embudo ósteomuscular que se estrecha hacia abajo, limitado por el hueso sacro, el cóccix y los coxales (que forman la *cintura pélvica*) y los músculos de la pared abdominal inferior y del perineo. Genéricamente, el término *pelvis* se usa incorrectamente para denominar a la cintura pelviana o pélvica misma. Topográficamente, la pelvis se divide en dos regiones: la pelvis mayor o (también se le puede llamar pelvis Falsa) y la pelvis menor o (pelvis verdadera). La pelvis mayor, con sus paredes ensanchadas es solidaria hacia adelante con la región abdominal inferior, las fosas ilíacas e hipogastrio. Contiene parte de las vísceras abdominales. La pelvis menor, la parte más estrecha del embudo, contiene la vejiga urinaria, los órganos genitales, y parte terminal del tubo digestivo (recto y ano).

- **Iliohipogástrico:** El nervio iliohipogástrico parte de la médula espinal a la altura de la primera vértebra lumbar. Se extiende hasta la piel que cubre el pubis y la parte de la región glútea en la cintura.
- **Debilidad:** Es la reducción de la fuerza en uno o más músculos. La debilidad puede ser generalizada (debilidad corporal total) o localizada sólo en un área, lado del cuerpo, extremidad o músculo. La debilidad es más notoria cuando es localizada, en cuyo caso puede desarrollarse después de un accidente cerebro vascular, una exacerbación de una esclerosis múltiple o una lesión a un nervio.

La debilidad puede ser subjetiva u objetiva:

- Subjetiva significa que la persona se siente débil, pero no hay una pérdida medible de fuerza.
- Objetiva significa que se nota una pérdida medible de fuerza durante un examen físico.
- **Tonicidad:** La tonicidad es la propiedad de los músculos de permanecer semicontraídos, estado que recibe el nombre de Tonicidad Muscular, la cual se requiere de algunos músculos (sobre todo los de parte posterior del cuerpo) para que el cuerpo se mantenga erguido.
- **Contracción:** La contracción muscular es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de excitación. Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los animales superiores, por ejemplo, para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o para mover otros objetos (músculo estriado).

Las contracciones son controladas por el sistema nervioso central, el cerebro controla las contracciones voluntarias, mientras que la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

- **Tono abdominal:** Son ejercicios implementados para la recuperación de la cadena cinética media, estos van dirigidos a recuperar el tono, la fuerza, del músculo transversal abdominal faja muscular que rodea la cintura y abarca la pared abdominal y los músculos oblicuos internos abdominales inferiores
- **Retroversión:** desviación hacia atrás de algún órgano del cuerpo (pelvis).

7. MARCO TEÒRICO

GIMNASIA ABDOMINAL

BASES ANATÒMICAS

“Considerando el esqueleto observamos que entre el bloque superior de la caja torácica y el bloque inferior de la pelvis hay un gran espacio vacío, reposando la continuidad del esqueleto en la pequeña y móvil columna que forman las vértebras lumbares”.¹

Si, por otra parte, nos fijamos en que aproximadamente la mitad del peso del cuerpo se encuentra situado en equilibrio inestable sobre este eje vertical flexible que representa la columna lumbar, llegaremos a la conclusión de que el esqueleto humano presenta en su parte media un punto débil, una zona de menor resistencia que tenderá con facilidad a plegarse en dos, bien hacia delante, hacia atrás o lateralmente.

Si a esto añadimos que esta gran cavidad esta rellena por una gran cantidad de vísceras pesadas, sin ninguna contención ósea, tendremos una idea de la importancia que reviste la cintura abdominal.

Uniendo en todos sus perímetros el bloque superior con el inferior, tiene como funciones:

Servir de continente visceral.

Solidarizar los dos bloques y asegurar el buen equilibrio del tórax sobre la pelvis.

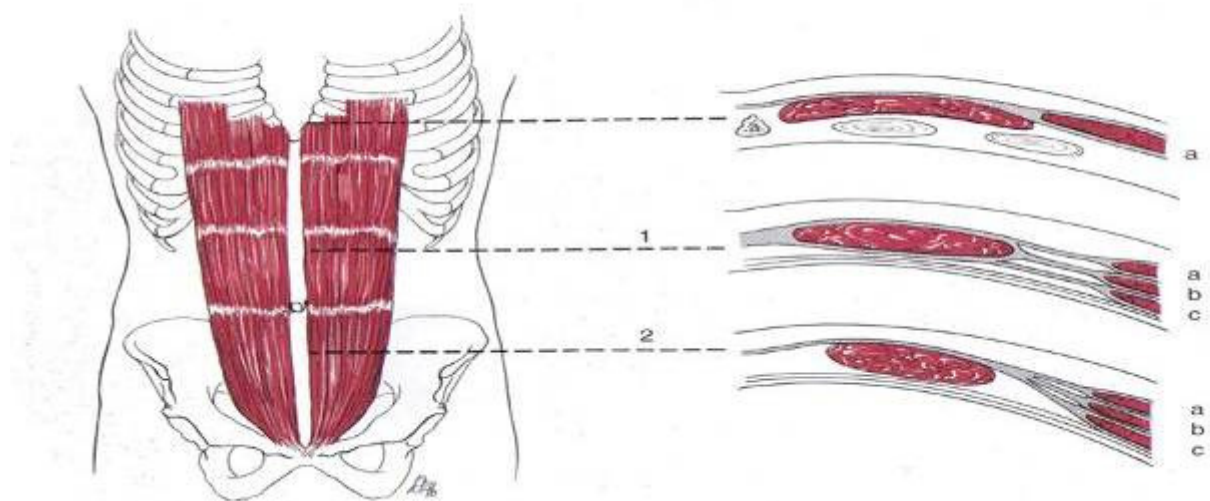
Permitir, por la contención elástica de las vísceras, el apoyo del diafragma sobre ellas durante la inspiración y el descenso de las costillas durante la espiración.

Digestión, respiración y estática están, pues, bajo la dependencia de la cintura abdominal.

¹ Lapierre A. La Reeduccion Física, Barcelona. Editorial Científico Médica. 1978. p 17.

Músculos del abdomen:

RECTO ABDOMINAL



Kendall, p.194

Origen: Cresta púbica y sínfisis.

Inserción: Cartílagos costales desde la quinta hasta la séptima costilla, y la apófisis xifoides del esternón.

Dirección de las fibras: Vertical.

Acción: Flexiona la columna vertebral aproximando el tórax y la pelvis anteriormente. Con la pelvis fijada, el tórax se moverá en dirección a la pelvis; con el tórax fijado, la pelvis se moverá en dirección al tórax.

Inervación: D5, 6, D7-11, D12 ramas ventrales.

Debilidad: la debilidad de este músculo supone una capacidad reducida para flexionar la columna vertebral. En la posición supina, la capacidad para inclinar la pelvis hacia atrás o aproximar el tórax en dirección a la pelvis esta disminuida, lo que hace difícil la elevación de la cabeza y el tronco superior.

Para que los flexores del tronco eleven la cabeza por encima de la posición supina, los músculos abdominales anteriores (en especial el recto anterior) deberán fijar el tórax. En el caso de una marcada debilidad de los músculos abdominales, un individuo puede ser incapaz de elevar la cabeza incluso aunque los flexores del cuello sean fuertes. En la posición erecta, la debilidad

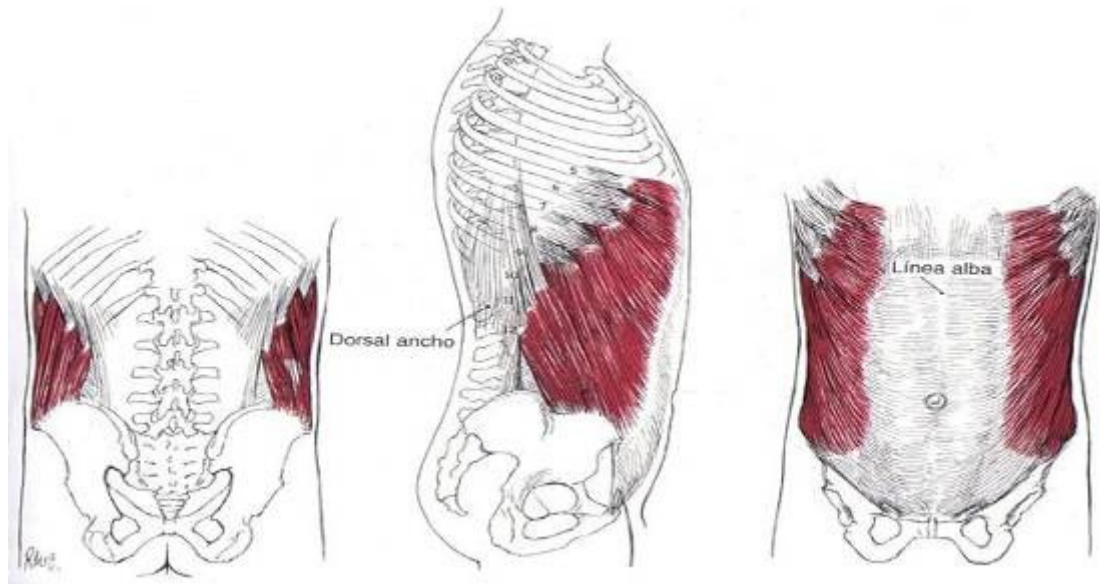
de este músculo permite una inclinación anterior de la pelvis y una postura lordótica (aumento de la convexidad anterior de la columna lumbar).²

SECCION DE CORTE DEL RECTO ANTERIOR Y SU VAINA

Por encima de la línea arcuata, la aponeurosis del oblicuo interno se divide. Su lámina anterior se fusiona con la aponeurosis del oblicuo externo para formar la capa anterior de la vaina del recto. Su lámina posterior se fusiona con la aponeurosis del músculo transverso para formar la capa posterior de la vaina del recto.

Por debajo de la línea arcuata, la aponeurosis de los tres músculos se fusiona para formar la capa ventral de la vaina del recto, la fascia transversal forma la capa posterior.

OBLICUO MAYOR, FIBRAS ANTERIORES



Kendall, p.195

Origen: Superficies externas de las costillas de la quinta a la octava, imbricado con el serrato anterior.

Inserción: En una aponeurosis amplia y plana, que termina en la línea alba, que es un rafe que se extiende desde el xifoides.

Dirección de las fibras: En oblicuo hacia abajo y medialmente, con las fibras mas altas mas mediales.³

Acción: Cuando actúan bilateralmente, las fibras anteriores flexionan la columna vertebral (aproximan el tórax y la pelvis anteriormente), soportan y compriman las vísceras abdominales, deprimen el tórax y contribuyen a la

² Kendall's. Músculos pruebas, funciones y dolor postural. 4ª edición. Marban.p.194.

³ Ibíd.p195.

respiración. Cuando actúan de forma unilateral con las fibras anteriores del oblicuo menor contralateral, las fibras anteriores del oblicuo mayor rotan la columna vertebral, llevando el tórax hacia delante (cuando la pelvis esta fijada) o la pelvis hacia atrás (cuando el tórax esta fijado). Por ejemplo, cuando la pelvis esta fijada, el oblicuo mayor derecho rota el tórax de forma antihoraria, y el oblicuo mayor izquierdo rota el tórax de forma antihoraria, y el oblicuo mayor izquierdo rota el tórax en sentido horario.

Inervación de las fibras anteriores y laterales: (D5, 6), D7-11, D12.

OBLICUO MAYOR, FIBRAS LATERALES

Origen: La superficie externa de la novena costilla, imbricada con el serrato anterior, y la superficie externa desde la décima hasta la duodécima costilla, imbricada con el dorsal ancho.

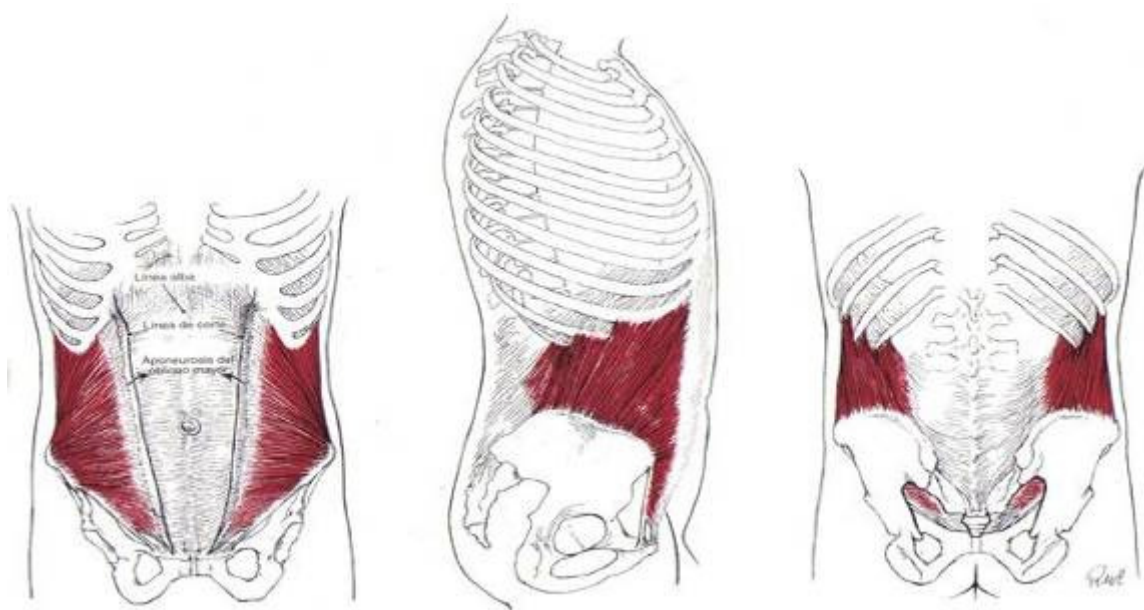
Inserción: Al igual que el ligamento inguinal, en la espina iliaca anterosuperior y en el tubérculo púbico y en el borde externo de la mitad anterior de la cresta iliaca.

Dirección de las fibras: las fibras se extienden oblicuamente hacia abajo y medialmente, pero mas hacia abajo que las fibras anteriores.

Acción: Cuando actúan en ambos lados, las fibras laterales del oblicuo mayor flexionan la columna vertebral, con mayor intensidad sobre la columna lumbar, inclinando la pelvis hacia atrás. Cuando actúan de forma unilateral con las fibras laterales del oblicuo menor del mismo lado, estas fibras del oblicuo mayor flexionan lateralmente la columna vertebral, aproximando el tórax a la cresta iliaca. Estas fibras del oblicuo mayor también actúan con el oblicuo menor en el lado contrario para rotar la columna vertebral. El oblicuo mayor, en su acción sobre el tórax, es comparable con el esternocleidomastoideo en su acción sobre la cabeza.⁴

OBLICUO MENOR, FIBRAS ANTERIORES E INFERIORES

⁴ Ibíd.p.196.



Kendall, p.196

Origen: En los dos tercios laterales del ligamento inguinal y pequeña fijación a la cresta iliaca próxima a la espina antero superior.

Inserción: Con el músculo transverso abdominal en la cresta púbica. La parte medial en la línea pectínea y en la línea alba a través de su aponeurosis.

Dirección de las fibras: Transversales a través del abdomen inferior.

Acción: Las fibras antero inferiores comprimen y sujetan las vísceras abdominales junto con el músculo transverso abdominal.

OBLICUO MENOR, FIBRAS ANTEROSUPERIORES

Origen: tercio anterior de la línea intermedia de la cresta iliaca.

Inserción: Línea alba a través de su aponeurosis.

Dirección de las fibras: Oblicuas medialmente y hacia arriba.

Acción: Cuando actúan en ambos lados, las fibras antero superiores flexionan la columna vertebral (aproximan el tórax y la pelvis anteriormente), sujetan y comprimen las vísceras abdominales, deprimen el tórax y ayudan en la respiración. Cuando actúan de forma unilateral junto con las fibras anteriores del oblicuo mayor en el lado opuesto, las fibras antero superiores del oblicuo menor rotan la columna vertebral, llevando el tórax hacia atrás (cuando la pelvis esta fijada) o la pelvis hacia delante (cuando el tórax esta fijado). O sea, el oblicuo menor derecho rota al tórax en sentido horario y el oblicuo menor izquierdo rota al tórax en sentido antihorario en una pelvis fijada.

OBLICUO MENOR, FIBRAS LATERALES

Origen: tercio medio de la línea intermedia de la cresta iliaca y la fascia toracolumbar.

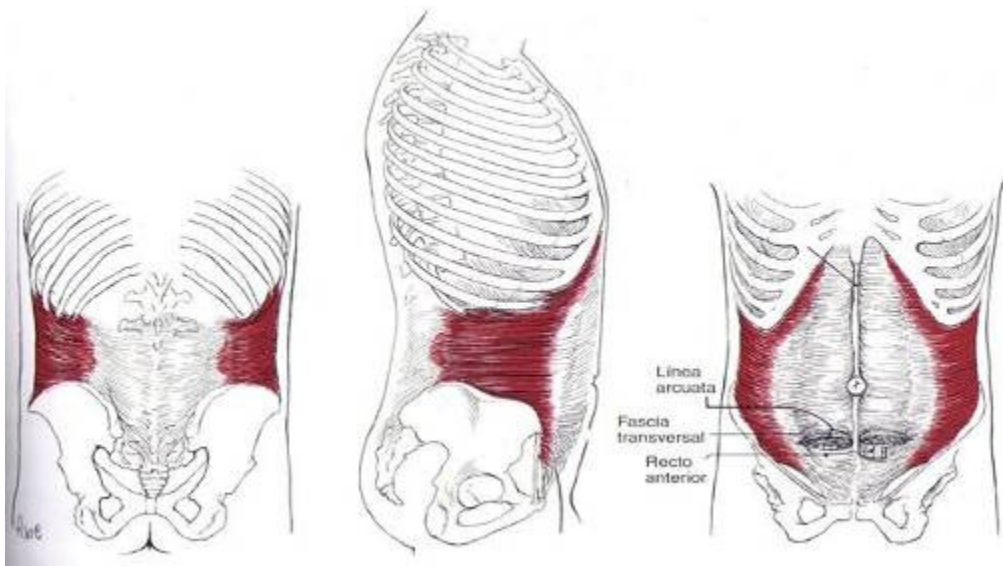
Inserción: Bordes inferiores de la décima a la duodécima costilla y línea alba a través de su aponeurosis.

Dirección de las fibras: En oblicuo hacia arriba y medialmente, pero mas hacia arriba que las fibras anteriores.

Acción: Cuando actúan bilateralmente, las fibras laterales flexionan la columna vertebral (aproximan el tórax y la pelvis anteriormente) y deprimen el tórax. Cuando actúan unilateralmente con las fibras laterales del oblicuo mayor ipsilateral, las fibras del oblicuo menor flexionan lateralmente la columna vertebral, aproximando el tórax a la pelvis. Estas fibras también actúan con el oblicuo mayor en el lado contrario para rotar la columna vertebral.

Inervación de las fibras anteriores y laterales: D7, 8, D9-12, L1, iliohipogástrico e ilioinguinal, ramas ventrales.

TRANSVERSO



Kendall, p.197

Origen: Las superficies internas de los cartílagos de las seis costillas inferiores, imbricados con el diafragma, fascia toracolumbar, tres cuartos anteriores del borde interno de la cresta iliaca y tercio lateral del ligamento inguinal.⁵

Inserción: Línea alba mediante una gruesa aponeurosis, cresta iliaca y cresta pubica.

Dirección de las fibras: Transversal (horizontal).

⁵ Ibíd.p.197.

Acción: Actúa como un cinturón para estrechar la pared abdominal y comprimir las vísceras abdominales; las porciones superiores ayudan a reducir el ángulo infraesternal de las costillas, como sucede en la espiración. Este músculo no tiene acción en la flexión lateral del tronco, excepto porque actúa para comprimir las vísceras y estabilizar la línea alba y permite una mejor acción de los músculos del tronco antero laterales.

Inervación: D7-12, L1, iliohipogástrico e ilioinguinal, divisiones anteriores.

Debilidad: Facilita el abultamiento de la pared abdominal anterior, que de forma indirecta tiende a acentuar la lordosis. Durante la flexión en posición supina y la hiperextensión del tronco en posición prona, tiende a producirse un abultamiento lateral cuando el músculo transverso está debilitado.

Debilidad: La debilidad entre moderada e intensa de ambos oblicuos reduce tanto la eficacia respiratoria como la que corresponde a la sujeción de las vísceras abdominales.

La debilidad bilateral de los oblicuos mayores reduce la capacidad para flexionar la columna vertebral e inclina la pelvis posteriormente. En posición erecta, se acompaña o bien de una inclinación pélvica anterior o bien de una desviación anterior de la pelvis en relación con el tórax y las extremidades inferiores.

La debilidad bilateral de los oblicuos menores disminuye la capacidad para flexionar la columna vertebral.

La debilidad transversal del oblicuo mayor en un lado y del oblicuo menor del otro lado permite la separación del borde costal desde la cresta iliaca contraria, ocasionando una rotación y la desviación lateral de la columna vertebral. Con la debilidad de los oblicuos mayor derecho y menor izquierdo, existe una separación del borde costal respecto de la cresta iliaca izquierda. El tórax se desvía hacia la derecha y rota hacia atrás en el lado derecho. Con la debilidad de los oblicuos mayor izquierdo y derecho menor, sucede lo contrario.

La debilidad unilateral de las fibras laterales de los oblicuos mayor y menor ipsilaterales causa la separación del tórax y la cresta iliaca lateralmente, resultando en una curva en C que es convexa hacia el lado de la debilidad. La debilidad de las fibras laterales de los oblicuos mayor y menor izquierdos da lugar a una curva en C izquierda.

Acortamiento: Un acortamiento bilateral de las fibras anteriores de los músculos oblicuos mayor y menor determina que el tórax esté deprimido anteriormente, contribuyendo a la flexión de la columna vertebral. En posición erecta, esto se observa como una tendencia de la cifosis y un tórax deprimido. En la postura cifótica-lordótica, las posiciones laterales del oblicuo menor están acortadas, y las porciones laterales del oblicuo mayor están alargadas. Estos mismos hallazgos se producen en la postura de hiperlordosis hacia atrás con la desviación hacia delante de la pelvis y la desviación hacia atrás del tórax.

El acortamiento transversal del oblicuo mayor en un lado y el oblicuo menor en el lado contrario ocasiona una rotación y desviación lateral de la columna vertebral. El acortamiento de los oblicuos mayor izquierdo y menor derecho causa una rotación del tórax hacia delante en el lado izquierdo.

El acortamiento unilateral de las fibras laterales de los oblicuos mayor y menor del mismo lado determina la aproximación de la cresta iliaca y el tórax lateralmente, ocasionando una curva en C convexa hacia el lado contrario. En la curva en C izquierda puede verse un acortamiento e las fibras laterales de los oblicuos derechos menor y mayor.

BASES FISIOLÓGICAS

Abdominales y respiración:

El abdomen y el tórax presentan, desde el punto de vista respiratorio, una estrecha interdependencia.

Todos los músculos abdominales son, por su tonicidad, espiradores; por su contracción, espiradores forzados.

Por otra parte, es sobre las vísceras abdominales, sostenidas por la faja abdominal, donde se apoya el diafragma para elevar las costillas.

Cuando el diafragma no encuentra un punto de apoyo suficientemente sólido, por hallarse el abdomen mal sostenido, se ve obligado a descender mas, comprimiendo las vísceras, para encontrar su apoyo. El centro frenito se halla entonces demasiado bajo, quedando las fibras diafragmáticas excesivamente horizontales, de los que resulta una insuficiente elevación de las costillas.

R. FABRE ha demostrado, trazando una radioscopia los niveles del diafragma en inspiración y espiración forzadas, que el índice diafragmático (distancia que separa los trazos de inspiración y espiración) es función de la tonicidad abdominal.

Parece, dice en fin GORSE, que el “contenido visceral se comporta como una constante; una mejor contención abdominal se traduce inmediatamente por una amplitud equivalente del juego diafragmático”.⁶

La insuficiencia abdominal origina automáticamente una insuficiencia respiratoria. Se puede sacar, por tanto, la conclusión de que todos los ejercicios abdominales deben ser a la vez respiratorios, regulando el ritmo por el ejercicio de la respiración. Según BALLAND, hay que hacer coincidir la espiración con la aproximación de los puntos de inserción, teoría apoyada en el hecho de que los músculos abdominales son espiradores.

Personalmente creemos, de acuerdo con la teoría que expusimos al tratar de la actitud, que es imprescindible liberar a la respiración de cualquier

⁶ Wilmore y Costill, Fisiología del esfuerzo y del deporte. 1991.

condicionamiento, para conseguir en todas las circunstancias una respiración lo más libre posible.

Este es el porque pedimos al sujeto:

- De buscar por si mismo y durante los ejercicios abdominales, variaciones del sincronismo respiratorio (unas veces en los tiempos de flexión y otras en los de extensión) sin encerrarse en un estereotipo;
- De liberar su respiración durante los ejercicios de tensión abdominal sostenida;
- El buscar, en los ejercicios de pedaleo, batido, tijeras, etc., de las piernas, el control del ritmo respiratorio, imponiendo ritmos respiratorios variados.

Desde el punto de vista postural, como vimos anteriormente (actitud, tomo I), en el momento en que la actitud se desequilibra, los abdominales tienden a arrastrar la caja torácica:

- Bien sea porque el tronco, rechazado hacia atrás, se encuentra sostenido por la faja abdominal, a través de la s costillas;
- O que, por el contrario, la inclinación anterior del tronco lleve a la masa abdominal a ejercer todo su peso sobre dicha cintura, que a su vez transmite esa tracción a la caja torácica.

La musculación del abdomen no nos da solución alguna a este problema. Únicamente una educación de la actitud, una educación de los equilibrios segmentarios y del equilibrio en general, puede asegurarnos un funcionamiento armonioso de los mecanismos toracoabdominales.

Abdominales y circulación:

Los ejercicios abdominales favorecen la circulación de retorno por su acción mecánica sobre la vena cava, corriéndose, sin embargo, el riesgo de producir un cierto bloqueo respiratorio debido al mecanismo de esfuerzo.

Ello no representa peligro alguno en los sujetos jóvenes, pero puede serlo en los cardiópatas y los individuos de edad. El choque circulatorio resultante puede tener, en la posición decúbito, una importante repercusión cerebral que, en casos de arteriosclerosis, puede provocar grandes accidentes.

Abdominales y tubo digestivo:

SIGAUD y MAC AULIFFE distinguen dos tipos de vientres:

El vientre fuerte y el vientre débil. Estos calificativos no implican una noción de cualidad, sino de cantidad.

Vientres débiles

Su característica morfológica es la elasticidad, encontrándose en los tipos hiperexcitables, con un importante modelado de “Mac Auliffe”.⁷

Las alteraciones digestivas son frecuentes, aunque benignas; el vientre reacciona bruscamente a la excitación alimenticia, liberándose muy de prisa. TISSIE estigmatizó tales vientres en la fórmula siguiente: “siempre enfermos, pero nunca muertos”.

El vientre débil se halla falto de tejidos celulares de sostén, sus órganos quedan suspendidos y mantenidos por los ligamentos y por la presión gaseosa intravisceral, de ahí su predisposición a la elongación de dichos ligamentos y a la potosis.

El vientre débil es frágil; su innervación simpática está extraordinariamente desarrollada y bajo la acción de la fatiga, de la vida sedentaria, de errores alimenticios o de un choque afectivo, el contenido abdominal se retrae, hundiéndose. No obstante, en cuanto desaparece la causa, retorna rápido y sin dificultad a la normalidad.

Vientres fuertes

En el adulto

Se encuentran en los tipos gruesos y están caracterizados por el aumento de volumen de la masa visceral, por hipermegalia de los segmentos del tubo digestivo.

Esta dilatación tiene como resultado distender las paredes abdominales y obstaculizar la respiración.

En el adulto se pueden observar de claves de vientre fuerte:

El vientre fuerte tónico, que no varía sensiblemente de forma al pasar la posición de decúbito y que responde al tipo franco.

El vientre flácido, que se extiende en posición decúbito y representa el estado de degeneración del vientre fuerte tónico.

El vientre fuerte resiste mucho la caída, compensándola con el volumen; sin embargo, es de muy difícil reeducación. Las alteraciones digestivas son raras pero graves.

En el niño

Según R: FOURNIE, se pueden distinguir dos tipos de vientre fuerte: Los vientres sagitales y los vientres transversos.⁸

- a) Vientres sagitales: caracterizados por el aumento del volumen en sentido antero posterior. El vientre sagital pasa por dos fases:

⁷ Guyton y Hall, Tratado de Fisiología Médica, editorial Interamericana Mc. Graw Hill. 1991. p.186.

⁸ Ibíd. 192.

Primera fase: el vientre en tonel de Sigaud: el niño tiene un peso superior al normal; la pared abdominal es rica y espesa, uniformemente convexa al pubis del esternon.

Dicho aspecto es debido a una alimentación demasiado abundante, verdadero “cebado” de los niños.

El abdomen hipertrofia a espensas del tórax, siendo la causa frecuente de deformaciones torácicas, entre otras, los alerones de Sigaud.

Segunda fase: el vientre de Alforja: “Cuando el niño se aproxima a su segundo septenario – dice GORSE-, cuando reacciona mejor al elemento “aire” que al elemento “comida” empieza a perder peso y vitalidad, debilitándose; es en este momento cuando se produce el prolapso del vientre, la caída hacia delante y abajo, con un estiramiento de la parte supraumbilical de los rectos. El ombligo, situado normalmente a la mitad de la distancia entre el esternon sea doble que la separa del pubis”. (GORSE)

b) Los vientres transversos o de batracio: el vientre hipertrofiado contrasta con la morfología general del niño, que esta delgado, pálido y endeble.

El vientre esta blando, flácido, a veces pastoso a la palpación.

El dismorfismo abdominal es debido a la dilatación cólica y, sobre todo, cecal (GORSE). Esta dilatación es provocada:

Por una subalimentación que origina una hipotonía visceral, la cual disminuye la resistencia de las paredes viscerales, siendo distendidas por los gases provenientes de las fermentaciones intestinales.

O por un error cualitativo de alimentación, es decir, por la ingestión repetida de alimentos poco adecuados para un intestino joven. En este caso las fermentaciones intestinales son exageradas, consiguiendo vencer la resistencia tónica de la túnica visceral.

c) Vientres mixtos: son los vientres con un mayor o menor predominio sagital o transversal.

Desde el punto de vista estático, parece que los vientres “en alforja” se presentan especialmente en las actitudes con retropulsión pélvica y sobre todo en la actitud de “anteversion+retropulsión”. Hemos visto que, efectivamente, en esta actitud la cintura abdominal esta totalmente distendida, con lo que el vientre pende hacia delante, quedando las vísceras suspendidas en la bolsa abdominal.

Sin embargo, en las actitudes de antepulsión pélvica, el rechazo posterior del tronco provoca una tensión tónica permanente de las rectos mayores, que impide la expansión abdominal en sentido transversal, pudiéndolo hacer únicamente en sentido lateral (fig.3).

De lo que precede, resulta que la forma del vientre es mas imagen de su contenido que de su continente y que las causas esenciales del dismorfismo abdominal son de orden digestivo y no muscular.

¿Quiere ello decir que la gimnasia abdominal es inoperante? No, pues si bien la hipotonía muscular no es la causa, es, sin embargo, una de sus consecuencias: la pared abdominal distendida por el vientre fuerte, al degenerar caerá, resultando un vientre "en alforja o de batracio". Habrá perdido ya su papel de faja porque los músculos serán demasiado largos y laxos. Como consecuencia: una mala respiración y hematosi, una estática deficiente, una predisposición a la ptosis, al estreñimiento, etc. Esta serie de desordenes, cuya repercusión puede ser muy grave para la salud del niño, se evitara si los abdominales, tratados convenientemente, consiguen su longitud normal, permitiéndoles asegurar sus múltiples funciones fisiológicas.⁹

La búsqueda de una mejor tonicidad abdominal es, pues, indispensable, en especial la del transverso, por ser este el verdadero "músculo faja", debiéndose considerar a los rectos y oblicuos mas como músculos motores del tronco. Aunque no dejaremos de insistir en que esta gimnasia sola es totalmente insuficiente. Si las anomalías son debidas a cuestiones alimenticias, es decir, dietéticas, habrá que empezar por ahí, estableciendo un régimen tanto cualitativo como cuantitativo de comidas, si queremos obtener unos resultados eficaces y duraderos.

Evítense a los vientres débiles los ejercicios de suspensión, elongación y torsión que favorezcan la ptosis. Recordar que se encuentran ptosis entre individuos o vientres bien musculados y que la gimnasia es, en general, inoperante en estos enfermos.

Abdominales, estática y dinámica:

Los abdominales son los únicos músculos flexores de la columna dorsolumbar; en este sentido aparecen como los antagonistas de los erectores del raquis; la pelvis, por un lado, y las costillas, por otro, les proporcionan potentes brazos de la palanca, con la ayuda de los cuales flexionan fácilmente tanto la región dorsal como lumbar.

Con todo y ser sus inserciones superiores e inferiores idéntica y extraordinariamente móviles, su acción vertebromotriz es muy compleja; sabemos ya que la contracción completa de los abdominales produce un arrollamiento de la columna en conjunto, que podemos descomponer en:

- descenso de las costillas y arrollamiento de la columna dorsal;
- Basculación pélvica en retroversión y flexión de la columna lumbar.

Lo que no sabemos es si una contracción incompleta de los abdominales provocara electivamente uno u otro de los mecanismos precedentes.

⁹ Lapierre, A. La Reeduccion Física. Barcelona. Editorial Científico Médica. 1978.

También ignoramos si un aumento del tono abdominal y un acortamiento de esta musculatura afectarían a la caja torácica o a la pelvis, a la columna dorsal o lumbar.

Si, por otra parte, consideramos las diversas deformaciones de la columna vertebral, observemos que el único caso en el que las dos inserciones abdominales deben estar aproximadas es el de la lordosis total, deformación sumamente rara y, por otra parte, prácticamente incurable.

Sin embargo, en los casos de cifolordosis o de inversión vertebral (fig.4), solamente una de las inserciones debe aproximarse al ombligo, permaneciendo la otra fija o incluso alejándose, cerrándose por un lado el espacio xifopúbico, pero abriéndose por el otro.¹⁰

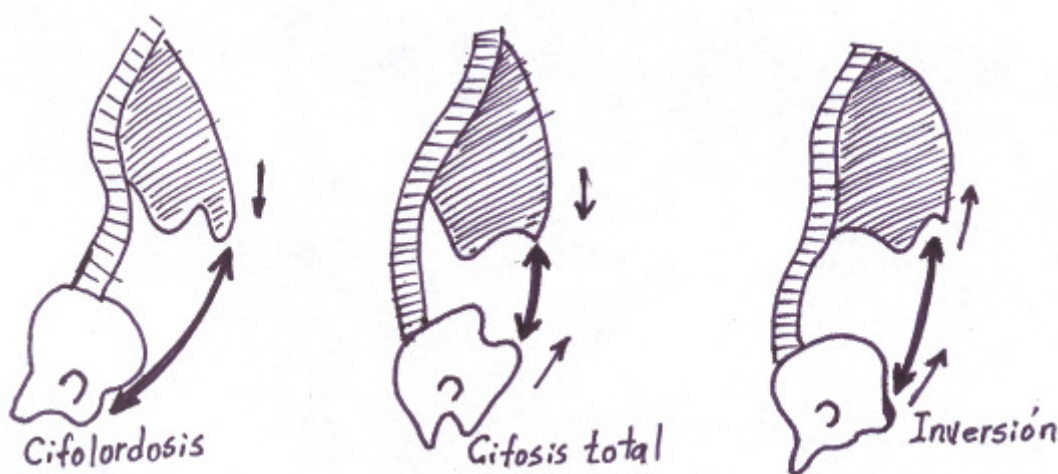


Fig.4 Longitud y posición de los abdominales en las diferentes deformaciones del raquis.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.9

En realidad y poniendo aparte el papel de contención visceral del transversario, los abdominales no juegan, en una actitud normal, un papel importante. Intervienen intermitentemente para restablecer el equilibrio, llevando el tronco hacia delante, cuando el centro de gravedad tiende a alejarse demasiado hacia atrás de la cervical del codo. Esta acción tónica equilibradora viene provocada automáticamente por su estiramiento que pone en marcha el reflejo miotático. Es también posible que intervengan, ocasionalmente, en el restablecimiento del equilibrio pélvico.

Porciones supra- e infraumbilical de los rectos.-Los trabajos de DUCHENNE DE BOULOGNE parecen establecer una dualidad fisiológica entre las partes alta y baja de los rectos mayores abdominales:

La porción infraumbilical, del ombligo al pubis, parece actuar mejor en acortamiento en los movimientos de movilización de las piernas sobre el tronco, mientras que la parte supraumbilical entraría en acción en la movilización del tronco sobre las piernas.

¹⁰ Karen S. Rucker. Dolor Lumbar. Mc Graw Hill, Interamericana. España.p.82.

Llevando un poco mas lejos esta teoría se puede sacar la conclusión de que las parte infraumbilical tiene una acción preponderante sobre la pelvis y columna lumbar, y la porción supraumbilical sobre el tórax y la columna dorsal.

De todas maneras, la experiencia prueba que es posible, con una contracción abdominal localizada, movilizar la pelvis o el tórax. De acuerdo con los principios establecidos anteriormente, debernos buscar la máxima independencia segmentaría, para permitir un descondicionamiento de las actitudes y una reconstrucción mas matizada de la misma. Creemos, por tanto, que es más interesante buscar, en lugar de una contracción abdominal global y masiva que acerque ambas inserciones, una contracción mejor localizada que facilite la independencia de los movimientos torácicos y pélvicos.

En los ejercicios de movilización de piernas sobre el tronco concretamente, vigilarémos la posición de la pelvis, así como la decontracción simultánea de los músculos toracoescapulares. Para controlar esta decontracción, haremos colocar los brazos relajados, “pesados”, en la posición de relajamiento obtenida en los ejercicios de relajación segmentaría.

Punto de apoyo abdominal.-Según NORDIN, la prensa abdominal, y el transverso en particular, tienen una acción directa en la estática humana. El Tórax se apoya, efectivamente, por medio del diafragma, sobre las vísceras abdominales y la presión intraabdominal, estando dicha presión mantenida a su vez por la tensión tónica de la prensa abdominal. La hipotonía abdominal provocaría, pues, indirectamente el hundimiento torácico y, por ende, la cifosis, al no encontrar el tórax un apoyo suficiente en el abdomen.

Parece verosímil que, en una actitud equilibrada, en la que el peso del tronco reposa en su mayor parte en la columna lumbar, la presión intraabdominal puede ser capaz de equilibrar en gran parte la caída periódico de los segmentos superiores hacia delante.

Cuando la parte superior del tronco tiende a bascular hacia delante, acentúa con ello su presión sobre la masa visceral; de lo que resulta un aumento de la presión intraabdominal, una distensión y un alargamiento de la cintura. Esta elongación pone en marcha el reflejo miotático que, por el proceso inverso, tiende a rechazar la parte alta del tronco hacia atrás.

De esta forma, el tono abdominal se encuentra modulado, de manera automática, en función del equilibrio de los segmentos superiores.

BASES MECÁNICAS DEL TRABAJO ABDOMINAL

Trabajo del transverso:

Desde el punto de vista estático, el músculo esencial, el “músculo faja”, es el transverso.

Consecuentes con ello, creemos que los ejercicios primarios, los ejercicios básicos con los que se debe empezar toda reeducación abdominal, son los que hemos indicado al tratar de la reeducación de la actitud, a los que se pueden sumar los ejercicios que hacen entrar en juego al antagonismo diafragma-transverso (fig.5).

Los ejercicios abdominales “clásicos”, cuyo análisis mecánico veremos a continuación, afectan casi exclusivamente a los rectos mayores del abdomen, que son los que aseguran casi exclusivamente y en el transcurso de los movimientos, el mantenimiento y la fijación de la pelvis. Teóricamente, los oblicuos mayores participan, por sus pilares anteriores, un poco; los oblicuos menores, muy poco, y el transverso, nada.

En realidad, la contracción de los rectos solo es posible por la contracción sinérgica de todos los músculos del abdomen.¹¹

Gimnasia abdominal

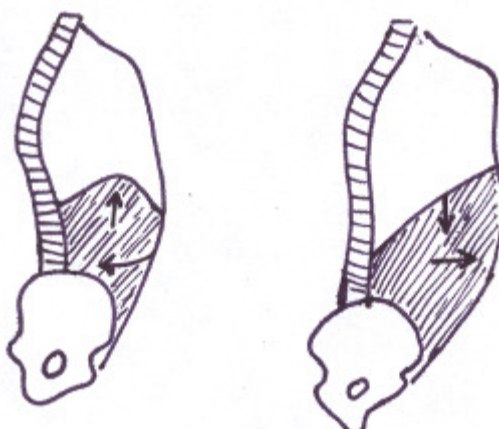


Fig.5 Acción antagonista del diafragma y transverso.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.11

En efecto, los rectos mayores están envueltos en una vaina fibrosa, llamada “vaina de los rectos”, en cuyo interior se deslizan aquellos debiendo estar esta vaina tensa para permitir su contracción. La tensión de esta vaina, laxa en sí, la provoca, por abajo, un pequeño músculo con esta única función, el piramidal del abdomen; lateralmente se mantiene por la contracción de los oblicuos y transverso, cuyas fibras aponeuróticas se entrecruzan por delante y por detrás de los rectos para venir a unirse en la línea alba, formando precisamente la mayor parte de dicha vaina.

No se puede, por tanto, hacer trabajar a los rectos mayores sin una contracción del conjunto de toda la musculatura abdominal anterolateral.

Por otro lado, y también en el curso de los mismos movimientos, se produce un aumento de la presión intra abdominal, que tiende a hacer salir el vientre. Para acentuar el trabajo el transverso y para desarrollar su potencia y resistencia,

¹¹ Ibíd.p.84.

pedimos al sujeto que se oponga a esta “expansión” del vientre e incluso que lo meta (en la medida que le sea posible) durante los ejercicios abdominales. Los ejercicios ejecutados en estas condiciones son evidentemente mucho más difíciles, más intensos, pero tienen la ventaja de hacer trabajar a fondo al músculo principal del mantenimiento abdominal.

Esta técnica solo es posible cuando se ha adquirido bien la noción propioceptiva de retracción abdominal y se controla bien dicho movimiento.

Objetivo del trabajo abdominal:

El aumento de potencia obtenido por el trabajo sistemático de los músculos abdominales, no parece tener la trascendencia que hasta ahora se le atribuía en la conservación de la actitud estática.

Pero sin embargo, en donde tienen los abdominales un papel destacado es en el mantenimiento de la actitud durante las actividades dinámicas.

Al solidarizar pelvis y tronco, dan los músculos motores de los miembros inferiores un sólido apoyo, asegurando la eficacia de los movimientos coxofemorales.

Al solidarizar también la caja torácica a la pelvis en los esfuerzos de los miembros superiores, permiten a estos una mayor eficacia.

Con los músculos de los canales dorsales, es decir, con sus antagonistas, aseguran tanto en un sentido como en otro, la estabilidad del tronco en las actividades dinámicas, participando con ello en la protección de las articulaciones vertebrales.

De esta exposición se desprende que los dos procedimientos esenciales para un buen trabajo abdominal son los siguientes:

- Movilización de las piernas sobre el tronco;
- Movilización del tronco sobre las piernas.

Su proceso mecánico es un tanto complejo, por lo que trataremos de examinarlo un poco detalladamente.

Movilización de las piernas sobre el tronco:

Sea cual fuere el modo de trabajo adoptado, no son los abdominales los que producen el movimiento de elevación de las piernas sobre el tronco; el no poseer aquellos ninguna inserción en el fémur, son absolutamente incapaces de actuar sobre el segmento muslo; no obstante, observamos una intensa contracción abdominal. ¿Cuál es la explicación de esta paradoja? Es una explicación de orden puramente mecánico.¹²

¹² Ibíd.86.

El movimiento de elevación de la pierna es producido principalmente por dos músculos: el psoas iliaco y el recto anterior, que se insertan, el uno, en el trocánter menor, fosa iliaca interna y vértebras lumbares; el otro, en la espina iliaca anterosuperior y el tendón rotuliano (fig.6).



Fig.6 Músculos elevadores del muslo. 1. Recto anterior, 2. Psoas iliaco.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.12

Accesoriamente pueden intervenir otros músculos, como extensor de la fascia lata, sartorio, recto interno y aductores, aunque esta acción podemos despreciarla.

En la práctica el recto anterior interviene poco, ya que como músculo poliarticular tiene una acción selectiva en la articulación más distal.

Nos queda, pues, el psoas como músculo principal, pero su brazo de palanca es muy desfavorable, siendo la palanca de tercer género y del tipo de velocidad. El peso de las piernas es bastante considerable (22/59 del peso del cuerpo) y la relación entre los brazos de la palanca alrededor de 1/5, con lo que la fuerza utilizada por los dos psoas para levantar las piernas en un individuo de 70Kg.

Se puede evaluar en los:
$$F = \frac{70 \times 22 \times 5}{59} = 130 \text{ kg.}$$

Hay que tener además en cuenta la oblicuidad de la inserción del psoas del fémur, con lo que se acrecienta considerablemente la fuerza (F) de contracción necesaria (fig.7).

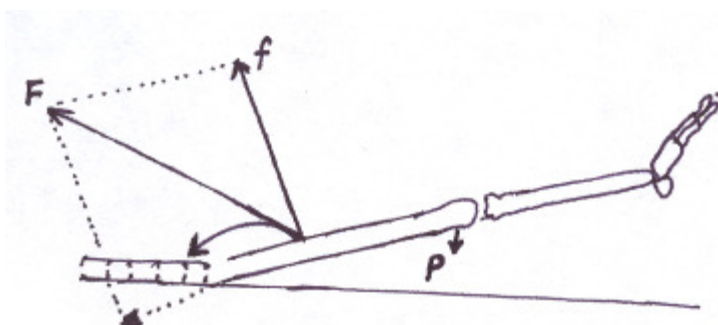


Fig.7 Esquema mostrando la relación aproximada entre el peso, P, del miembro inferior y la fuerza, F, desarrollada por el psoas para equilibrarlo.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.13

Esta tracción considerable se ejerce simultáneamente sobre las dos inserciones, el fémur por un lado y la pelvis y columna lumbar y el iliaco de la

pelvis, sino que además de los dos se apoyan por delante en el pubis. Este doble proceso arrastra fuertemente la pelvis hacia la anteversión, tendiendo a arquear la columna lumbar que es más flexible (fig.8).

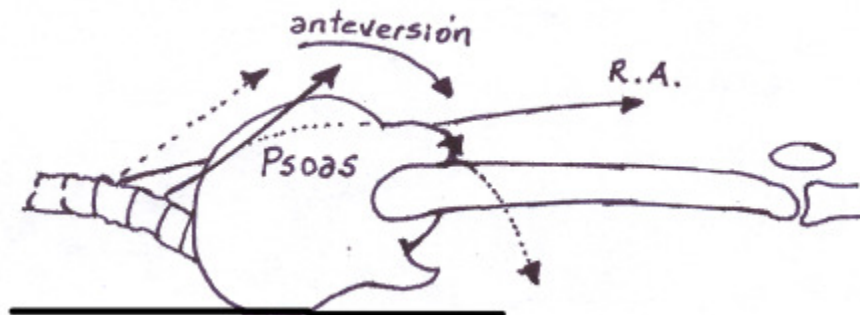


Fig.8 La contracción del recto anterior (R.A.) y del psoas provocan la anteversión.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.13

Aquí es donde interviene la contracción abdominal con la finalidad de impedir o limitar la basculación de la pelvis en anteversión, o si se prefiere, de fijar la pelvis para dar al psoas una inserción sólida sobre ella.

Los abdominales, tomando como punto fijo la caja torácica, determinarán la retroversión pélvica de compensación (fig.9) manteniendo la columna lumbar en el suelo.¹³

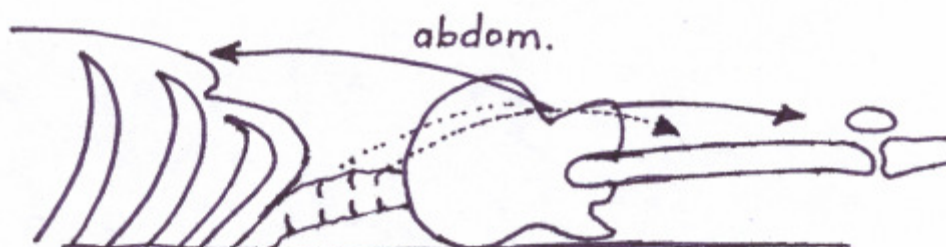


Fig.9 Mecanismo de los movimientos abdominales.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.14

Faltas de corrección.- En este análisis mecánico nos aparece el defecto habitual en todo movimiento abdominal mal indicado: si la musculatura abdominal es demasiado débil para ponerse a la basculación pélvica provocada por la tracción del psoas, o si el “emplazamiento” pélvico no ha sido previamente educado, nos resultará una anteversión con acentuación de la curvatura lumbar. El sujeto “arqueara los riñones” acentuando su lordosis (fig.10).¹⁴

¹³ Ibíd.88.

¹⁴ Ibíd.90.

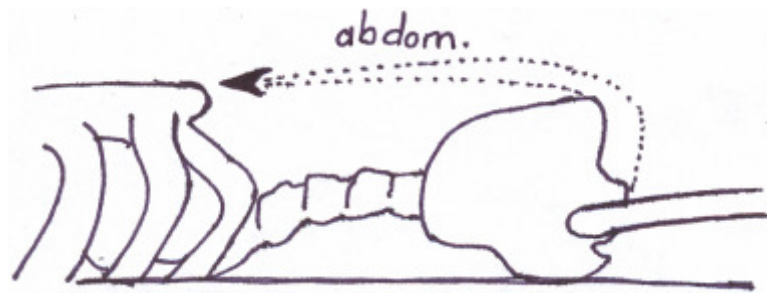


Fig.10 Movimiento abdominal mal dosificado: anteversión pélvica, lordosis lumbar, trabajo de los abdominales en estática alargada. Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.14

El trabajo abdominal se hará entonces en una posición de estiramiento. La cintura abdominal se distenderá, tendiendo a caer en la bipedestación.

Esta anteversión de la pelvis en la elevación de las piernas es una compensación instintiva que responde a la ley del mínimo esfuerzo. Con mucha frecuencia, y tanto mas cuanto mayor es la edad del sujeto, se ha convertido aquello en un habito neuromotriz; los movimientos abdominales, incluso los mas mínimos, provocan automáticamente la anteversión, aun cuando la potencia muscular abdominal sea ampliamente suficiente para impedirla y a pesar de los esfuerzos de corrección del sujeto.

En estos casos es necesario, antes de iniciar una gimnasia abdominal, reeducar el emplazamiento de la pelvis en retroversión, y con una educación neuromotriz apropiada liberarla de si sinergia con las piernas.

La noción de “liberación coxofemoral” reviste una gran importancia en la educación de la actitud y es primordial en el tratamiento de las discopatias lumbares.

La pelvis, por tanto, debe ser mantenida en retroversión, con los lomos pegados al suelo. No obstante, hay que vigilar que la columna lumbar quede bien mantenida por una retracción de la cintura, porque es posible que se aumente la presión intraabdominal descendiendo el diafragma y bloqueando la respiración, con lo que también se obtiene un aplanamiento lumbar aparentemente satisfactorio, pero con un vientre prominente. Este tipo de ejecución no permite un trabajo satisfactorio del transverso y debe por consiguiente ser evitado, tras haber sido percibido y analizado por el sujeto.

Cuando las piernas llegan a un plano próximo a la vertical, ya no es detener una anteversión pélvica, pero entonces empezará a producirse una retroversión (fig.12). La contracción del psoas continua flexionando el muslo sobre la pelvis, pero el movimiento quedará pronto bloqueado a nivel coxofemoral, por los isquiotibiales, en el caso de que la pierna este extendida y algo más tarde, si la pierna estas flexionada, por el ligamento de Bertin.

El muslo tiende entonces a llevar la pelvis en retroversión. Los abdominales y el psoas, hasta este momento antagonistas, se hacen agonistas (fig.12), arrastrando entre los dos la pelvis a la retroversión, redondeándose la región lumbar y despegando posteriormente los glúteos del suelo.

En general y salvo cuando la lordosis es importante y rígida, no nos parece aconsejable el buscar sistemáticamente la retroversión pélvica.

La posición en la que las coxofemorales quedan bloqueadas es muy variable, depende de los sujetos, pero normalmente el movimiento queda frenado antes de la vertical, por la retracción de los isquiotibiales.

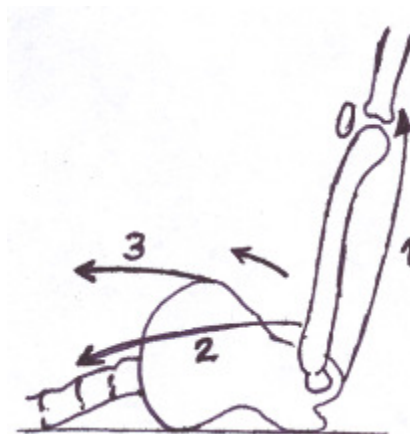


Fig.12 1. Isquiotibiales, 2. Psoas ilíaco, 3. Abdominales
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.16

Movilización del tronco sobre las piernas:

Al ser el segmento tronco más pesado que el segmento piernas, deben fijarse los pies, a menos que la inclinación posterior del tronco sea la mínima. El mecanismo es muy parecido al anterior; sin embargo, los abdominales intervienen aquí directamente para sostener el peso del tronco. El punto fijo se toma en la pelvis (fig.13).¹⁵

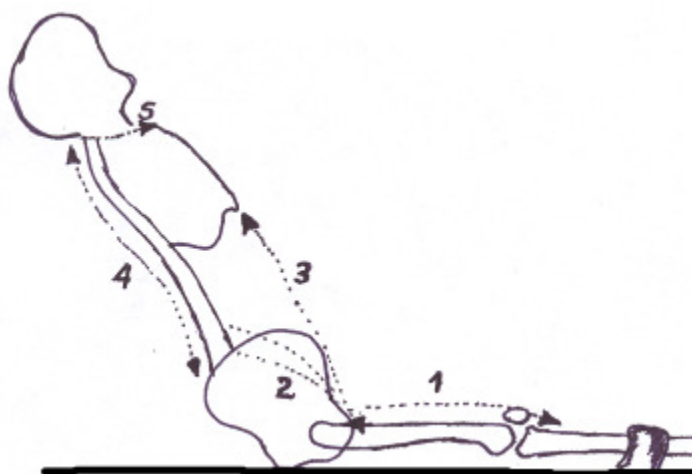


Fig.13 1. Recto anterior, 2. Psoas ilíaco, 3. Abdominales, 4. Dorsales,
5. Esternocleidomastoideo y escalenos.
Adaptado de: Lapierre, tomo II, p.16

¹⁵ Ibíd.p.91.

La tracción que ejercen los abdominales sobre el tórax tiende a llevar a este hacia arriba arrollando la columna dorsal. Para que el movimiento sea correcto se necesita una contracción dorsal tanto más potente cuanto que los músculos de los canales tienen un brazo de palanca muy desfavorable en relación a los abdominales.

La corrección del ejercicio es más difícil aun que la de la movilización de las piernas, pues se corre el riesgo de que el arrollamiento del dorso acentúe la cifosis. Si el dorso permanece recto, la región lumbar tiende entonces a arquearse por la tracción del psoas, lo que acentúa la lordosis.

Los movimientos de movilización del tronco sobre las piernas se emplearán, pues, con precaución. Su correcta dosificación es muy importante (inclinación mas o menos limitada hacia atrás). El sujeto buscará por si mismo hasta que límite le es posible controlar la posición del tronco.

Debilidades de la pared:

Vimos anteriormente cuales eran los puntos débiles posibles de la pared abdominal y las formas de detectarlos.

Una gimnasia abdominal bien dirigida debe consolidar esos puntos débiles; de otra manera se corre el peligro de agravarlos, facilitando la aparición de hernias.

Como norma general y absoluta, los movimientos de gimnasia abdominal no deben generar jamás prominencias en las zonas débiles. Para ello es necesario:

- que el ejercicio no sea demasiado intenso;
- que sea ejecutado en una posición de acortamiento de los músculos que bordean la zona débil;
- que se ejecuten con contracción voluntaria consciente de la pared abdominal (esfuerzo voluntario de retracción, de “apretón”);
- en los casos, muy frecuentes, de diastasis supraumbilical de los rectos, solicitar del sujeto, en el curso del movimiento abdominal, un esfuerzo para “empujar hacia delante la base de las costillas” de cada lado del ángulo de Charpa.
- verificar en cada movimiento la desaparición de la prominencia en la zona débil;
- insistir en los ejercicios de oblicuos y transversos.¹⁶

Dosificación de los movimientos abdominales:

Hemos visto ya que un movimiento abdominal demasiado intenso se hacia automáticamente incorrecto y mas nocivo que útil toda vez que el sujeto no

¹⁶ Ibid.p.96.

podía ya controlar la posición de su pelvis, que se había solidarizado con las piernas. Es importante, en sujetos débiles, y a ellos particularmente nos dirigimos, es importante decirnos, poder disminuir la intensidad del movimiento y adaptarla a la fuerza del individuo.

Disponemos de cuatro medios mecánicos para disminuir la intensidad de la contracción abdominal:

- Disminuyendo el peso específico del segmento a levantar;
- Disminuyendo la longitud del brazo de la palanca del peso;
- Fijando la pelvis en retroversión por flexión de un muslo sobre la pelvis;
- Aumentando la oblicuidad respecto a la horizontal del segmento a movilizar, con lo que disminuiríamos la componente de rotación del peso.

Peso específico del segmento a movilizar.-Lo clasificaremos por orden de intensidad creciente:

Elevación de una sola pierna.

Elevación de las dos piernas.

Elevación del tronco.

Longitud del brazo de palanca del peso.-El centro de gravedad del segmento puede ser aproximado o alejado del punto de apoyo coxofemoral.

Se aproxima con la flexión del segmento.

Se aleja con las posiciones ajenas de los brazos en los movimientos del tronco.

Podemos así clasificarlas en intensidad creciente:

Elevación de una pierna más o menos flexionada.

Elevación de las dos piernas más o menos flexionadas.

Elevación del tronco con los brazos a lo largo del cuerpo.

Elevación del tronco con los brazos situados en una posición más o menos elevada.

Fijación de la pelvis en retroversión.-Sabemos que la flexión del muslo sobre la pelvis fija a esta en retroversión. Si una pierna es mantenida así en flexión, la pelvis no podrá bascular. La movilización de la otra pierna solo facilitará la percepción de su movilidad a nivel coxofemoral.

Oblicuidad del segmento a movilizar.-Anteriormente quedo demostrado que la componente de rotación de la gravedad era tanto menor cuanto mas vertical estaba el segmento. Por tanto, la intensidad del trabajo abdominal decrece a medida que se elevan las piernas.

Podremos pues:

Hacer elevar las piernas partiendo de un soporte más o menos elevado.

Hacer elevar el tronco partiendo de una posición más o menos oblicua hacia atrás.

Este método es particularmente interesante, ya que nos permite, descendiendo el soporte de manera gradual, una dosificación muy precisa y de gran amplitud (intensidad 0 en la vertical, máxima en la horizontal).

En ocasiones se ha dicho que la acción lordosante del psoas se elimina a partir de los 30° del ángulo formado con las piernas con la horizontal. Ello es casi cierto en la mayoría de los casos, aunque no podemos dar a este ángulo un valor absoluto; depende mucho de los individuos. Por otro lado no hay ninguna razón para limitarse a este ángulo arbitrario y no emplear toda la gama progresiva de los 90° a 0°.

Así mismo hay que tener en cuenta, como corrección de esta dosificación, la longitud y elasticidad de los isquiotibiales del sujeto; si bien la posición de las piernas extendidas en vertical no requiere teóricamente ningún esfuerzo por actuar el peso sobre el eje del segmento, en la practica esta posición es frecuentemente muy difícil, por oponerse la tensión de los isquiotibiales al mantenimiento de la posición vertical, o ala extensión de la pierna.

La combinación de esos diversos procedimientos nos ofrece una gama prácticamente infinita de movimientos, yendo del más débil al más intenso y del más simple al más difícil.

Es importante que el sujeto se asocie esta búsqueda que le permitirá un conocimiento y un control progresivo de su cuerpo en su utilización dinámica.

Trabajo específico de los oblicuos:

Podemos hacer trabajar especialmente a los oblicuos con:

Movimientos de torsión de la pelvis sobre el tronco o del tronco sobre la pelvis.
Movimientos de inclinación lateral del tronco.

La combinación de esos dos movimientos e inclinación posterior del tronco, haciéndose esta inclinación por rotación de la pelvis sobre el eje bitrocantereo sin arquear la región lumbar.

La dosificación de estos movimientos es análoga a la de los movimientos indicados para los rectos mayores, es decir, que se puede hacer variando la posición del centro de gravedad del segmento móvil (flexión de las piernas, posiciones anejas de brazos) y por oblicuidad variable del segmento.

Beneficios del entrenamiento abdominal.

1. Disminuye la hipertensión lumbar y mantiene los órganos internos y vísceras en la posición adecuada
2. Previenen dolores de espalda: Lo único efectivo para prevenir y tratar los dolores de espalda, es el ejercicio. Pero no cualquier tipo de actividad sino ejercicios específicos que fortalezcan la musculatura de la espalda para que no existan desequilibrios. Si no tienes ningún problema grave, hacer abdominales es el mejor seguro para mantener tu espalda fuerte.
3. Mejora la postura corporal: Tener unos abdominales fuertes es fundamental para lograr una buena postura, ya que son precisamente

los músculos abdominales, los que ayudan a los lumbares a mantener el cuerpo derecho. Cuando los abdominales están débiles, produce una tendencia del cuerpo a encorvarse y a crear desequilibrios en la espalda.

4. Combaten la hinchazón: Nada mejor que hacer abdominales para mantener en forma nuestro estómago e intestinos. Tener estos músculos tonificados ayuda al intestino a realizar más eficazmente su trabajo.
5. Evitan la flacidez Los beneficios estéticos de los abdominales también son muy importantes. Este tipo de ejercicios nos ayudan a combatir la flacidez producida por la falta de tono muscular, los embarazos y el debilitamiento de los tejidos con el paso de los años.
6. Mejora la estética corporal Y, por supuesto, combinados con una dieta baja en grasas y la práctica de alguna actividad aeróbica, los ejercicios abdominales son fundamentales para tener un vientre plano, duro y tonificado, lo cual nos hará vernos estéticamente mucho mejor.

Beneficios de los ejercicios abdominales:

- Los músculos del abdomen se utilizan en todas las actividades de la vida diaria. Mantenerlos fuertes hace que estas actividades se realicen con mayor facilidad.
- Los músculos abdominales le brindan soporte a la espalda. El ejercitarlos ayuda a reducir el riesgo de sufrir dolores o lesiones en esta parte del cuerpo.
- Los ejercicios abdominales proporcionan definición y firmeza a la apariencia del abdomen.
- La postura y la autoestima mejoran al fortalecer los músculos abdominales.
- La debilidad de los músculos abdominales aumenta la susceptibilidad a las hernias. Por ende, el riesgo a sufrir este problema disminuye cuando se fortalecen estos músculos poco a poco.

8. DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN Y CONSENTIMIENTO

Yo _____ Identificado con cédula de
ciudadanía Número _____ De: _____ Acepto
voluntariamente participar en el proyecto

Validación de la metodología para el trabajo abdominal: Método no tradicional, en la ciudad de Medellín, 2009.

Conociendo previamente el estudio, teniendo libertad para mi retiro y
entendiendo cual es mi papel en él.

9. METODOLOGÍA

Técnicas estándares de medición

Peso (masa)

Descripción: El peso es una de las variables antropométricas más comúnmente utilizadas. En realidad lo que se mide es la masa de los sujetos, pero el termino peso es tan generalizado que resulta inconveniente sustituirlo. Esta variable es importante para la cuantificación de problemas de crecimiento, la obesidad y la mal nutrición.

Equipo utilizado: Generalmente se utilizan balanzas de plataformas con pesas deslizables o las electrónicas. En casos extremos se pueden emplear pesos de baño, teniendo cuidado de recalibrarlos después de cada pesada. La apreciación de los equipos utilizados debe ser entre 1/5 y 1/10 de kg.

Técnica de medición: el sujeto debe colocarse en el centro de la plataforma de la balanza, sin que su cuerpo entre en contacto con objetos aledaños, descalzo y con al menos cantidad de ropa posible. Una vez adoptada la posición referida se efectúa la lectura hasta el 0.1 kg. Más cercano.

La variación diurna del peso de los niños es aproximadamente 1,0kg. Y 2,0kg, para los adultos, por ellos se deben anotar la hora del día en que se realiza la medición, sobre todo en los casos donde se llevan a cabo los estudios seriados.

TALLA

Descripción: es la distancia máxima entre la región plantar y el vertex, en un plano sagital. Es el mejor indicador de la talla de los sujetos y sus longitudes óseas (Iohman, Roche y Martorell, 1988). La misma está integrada por la suma de tres componentes cabeza, cuello, tronco y extremidades inferiores.

La talla de una persona depende, entre otros factores, de la de sus progenitores, pero esta posibilidad genética solo se logra cuando las condiciones ambientales son óptimas (Jordan et al., 1977).

Equipo utilizado: para la medición de talla se utilizan un estadiómetros fijos o portátiles, con escalas de apreciación de 1 a 0.5 cms.

Técnica de medición: la posición que adopte el sujeto durante la medición es de suma importancia, independiente del equipo utilizado.

El individuo descalzo y con la menor cantidad de ropa posible, a fin de divisar claramente todas las partes del cuerpo, se coloca de pie sobre la superficie plana, la cual debe estar en ángulo recto con la parte vertical del estadiómetro; los talones unidos tocando la base del aparato, con los bordes internos de los pies en un ángulo aproximado de 60 grados. El peso del cuerpo debe estar distribuido uniformemente sobre los dos pies las nalgas deben estar en contacto con el estadiómetro (Sánchez y Rodríguez, 1987). En todos los casos, los brazos deben caer libremente a los lados del cuerpo y la cabeza orientada en el plano horizontal de Frankfort, lo cual se logra adecuadamente cuando la visualidad del sujeto se proyecta en el mismo plano de la línea imaginaria traglio-orbital.

Después que el sujeto adopta la posición descrita, debe inhalar profundamente y mantener una posición erecta sin alterar la carga transmitida al piso a través de los pies, luego se mueve el cursor del estadiómetro, se coloca firmemente sobre el vértex y se realiza la lectura. La medición se registra hasta el 0.5 cm. Más cercano. La diferencia reportada entre experimentados investigadores, en mediciones efectuadas en muestras grandes es: $x=2, 42,1$ mm; para sujetos entre 5 10 años, $x=2, 01,9$ mm; para sujetos de 10 a 15 años y $x= 2, 32,5$ mm; para sujetos entre 15 y 20 años.

Panículos

Descripción: se refiere a la cuantificación de una doble capa de piel y de tejido adiposo subcutáneo, localizado en diferentes puntos anatómicos. La utilidad de los panículos es doble, en primer lugar proporcionan un método relativamente simple i no invasivo para estimar la adiposidad general, y en segundo lugar, permiten determinar la distribución relativa del tejido adiposo en los diferentes sitios del cuerpo.

El valor predictivo de los panículos como estimadores de la adiposidad corporal varía según el sitio, con algunos altamente relacionados con la composición corporal general y otros relativamente independientes de ella.

Técnica de medición: Debido a la medición de pliegues es una técnica antropométrica cuidadosa de realizar, es pertinente seguir las condiciones establecidas por Pollock (1985) situado por Sánchez y Rodríguez (1987), en el sentido de que es necesario hacer un mínimo de dos mediciones en cada sitio de referencia. Si la diferencia entre ambas mediciones es mayor a un (1) milímetro, debe realizarse la tercera y finalmente promediar los dos valores que parezcan ser más representativos del punto anatómico en cuestión. Así mismo, es necesario que el evaluador posea suficiente práctica para poder medir panículos de diferentes grosores y grados de comprensibilidad.

El procedimiento utilizado para medir el tejido adiposo, comprende una serie de pasos que al ser seguidos de manera rigurosa, permiten obtener medidas confiables. Primeramente se debe visualizar el lugar donde se realizara la medición, demarcando el punto de referencia con un lápiz demográfico o bolígrafo luego se toma fuertemente el panículo con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, cuidando de no soltar el pliegue hasta tanto no finalice la medición. Con la mano derecha se sujeta el calibrador, haciendo presión sobre este para separar las ramas, posteriormente se aplican las mallas en ángulos rectos con respecto a la dirección del pliegue a una distancia aproximada de un (1) centímetro por debajo de los dedos. Se esperan 3 segundos después que el aparato se haya liberado de la presión ejercida por la mano, se procede a efectuar la lectura. Finalmente, se retira el instrumento y se suelta el pliegue.

Todas las mediciones se realizan en el lado derecho del cuerpo. El eje vertical del pliegue se toma en sentido perpendicular a la superficie de la piel en el sitio de la medición, mientras que el eje longitudinal debe ser paralelo a las líneas de clivaje natural de la piel (Sánchez y Rodríguez, 1987).

Cuando el panículo es difícil de tomar, se debe colocar el calibrador a nivel del músculo y luego irlo retirando. Así mismo. En los sujetos obesos, la presión de los dedos índice y pulgar de la mano izquierda debe ser más fuerte. En ocasiones, al realizar tres (3) mediciones consecutivas, los valores tienden a disminuir por ello el evaluador debe seguir con otros puntos anatómicos y después de haber concluido las mediciones, Retomar el lugar problema (Sánchez y Rodríguez, 1987).

Equipo utilizado: Existen en el mercado diferentes tipos de calibradores, siendo los más populares el Holtain, Lafayette y el Slim Guide, cuyas apreciaciones van 1/5 mn. A 1,0 mn. Los valores que se obtienen con los mismos pueden presentar diferencia, por ello siempre se debe reportar la marca del equipo utilizado en las mediciones.

Abdominal

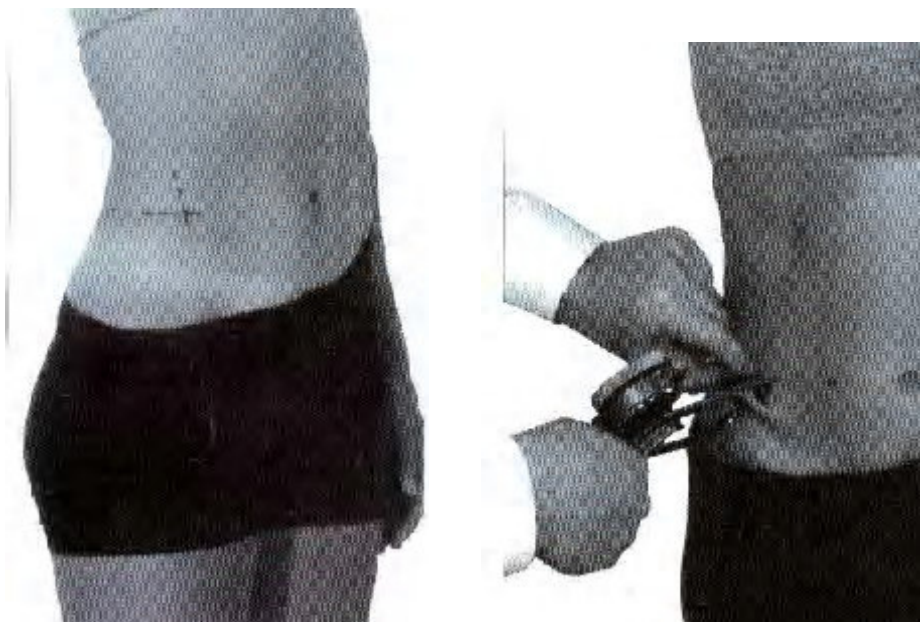
Descripción: tejido adiposo ubicado en la región meso gástrica derecha, adyacente u al ombligo y separado de este aproximadamente de 5,0 cm. Es una panículo utilizado con bastante frecuencia en estudio de composición corporal (Iohman, 1981), y varía considerablemente con la reducción del peso (Despres et al 1985).

Procedimiento: el sujeto se sitúa de pie en posición erecta, adoptando una postura natural y media inspiración, la cual sostiene durante el proceso. El evaluador se ubica frente al individuo y realiza la medición tomando el pliegue en sentido vertical.

Confiabilidad: un estudio de mediciones repetidas de este pliegue, generó una correlación de $r = 0,79$ (Wilmore y Behnke, 1969).

Supraespinal

Este pliegue fue denominado originalmente por Heath y Carter (1967) como suprailíaco, pero ahora es conocido como supraespinal (Carter & Heath, 1990). Es el pliegue utilizado cuando se determina el somatotipo de Heath y Carter. Este pliegue es levantado por compresión en donde la línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intersecta con la línea que se proyecta, en sentido horizontal, desde el borde superior del hueso ilíaco, a nivel de la marca o punto iliocrestídeo. En los adultos, está normalmente 5-7 cm por encima del punto o marca ilioespinal, dependiendo del tamaño del sujeto, pero podría estar a sólo 2 cm en un niño. El pliegue sigue una tendencia de dirección medial, hacia abajo y hacia adentro, en un ángulo de aproximadamente 45 grados.



Norton y Olds, pp.40-41

Abdominal

Este es un pliegue, en sentido vertical, que se eleva a 5 cm (aproximadamente) en la línea media de la sobresaliencia del recto abdominal, del lado derecho del ombligo (punto medio del ombligo). En este sitio es particularmente importante que el evaluador esté seguro de que la toma inicial del pliegue sea firme y amplia, ya que a menudo la musculatura subyacente está poco desarrollada.

Esto podría provocar una subestimación en el grosor de la capa subcutánea del tejido. [Nota: no colocar los calibres dentro del ombligo].¹⁷



Norton y Olds, p. 41

Circunferencia o Perímetro

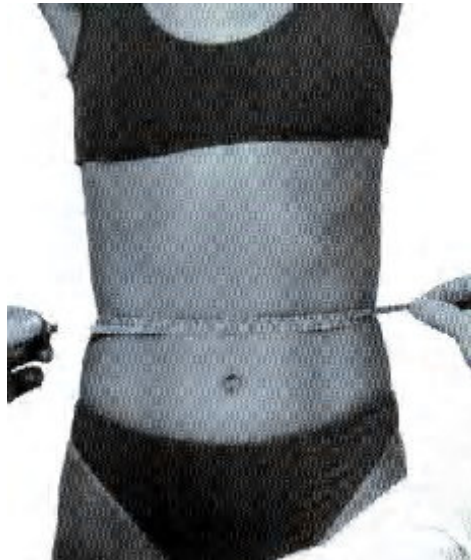
Abdominal

Descripción: perímetro mínimo localizado en el punto medio, entre la parte más baja de la caja torácica y la cresta iliaca. Corresponde a lo que comúnmente se conoce con el nombre de cintura natural. Es un índice de tejido adiposo. Cuando se usa la combinación con las circunferencias de las caderas o muslos, se convierte en un buen indicador del grado de distribución del tejido adiposo masculino.

Procedimiento: el sujeto se coloca de pie en posición erecta pero sin rigidez, con los brazos ligeramente separados del cuerpo. El evaluador se ubica al frente y pasa la cinta alrededor del segmento señalado, cuidado que la misma permanezca horizontal en su recorrido. Después de una ligera tracción se efectúa la lectura, la cual es el promedio entre las conseguidas entre una inspiración y una expiración normal.

Confiabilidad: de acuerdo a lo reportado por Malina et .al., (1983), el error técnico de medición entre investigaciones es de 1,36 cm., e intermedidores de 1,65 cm., lo que genera una medición real a nivel de los individuos de más o menos 1,0cm de las conseguida.

¹⁷ NORTON, Kevin. Antropométrica.- Biosistem. P40-41



Norton y Olds, p.47

METODOLOGÍA

Evaluación inicial a los dos grupos experimental y control, de algunas medidas antropométricas peso, talla, pliegues cutáneos suprailíaco y abdominal, y circunferencia abdominal. Igualmente se evaluará cada dos semanas los mismos criterios hasta finalizar las ocho semanas.

La forma de medición ha sido descrita anteriormente

Metodología, Planificación y Frecuencia del Entrenamiento

La investigación ha demostrado que hay una secuencia en particular dentro de una serie de cada ejercicio que ofrecen el máximo de beneficios a todos los músculos afectados. Esta secuencia hace que cada ejercicio sea más efectivo que esos mismos ejercicios realizados individualmente. Esto es sinergismo: la combinación de elementos para crear un entero más grande que la suma de las partes. El orden ideal de una serie de ejercicios se define parcialmente por un principio llamado la independencia de grupos musculares". Vamos a explicarlo de la siguiente forma. Los abdominales superiores pueden dividirse, a su vez, en secciones centrales y externas.

De ahora en adelante, utilizaremos el término "Abdominales superiores" para referirnos a la sección central; la externa, las llamaremos por su nombre: oblicuos externos. Primero, considere únicamente los abdominales superiores y los abdominales inferiores. Son independientes de esta forma.

- Para trabajar los abdominales inferiores, tiene que utilizar los abdominales inferiores y los superiores.

- Para trabajar los abdominales superiores, solo tiene que utilizar los abdominales superiores.

Compruebe como los abdominales superiores participan en el trabajo que realiza para ambas zonas. Como resultado si cansa los abdominales superiores primero, su cansancio limitara la cantidad de trabajo inferior. La solución: ejercite los abdominales inferiores primero.¹⁸

De esta forma podrá agotar completamente los inferiores y, a continuación trabajar los superiores hasta su límite mediante ejercicios que se concentren en los mismos. Una ventaja secundaria de este sistema es que no hace falta empujar tan fuerte los abdominales superiores para completar los ejercicios. Una vez haya finalizado los ejercicios de los abdominales inferiores. Hablado de los oblicuos, podemos argumentar algo parecido acerca del "Twisung" (cruzado) frente a los ejercicios abdominales "Rectos".¹⁹

Los movimientos cruzados afectan tanto a los abdominales superiores como a los oblicuos. Los movimientos rectos, principalmente afectan a los abdominales superiores. Si realiza los ejercicios rectos primero, los abdominales superiores se agotan, impidiendo que trabaje los oblicuos hasta su límite. Por ello los ejercicios cruzados preceden a los ejercicios rectos. Ya disponemos de tres normas para empezar a montar una rutina de acondicionamiento abdominal:

NORMA 1: Evite los ejercicios que activan los músculos psoas y requieren una postura corporal que permita el encorvamiento de la espalda.

EFFECTO: Eliminamos muchos ejercicios abdominales "Standard": Sit-ups con piernas estiradas, sit-ups Román Chair con tabla inclinada sit-ups con los pies debajo de un sillón.

NORMA 2: Realice ejercicios abdominales inferiores antes de los abdominales superiores.

NORMA 3: Realice ejercicios abdominales superiores cruzados (Oblicuos) antes que los movimientos superiores rectos.

EFFECTO: Clasificamos los restantes ejercicios adecuados en categorías generales. Reflejando el orden en el que se deben de realizar.

Primero: ejercicios que principalmente afecten a los abdominales inferiores.

Segundo: ejercicios que afecten a los movimientos cruzados.

Tercero: ejercicios que principalmente afecten a los abdominales superiores.

Recuerde, el sinergismo significa la búsqueda de un método de ejercicio donde cada esfuerzo que realice refuerce todo el resto de su trabajo.

El orden específico más efectivo dentro de las categorías debe ser determinado como resultado de una experimentación y un poco de trabajo fisiológico.

El tiempo total que invierta al día, nunca sobrepasara los 6 -8 minutos. El tiempo que necesite para alcanzar su objetivo depende de su condición física

¹⁸ Thibodeau Christian, El Libro Negro de los Secretos de entrenamiento. Editorial F. Lepive. 2007.p 183.

¹⁹ Ibíd. P. 184

actual y la solidez con la que se entrene. Pero, no será para mucho. Si no tiene demasiada grasa en exceso, debe ver los resultados en cuestión de 2 semanas.

Los principiantes con al menos 1 mes de entrenamiento previo, deberían comenzar con el Nivel A y realizar dicho plan tres veces por semana. Luego de 3 ó 4 semanas podría pasar ejercitarlos cuatro veces a la semana. Cuando este plan le resulte sencillo podría pensar en pasar al siguiente nivel.

Los ejercicios “Erectores lumbares” son opcionales y pueden ser ejercitados en 2 ó 3 series de 10 ó 12 repeticiones, luego de finalizado el plan de entrenamiento abdominal.

Aquellas personas en excelente estado físico podrían comenzar desde el nivel 6 en adelante, entrenando 4 veces por semana.

<i>Ejercicio</i>	<i>Rep.</i>	<i>Veloc.</i>	<i>Imágenes</i>
Nivel 1			
<i>Ejercicio</i>	<i>Rep.</i>	<i>Veloc.</i>	<i>Imágenes</i>
Elevación de Piernas	20	Media	
Contracciones	25	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevación de Piernas	15	Media	
Contracciones	20	Media	

Elevación de Piernas	25	Media	
Descanso 15 segundos			
Elevación de Piernas	20	Media	
Contracciones	25	Media	
Sit-ups	10	Media	

Nivel 2			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Rodillas Colgado	10	Media	
Descanso 15 segundos			
Elevaciones Rodillas Colgado	6	Media	
Contracciones	25	Lenta	
Descanso 15 segundos			
Contracciones	20	Rápido	
Nivel 3			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes

Elevaciones Rodillas Colgado	15	Media	
Descanso 15 segundos			
Elevaciones Rodillas Colgado	10	Media	
Elevaciones de piernas	15	Lenta	
Contracciones	20	Media	
Sit-ups	10	Rápido	

Nivel 4			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Rodillas Colgado	20	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones Rodillas Colgado	15	Media	
Elevaciones de piernas	20	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones de piernas	15	Media	

Contracciones	30	Lenta	
Sit-ups	10	Rápido	

21

Nivel 5			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Rodillas Colgado	25	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones Rodillas Colgado	20	Media	

²¹ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Elevaciones de piernas	20	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones de piernas	15	Media	
Contracciones	35	Lenta	
Sit-ups	15	Rápido	

22

Nivel 6			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Piernas Colgado	5	Media	
Descanso 10 segundos			

²² Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Elevaciones Piernas Colgado	5	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	10	Media	
Contracciones	35	Lenta	
Sit-ups	15	Rápido	

Nivel 7			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Piernas Colgado	10	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	5	Media	
Descanso 15 segundos			
Elevaciones Piernas Colgado	5	Media	

²³ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitness.com>.

Elevaciones Rodillas Colgado	5	Media	
Elevaciones de piernas	25	Media	
Contracciones	35	Lenta	
Sit-ups	15	Rápido	

24

²⁴ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitness.com>.

Nivel 8			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Piernas Colgado	10	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	5	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones Piernas Colgado	10	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	5	Media	

Elevaciones de piernas	30	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones de piernas	25	Media	
Contracciones	35	Lenta	
Sit-ups	15	Rápida	
Elevación Rodillas al Pecho	15	Media	

25

²⁵ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Nivel 9			
Ejercicio	Rep.	Veloc.	Imágenes
Elevaciones Piernas Colgado	12	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	Máx.	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones Piernas Colgado	10	Media	
Elevaciones Rodillas Colgado	Máx.	Media	

Elevaciones de piernas	30	Media	
Descanso 10 segundos			
Elevaciones de piernas	20	Media	
Contracciones Cruzados Oblicuos	Máx.	Lenta	
Contracciones	Máx.	Lenta	
Sit-ups	15	Rápida	
Elevación Rodillas al Pecho	20	Media	

Explicación de los Ejercicios

Contracción abdominal

Tumbese en posición standard de sit-ups con las rodillas flexionadas, y mientras exhala, levante despacio sus hombros y la parte superior de la espalda unos 30 grados de suelo. Mantenga esta postura durante un segundo, y luego, vuelva despacio a la postura original.

NOTA: Mantenga sus brazos en sitio (palmas de las manos contra la nuca, los codos hacia fuera), pero lo mas relajado posible durante todo el ejercicio, no empuje contra la nuca. No le ayudara en el movimiento, y solo pe producirá un dolor de cabeza. Una repetición completa le llevara por lo menos 2 segundos.



Contracción abdominal cruzada

Estás son mucho más difíciles que el ejercicio anterior, y debe conservarlas hasta el momento en que las contracciones abdominales normales le resulten demasiado fáciles. Tumbese en posición sit-ups con rodillas flexionadas y lentamente levante sus hombros, la parte superior de la espalda y su cadera derecha, debe girar su codo derecho hacia su rodilla izquierda (sin tocarla). Mantenga durante un segundo, por lo menos: luego, regrese lentamente su postura inicial y repita el ejercicio, levantando la cadera izquierda y girando el codo izquierdo a la rodilla derecha.²⁶



²⁶ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Elevación de piernas, colgado

Para este ejercicio en particular, necesita una barra horizontal cualquiera de donde colgarse. Agárrese a la barra con las dos manos, a una distancia un poco superior a la de los hombros, y manteniendo el tronco superior lo mas relajado posible, levante las piernas hasta que sus rodillas casi toque el pecho. Su pelvis debe balancearse hacia delante mientras se elevan las piernas. Esto garantiza la máxima participación abdominal.

Mantenga la postura. Repetir. Es importante bajar las piernas lo suficiente mente despacio para no empezar a balancearse: sus rodillas deben de estar un poco flexionadas durante el ejercicio.



Elevación de rodillas, colgado

Estos se parecen al ejercicio anterior, excepto que se debe tener las rodillas flexionadas completamente cuando se eleva e intentar tocarse el pecho con las mismas.²⁷



²⁷ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

15 centímetros, elevación de piernas en posición horizontal.

Túmbese y coloque sus manos con las palmas hacia abajo, debajo de la pelvis, como se indica en la foto. Levante las piernas uno 45 centímetros del suelo, a continuación bájeles hasta los 30 centímetro. Repetir hasta 45, abajo hasta 30 arriba hasta 45 etc. Sus manos y sus brazos deben funcionar como una cuna para evitar el arqueado de su espalda.

La parte inferior de su espalda debe mantenerse tendida contra el suelo durante todo el ejercicio. Este ejercicio casi se puede hacer utilizando únicamente los psoas, por lo tanto, concéntrese para cerciorarse de que son sus abdominales los que realizan el trabajo. Piense menos en elevar las piernas y mas en provocar un movimiento de acordeón de los músculos del estomago, balanceándose adelante-atrás sobre su pelvis que, a su vez debe mover las piernas hacia arriba-abajo.



NOTA: Inevitablemente, se resentirá en este ejercicio en la parte inferior de la espalda. No se preocupe, es normal. Pero si el ejercicio llega a provocarle dolor, entonces, o no lo esta haciendo bien, o sus abdominales todavía no son lo suficientemente fuertes para hacer el ejercicio correctamente. Déjelo por ahora y pruébalo dentro de un par de semanas.²⁸

15 centímetros de elevación de piernas en posición horizontal, avanzando.

Comience el ejercicio de elevación de piernas en posición horizontal tal y como se describe en el ejercicio anterior. Llegando a la cima del movimiento, cuando sus piernas estén en el punto más alto, eleve su pelvis fuera del alcance de sus brazos. Manténgase así durante un segundo, luego baje su pelvis, sus piernas y repita la operación.

²⁸ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.



Sit-ups.

Comience en la postura sit-ups con rodillas flexionadas, pero con las piernas levantadas de forma que ambas caderas y sus rodillas forman ángulo recto. Rápidamente, levante la parte superior de la espalda y los hombros, luego baje y repita. Debe realizar este ejercicio lo más rápidamente posible. Una diferencia importante entre estos y las contracciones: en este caso debe pensar "arriba" con el tronco, en lugar de "hacia las rodillas". Estos modifican el esfuerzo sobre los abdominales y asegura una definición mayor.²⁹



²⁹ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Balanceo tras de rodillas.

Comience en la postura sit-ups con las rodillas flexionadas, los pies sobre el suelo, pero los brazos extendidos separados unas pulgadas de los costados, con las palmas hacia abajo y déjese balancear hacia atrás hasta que sus rodillas tocan su pecho y la parte inferior de su espalda se separa del suelo. Vuelva a bajar y repita.



NOTA: El ritmo debe ser moderado: Flexión por segundo.

Contracción abdominal del tirón.

Este ejercicio no es parte de un programa abdominal normal. Requiere un equipo localizable en la mayoría de los gimnasios y esta incluido para culturistas competidores o exigentes que desean entonar mas finamente sus abdominales.

Posición inicial

Arrodílese delante de la maquina y sujetando el agarre, acerque sus manos a la parte superior de la cabeza. Debe de estar lo suficientemente apartado de la maquina para que el cable baje con un ligero ángulo, en lugar de recta.

El ejercicio

Acurrúquese hasta que sus codo toquen las rodillas manténgase durante un segundo, luego vuelva a la posición inicial. Asegúrese de que sus manos se mantienen contra la parte superior de su cabeza.³⁰

³⁰ Entrenamiento abdominal. [En línea] <http://www.portalfitnes.com>.

Posición correcta



Posición incorrecta



Los erectores de la espina dorsal: los antagonistas

Tumbado boca abajo, con la cadera flexionada, mientras cuelga por encima de la esquina del banco. Apoye ligeramente sus manos detrás de su cabeza o del cuello, y enderezca su cuerpo hasta la posición horizontal. No se eleve a una altura superior. Durante todo el movimiento mantenga la cabeza y los hombros arqueados hacia atrás. No pretenda enlazar sus dedos detrás de su cuello.



10. TIPO DE ESTUDIO

Diseño cuasi experimental

11. VARIABLES

Variables CONTROLABLES: Pliegues, abdominal y suprailiaco.
Perímetros Abdominal, superior e inferior.

Variables NO CONTROLABLES: Edad, Ingesta, trabajo aeróbico.
Fatiga y/o condición física

12. POBLACIÓN

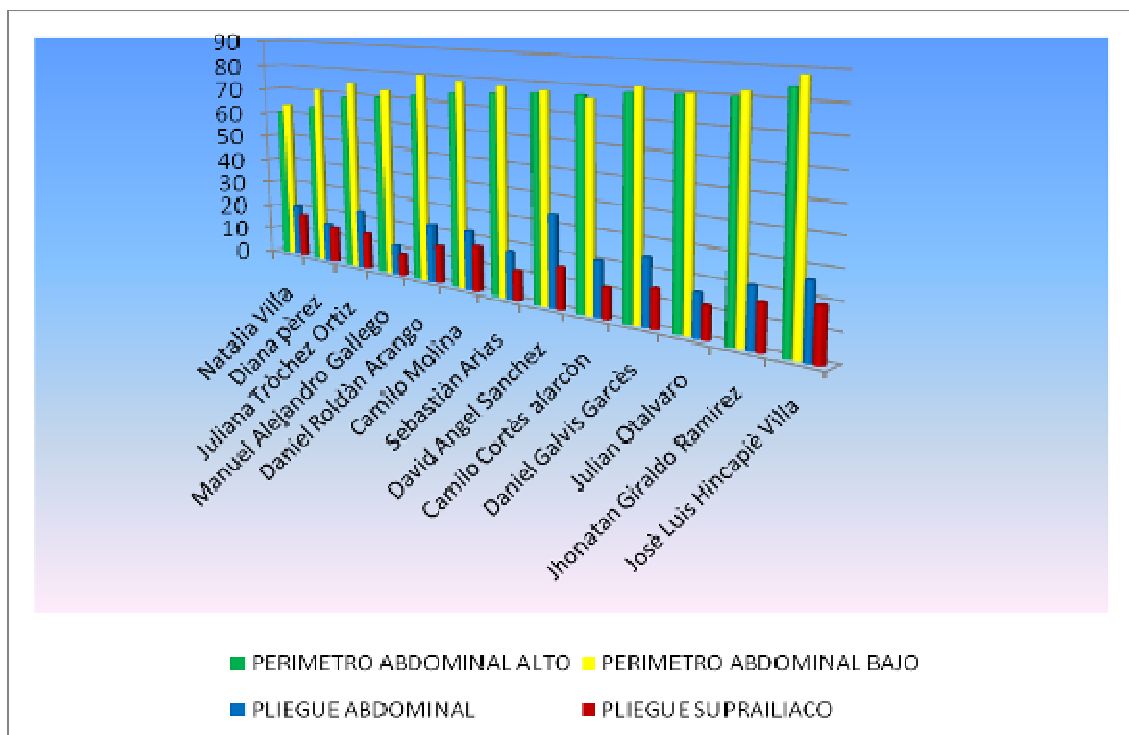
26 usuarios del gimnasio UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, 13 grupo experimental, 13 grupo control.
Escogencia aleatoria por conveniencia.

13. MODELO ESTADISTICO

Estadística Parametrica.

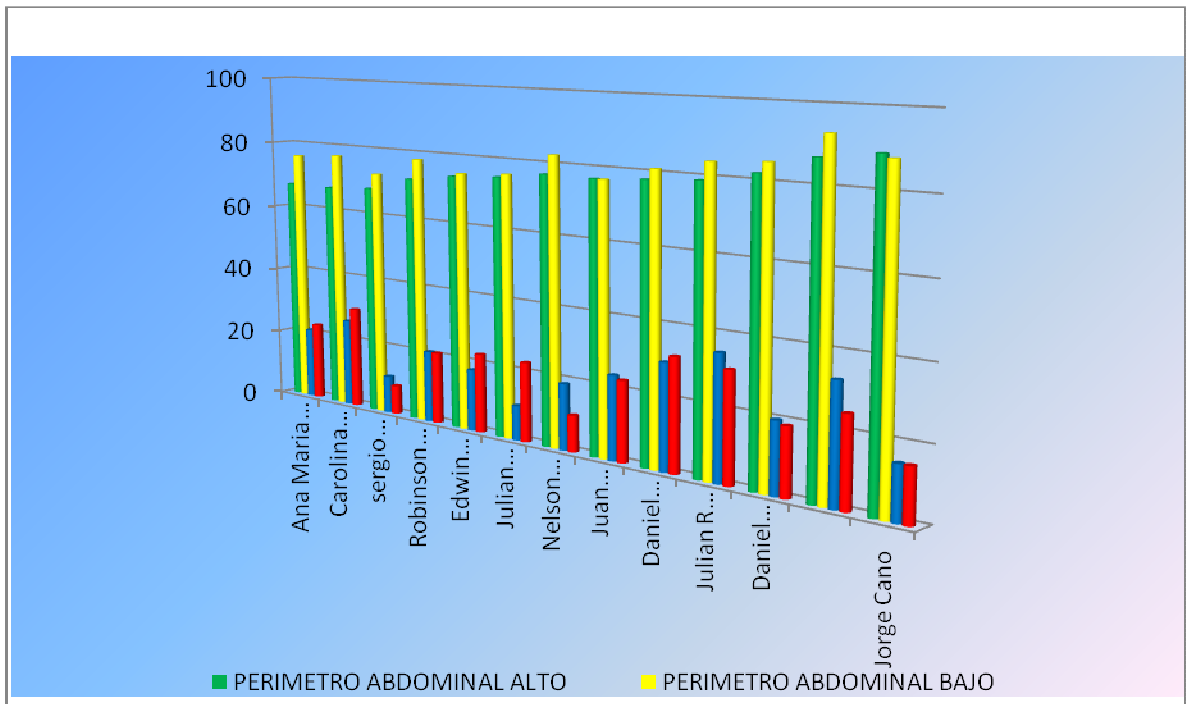
14. GRAFICAS

MEDICION GRUPO EXPERIMENTAL PLIEGUES Y PERIMETROS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA



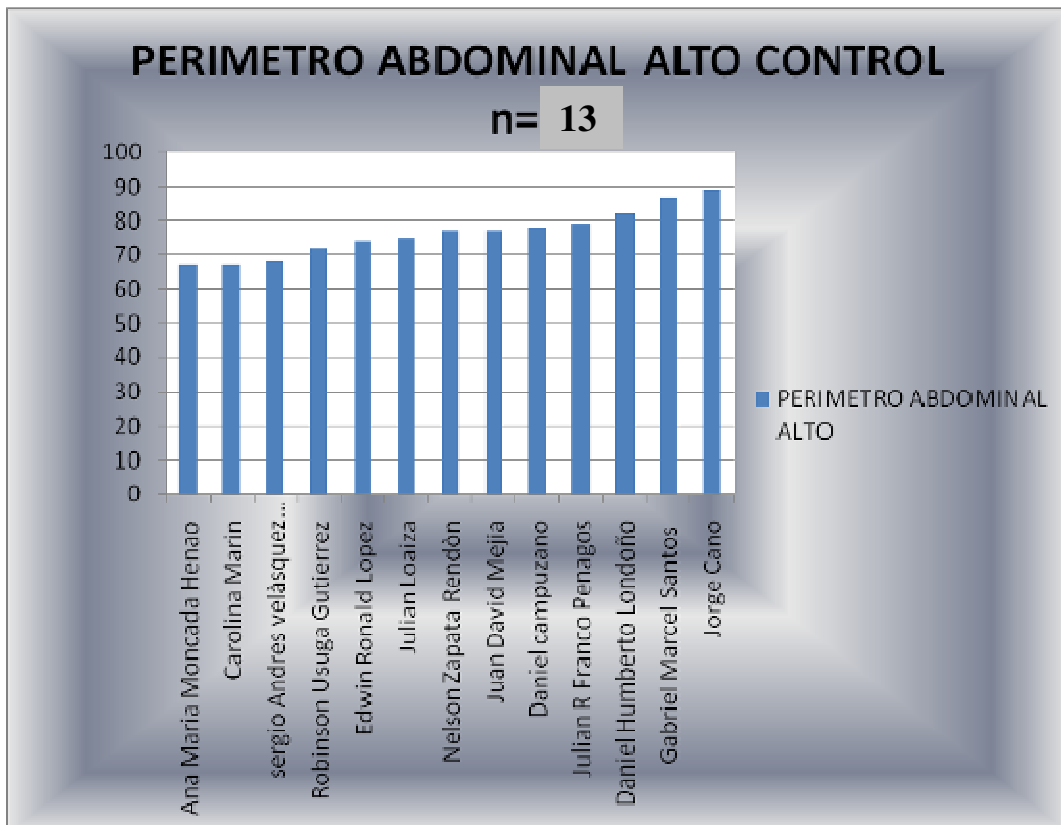
MEDICION GRUPO CONTROL PLIEGUES Y PERIMETROS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

n= 13



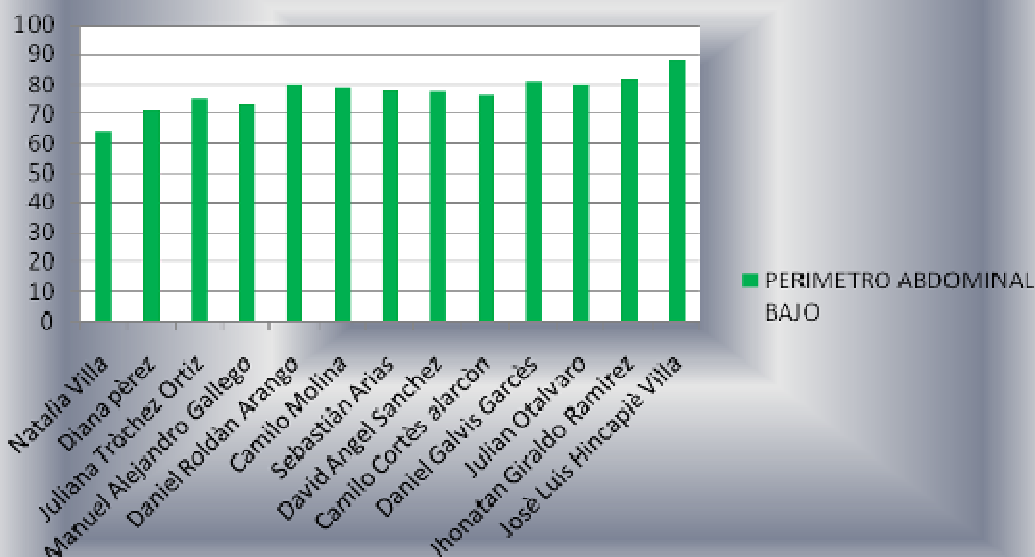
PERIMETRO ABDOMINAL ALTO CONTROL

n= 13



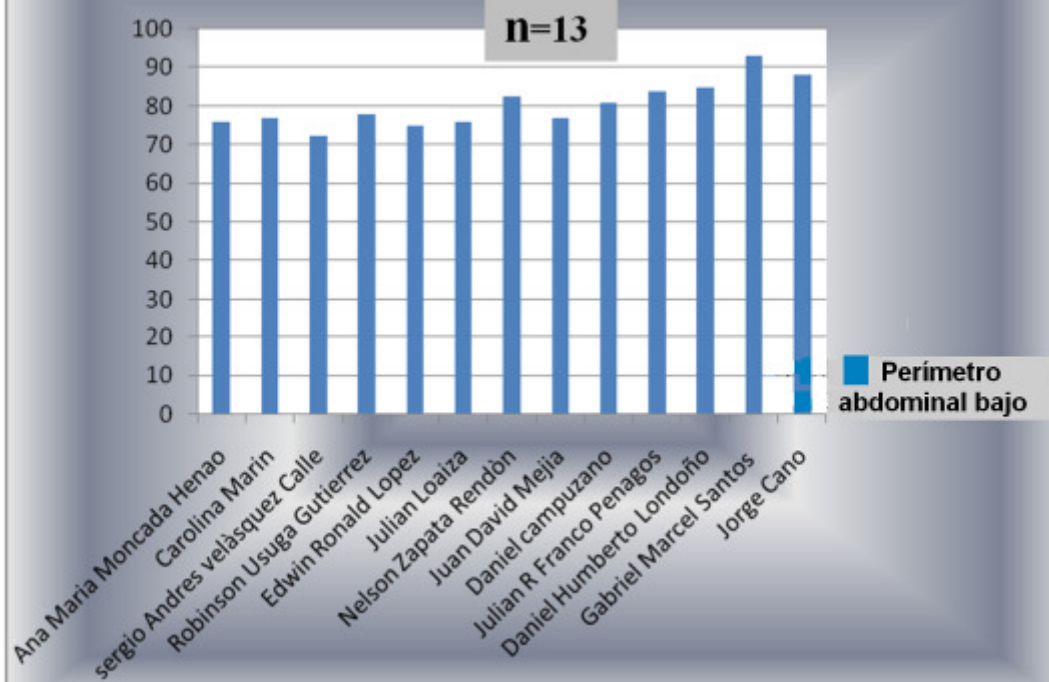
PERIMETRO ABDOMINAL BAJO EXPERIMENTAL

n= 13



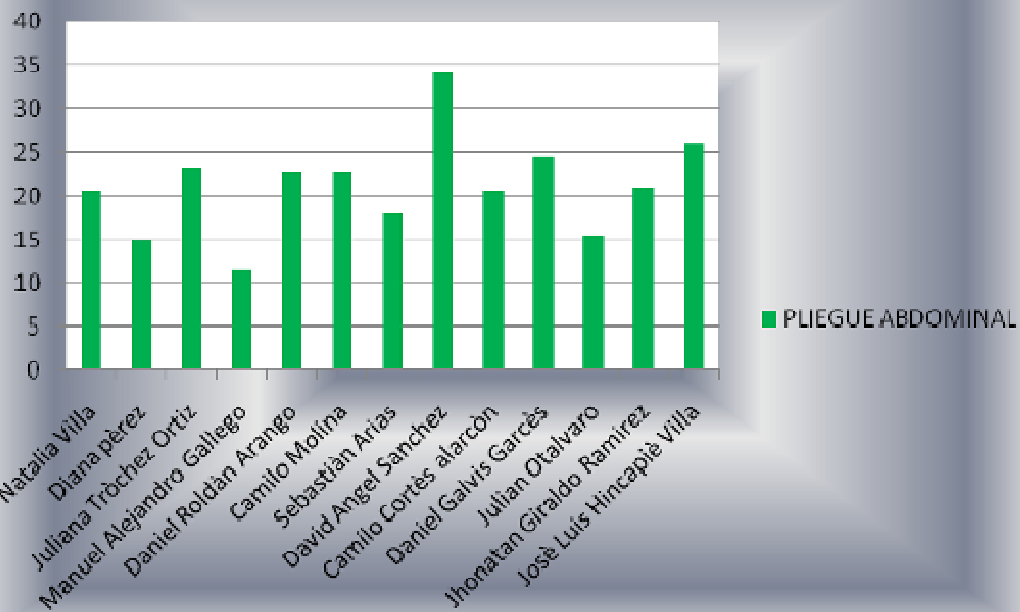
PERIMETRO ABDOMINAL BAJO CONTROL

n=13



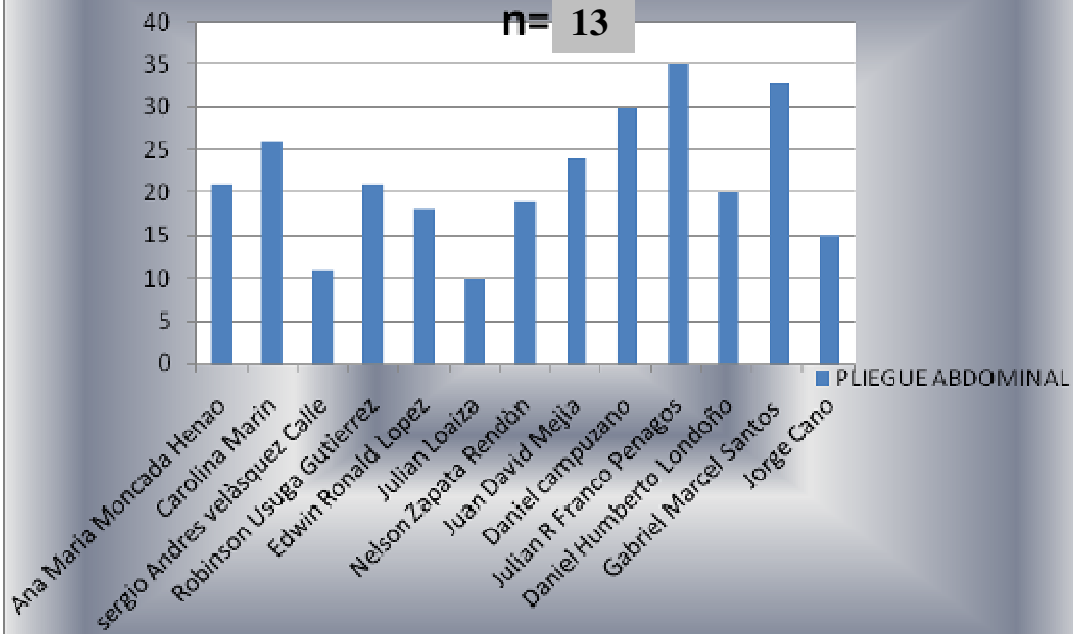
PLIEGUE ABDOMINAL EXPERIMENTAL

n= 13

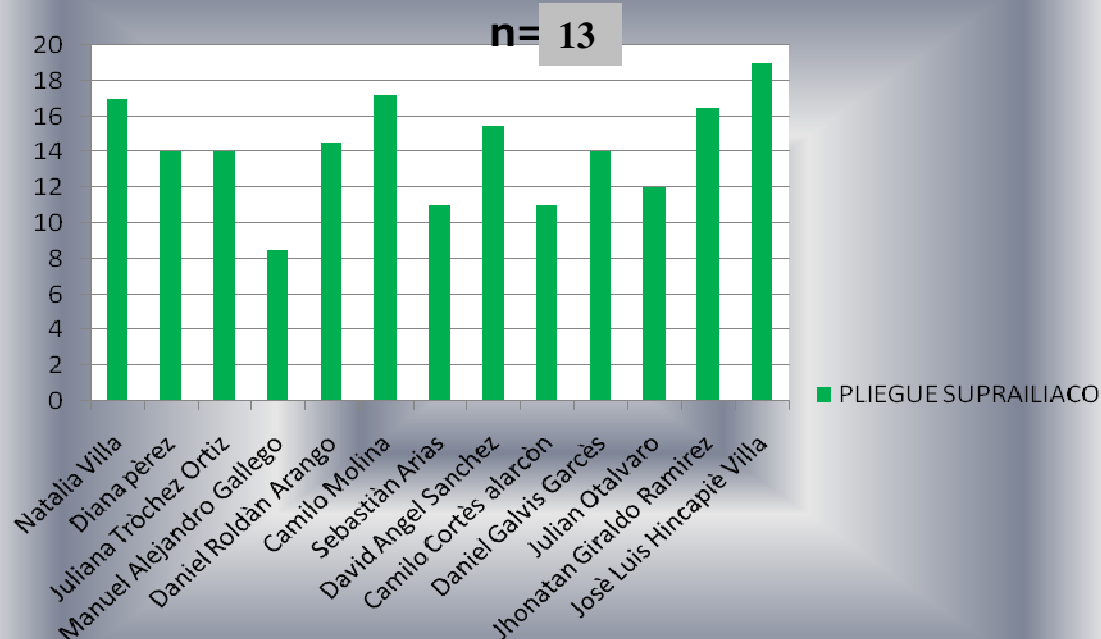


PLIEGUE ABDOMINAL CONTROL

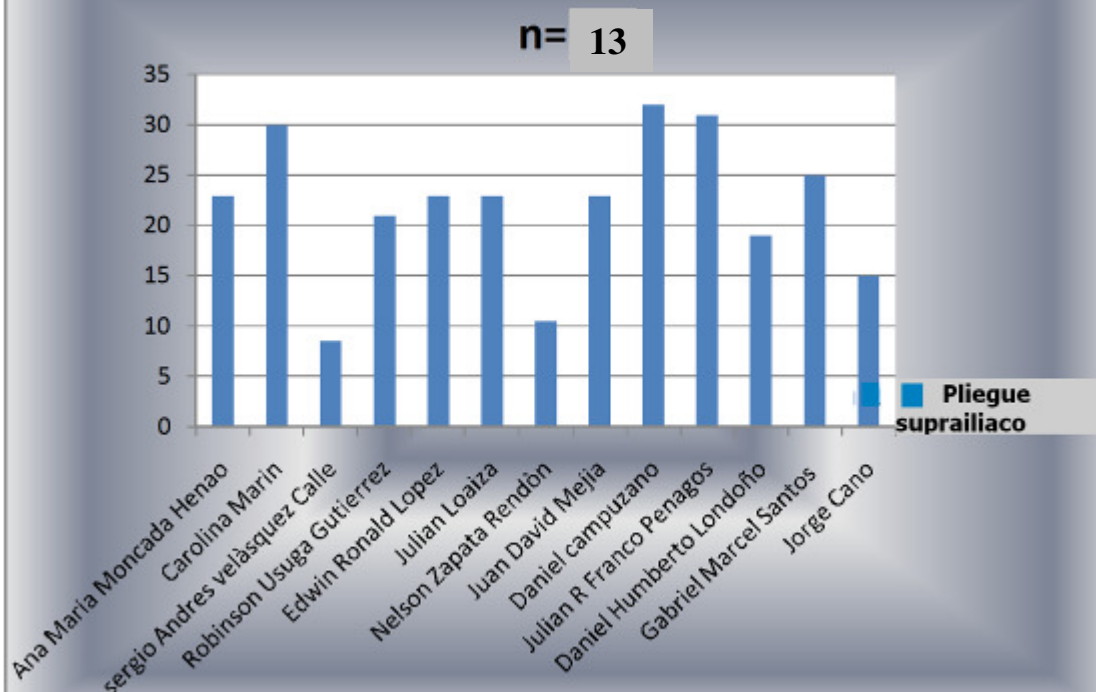
n= 13



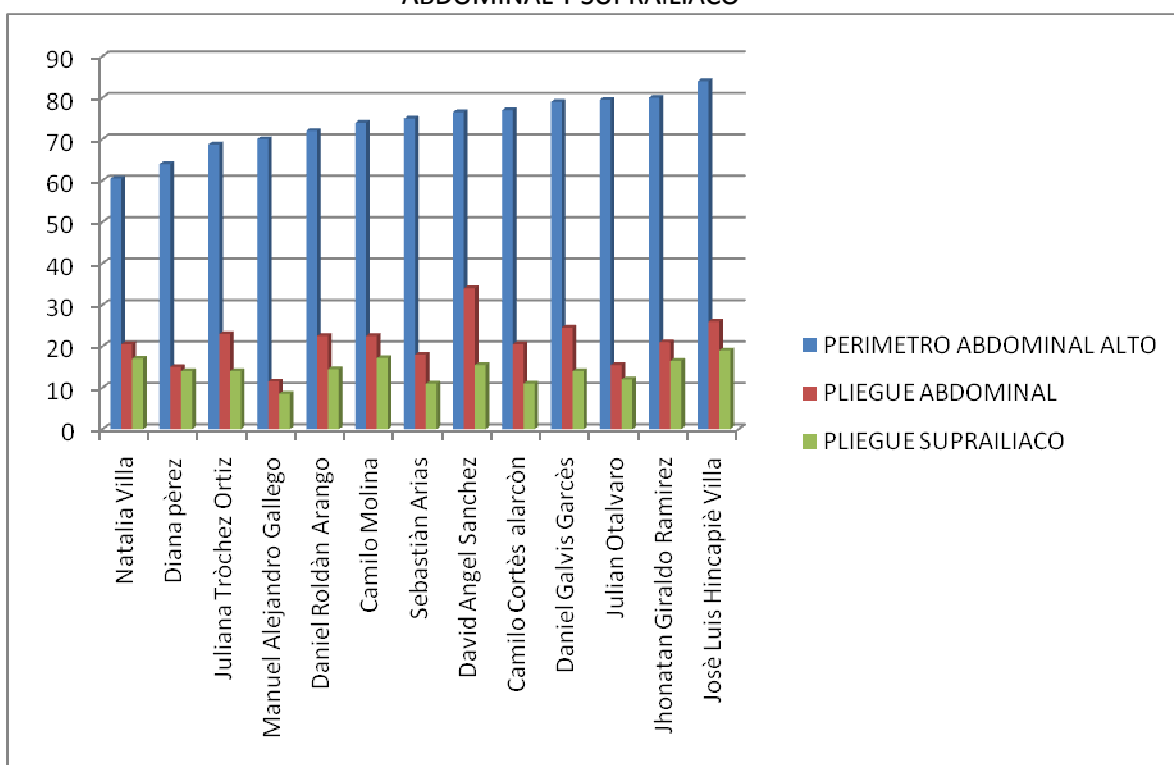
PLIEGUE SUPRAILIACO EXPERIMENTAL



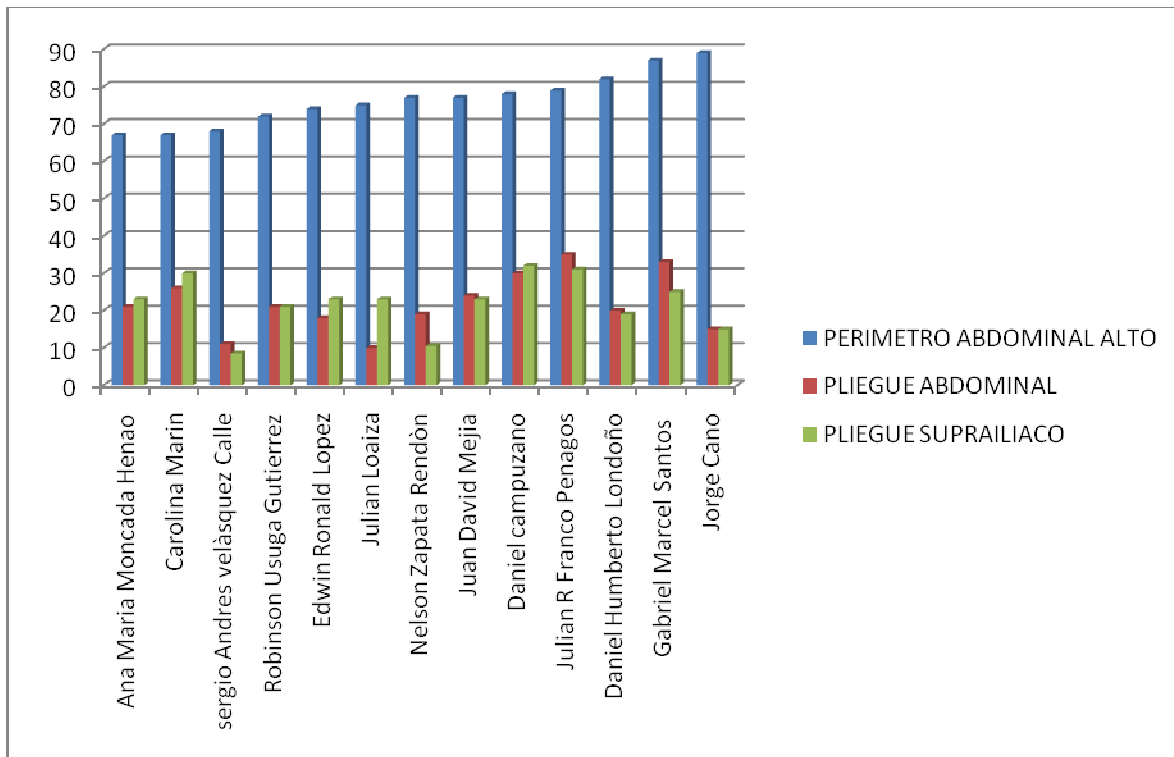
PLIEGUE SUPRAILIACO CONTROL



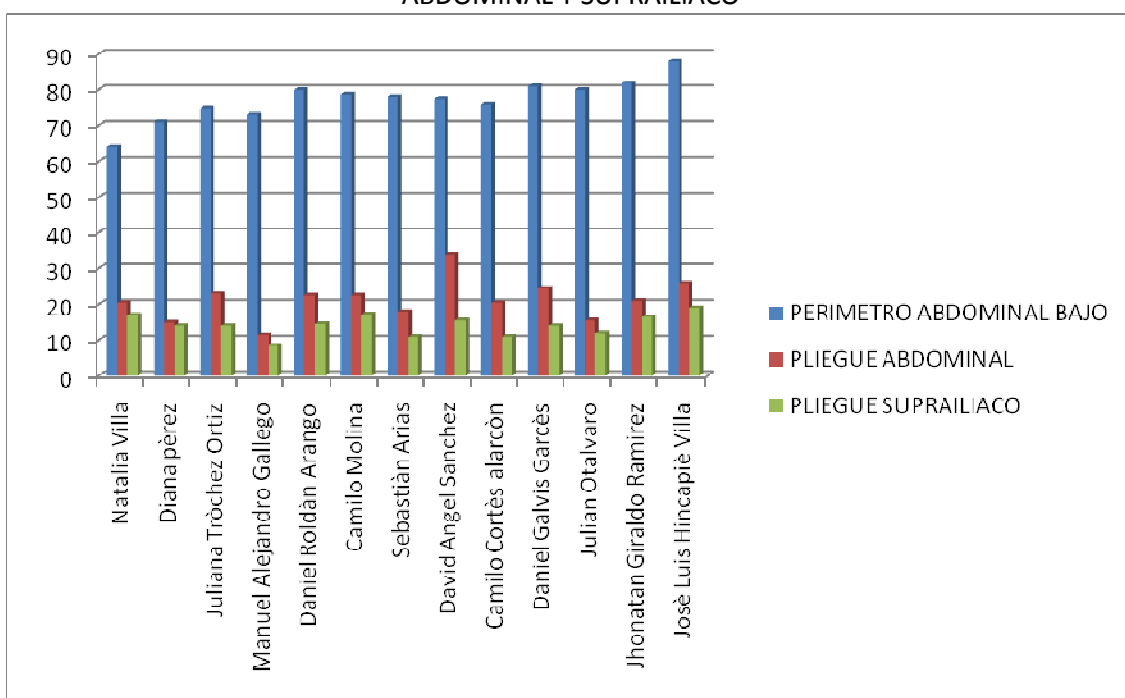
GRUPO EXPERIMENTAL COMPARACION DEL PERIMETRO ALTO CON LOS PLIEGUES ABDOMINAL Y SUPRAILIACO



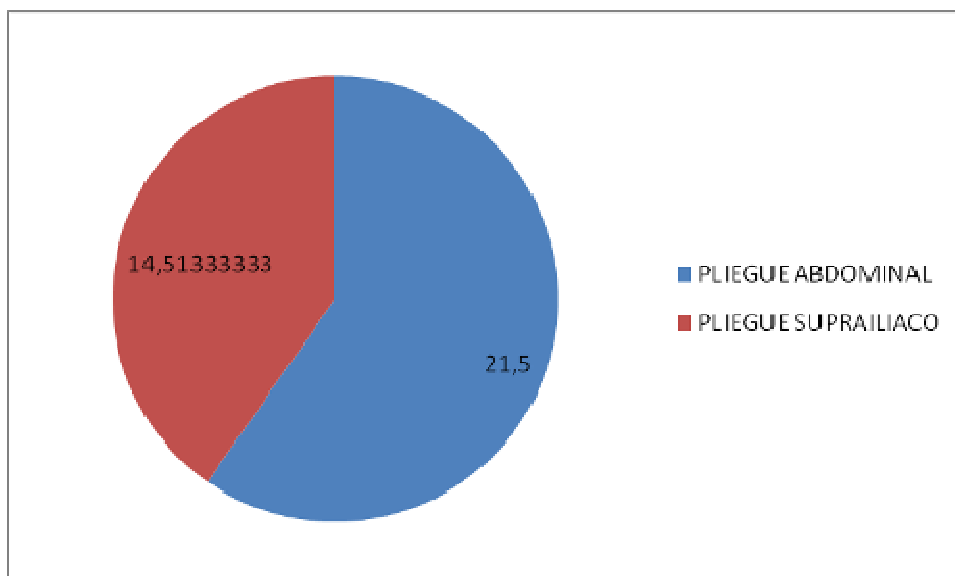
GRUPO CONTROL COMPARACION DEL PERIMETRO ALTO CON LOS PLIEGUES ABDOMINAL Y SUPRAILIACO



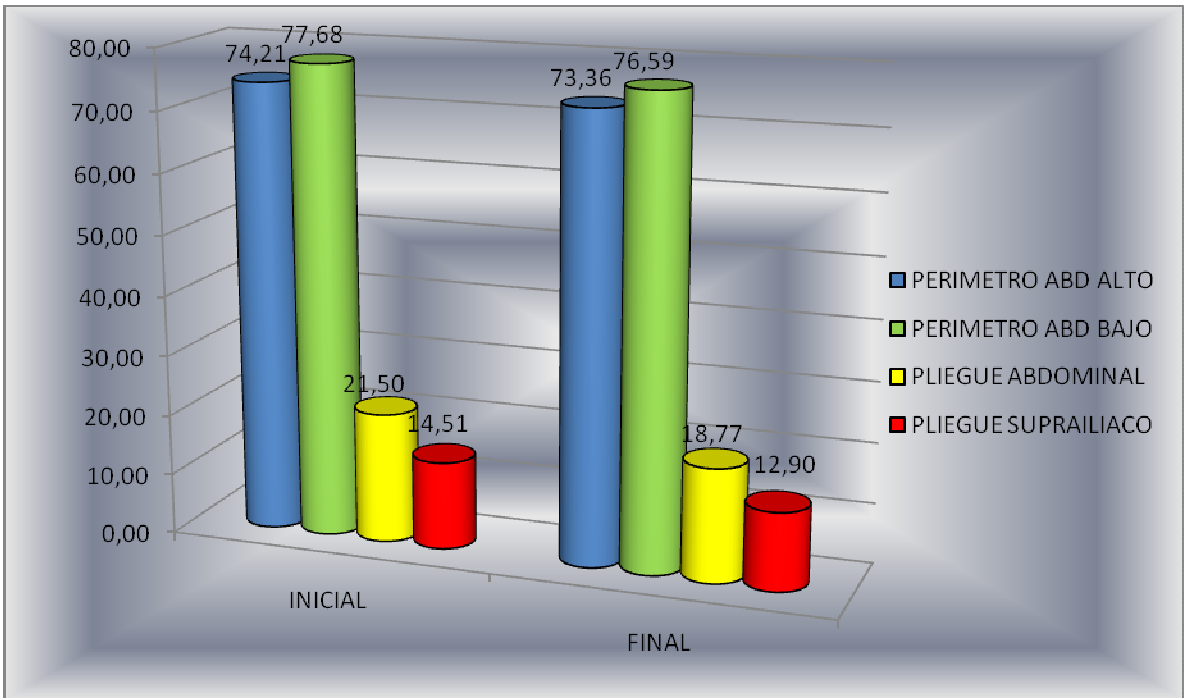
GRUPO EXPERIMENTAL COMPARACION DEL PERIMETRO BAJO CON LOS PLIEGUES ABDOMINAL Y SUPRAILACO



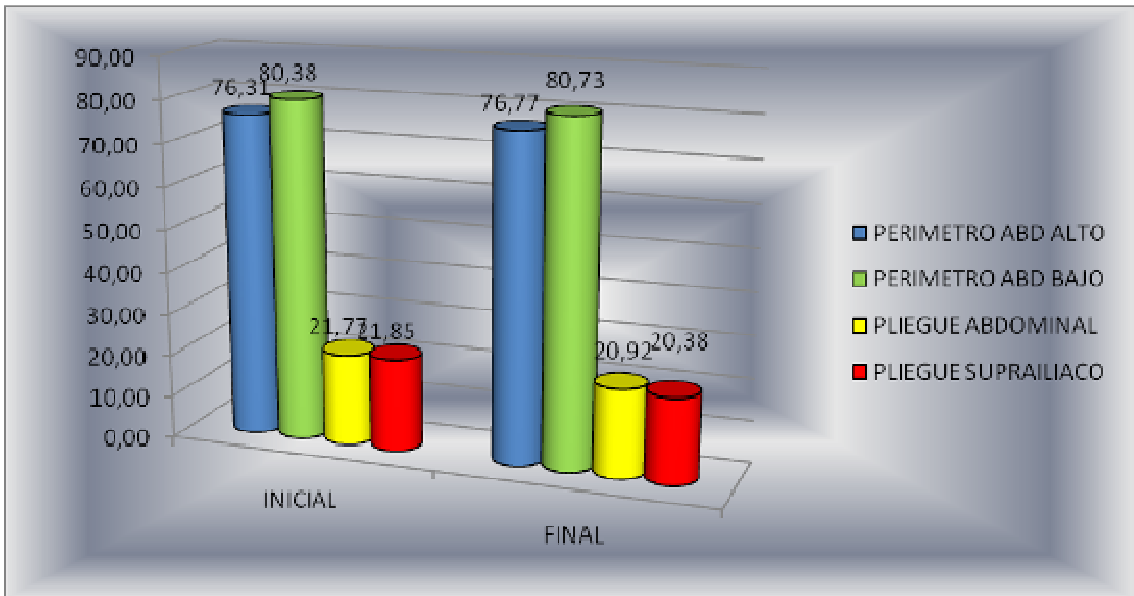
GRAFICAS PARA COMPARAR



Comparación Promedios Grupo Experimental



Comparación Promedios Grupo control



15. RESULTADOS

La disminución entre los perímetros abdominales bajos y altos del grupo experimental fue muy similar teniendo en cuenta los promedios en perímetro alto 0.85 cm y el bajo 1.09cm lo cual indica que se obtuvieron resultados positivos.

Observamos que el mejor resultado que se pudo obtener con el método Stanford fue en la disminución del pliegue abdominal con una disminución en promedio de 2.73 mm. (12.7%).

Tanto en el grupo experimental como en el grupo control el pliegue suprailíaco disminuyó 1.61 mm y 1.46mm respectivamente.

En el grupo control en la evaluación final se observa un aumento en sus perímetros abdominal alto 0.46 cm y abdominal bajo 0.35 cm. Por el contrario los pliegues disminuyeron, abdominal 0.85 mm y suprailíaco 1.46 mm teniendo en cuenta los promedios.

16. CONCLUSIONES

La evaluación inicial arrojó como resultado que el proceso se inició con dos grupos homogéneos en las medidas antropométricas evaluadas.

Se aprecia una relativa similitud entre el pliegue abdominal y suprailíaco entre los dos grupos, lo que corresponde a una notable adiposidad en esta región del cuerpo.

La respuesta psicológica en cuanto a la disposición a realizar el método Stanford fue muy positiva, ya que siempre había una buena predisposición para realizarlo.

A pesar del corto periodo de seis semanas, se puede apreciar una considerable disminución en las medidas antropométricas en el grupo experimental.

Teniendo en cuenta los resultados de los promedios del grupo control los perímetros aumentaron y los pliegues disminuyeron.

Aunque no se tuvo en cuenta variables tan importantes como la ingesta y el trabajo aeróbico, ceñidos estrictamente al protocolo del método Stanford, los resultados obtenidos demuestran que el método ha sido eficaz.

17. RECOMENDACIONES

Se recomienda un trabajo de la flexibilidad post entrenamiento de los músculos psoas iliaco, flexores de la cadera para evitar lesiones a nivel lumbar, retracciones y mal formaciones por la sobrecarga.

Se deben tener en cuenta para futuras intervenciones el somatotipo, el requerimiento energético y el trabajo aeróbico para tener una clara apreciación en los resultados de la investigación y lograr así un seguimiento mas riguroso para la aplicación del método.

Se recomienda en el método Stanford, en la segunda y tercera fase del entrenamiento anexar ejercicios de rotación del tronco que involucren un poco más los músculos oblicuos para posiblemente obtener mejores resultados.

Se invita a la comunidad interesada en la investigación continuarla, teniendo en cuenta variables como el trabajo aeróbico, la ingesta de alimentos, el somatotipo y un periodo de tiempo más prolongado en la investigación.

18. REFERENCIAS

Acero, José (2002). Cineantropometría, fundamentos y procesos. Colombia: Universidad de Pamplona.

Bompa, Tudor O. Periodización de la fuerza. La nueva onda en el entrenamiento de la fuerza. Argentina: Biosystem Servicio Educativo.

Chihiro, Yokochi; Rohen, Johannes W.; Weinreb, Eva Lurie (1989). Atlas Fotográfico de Anatomía del Cuerpo Humano. México: Editorial MC. Graw Hill.

Delavier, Frederic (2001). Guía de los Movimientos de Musculación, 4ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Grosser, Manfred; Bruggemann, Peter; Zintl, Fritz (1989). Alto Rendimiento Deportivo. Barcelona: Ed. Martínez Roca.

Grosser, Manfred; Neumaier, August (1989). Técnicas de Entrenamiento. Barcelona: Ed. Martínez Roca.

Guyton y Hall (1991). Tratado de Fisiología Médica, 8ª edición. México: Editorial Interamericana, MC. Graw Hill.

Kapandji, A. I. (2006). Fisiología Articular, 6ª edición. España: Editorial Panamericana.

Kendall, Elizabeth; Peterson Kendall, Florence; Geise Provance, Patricia Kendall's (2000). Músculos, pruebas, funciones y dolor postural, 4ª edición. España: Marban.

Lapierre, A. (1978). La reeducación Física, Tomo II, Kinesioterapia, 4ª edición. Barcelona: Editorial Científico Médica.

López Chicharro, José (2006). Fisiología del Ejercicio, 3ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Norton, Kevin; Olds, Tim (2000). Antropométrica. Argentina: Biosystem Servicio Educativo.

Rucker, Karen S; Cole, Andrew J.; Weinstein, Stuart M. Dolor Lumbar, enfoque del diagnóstico y el tratamiento basado en los síntomas (2003). España: Mc Graw-Hill. Interamericana.

Thibaudeau, Christian (2007). El Libro Negro de los Secretos de Entrenamiento. España: Editorial F. Lepine.

Wilmore, Jack H.; Costill, David L. (1991). Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. España: Paidotribo.

19. CIBERGRAFÍA

www.intermedicina.com

www.musculacion.net

www.portalfitness.com

www.redfitness.com.ar

www.sobreentrenamiento.com