



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DO DEPORTE E A EDUCACIÓN FÍSICA
INEF GALICIA

TRABAJO FIN DE GRADO
TÉCNICAS HIPOPRESIVAS COMO MÉTODO
PREVENTIVO DE LAS DISFUNCIONES DEL SUELO
PÉLVICO PARA MUJERES VINCULADAS A LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA

Turena Mikaela Lorié Cruz

Tutora: María del Castillo Obeso

A Coruña, a 27 de mayo 2013

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	- 3 -
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	- 4 -
INTRODUCCIÓN.....	- 6 -
JUSTIFICACIÓN.....	- 6 -
OBJETIVOS.....	- 6 -
PUNTO DE PARTIDA.....	- 7 -
RECORDATORIO ANATÓMICO.....	- 16 -
ANATOMIA.....	- 16 -
HISTOLOGIA.....	- 21 -
TÉCNICAS HIPOPRESIVAS.....	- 23 -
DEFINICIÓN.....	- 23 -
ORIGEN.....	- 23 -
ETIOLOGÍA.....	- 25 -
PRESIÓN INTRA- ABDOMINAL.....	- 26 -
CLASIFICACIÓN.....	- 31 -
EJECUCIÓN.....	- 33 -
BENEFICIOS.....	- 39 -
CONTRAINDICACIONES.....	- 39 -
PROTOCOLO DE TRABAJO.....	- 40 -
TIPOS DE EJERCICIOS.....	- 40 -
METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	- 42 -
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	- 43 -
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	- 43 -
RESULTADOS.....	- 46 -

DISCUSION.....	- 51 -
CONCLUSIONES.....	- 60 -
FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	- 62 -
REFERENCIAS BIBLIOGÁFICAS.....	- 63 -
ANÁLISIS DE COMPETENCIAS.....	- 70 -
INTRODUCCIÓN	- 70 -
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	- 71 -
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/ GENÉRICAS	- 73 -
COMPETENCIAS NUCLEARES DE LA TITULACIÓN	- 76 -
CONCLUSIONES.....	- 78 -
BIBLIOGRAFÍA	- 81 -

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AHT	Técnica Abdominal Hipopresiva
CSA	Área de Sección Transversal
EMA	Espacio manométrico Abdominal
EMGS	Electromiografía de Superficie
EMSP	Entrenamiento de la Musculatura del Suelo Pélvico
GAH	Gimnasia Abdominal Hipopresiva
GC	Grupo Control
GI	Grupo de tratamiento uno
GII	Grupo de tratamiento dos
IUE	Incontinencia urinaria de esfuerzo
MSP	Musculatura del Suelo Pélvico
MT	Método Tradicional
OE	Oblicuo Externo
OI	Oblicuo Interno
P	Pilates
PFM	Contracción Musculatura Suelo Pélvico
PIA	Presión Intra-Abdominal
POP	Prolapsos de Órganos Pélvicos
RA	Recto Abdominal
TRA	Transverso Abdominal
TH	Técnicas Hipopresivas
U.U.V	Unión Uretra Vesical
UI	Incontinencia Urinaria
VC	Volumen corriente
VRE	Volumen de reserva espiratorio

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1: Suelo pélvico en buen estado y debilitado.....	7
Figura 2: Frecuencia de IU en mujeres nulíparas deportistas y no deportistas durante el deporte y las actividades cotidianas.....	10
Figura 3: Porcentaje de incontinencia según el deporte durante la A.F.....	11
Figura 4: Esquema-resumen disfunciones del SP.....	15
Figura 5: Cavidad abdominal.....	16
Figura 6: Diafragma.....	16
Figura 7: Recto Anterior del abdomen.....	17
Figura 8: Oblicuo Externo.....	17
Figura 9: Oblicuo interno.....	18
Figura 10: Transverso del abdomen.....	18
Figura 11: Corte transversal de la pared abdominal anterior.....	19
Figura 12: Músculos del periné superficial.....	20
Figura 13: Músculos del periné medio y profundo.....	21
Figura 14: Gimnasia Abdominal Hipopresiva según Marcel Caufriez.....	23
Figura 15: Aspiración diafragmática.....	24
Figura 16: Contracción abdominal del yoga.....	25
Figura 17: Uddhiyana Bandha.....	25
Figura 18: Espacio manométrico abdominal.....	27
Figura 19: Distensibilidad de la pared abdominal.....	28
Figura 20: Transmisión de los vectores de fuerza durante el aumento PIA.....	30
Figura 21: Hiperpresión del diafragma torácico.....	30
Figura 22: Gimnasia abdominal hipopresiva de base.....	33
Figura 23: Posición anatómica articular en la ejecución de una TH.....	35

Figura 24: Representación de un alveolo con sus respectivos volúmenes.....36

Figura 25: Representación espirográfica de la respiración.....36

Figura 26: Mecanismo de la inspiración y espiración.....37

Figura 27: Relación antagonista-sinergia entre el diafragma y los abdominales.....37

Figura 28: Efecto del diafragma sobre las vísceras durante la respiración.....38

Figura 29: Gimnasia abdominal hipopresiva dinámica.....41

TABLAS

Tabla 1: Resultados Base de datos.....42

Tabla 2: Descriptores utilizados.....42

Tabla 3: Cuadro resumen de los artículos encontrados sobre TH.....43

Tabla 4: Activación de la musculatura del suelo pélvico con las tres técnicas del estudio de Stupp, L. et al.....46

Tabla 5: Activación del transverso comparando las tres técnicas. Resultados del estudio de Stupp, L. et al.....47

Tabla 6: Correlación entre la formación de imágenes ultrasonidos para grupos inicial y final. Resultados del estudio de Bernardes, B. et al.....47

Tabla 7: Resultados obtenidos de resistencia, fuerza y activación del suelo pélvico al principio y al final de la intervención de los métodos. Estudio de Resende, A.P. et al.....48

Tabla 8: Análisis comparativo EMG de superficie de músculos abdominales del estudio de Galindo, A. y Espinoza, A.S.....50

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

Al realizar el practicum en el Programa Específico de la Mujer descubrí la importancia que tiene el suelo pélvico en las féminas que la mayoría de veces ignoran su existencia.

Cada vez más mujeres se introducen en el mundo de la actividad física y el deporte. Esto, sumado a otros factores como el embarazo puede acarrear cambios en la estructura anatómica e incluso disfunciones y desequilibrios de la cavidad abdomino-pélvica.

Existen numerosos programas de rehabilitación (ejercicios de Kegel, biofeedback, electroestimulación...) para la recuperación del suelo pélvico pero, actualmente, se están dando a conocer los beneficios para el suelo pélvico de las técnicas hipopresivas (TH). Autores como Marcel Caufriez, Bertrand Raison, Gasquet, Esparza, Pinsach, Rial defensores de este tipo de prácticas argumentan que las TH son unas técnicas neuromiostáticas globalistas utilizadas en la terapia fisioterapéutica de patologías funcionales, especialmente en el ámbito uroginecológico aumentando el tono perineal, reduciendo los síntomas de incontinencia urinaria, mejoras posturales, y afectación en la flexibilidad de la cadena posterior. Y también como destacada herramienta recuperadora en el post-parto. Es por ello que, en los últimos años, se han trasladado las técnicas hipopresivas desde las clínicas de fisioterapia a los centros de actividad física mediante los ejercicios hipopresivos dinámicos.

Al introducirse en nuestro ámbito surge la necesidad de conocer más a fondo la efectividad de dichas técnicas hipopresivas.

OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión es analizar las evidencias científicas que existen sobre las TH y conocer en mayor profundidad la teoría en la que se fundamentan.

Lo que se pretende con esta revisión es intentar resolver algunas cuestiones ¿Es realmente cierto que la práctica de ciertos deportes provoca disfunciones del suelo pélvico en la mujer? ¿Qué provoca estos problemas? ¿Qué tipo de métodos se pueden utilizar como prevención para dichas disfunciones? ¿Cómo podemos trabajar el suelo pélvico? ¿Las TH pueden ser una herramienta útil en el ámbito de la actividad física saludable fortaleciendo el suelo pélvico en la mujer?

Así pues el objetivo de la presente revisión ha sido fundamentar la aplicación de los hipopresivos como método preventivo del daño que se puede producir en el suelo pélvico para mujeres relacionadas con el mundo de la actividad física o del deporte.

PUNTO DE PARTIDA

Las disfunciones de suelo pélvico hacen referencia a una serie de patologías que afectan al sistema muscular y articular de la región abdomino-pelviana (Walker, C. 2012).

Las disfunciones del suelo pélvico alteran de forma importante la calidad de vida del sujeto pudiendo originar no solo problemas fisiológicos sino también psicosociales. La identificación de factores de riesgo, el desarrollo de programas preventivos y el abordaje terapéutico de esta patología, es una prioridad en el campo de la salud de la mujer (García. G. y Cantero, R. 2000).

La existencia de alteraciones o debilitamiento en estos músculos puede provocar a corto o largo plazo las siguientes afecciones:

- Incontinencia urinaria
- Incontinencia fecal y/o de gases
- Prolapsos
- Disfunciones sexuales

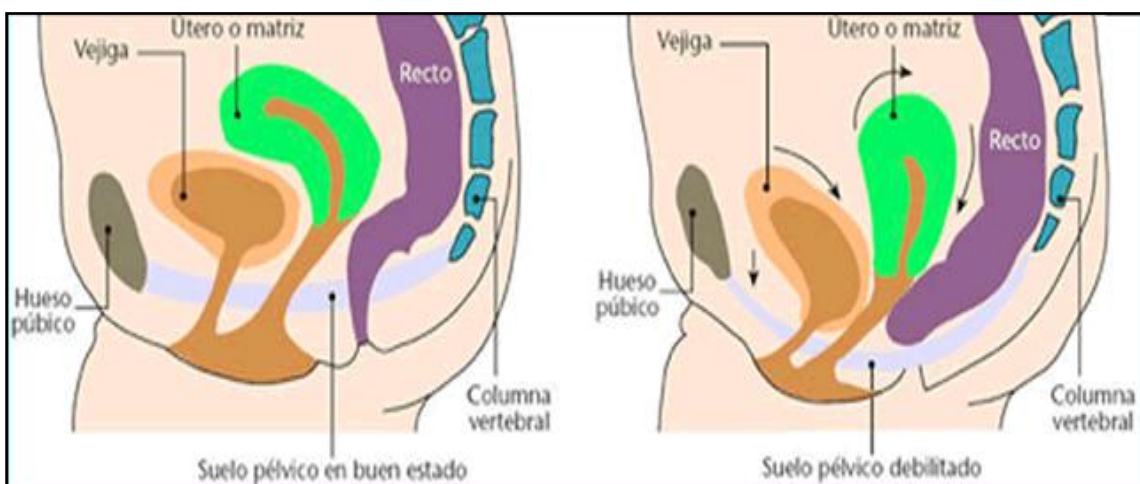
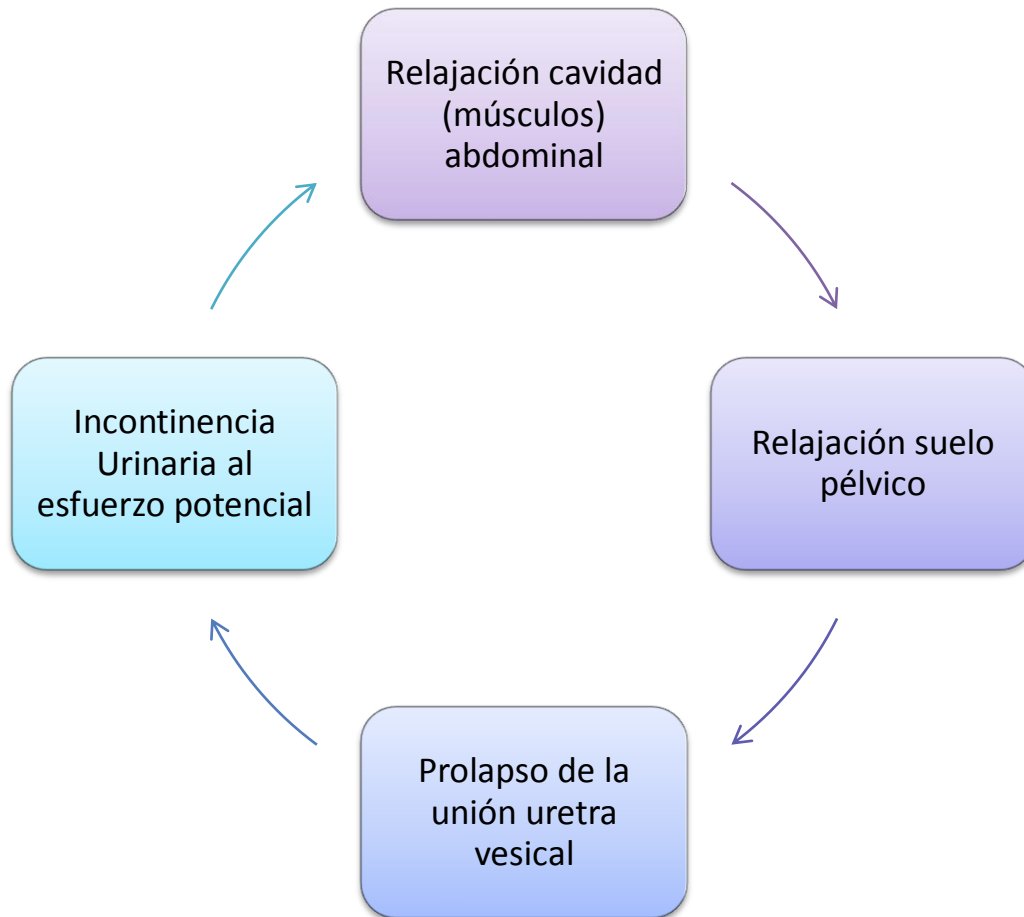


Figura 1: Derecha: suelo pélvico debilitado. Izquierda: Suelo pélvico en buen estado. (Pablos, G. 2012)

Existen varias causas y factores de riesgo que afectan a su deterioro, aunque la mayoría de ellos se pueden tratar, con un adecuado conocimiento contribuiría a prevenirlos (Amostegui, J.M., 2004):

- Embarazo y parto: Constituye la principal causa del debilitamiento. Cuando la mujer está embarazada, la presión abdominal aumenta a medida que el bebé aumenta de peso y tamaño. Como consecuencia, el suelo pélvico debe realizar un esfuerzo mucho mayor. Además, la distensión de estos músculos aumenta cuando el bebé pasa a través de ellos en el parto. Por otro lado, la vida que vivimos, obliga a la mujer a mantener su figura, por esto es normal tras el parto realizar ejercicios físicos (abdominales, aerobic...) que en lugar de favorecer la recuperación de su cuerpo lo deterioran aun más, ya que contribuyen a cargar el suelo pélvico sin antes haberlo recuperado.
- Deporte: Aquellos que requieren saltos o impactos (baloncesto, vóley, correr aerobic, etc.) aumentan la presión intraabdominal, debilitando la musculatura del suelo pélvico.
- Menopausia: Igual que el resto de los músculos, cuando no se ejercitan simplemente se van atrofiando con el paso de los años. Además, con los cambios hormonales de la menopausia, pueden producirse pérdida de flexibilidad en los mismos.
- Intervenciones quirúrgicas de la zona del periné (próstata, de útero...)
- Herencia: Existen pacientes con mayor riesgo de padecer disfunciones de suelo pélvico.
- Ciertas profesiones de riesgo: Deportistas, cantantes, músicos de instrumentos de viento, etc.
- Presión Intraabdominal elevada: aumenta al toser, reír o estornudar. Este punto guarda relación directa con la práctica de ejercicio físico, ya que un esfuerzo intenso puede aumentar de manera importante la presión intraabdominal.
- Otros factores: Obesidad, estreñimiento crónico, tos crónica, alergias (estornudos), etc.

La relajación de la cavidad abdominal debido al embarazo, características morfológicas particulares, posiciones estáticas y dinámicas de la pelvis por determinadas actividades deportivas o profesionales... el debilitamiento de la cavidad abdominal genera una relajación del suelo pélvico en el esfuerzo, lo cual determina a su vez por sinergia musculo-fascia-víscera, un prolapso de la U.U.V; es decir, una Incontinencia urinaria al esfuerzo potencial (Caufriez, 2007). Así queda cerrado el círculo:



Según Napal R. C. et al. (2004), el concepto de la IU va cambiando con el paso de los años. En el pasado se consideraba algo normal. En el presente se va dando una toma de conciencia y una búsqueda de soluciones. Aún no se actúa lo suficiente en la prevención, por lo que es conveniente actuar a partir de ahora. En España se estima que la I.U afecta a dos millones de personas, siendo mayor proporción en las mujeres (3:1).

La incorporación de la mujer a la vida laboral y social, a la práctica deportiva y la cada vez mayor afición al ejercicio físico para mantener un buen estado de salud, hace que haya aumentado la incidencia de esta alteración en el ámbito deportivo y ha creado la necesidad de encontrar soluciones a este problema de salud (Amostegui, JM., 1999).

Como profesionales de la actividad física y salud nos interesa tener en cuenta estos factores de riesgo ya que existe un alto porcentaje de atletas jóvenes y físicamente saludables con problemas de IU, no teniendo en cuenta aspectos de la biología o la biomecánica de la mujer.

Estudios epidemiológicos manifiestan la prevalencia de la Incontinencia Urinaria al Esfuerzo relacionada con la práctica deportiva de la mujer. La IUE es la pérdida de orina involuntaria que se produce al aumentar la presión intraabdominal: puede darse

al toser, reír, embarazo, estornudar o realizar esfuerzo físico intenso, que resulta de la debilidad de los músculos profundos del suelo pélvico (Tortora y Derrickson, 2006).

En los últimos años, nos amplían el perfil de IUE: «Mujer joven, nulípara, físicamente activa y saludable y/o deportista de élite» padecen IU con una prevalencia entre el 8 al 40%.

La prevalencia de IU en mujeres deportistas de elite es muy alta; y ésta va a depender de la actividad que se practique, ya que los deportes de alto impacto presentan mayores consecuencias lesivas para el suelo pélvico.

Así, en el estudio de Díaz, E. et al. (2004) han encontrado evidencias significativas a favor de que la prevalencia de incontinencia urinaria es mayor en deportistas un 79 % frente a un 40% del grupo control, ($p < 0,001$).

Elliasson et al. (2009) afirman que el 80 % de las mujeres saltadoras de trampolín presentan pérdidas de orina de unos 28 g de media.

Los resultados que obtuvo Caylet, N. et al. (2006) fueron de 28 % de incontinencia en las deportistas y de 9,8% en el grupo de no deportistas.

Otro estudio, de Elleuch y Ghattassi (1998), efectuado en dos grupos de mujeres similares (nulíparas y con una edad media de 21,5) reveló que aquellas que practicaban deporte padecían IU durante la actividad deportiva en un 62,8 % y en un 60 % de forma diaria. Sin embargo las que no realizaban deporte presentaban IU en un 34 %, confirmando por tanto la relación entre la práctica deportiva y la incontinencia.

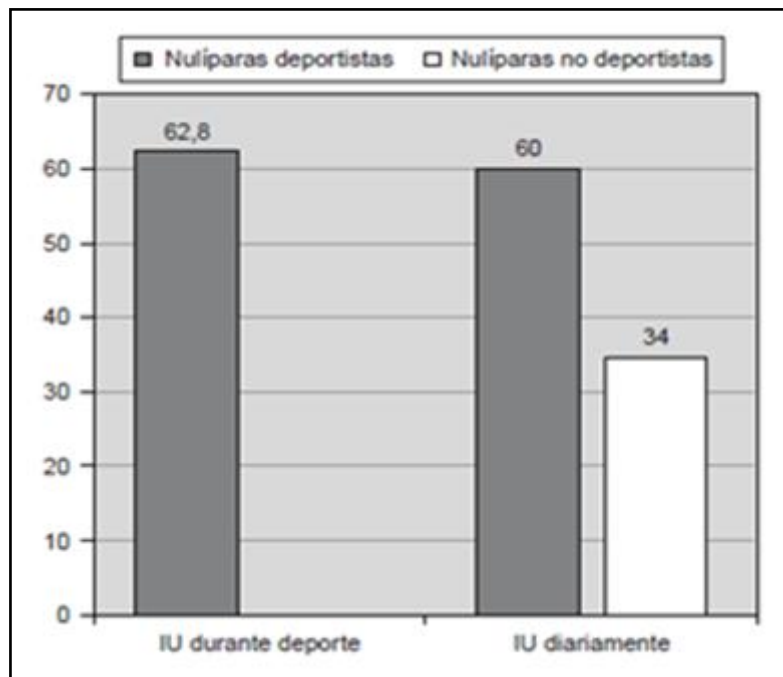


Figura 2: Frecuencia de IU en mujeres nulíparas deportistas y no deportistas durante el deporte y las actividades cotidianas (Elleuch, M. y Ghattassi, 1998)

Sin embargo, parece ser que la incidencia puede cambiar según el deporte que se practique. Así lo demostró un estudio de Nygaard y Thompson (1994) realizado en un grupo de atletas universitarias, 144 mujeres (edad media 19,9) fueron encuestadas, el 28 % informaron de fugas de orina durante la práctica deportiva. Las que mayor incontinencia presentaban fueron las gimnastas (67 %) y las que menor, las golfistas (0 %).

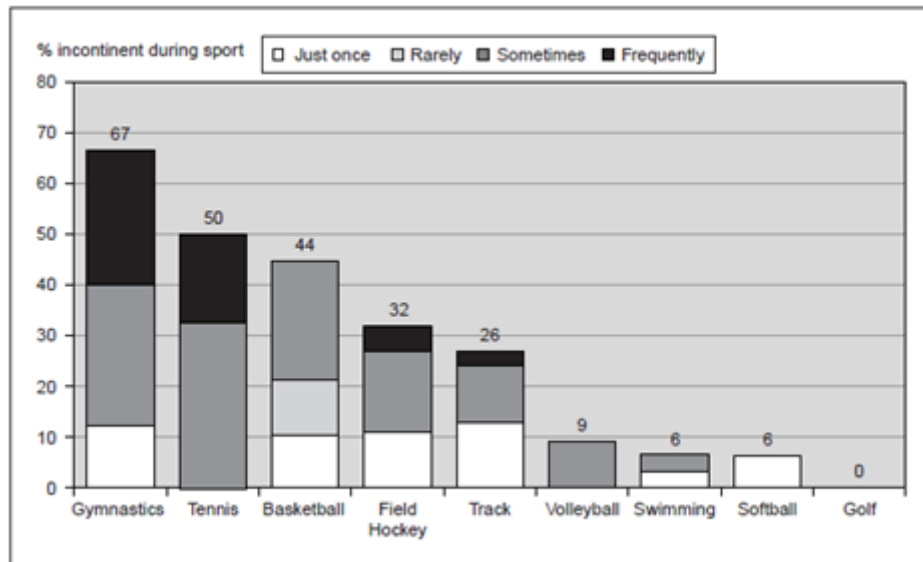


Figura 3: Porcentaje de incontinencia según el deporte durante la actividad física (Nygaard, I.E, Thompson, F.L, 1994)

En un estudio comparativo de Fozzatti C. et al. (2012) realizado con 488 mujeres, un grupo que acudían al gimnasio y otro grupo control, concluyó que las mujeres que asisten a un gimnasio y realizaban ejercicios de alto impacto tienen una mayor prevalencia de síntomas de incontinencia urinaria.

Caylet, N. et al. (2006) realizó otro estudio con 157 atletas de élite frente a un grupo control de 426 (edades entre 18 a 35 años). La prevalencia de la incontinencia urinaria fue del 28% para los atletas y el 9,8% para el grupo control ($p = 0,001$). Los atletas tienen pérdidas de orina con mayor frecuencia durante la segunda parte de la sesión de entrenamiento ($p < 0,0003$), y en la segunda parte de la competición ($p < 0,05$).

Rivalta, M., Sighinolfi, M.C.; Micali, S.; De Stefani, S.; Torcasio F. y Bianchi, G. (2011) realizaron un programa de rehabilitación del suelo pélvico (estimulación eléctrica funcional o biofeedback, ejercicios de los músculos del piso pélvico y los conos vaginales) en tres atletas afectados por UI. Después de dicho programa ninguna de las pacientes informó de la incontinencia en la práctica deportiva.

Por lo tanto, está demostrado que el impacto durante la actividad física es un factor que provoca IU en mujeres deportistas y que dependerá del deporte que practiquen, debiendo existir un trabajo reeducativo y preventivo del suelo pélvico. El trabajo del suelo pélvico se ha demostrado eficaz como primera forma de tratamiento en la IU en la población general (Bo, K., 2004).

Otra de las grandes causas de la IU en la mujer es el embarazo y lo que conlleva el postparto. De los estudios epidemiológicos se concluye que aproximadamente el 30 % de las mujeres que han parido presentan una IU transitoria en el postparto y un 10 % presentan una IU de esfuerzo persistente y severa (Ferri, A. y Amostegui, J.M., 2004). Del mismo modo Wijma, J. et al. (2008) han constatado una prevalencia de IU significativamente mayor entre mujeres nulíparas embarazadas (20 %) que entre mujeres nulíparas no embarazadas (4 %).

Considerando que existe evidencia de que el embarazo y sobre todo el parto son factores de riesgo de disfunción del suelo pélvico con consecuencias tales como prolapsos de las vísceras pélvicas e IU (Ferri A. y Amostegui JM., 2004) el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico puede ayudar a contrarrestar los efectos del incremento de presión intraabdominal causado por el crecimiento del feto, la reducción de la presión uretral producida por la disminución del nivel de estrógenos y el aumento de la laxitud de fascias y ligamentos en la zona pélvica (Hay-Smith, J. y Herbison, P.,2002) .

Otra de las lesiones del suelo pélvico, es el prolapso genital (descenso de una parte o víscera a través de la vagina, o sea el desplazamiento de una víscera por debajo de su hábitat normal). Tiene generalmente como origen la relajación del suelo pélvico, teniendo éste por etiología la hipotonía de la cincha abdominal (Caufriez, 2006). En la realización de un esfuerzo abdominal (tos, risa) o de la práctica deportiva de algunas disciplinas, la variación de presión intraabdominal es positiva, es decir, hiperpresiva lo que genera dicho prolapso que suele cursar con IU. (Moraleta García-Ochoa, L., 2007).

Como se ha comentado, uno de los factores de riesgo principales para sufrir IU o prolapsos es el aumento de la presión intraabdominal. Prácticas deportivas que ocasionen un aumento repetitivo de la PIA constituyen un factor de riesgo conocido para la disfunción del suelo pélvico (Cantero y García, 2004).

En ciertas situaciones la presión del abdomen sobre la pelvis es mayor. Se produce una situación de resistencia de los músculos del suelo pélvico con la necesidad de contraerse más intensamente (Blandine, 1998):

1. *Caída brusca de la masa abdominal* sobre el S.P al saltar, correr, caminar deprisa... frecuente en la práctica deportiva.

2. *Empuje sobre la masa abdominal*: una musculatura abdominal muy tonificada puede, paradójicamente, comprimir el periné. Al estar agachado (los muslos comprimen el abdomen por sus propio volumen) o llevar un vestuario demasiado ajustado (cinturones, vaqueros estrechos...).
3. *El diafragma puede empujar sobre la masa abdominal*, en casos como transportar cargas pesadas, subir escaleras, miccionar, defecar...
4. *Los abdominales pueden contraerse para rechazar el abdomen hacia arriba*. Por ejemplo, al hablar muy alto o gritar, soplar con fuerza, toser, vomitar, estornudar, reír...

El incremento de las fuerzas de presión intraabdominal observado durante la práctica deportiva puede predisponer a padecer IU produciendo un debilitamiento progresivo de la musculatura del suelo pélvico. En circunstancias normales, ante un aumento de presión intraabdominal surge una contracción refleja del suelo pélvico que la contrarresta. Un excesivo trabajo de la musculatura abdominal o una débil actividad del elevador del ano no harían posible esta respuesta refleja y podría explicar la IU en la deportista. Si a ello se suma el hecho de que el deporte de alto impacto (alto trabajo abdominal e impacto) triplican o cuadruplican el peso corporal, se entiende el hecho de que la mujer deportista sea un objeto diana de esta alteración (Amostegui, J.M., 2004).

Con todo lo anteriormente expuesto y considerando que el ejercicio físico-deportivo es una excelente forma de ejercitar todos los sistemas corporales y de mantenimiento de la calidad de vida, se pueden proponer sencillos programas de prevención y fortalecimiento de suelo pélvico para los deportistas en general y específicamente en las mujeres (Riera, T., 2011).

Autores como Ferri Morales y Amostegui J.M. (2004) ya comentan la importancia de los programas de ejercicios basados en contracciones mantenidas del suelo pélvico y la gimnasia abdominal hipopresiva debiéndose incluir en los programas de salud en el postparto y preparto.

Dichos ejercicios perineales buscan un objetivo: mejorar la fuerza y la resistencia de los músculos del suelo pélvico (MSP) para aumentar la fuerza de cierre uretral bajo unas determinadas condiciones, tales como el súbito incremento de la presión abdominal. Así lo demuestra un estudio de Carneiro, E.F, et al. (2010) en el que la actividad electromiografía reveló valores aumentados estadísticamente significativos a favor del grupo experimental lo que puede indicar que los ejercicios para el suelo pélvico pueden recuperar la función neuromuscular de este grupo muscular. También se observó que la fuerza muscular aumentó de forma significativa después de la aplicación de los ejercicios para los MSP. BO et al. (2003), en un estudio con una

muestra de 52 mujeres con edades entre 24–64 años, portadoras de IUE, reveló una correlación positiva entre el aumento de la fuerza de los MSP y la pérdida de orina con el esfuerzo.

Una de las estrategias que se proponen para la prevención de IU y prolapsos son los ejercicios de Kegel, la Aspiración Diafragmática y Gimnasia Abdominal Hipopresiva antes, después del parto, y después del ejercicio en mujeres que hacen práctica deportiva para realizarlos diariamente (Moraleda García-Ochoa, L. 2007).

Así, también, Gasquet, B. (2000) recomienda la GAH en el parto y postparto como método preventivo de las disfunciones del suelo pélvico.

Estos ejercicios van a cubrir un triple objetivo: descender la presión intrabdominal durante el ejercicio, provocar una contracción refleja de la musculatura de la cavidad abdominal, que se encuentra muy débil, y tonificar vía refleja la musculatura perineal (durante el ejercicio de aspiración se contrae el suelo pélvico). Estos ejercicios además de ser hipopresivos a nivel de la cavidad abdominal van a tener, como consecuencia del ascenso del diafragma, un efecto de succión sobre las vísceras pélvicas disminuyendo la tensión ligamentosa (Caufriez, M., 2010).

En el siguiente esquema se muestra un breve resumen sobre lo descrito anteriormente.

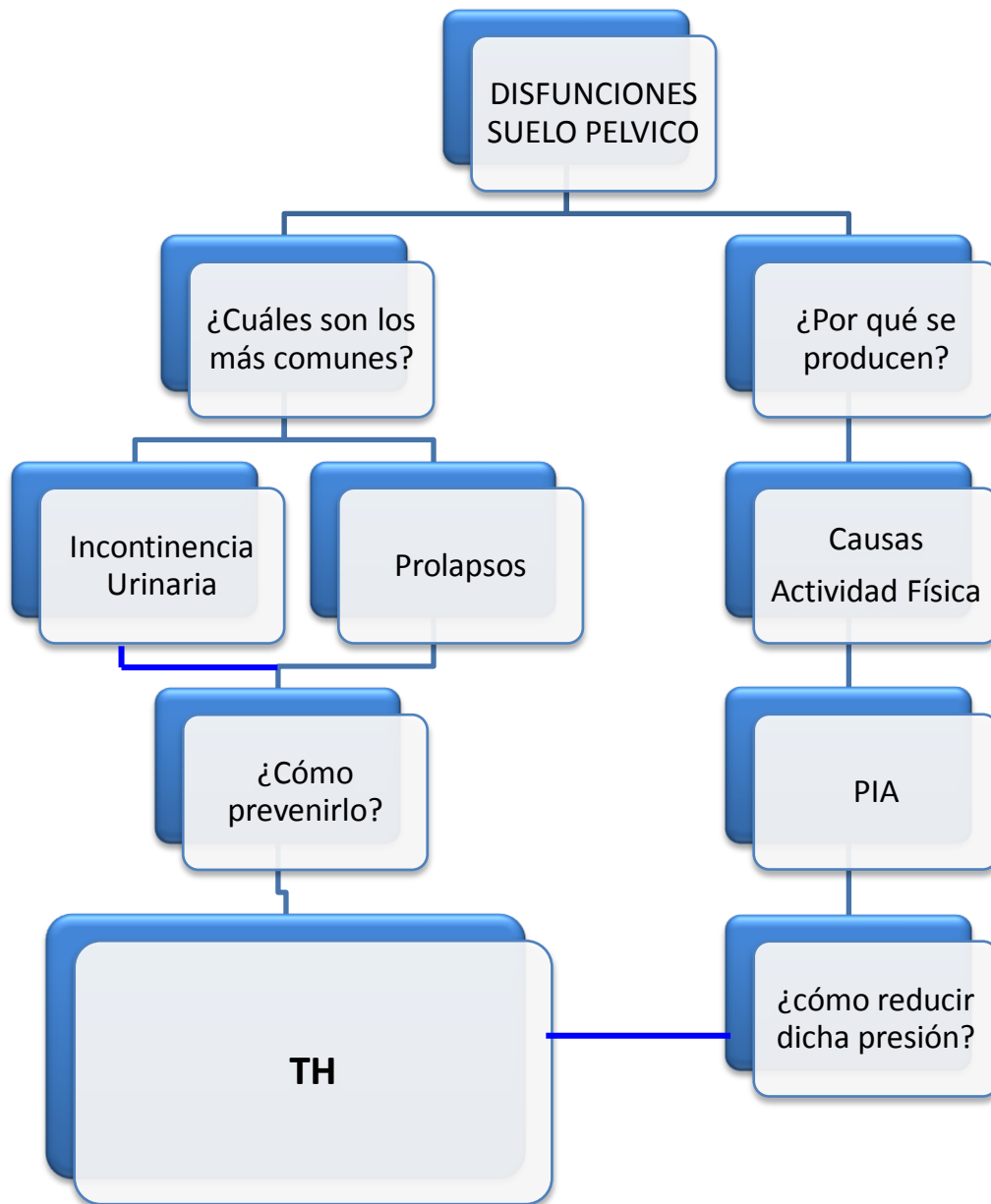


Figura 4: Esquema resumen disfunciones del suelo pélvico (Lorié, T.M. 2013)

RECORDATORIO ANATÓMICO

ANATOMIA

La cavidad abdominal, como su propio nombre indica, es la cavidad que contiene las vísceras abdominales. Su nombre exacto es espacio manométrico abdominal.

Está delimitada por: la caja torácica y el diafragma, las vértebras lumbares y dorsales bajas, el cuadrado lumbar, la musculatura abdominal, la pelvis, y el suelo pélvico. (Calais-Germain, B., 2010).

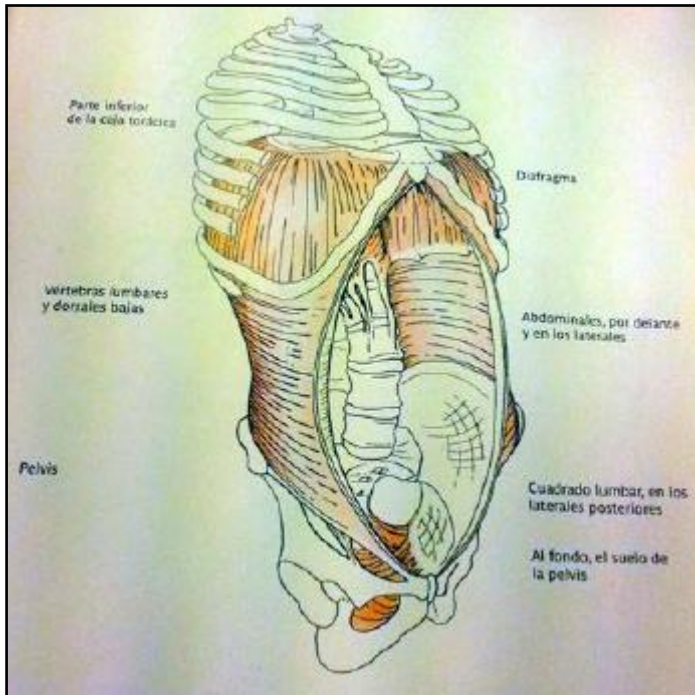


Figura 5: Cavidad abdominal (Calais-German, B. 2010)

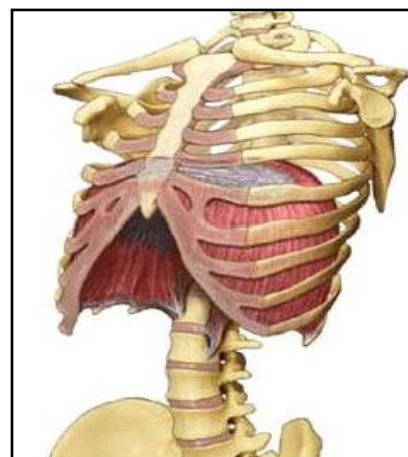
La musculatura de la cavidad abdominal está formada por:

EL DIAFRAGMA TORÁCICO

Es un músculo estriado con forma de cúpula músculo- aponeurótica que cierra el orificio inferior del tórax y separa el tórax del abdomen.

La parte central está constituida por tejido conjuntivo y en posición fotostática y en situación respiratoria neutra el punto más alto del diafragma es el llamado Centro Frénico. Tiene forma de V invertida con el pico de la V hacia delante (Kapandji, 2007). La parte periférica está formada por haces musculares carnosos, originadas por medio de tendones en el Centro Frénico. Separa las cavidades

Figura 6: Diafragma torácico (Nazareno, L. 2013)



torácica y abdominal. Su orientación es radial, hacia la periferia, para insertarse:

- En la apófisis xifoides
- En los bordes internos de las 6 últimas costillas
- En los 6 últimos cartílagos costales.
- En la columna lumbar, por medio de los pilares del diafragma y arcadas tendinosas.

RECTO ANTERIOR DEL ABDOMEN:

Par de músculos estriados, fusiformes y muy carnosos extendidos por la cara anterior del abdomen (Kapandji, 2007).

- Origen: Por medio de digitaciones tendinosas sobre los cartílagos costales de la 5ª, 6ª y 7ª arcos anteriores y cartílagos costales, y la apófisis xifoides.

- Inserción: Mediante un tendón corto y espeso que va desde la espina del pubis a la sínfisis púbica.

Los dos músculos rectos del abdomen están separados en la línea media por un espacio más ancho por encima del ombligo que por debajo del mismo: la línea alba. Están envueltos por una vaina

aponeurótica, la vaina de los rectos.



Figura 7: Recto abdominal

OBLICUOS EXTERNOS DEL ABDOMEN

Constituye la capa superficial de los músculos anchos de la pared abdominal.

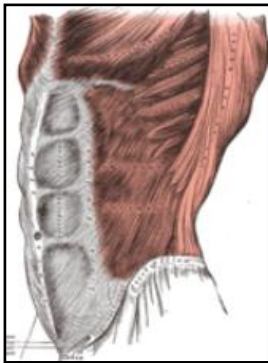


Figura 8: Oblicuo externo del abdomen (Gray, H.)

-Origen: La zona más anterior se origina en los bordes externos de 5ª, 6ª, 7ª y 8ª costillas, formando interdigitaciones con el Serrato Anterior. La parte más lateral se origina en la superficie lateral de la 9ª costilla formando digitaciones con el Serrato anterior, y de la 10ª, 11ª, 12ª costillas, formando digitaciones con el Dorsal Ancho.

-Inserción: Las digitaciones se insertan en una aponeurosis ancha y aplanada que termina en la Línea alba, y se extienden desde el xifoides hasta el tubérculo del pubis, insertándose también en la zona media de la cresta ilíaca. Sus fibras tienen orientación oblicua de atrás hacia adelante y de arriba abajo.

OBLICUOS INTERNOS DEL ABDOMEN

Capa intermedia de los músculos anchos de la pared abdominal (Kapandji, 2007).

-Origen: La porción más anteroinferior se origina en los 2/3 externos del ligamento inguinal. La porción más anterosuperior se origina en el tercio anterior de la línea intermedia de la cresta ilíaca. La porción más externa de origen en el tercio medio de la línea intermedia de la cresta ilíaca y fascia toracolumbar.

-Inserción: La porción más anteroinferior se inserta en la cresta del pubis, porción interna de la línea pectínea y línea alba por medio de una aponeurosis. La porción más anterosuperior se inserta únicamente en la línea alba. La porción más externa se inserta en los bordes inferiores de la 10ª, 11ª y 12ª costillas y en la línea alba por medio de una aponeurosis.

Sus fibras llevan una trayectoria ascendente de detrás hacia adelante.

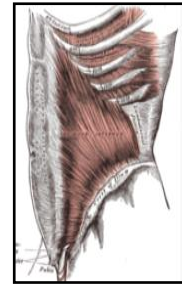


Figura 9: Oblicuo interno del abdomen (Gray, H.)

TRANSVERSO DEL ABDOMEN

Constituye la capa más profunda de los músculos anchos de la pared del abdomen.

Formado por fibras musculares horizontales que se dirigen hacia fuera y directamente hacia delante rodeando la masa visceral (Kapandji, 2007). Se originan mediante la fascia toraco-lumbar en la columna lumbar y se insertan en la línea blanca también por medio de la vaina de los Rectos Mayores.

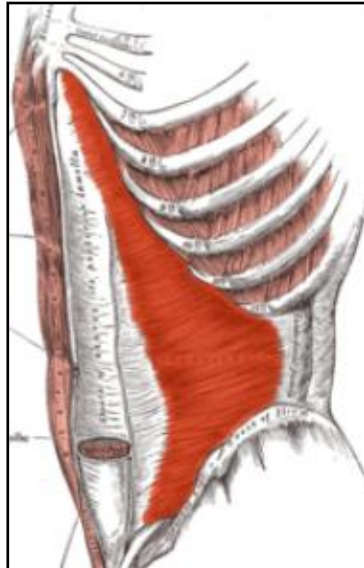
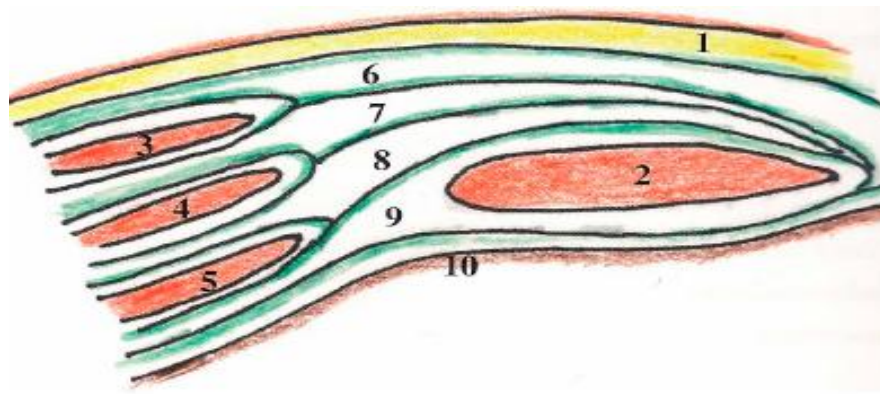


Figura 10: Transverso del abdomen (Gray, H.)



1. Grasa Subcutánea
2. Recto Anterior
3. Oblicuo Externo
4. Oblicuo Interno
5. Transverso Abdomen
6. Fascia Oblicuo Externo
7. Fascia Oblicuo Interno
8. Fascia Transverso Abdomen
9. Fascia Transversalis
10. Peritoneo

Figura 11: Corte transversal de la pared abdominal anterior (Caufriez, M., 2010)

PERINÉ

Se denomina periné a la zona del cuerpo situada en la región inferior del tronco que forma el suelo de la pelvis. El periné comprende un conjunto de partes blandas: piel, vísceras, cuerpos eréctiles, músculos, ligamentos, fascias, nervios, vasos y orificios. Tres hiatos pueden encontrarse en el Suelo Pélvico femenino: uretra, vagina y ano, lo que la convierte en una zona de comunicación entre el interior y el exterior del cuerpo. El soporte de las vísceras pélvicas y la continencia urinaria y fecal completan las funciones del periné (Calais-germain, B., 1998).

a) Periné urogenital superficial

Está formado por varios músculos fibrosos y alargados que dibujan una especie de ocho que se cruza a nivel de una zona llamada centro tendinoso del periné.

- El bulbo cavernoso, por delante, que va del clítoris al centro tendinoso.
- El esfínter externo del ano, por detrás. Rodea el canal anal, entre el centro tendinoso y el ligamento ano-coccígeo.
- El isquio cavernoso, va desde el pubis hasta la punta del isquion.
- Transverso superficial, en el centro, que se extiende entre los dos isquiones y converge en el centro tendinoso.

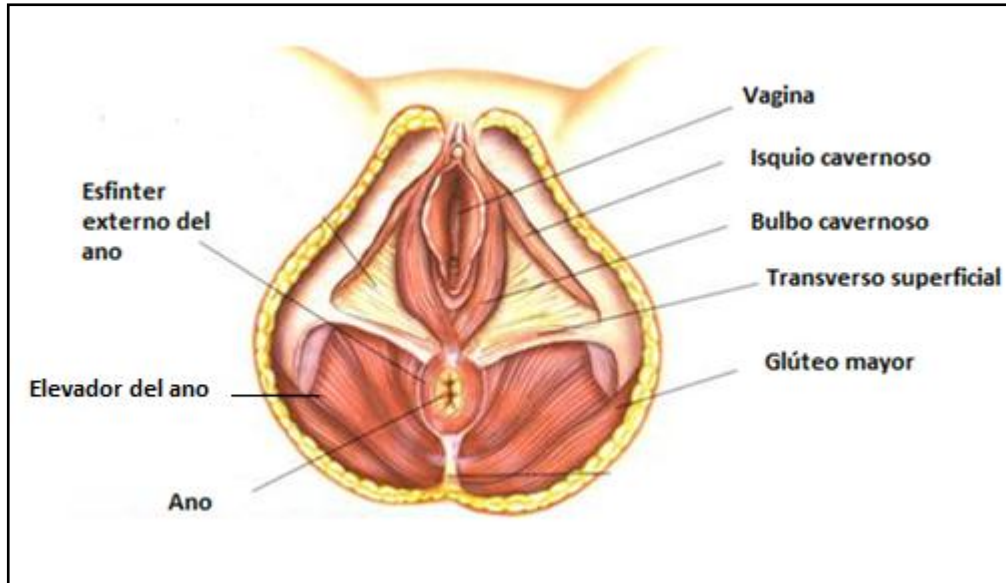


Figura 12: Músculos del periné superficial (Combra, M.P. 2006)

b) Periné urogenital medio

Formado por la aponeurosis perineal media que presenta una hoja superior fina y otra inferior más gruesa. Entre las dos se encuentran (Calais-Germain, B., 1998):

- El músculo transverso profundo (localización posterior)
- El esfínter externo de la uretra (localización anterior). Pese a ser un músculo estriado y por tanto voluntario, el esfínter externo mantiene una contracción permanente que permite la continencia urinaria. Su relajación voluntaria desencadena el acto miccional.

c) Periné Urogenital Profundo

Este grupo es el principal soporte de las vísceras pélvicas. Tiene forma de cúpula, convexa hacia abajo, cóncava hacia arriba. Esta concavidad superior se opone a la del músculo diafragma, de ahí su nombre, diafragma pélvico (Calais-Germain, B., 1998).

Formado por:

- Elevador del ano. Músculo poderoso compuesto por distintas haces dispuestas en herradura alrededor de los orificios de las vísceras. Las inserciones de los elevadores del ano forman la hendidura urogenital donde se emplazan los hiatus pélvicos y con sus expansiones alrededor de la uretra actúan como un segundo esfínter durante los aumentos de presión abdominal y la interrupción voluntaria del chorro miccional. Dividido en tres porciones: pubococcígeo, puborrectal y iliococcígeo.
- Isquio coccígeo. Situado detrás del elevador, y en el mismo plano, este músculo se extiende entre la espina ciática, el sacro y el cóccix.

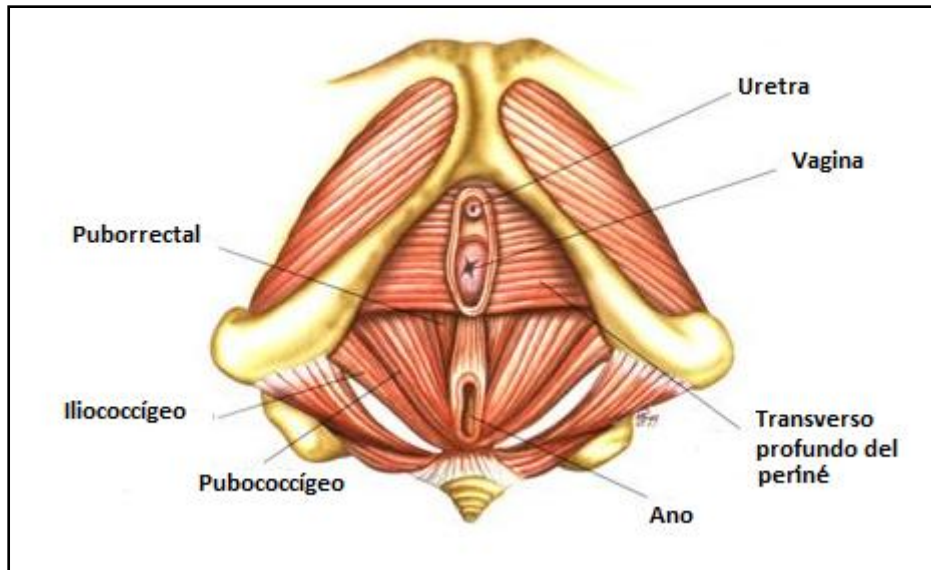


Figura 13: Músculos del periné medio y profundo (Combra, M.P. 2006)

HISTOLOGIA

Las fibras del musculo esquelético pueden clasificarse basándose en la velocidad de contracción y su resistencia a la fatiga con la estimulación repetida. Los grupos incluyen las fibras de contracción lenta, también llamadas tipo I, o “tónicas” que están adaptadas para contracciones lentas, de larga duración y para el mantenimiento de la postura. Y las fibras de contracción rápida, tipo II o “fásicas” (Silverthorn, 2009).

Diafragma

Compuesto por un 60% fibras tipo I y un 40% Tipo II.

El hecho de que esté compuesto por una mayoría de fibras tipo I nos demuestra que tiene una actividad tónica en reposo, que contribuye a la estabilización de la columna vertebral.

Su actividad fásica es respiratoria, ya que es el músculo inspiratorio mayoritario (pero no el único). Esta acción es llevada a cabo las 24h de forma involuntaria, por lo que es evidente que las fibras deben ser de tipo I, ya que no son fatigables. La geometría del diafragma (casi vertical, en corona y aplanado) permite aumentar los 3 diámetros de la caja torácica, disminuyendo la presión dentro de ésta y, por tanto, aumentándolo en la cavidad abdominal (Hodges P.W. y Gandevia S.C, 1999)

Actúa como un pistón, apoyado sobre la masa visceral, la cual desplaza abajo y adelante, movimiento frenado por la faja abdominal y el periné.

En un primer momento, la contracción muscular desciende el centro frénico hasta contactar con el contenido abdominal, lo que convierte al centro frénico en una nueva inserción, que hará que la contracción continuada aumente el diámetro transversal

inferior de la caja torácica, al movilizar los arcos costales inferiores hacia arriba y afuera. (caufriez, 2010)

La acción combinada de ambas funciones influye en la variación de la Presión intraabdominal (PIA), es decir, la hiperactividad del diafragma tiene una relación evidente con la hiperpresión abdominal durante la realización de actividades fásicas.

Músculos Abdominales

Tienen de media un 63% de fibras tipo I (Los rectos anteriores llegan al 70%). El porcentaje de fibras tipo IIb es solamente del 4%, lo cual también evidencia su actividad tónica predominante. Los Rectos mayores tienen una función respiratoria tónica, ya que frenan el movimiento de descenso del diafragma durante la inspiración. Durante la espiración también tiene una actividad tónica refleja (Caufriez, M. et al. 2010)

La función tónica postural del Transverso del Abdomen contribuye a la activación refleja de los espinales y los oblicuos por la puesta en tensión de la Fascia-Toraco-Lumbar (Hukins D.W.L et al, 1990)

Periné

El periné está formado por un 80% de tejido conjuntivo, en su mayoría colágeno de tipos I, III y IV. El 20% son fibras musculares (Caufriez et al. 2010). El Pubovaginal y Puborrectal: 60% Fibras tipo I. Los Esfínteres estriados: 70% fibras tipo I. (Gosling J.A. 1981). Y el Isquiococcígeo, Iliococcígeo y Pubococcígeo: 90% fibras tipo I.

La función tónica postural del periné tiene función esfinteriana, con esfínteres propiamente dichos y pseudoesfínteres. El 90% de fibras tipo I del suelo pélvico denota la ultradominancia de la función postural, aunque éste también tiene una función obstétrica muy importante por su disposición en 3 planos con orientación de escalera de caracol, favoreciendo la rotación de la cabeza del bebé en la fase expulsiva (Caufriez, 2007).

TÉCNICAS HIPOPRESIVAS

DEFINICIÓN

Las técnicas hipopresivas se definen como un conjunto de técnicas posturales que provocan el descenso de la presión intrabdominal y una co-activación de los abdominales y del suelo pélvico, consiguiendo a largo plazo un aumento del tono en ambos grupos musculares, reduciendo el riesgo de prolapsos e incontinencia urinaria. Son un conjunto ordenado de ejercicios posturales rítmicos, repetitivos y secuenciales que permiten la integración y la memorización de mensajes propioceptivos sensitivos o sensoriales asociados a una puesta en situación postural particular (Caufriez, M. et al., 2010).

Es una técnica de reeducación cuyo principal objetivo es el *preventivo*, permitiendo asegurar la prevención de las afecciones funcionales u orgánicas. La gimnasia abdominal hipopresiva es utilizada principalmente en el ámbito preventivo del postparto, sobre todo en prolapsos de la unión uretro vesical (U.U.V) e incontinencia urinaria al esfuerzo (I.U.E). (Caufriez, M. 1997)

ORIGEN

Las técnicas hipopresivas fueron creadas en 1980 por el Doctor en Ciencias de la Motricidad y especializado en rehabilitación uroginecológica, Marcel Caufriez.

En un primer momento las llamó “técnicas de aspiración diafragmática”, y a partir de ellas se construyó la Gimnasia Abdominal Hipopresiva (Caufriez, 1997), cuyo objetivo inicial era buscar una técnica de fortalecimiento abdominal sin ser perjudicial para el suelo pélvico. En 2006, el mismo autor adapta la GAH de base a la prevención, salud y rendimiento deportivo, bajo el nombre de Hipopresivos Dinámicos.



Figura 14: Gimnasia Abdominal Hipopresiva según Marcel Caufriez (Ferri, A. y Amostegui, J.M., 1994)



Figura 15: Aspiración diafragmática de Marcel Caufriez (Ferri, A. y Amostegui, J.M., 1994)

Pero se ha encontrado bibliografía con un posible origen anterior. Como es el caso del Yoga. Hay una contracción, llamada “Uddiyana bandha”, cuyo significado literal es “levantamiento abdominal”. Ya, en 1959, Indra Devi, define la técnica de la siguiente forma: “Ejercicio para fortalecer los músculos de la pared abdominal y la pelvis, proteger la víscera abdominal, y colaborar en la respiración, regulando la presión torácica”.

Suamhi vishnu (1960) explica cómo ejecutar la técnica: vaciar en primer lugar los pulmones con una fuerte y prolongada espiración. Cuando los pulmones estén vacíos, el diafragma se eleva naturalmente hacia la cavidad torácica.

Otros autores como Prasad, S. y Singh, R. (1984) ya hablaban del efecto que tiene la técnica Uddyana Bandha sobre los músculos de la región pélvica, especialmente el elevador del ano. Así lo demostraron en su estudio donde se obtuvieron mejoras en 64 pacientes con disfunciones del suelo pélvico después de la práctica de esta contracción abdominal.

Esta técnica es similar a la técnica hipopresiva ya que fisiológicamente y anatómicamente desencadena los mismos procesos.

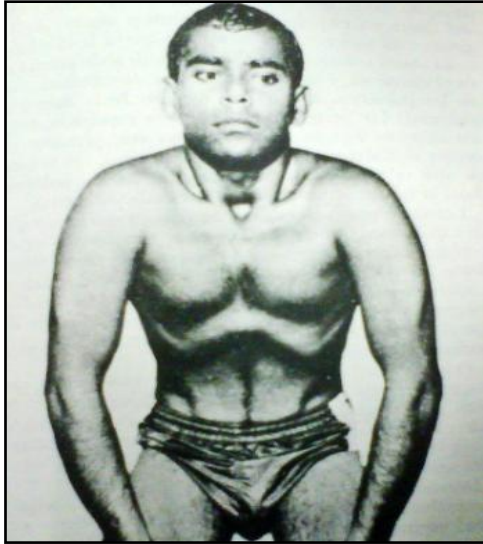


Figura 16: Contracción abdominal (Suami Vishnu, 1960)

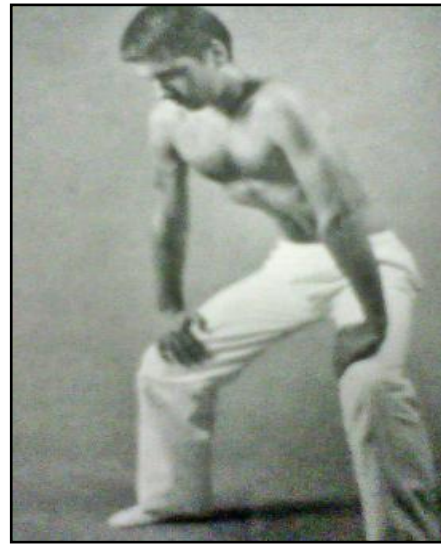


Figura 17: Uddhiyana Bandha (Indra Devi, 1959)

ETIOLOGÍA

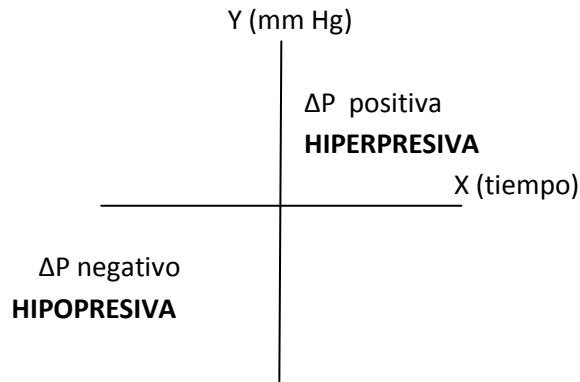
Según Caufriez, el Espacio Manométrico abdominal es un espacio delimitado por paredes osteo-articulares, musculo-aponeuroticas, con densidades y resistencias diferentes. La presión en reposo en dicho espacio es nula. En la ejecución de un esfuerzo lo que interesa es la variación de presión. Existe una relación matemática entre la variación de presión (ΔP) y la variación de volumen (ΔV).

$$\Delta V/\Delta P = \text{constante.}$$

Durante la inspiración o la espiración, la variación de la presión es positiva, es decir, en un sistema de ejes XY en cuyas abscisas se representa el tiempo en segundos y en las ordenadas la variación de presión (mmHg), queda ΔP en el cuadrante positivo. Esta dinámica es HIPERPRESIVA (es lo que ocurre en la mayoría de los abdominales tradicionales o actividades de alto impacto).

Si en el transcurso de un ejercicio hiperpresivo utilizamos una fase espiratoria (como si infláramos un globo), en vez de apnea, el ejercicio se hace menos hiperpresivo porque provocan una variación de la presión positiva (pero siguen teniendo carácter hiperpresivo). Esta dinámica se denomina DEPRESIVA.

Cuando la variación de presión obtenida en algunos ejercicios es negativa. Es decir, que en el sistema de ejes XY se sitúan en el cuadrante negativo. Esta dinámica se denomina HIPOPRESIVA. Buscan desarrollar actividades reflejas abdomino-perineales y disminuir la presión de ejecución de un esfuerzo. (Caufriez, 1997).



$\Delta P > 30 \text{ mmHg} = \text{hiperpresivo}$

$\Delta P < 0 \text{ mmHg} = \text{hipopresivo}$

Al realizar un esfuerzo o en la realización de la práctica deportiva de diversas disciplinas se produce una variación de presión intra-abdominal (con respecto al cero convencional en reposo). Esto es lo que se denomina HIPERPRESIÓN.

En cualquier punto del espacio abdominal manométrico (E.A. M) donde se mida la variación de presión será idéntica al valor absoluto (Ley de pascal). Por lo tanto, no habrá vectores de empuje perineales.

Sin embargo, dichas variaciones de presión determinan vectores de transmisión abdomino-perineales resultantes que están en función de la densidad de las paredes de la EMA. Cuando la tonicidad de la pared abdominal es débil, se produce un desplazamiento de la línea umbilico-pubiana hacia delante con el resultado de una hipertransmisión perineal anterior causante a largo plazo de una hipotonía del suelo pélvico. En resumen, la relajación o debilitamiento de la faja abdominal genera una relajación del suelo pélvico al esfuerzo, lo cual determina a su vez por sinergia musculo-fascia-víscera, un prolapso o incontinencia urinaria al esfuerzo. (Caufriez, M., 1997).

La Gimnasia Abdominal Hipopresiva tiene una acción terapéutica específica sobre la hipotonía de base del suelo pélvico y sobre la hipotonía de la cavidad abdominal.

PRESIÓN INTRA- ABDOMINAL

Desde el punto de vista funcional, el suelo pélvico forma parte de la denominada Cavidad Abdominal o "Espacio Manométrico Abdominal" (EMA), que se define como el espacio delimitado por paredes osteo-articulares y músculo-aponeuróticas, con densidades y resistencias diferentes y en el que por definición la presión existente en

el interior de la cavidad se considera nula en reposo. En condiciones normales existe una pequeña cantidad de líquido en su interior entre las hojas parietal y visceral del peritoneo. En estas condiciones la presión medida es igual a la presión atmosférica, por tanto su valor normal es de 0 mm de Hg, y fluctúa inversamente a las presiones intratorácicas (Soler, C. 2005).

Los límites de la cavidad abdominal manométrica son el diafragma torácico en su parte superior, el diafragma pélvico en su parte inferior, la pared abdominal en la parte anterior y laterales, y la columna lumbar en la pared posterior (Martínez Bustelo, S. et al., 2004).

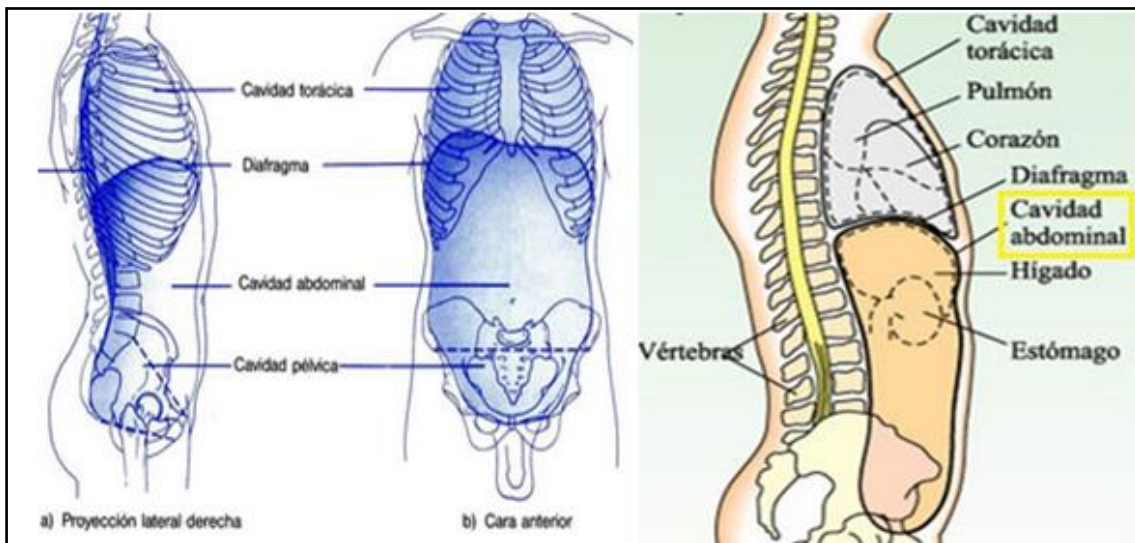


Figura 18: Espacio Manométrico abdominal o Cavidad abdominal (Clavijo, T. 2011)

La PIA es la presión dentro de esta cavidad abdominal o EMA y está determinada por el índice de masa corporal del sujeto, la posición de éste y la resistencia ejercida por la pared abdominal. Hay que tener en cuenta que la PIA viene determinada por el continente abdominal y por su contenido (Amestoy, E. 2010):

- Continente. El abdomen es una cavidad cerrada, parcialmente rígida (pelvis, columna vertebral y arcos costales) y parcialmente flexible (pared abdominal y diafragma). La elasticidad de estas paredes son factor determinante de la PIA y, tiene relación directa con la presión intratorácica.
- Contenido. La PIA se ve afectada por el volumen de los órganos sólidos o de las vísceras huecas (que a su vez pueden estar vacías o llenas de aire, líquido o contenido fecal), de sangre... En resumen, la elasticidad de las paredes del abdomen y el carácter de su contenido determina la presión dentro del mismo en cualquier momento.

El abdomen y su contenido pueden ser considerados como poco compresibles y de características principalmente líquidas, por lo que su comportamiento sigue la ley hidrostática de Pascal (1653):

“la presión ejercida por un fluido incompresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”

Es decir, cuando la expansión del contenido abdominal sobrepasa la capacidad de la cavidad que lo contiene, sobreviene hipertensión intraabdominal (Tomicic, V. et al. 2006). De la misma manera que la PIA medida en un punto de la cavidad abdominal, representa la PIA de todo el abdomen.

La distensibilidad de la pared abdominal y el contenido abdominal determinan la presión intra-abdominal. La curva de distensibilidad abdominal se caracteriza por tres segmentos: 1) alta distensibilidad o compensación 2) PIA crítica y 3) baja distensibilidad: pequeños incrementos del volumen abdominal pueden ser suficientes para causar aumentos exponenciales de ésta.

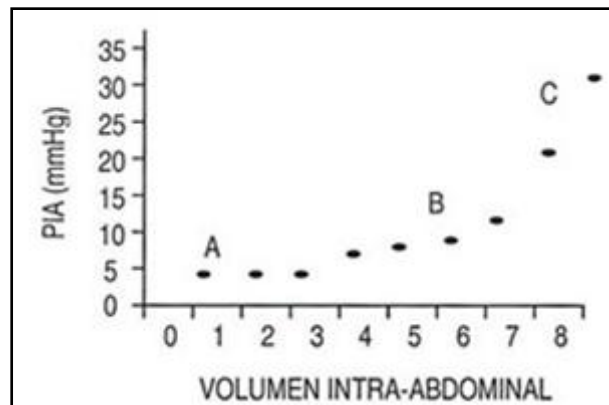


Figura 19: Curva de presión volumen (P/V) para la PIA señalando los tres segmentos característicos. A= alta distensibilidad, B=umbral crítico, C=baja distensibilidad (Tomicic, V. et al. 2006)

Es necesario distinguir la presión de base y las variaciones de presión al esfuerzo.

La presión de base o de reposo en la cavidad abdominal es provocada por la masa visceral, sometida a la gravedad, produciendo un gradiente de presión hidrostática y por la tensión postural. Su valor normal puede ser de sub-atmosférico hasta de 5-6 mmHg, aproximadamente 10 mmHg en posición decúbito supino y 25 mmHg de pie. Existen condiciones fisiológicas como la obesidad mórbida y el embarazo que se asocian con elevaciones crónicas de la PIA de 10 a 15 mmHg. La ventilación mecánica pueden causar aumento durante la inspiración (contracción del diafragma) o

disminución durante la espiración (relajación diafragmática), y los cambios en la posición del cuerpo se asocian a una elevación de la PIA. Dicha elevación puede ser transitoria (segundos o minutos), prolongada (horas o días) o culminar en disfunción o falla orgánica (Carrillo, R. y Garnica, M.A. 2010).

Las variaciones de presión abdominal al esfuerzo son proporcionales a la intensidad del esfuerzo y están sometidas a un coeficiente de variación extremadamente importante, del orden de 400% en función del individuo. Así lo demuestra un estudio realizado por Caufriez (1997) con un grupo de individuos del mismo sexo y morfología en donde las variaciones de presiones no eran idénticas con diferencias muy significativas (99%).

Durante la ejecución de un esfuerzo físico (de tipo fásico), la presión abdominal aumenta en proporciones diferentes de un individuo a otro. Estas variaciones también dependen del tipo de respiración, la tensión postural del diafragma torácico, del periné y del tipo de esfuerzo efectuado. (Caufriez, M., 2010). Según Hodges P.W. (1997) durante la realización de un esfuerzo moderado esta presión puede ser igual o mayor a 30 mm Hg.

En general todos aquellos deportes que provoquen un aumento importante de la presión intraabdominal, suponen un factor de riesgo perineal. Entre los deportes más hiperpresivos destacan: los ejercicios abdominales clásicos, el atletismo, el baloncesto, el aeróbic, el tenis, con valores de PIA superiores a 110 mm de Hg, mientras que la natación y el ciclismo son los que menos presión intrabdominal generan. (Valancogne, G. et al. 2001).

La particularidad del EMA es que toda medida de variación de presión en el seno de los órganos que allí se encuentran es idéntica. Los vectores de fuerza resultantes están orientados en todas las direcciones del espacio. Las variaciones de presión abdominal se pueden medir mediante captosres manométricos de agua o electrónico introducido en la vejiga, el recto o el estómago, y la presión intratorácica por la introducción intraesofágica de una sonda manométrica (Caufriez, 2010).

Durante un esfuerzo, los vectores de presión resultantes no son idénticos en cualquier punto de la cavidad abdominal manométrica debido a la diferente densidad y resistencia de sus paredes. Así, en el caso de una cincha abdominal competente y una lordosis lumbar fisiológica, un aumento de la PIA desencadena vectores de fuerza resultantes en dirección a la región abdominal, posterior del periné y al sacro. Sin embargo, si la cavidad abdominal está hipotónica o existe una hiperlordosis lumbar, se produce un desplazamiento anterior de la línea ombílico-pubiana, con el resultado de una hipertransmisión de vectores resultantes hacia la región del periné anterior, que con el paso del tiempo irá perdiendo la capacidad de sostén de los órganos pélvicos. Este mecanismo favorece una hipotonía de la musculatura del suelo pélvico, la aparición de prolapsos pélvicos, y un problema de incontinencia (Martínez, S. 2004).

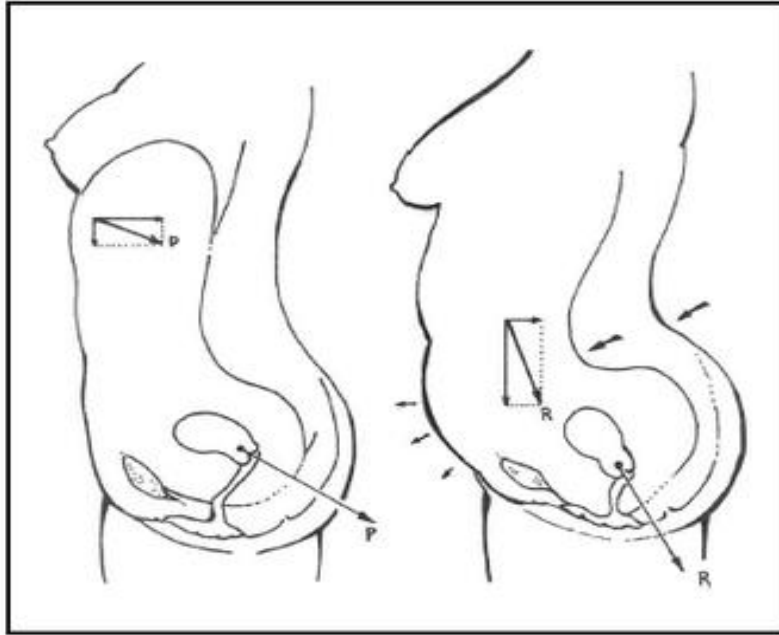


Figura 20: Transmisión de los vectores de fuerza resultantes durante un aumento de la PIA. P: vector resultante en caso de pared abdominal tónica, se dirige a zona posterior. R: vector resultante en pared abdominal hipotónica, se dirige a periné anterior. (Martínez et al. 2004)

Lo mismo ocurre si existe una hipertonicidad (la práctica deportiva provoca dicho aumento en el diafragma) del diafragma aumentando la hiperpresión abdominal.

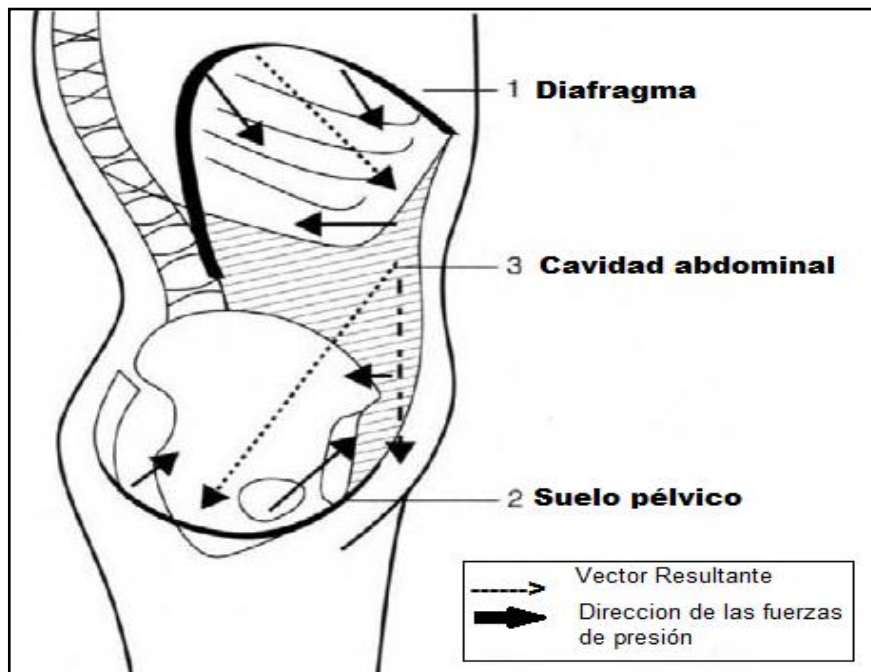
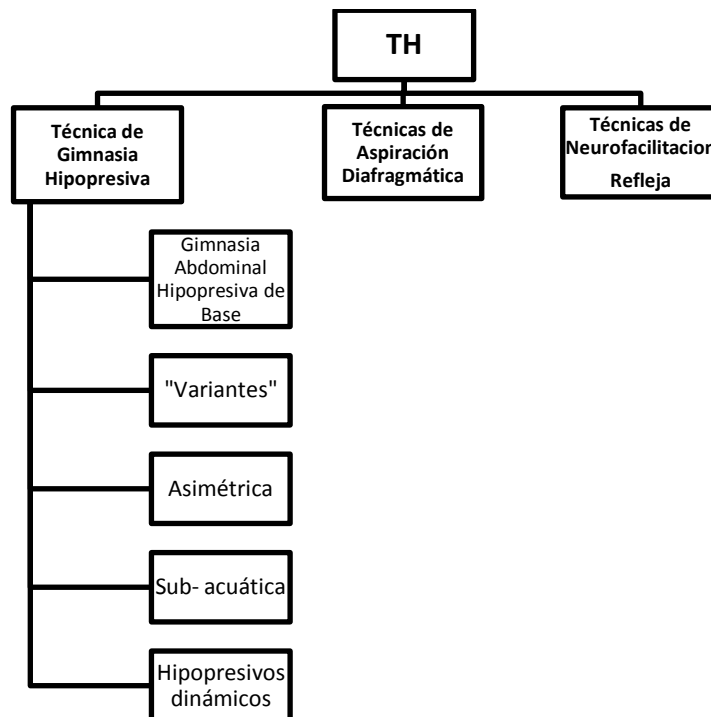


Figura 21: Hiperpresión del diafragma torácico (Meldaña, 2004)

La distensión o relajación del suelo pélvico que suele aparecer en mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo y prolapso, requiere un sistema activo más fuerte para mantener la estabilidad de esta zona. Las observaciones clínicas indican que un aumento repentino de la PIA produce una sensación de apertura o profusión vaginal (descenso del suelo pélvico). Este descenso es más evidente cuando la pared abdominal se encuentra relajada (Wijma et al., 1991). Por lo tanto, se ha de tener en cuenta que los músculos de la pared abdominal y los del suelo pélvico deben trabajar de manera sinérgica, porque una mala coordinación entre dichos grupos musculares puede desencadenar un aumento de la PIA (Barbado, C. 2009).

CLASIFICACIÓN

Las técnicas hipopresivas están catalogadas en tres grupos (según Marcel Caufriez):



1. **Técnicas de aspiración diafragmática**
2. **Técnicas de neurofacilitación refleja**
3. **Técnicas de gimnasia hipopresiva**

Constituidas por ejercicios posturales rítmicos, ejecutados generalmente en grupos reducidos según una secuencia interrumpida. Existen varios programas en función de los objetivos funcionales perseguidos:

3.1 *Gimnasia Abdominal Hipopresiva de Base* → es utilizada como técnica complementaria a la rehabilitación de la I.U.E (incontinencia urinaria al esfuerzo), de las hernias vaginales y como tratamiento de las disfunciones de los sistemas de amplificación torácico-abdomino-pelviano (hernias discales, crurales, inginales, abdominales, lumbalgias). También, es usado como único método de prevención de todos los problemas citados anteriormente y en el postparto a partir del momento de finalización de la involución uterina.

3.2 *Las "Variantes"* → gimnasia casi idénticas a las anteriores pero realizados en condiciones más complejos.

3.3 *La "Asimétrica"* → ejercicios hipopresivos repetitivos, rítmicos y secuenciales reservados para problemas posturales distónicos (escoliosis, disfunciones tónicas homolaterales...).

3.4 *La "Sub-acuática"* → serie de ejercicios hipopresivos realizados en piscina, en inmersión y en condiciones apnéicas extremas (ventilación previa con oxígeno puro). Este programa está estrictamente dirigido a deportistas de alto nivel, siendo su objetivo el incremento de la resistencia a la acidosis y una mejor oxigenación de los tejidos (efectos de presión hidrostática).

3.5 *Hipopresivos dinámicos o "Reprocessing Soft Fitness" (R.S.F)* → ejercicios hipopresivos secuenciales y reiterados realizados en movimientos dinámicos.

Para este trabajo se ha centrado principalmente en la gimnasia abdominal hipopresiva ya que se acerca más a nuestro ámbito.

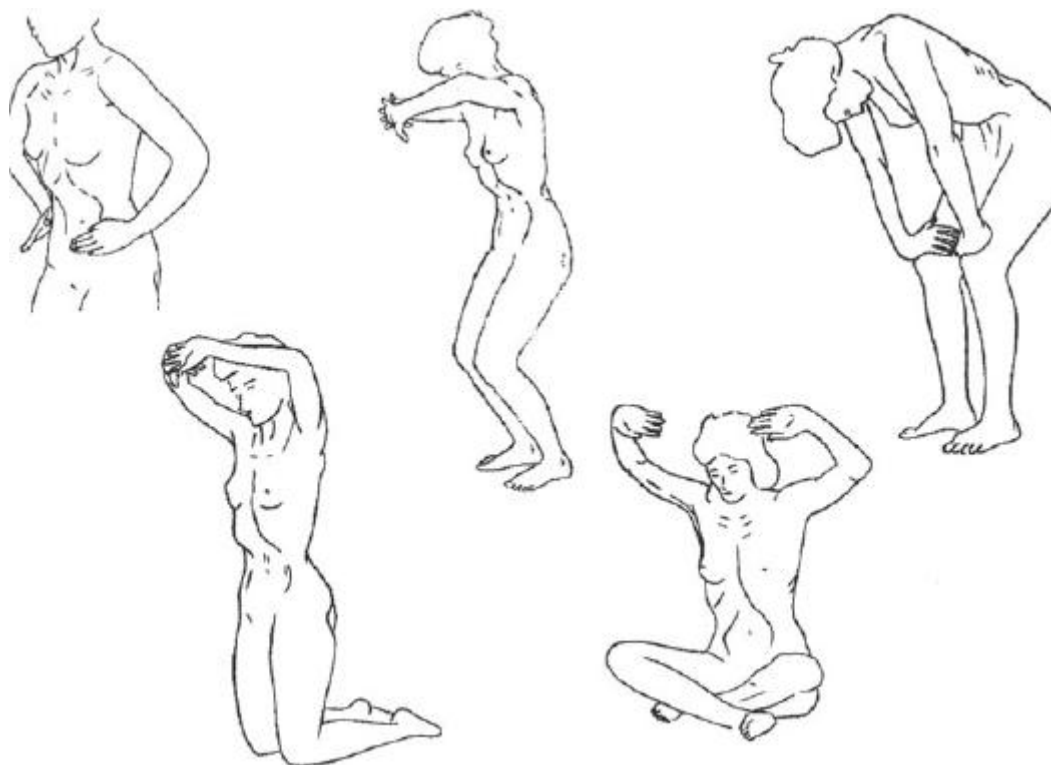


Figura 22: Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva de base (Caufriez, M. y Marzolf, A. 1997)

EJECUCIÓN

Según la teoría neuromiostática (o neurofisiológica), las técnicas hipopresivas son un conjunto de ejercicios posturales, rítmicos y secuenciales secuencial que envían al Sistema Nervioso Central mensajes propioceptivos, cinestésicos y sensoriales. Estos mensajes dan lugar a una serie de reacciones sistémicas que gracias a una repetición periódica de los ejercicios serán memorizadas por el SNC llegando a conseguir una modificación en el esquema corporal. El fin de estas reacciones sistémicas es la disminución de la actividad tónica del diafragma, responsable principal de la hiperpresión abdominal y se consigue mediante la acción postural y respiratoria de las técnicas hipopresivas. (Caufriez, 2010. Rial y Villanueva, 2012).

Las distintas técnicas hipopresivas generan una presión negativa (con respecto al cero convencional) de manera que activan el reflejo de contracción involuntaria de la musculatura perineal y parietal abdominal, cuya intensidad está en función de la duración de la fase hipopresiva y de su repetición en el tiempo (y no del grado de hipopresión). Esa caída de presión obtenida por las TH puede provocar una actividad refleja de tipo 1 en los músculos de la cavidad abdominal y periné; a su vez, una

disminución de la rigidez de las estructuras musculo-aponeuroticas antagonistas (Caufriez, 1997).

Según Caufriez (1997) la gimnasia abdominal hipopresiva estimula el efecto hipopresivo por medio de:

- La inhibición de la hipertonia de las estructuras antagonistas → la neurofacilitación de Renshaw, por la realización de posturas que estiran las estructuras hipertónicas.
- La estimulación de los músculos hipopresores → contracción voluntaria de los músculos con efecto hipopresivo (cuádriceps crural, serrato mayor, dorsales largos, iliolumbares...).
- Posicionamiento gravitatorio → descenso y interiorización del centro de gravedad.

MECANISMO POSTURAL

Principalmente, se produce por la contracción de los músculos inspiratorios, principalmente del serrato mayor, en fase de apnea espiratoria; y por la activación del suelo pélvico que se genera por la contracción de los abdominales profundos, oblicuos y transversos abdominales, consiguiendo a largo plazo el fortalecimiento de ambos grupos musculares y la normalización de su tono (Caufriez, M. 1997).

Para desencadenar las reacciones sistémicas y conseguir el efecto hipopresivo deseado es necesario llevar a cabo los ejercicios respetando determinadas posiciones articulares como son:

1. Autoelongación: estiramiento axial de la columna para provocar una puesta en tensión de los espinales profundos y extensores de la espalda.
2. Doble Mentón: Empuje del mentón que provoca tracción de la coronilla hacia el techo
3. Adelantamiento del centro de gravedad.
4. Decoaptación de hombros (rotación interna de glenohumeral). Provoca abducción de las escápulas y activación de los serratos.
5. Flexión a 90º de codos.
6. Flexión dorsal de muñeca.
7. Dedos en extensión.
8. Ligera flexión dorsal de tobillo.

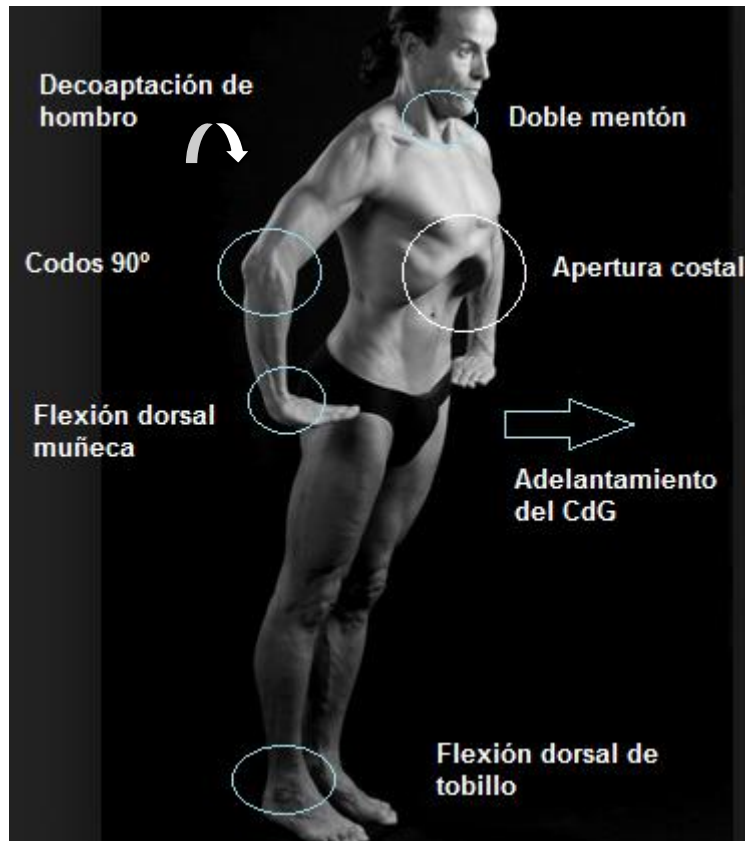


Figura 23: Realización de un ejercicio hipopresivo en bipedestación (Caufriez, M. et al. 2010)

MECANISMO RESPIRATORIO

Las pautas de los ejercicios hipopresivos en la acción respiratoria son los siguientes:

1. Inspiración lenta en (2 tiempos).
2. Espiración lenta en (4 tiempos).
3. Apnea espiratoria manteniendo la posición (10-25 segundos).
4. Falsa inspiración + Apertura de costillas (contracción de serratos mayores).

¿Por qué esta técnica utiliza la fase espiratoria? ¿Qué efectos produce?

Cuando una espiración es más importante en amplitud que la simple espiración de reposo (V.C), nos encontramos en un volumen llamado Volumen de Reserva Espiratorio.

Un aumento de la fuerza de los músculos espiradores permite aumentar la amplitud del VRE (Calais-Germain, B., 2006).

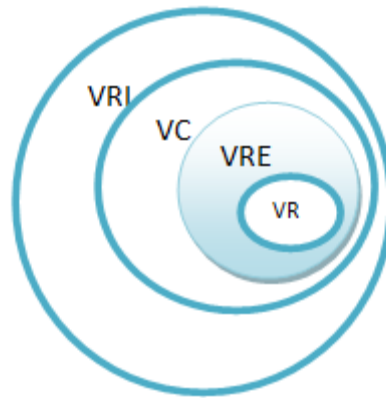


Figura 24: Representación del alveolo. VRI: volumen de reserva inspiratorio. VC: volumen corriente, VRE: volumen de reserva espiratorio, VR: volumen residual (Calais-Germain, B. 2006)

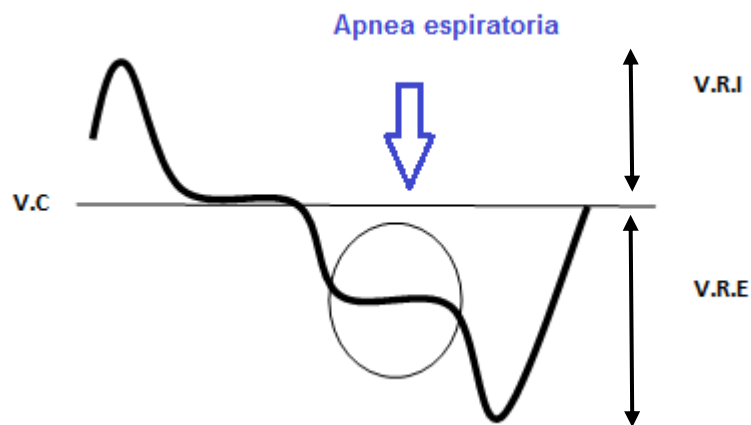


Figura 25: Representación espirográfica de la respiración.

Para expulsar el aire es necesario ejercer una presión espiradora sobre los pulmones. Esta presión es la acción que realizan los músculos espiradores que pueden descender las costillas o, también, mover la masa abdominal hacia el tórax, empujando de esta manera los pulmones de abajo hacia arriba (Calais- Germain, B. 2006)

¿Qué fuerzas intervienen en el VRE?

- Trabajo concéntrico de los músculos espiradores
- Tejido pulmonar contraído, resiste a esta compresión
- Relajación de los músculos inspiradores

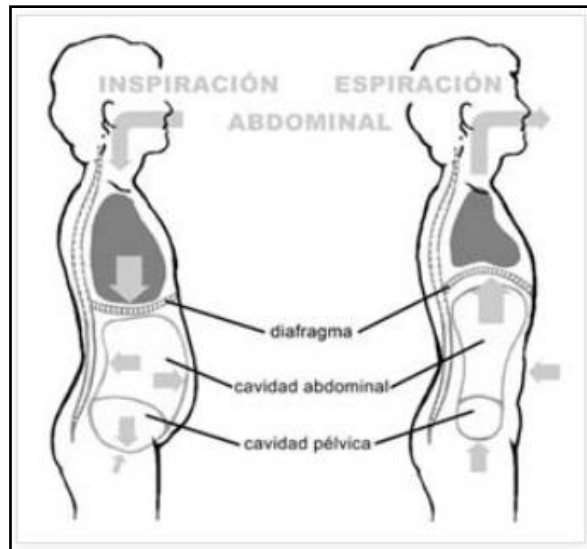


Figura 26: Mecanismo de la respiración, Inspiración y Espiración (Cacheda, A. 2012)

¿Cuáles son los músculos espiradores que intervienen en el VRE? El recto anterior, el transverso, los oblicuos (menor, mayor), suelo pélvico (sobretudo elevador del ano y el isquiocoxígeo), triangular del esternón, cuadrado lumbar, serrato menor posterior e inferior. Para mantener una posición en apnea de VRE dichos músculos permanecen contraídos (Calais-Germain, B. 2006). Por lo tanto, durante la acción de una técnica hipopresiva, estos músculos están activados.

Durante la espiración el diafragma se relaja, y la contracción de los abdominales desciende el orificio inferior del tórax, de modo que disminuye simultáneamente los diámetros transversales y anteroposterior del tórax. Los citados músculos desplazan la masa de las vísceras hacia arriba provocando la ascensión del centro frénico, lo que disminuye el diámetro vertical del tórax. Los músculos abdominales son los antagonistas del diafragma: cuando la tensión de los músculos abdominales aumenta, el tono del diafragma disminuye (Kapandji, 2007).

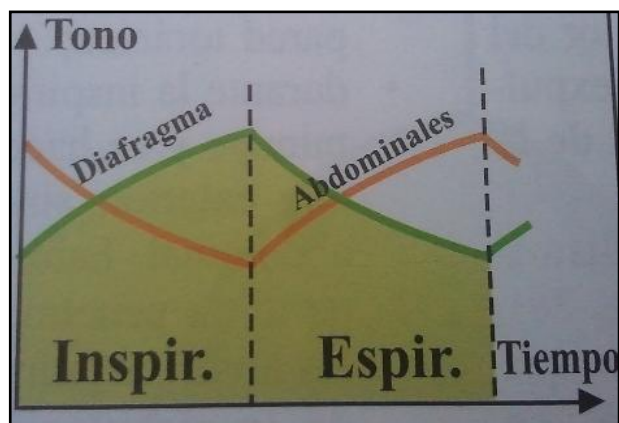


Figura 27: Relación antagonista-sinergia entre el diafragma y los músculos abdominales en la respiración (Kapandji, 2007)

La apnea espiratoria genera un estado de ligera hipercapnia que aumenta la secreción de catecolaminas; esto activa los centros espiratorios del tronco cerebral e inhibe los inspiratorios lo que permite modular el tono postural de la musculatura respiratoria controlada por cada uno de ellos, relajando así al diafragma que es un músculo inspirador.

La relajación diafragmática se traduce en un ascenso del músculo dando lugar a un efecto de succión sobre las vísceras pélvicas, disminuyendo la tensión sobre el sistema musculoligamentoso del suelo pélvico, y a su vez la disminución de la presión intraabdominal (Caufriez et al, 2010).

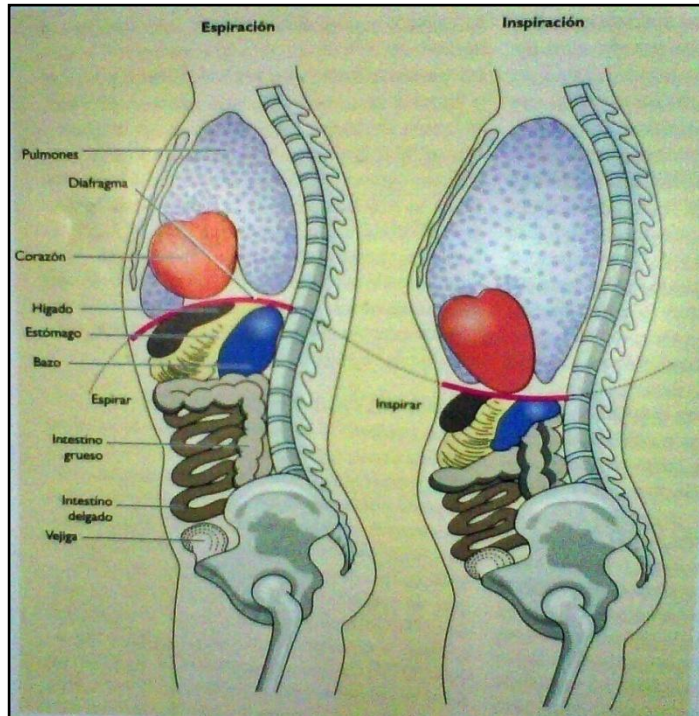


Figura 28: Efecto del diafragma sobre las vísceras durante la respiración (Hofler.H, 2001)

¿Por qué se expande la caja torácica al realizar la apnea espiratoria? Corresponde a la tercera fase de la respiración en la TH, denominada “falsa inspiración”. Porque el pulmón y las costillas se estiran y se agrandan hacia los lados y de delante a atrás de manera que la cavidad abdominal y pélvica tiende a subir hacia arriba, aumentando de esta forma el efecto hipopresivo. También se provoca una contracción de los serratos.

Está demostrado actualmente que los músculos del suelo pélvico tienen una función respiratoria, desarrollando éstos una actividad tónica más importante en reposo, principalmente durante la espiración y durante los movimientos en coordinación con las modulaciones de la ventilación (Hodges P.W., 2007). Una hipotonía del suelo pélvico tendrá consecuencias sobre el flujo aéreo pulmonar: la asociación neurológica divergente del tono postural de la faja abdominal y del suelo pélvico podría conducir en el caso de un déficit del primero al fracaso del segundo, con hipermovilidad de las vísceras pélvicas y una zona de aposición diafragmática menos favorable a la inspiración, y al riesgo de una hiperpresión abdominal. Por tanto, existe una sinergia entre la actividad postural perineal y la gestión central de las vías respiratorias: existe un paralelismo entre la disinergia de los músculos de las vías respiratorias a la inspiración y espiración y la actividad tónica (o fásica) de los músculos del suelo pélvico. (Caufriez, M. 2007).

BENEFICIOS

En resumen, según Marcel Caufriez los ejercicios, posturas, o las manipulaciones de carácter hipopresivo tienen los siguientes beneficios:

- Al producirse un descenso de la presión intraabdominal, se consigue una activación refleja de las fibras tipo 1, llegando a provocar una tonificación del suelo pélvico a largo plazo.
- Tonificación de la cavidad abdominal.
- Normalización de las tensiones de las estructuras musculo-aponeuróticas antagonistas (cúpulas diafragmáticas, cuadrado lumbar, isquiotibiales...).
- Mejor gestión de la presión abdominal al esfuerzo.
- Menor tensión de la musculatura posterior.
- Prevención de lumbalgias funcionales, hernias discales lumbares, vaginales, abdominales, crurales e inguinales. Se le atribuye un objetivo terapéutico secundario en el tratamiento de las lumbalgias porque contribuye a bloquear la columna lumbo-sacra.
- Mejor vascularización de los miembros inferiores y pelvis.
- Mejor movilización metabólica.
- Mejoría de la sensibilidad sexual.
- Excelente cobertura al postparto.

CONTRAINDICACIONES

Existen unas contraindicaciones a la aplicación de las T.H debido al mecanismo de ejecución de dichos ejercicios ya que se realizan en apnea espiratoria (aumentando los niveles de CO₂). Se aconseja que no lo realicen aquellas personas que:

- Con hipertensión arterial
- Cardiopatías
- Patologías respiratorias.
- Personas que padecen gonartrosis (artrosis de la rodilla), coxartrosis (artrosis en el cóccix), que hayan sido intervenidas quirúrgicamente o con ortopedias a nivel de la rodilla, de cadera o del pie.
- Durante el embarazo
- Tras el postparto inmediato

PROTOCOLO DE TRABAJO

Se debe mantener la postura de 10 a 30 segundos. Una sesión dura entre 30 minutos y 1 hora. 12 o 20 sesiones para la integración de ejercicios, dos veces por semana. El efecto hipopresivo se producirá entorno al 4º- 6º mes.

La aplicación de estas técnicas se debe llevar a cabo bajo control y dirección de profesionales cualificados (médicos, fisioterapeutas, doctores o licenciado en educación física). Se realizará en grupos de un máximo de 5-7 personas. Aunque lo ideal es que este individualizada por la dificultad técnica que requiere.

Para finalizar la sesión, es indispensable realizar una vuelta a la calma, controlando la respiración. En un principio, las capacidades de apnea serán limitadas, por lo que se tendrán que hacer más repeticiones de los ejercicios, para sumar los tiempos de apnea hasta llegar a los 25 necesarios de cara repetición. Por ello, al principio, en una sesión de 45 minutos no será posible realizar la secuencia completa.

TIPOS DE EJERCICIOS

Marcel Caufriez divide la gimnasia abdominal hipopresiva en 8 tipos de posturas, 33 ejercicios y 8 ejercicios de transición.

1. Postura ortostática
 - Posición de partida
 - Caída anterior
 - Apoyo anterior
 - Apoyo virtual lateral
 - Apoyo virtual anterior
 - Ejercicio de transición
2. Postura de rodillas
 - Equilibrio en caída anterior
 - Equilibrio anterior con apoyo virtual lateral
 - Equilibrio anterior con apoyo virtual anterior
 - Ejercicio de transición
3. Postura decúbito prono
 - Levantada, caída
4. Postura cuadrupédica
 - Caída anterior
5. Postura sentado-genu-pectoral
 - Estiramiento
 - Transición
6. Postura sentado-erguido
 - Apoyo anterior

- Apoyo virtual lateral
 - Apoyo virtual anterior
 - Ejercicio de transición
7. Postura semisentado
- Apoyo ilíaco
 - Apoyo virtual lateral
 - Apoyo virtual anterior
 - Apoyo anterior
 - Ejercicio de transición
8. Postura decúbito supino
- Apoyo virtual superior/ flexión asimétrica
 - Apoyo virtual superior/flexión asimétrica/apoyo de talones
 - Apoyo cubital/flexión asimétrica
 - Apoyo cubital/flexión asimétrica/apoyo de talones
 - Apoyo superior/flexión asimétrica
 - Apoyo superior/flexión asimétrica/apoyo de talones
 - Apoyo cubital mantenido/flexión asimétrica
 - Apoyo cubital mantenido/flexión asimétrica/apoyo de talones
 - Apoyo virtual superior/ flexión asimétrica mantenida
 - Apoyo cubital/ flexión asimétrica mantenida
 - Apoyo superior contra-lateral/ flexión asimétrica
 - Apoyo virtual superior/ flexión simétrica
 - Apoyo cubital/ flexión simétrica
 - Ejercicio de transición.

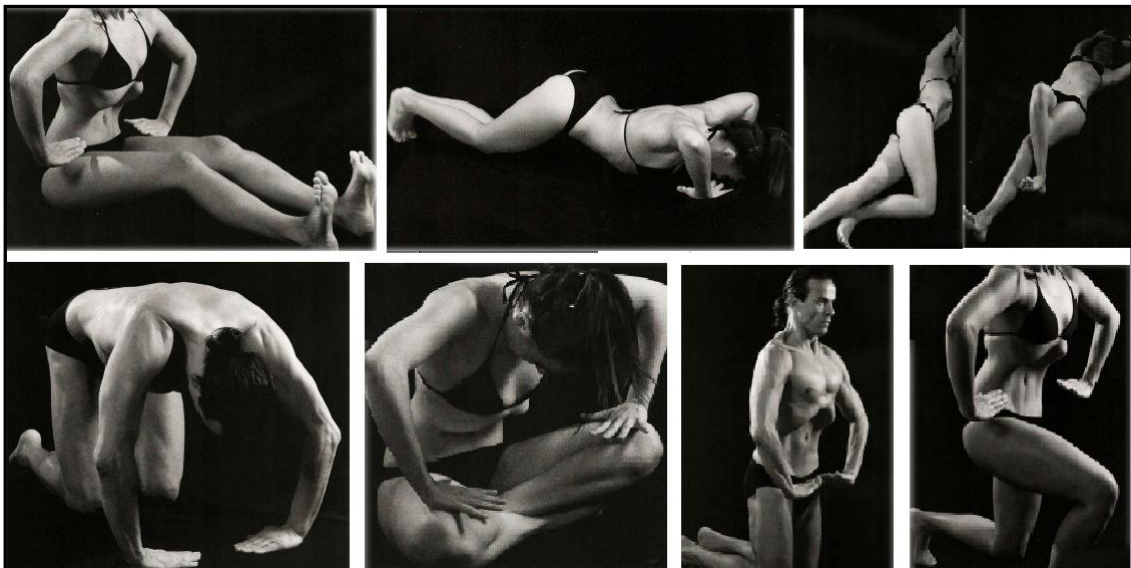


Figura 29: Algunos ejemplos ejercicios Hipopresivos dinámicos (Caufriez, 2010)

METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Antes de comenzar a describir los procesos seguidos para la realización del trabajo debo hacer una breve reseña.

Lo anteriormente citado (la introducción, el recordatorio anatómico y las técnicas hipopresivas) también corresponden y forman parte de la metodología de la revisión bibliográfica. Se ha hecho en este orden para que los lectores tengan una idea sobre la teoría de las técnicas hipopresivas y su fundamentación. Pero, a continuación, se va a mostrar y analizar de forma específica la información recogida de los artículos científicos publicados sobre las propias TH.

Para esta revisión bibliográfica se ha hecho uso de distintas fuentes de información que ha proporcionado el material necesario para realizar el trabajo:

- *Fuentes primarias* directas, se buscó manualmente libros originales del creador de las propias técnicas hipopresivas, libros de anatomía, biomécanica y fisiología para verificar la teoría de las TH, libros de fisioterapia, reeducación postural, ejercicio físico y salud, congresos, revistas dónde son nombrados...
- *Fuentes secundarias y terciarias*, realizando consultas en el Metabusador de la universidad de la Coruña y en la plataforma Google académico dónde se encontraron diferentes artículos, documentos y revisiones.

Las bases de datos en dónde se buscó información se muestran en el siguiente cuadro, dividiendo en función de los resultados óptimos a través de las distintas estrategias de búsquedas.

RESULTADOS BASE DE DATOS	
Con éxito	Sin éxito
<ul style="list-style-type: none"> - NCBI (National Center for Botechnology Information) - Pubmed - Elsevier - Sciverse - G-SE - Dialnetplus - Ibecs - Interescience - Scopus - High Beam Research 	<ul style="list-style-type: none"> - ONI - Sport Sciences - ISI - CISC - Cochrane - ACSM - ICS - NLM (Biblioteca Nacional de medicina) - LILACS - Proquest

Tabla 1: Resultados Base de datos

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se usaron distintos descriptores (o palabras clave), tanto aislados como unidos, en relación al tema y se ajustaron los términos de búsqueda a las características de cada base de datos. Se usaron términos en castellano, francés e inglés. Y, a su vez, la combinación de unas palabras claves del mismo bloque (tanto generales como específicas). Ejemplo: “Incontinencia urinaria” and “mujer deportista” and “suelo pélvico”.

DESCRPTORES		
Principales		Secundarios
- “Hipopresivos”		- “Incontinencia Urinaria”
- “Gimnasia abdominal hipopresiva”		- “Prolapsos”
- “Técnicas Hipopresivas”	AND/Y	- “Mujer deportista”
- “Reeducación suelo pélvico”		- “Deporte, actividad física”
- “Hypopressive”	OR/O	- “Presión Intra-abdominal (PIA)”
- “Hypopressive Abdominal Gymnastic”		- “Sport woman”
- “Pelvic Floor”		- “Abdominal pressure”
- “Gymnastique abdominale hypopressive”		- “Marcel Caufriez”
- “Intra- abdominal pressure”		

Tabla 2: Descriptores utilizados

CRITERIOS DE SELECCIÓN

En función de los objetivos que se busca en esta revisión bibliográfica se ha ido eliminado la información, artículos, revisiones, documentos que no cumplieran con dichos objetivos o que no tenían ninguna base científica.

En cambio, se ha ido recopilando información óptima como publicaciones originales en revistas que estuvieran debidamente documentados y actualizados, o textos

bibliográficos originales con fundamentación científica, credibilidad y experiencia en el tema.

Uno de los grandes problemas que han surgido a la hora de encontrar resultados es que el propio creador del método hipopresivo, Marcel Caufriez, ha publicado algunos libros en formato autoedición sin ISBN (Número Estándar Internacional de Libros o Número Internacional Normalizado del Libro. Es un identificador único para libros, previsto para uso comercial) que solo se venden en sus cursos donde se habla de estudios realizados que no han sido publicados. Si a esta razón se le suma que es algo nuevo y actual, se han encontrado pocos artículos de otros autores.

A continuación se muestra una tabla para analizar de forma rápida y breve la elegibilidad de los artículos ya que resume los criterios de inclusión. Aparecen por orden de publicación. Aunque esta revisión está centrada en el suelo pélvico se ha incluido artículos en relación a otros aspectos que se mejoran con las TH y que servirán para comprender más a fondo los hipopresivos.

Autor y año	Definición problema	Muestra	Instrumentación	Metodología y diseño	Resultados
Caufriez, M.; Fernandez,J.C.; Fanzel,R. (2006)	Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de GAH sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar.	21 mujeres 8 hombres	Plomada, cinta métrica, cámara fotográfica Nikon Coolpix 5200	Programa: Grupo A: GAH. Grupo B: un entrenamiento postural. 1 hora semanal. 10 semanas. Test Student-Newman-Keuls	La gimnasia abdominal hipopresiva tiene incidencia en la estática de la columna dorsolumbar
Galindo, A. y Espinoza, A.S (2009)	Comparación programas de ejercicios en lumbalgia mecanopostural (Pilates, gimnasia abdominal hipopresiva y programa tradicional)	30 pacientes (16 mujeres y 14 hombres) Edad media: 20 y 45	Estudio electrofisiológico: T de Student, T pareada, Wilcoxon y U de Mann-Whitney	Pretest y posttest de la flexibilidad de miembros inferiores y columna lumbar, fuerza muscular abdominal y paravertebral Grupo 1: P Grupo 2:MT Grupo 3: GH 20 sesiones, 40 min. Lunes a viernes	Los tres programas mostraron mejoría en la flexibilidad de columna lumbar y de miembros pélvicos siendo mejores P y GH. La fuerza muscular no mostró cambios significativos con ningún tratamiento.
Caufriez, M.; Fernandez,J.C.; Brynhildsvoll,N. (2011)	Preliminary study on the action of hypopressive gymnastics in the treatment of idiopathic scoliosis	3 niños Edad: 8-15 años	Escoliómetro cutáneo, cinta métrica, estudio radiológico y clínico	Programa de 5 ejercicios de GAH, 3 meses. Estudio radiológico comparando mediciones de rotaciones vertebrales	GAH de forma regular muestra una tendencia al control de la evolución de las escoliosis idiopáticas localizadas a nivel dorsal

Revisión Bibliográfica Técnicas Hipopresivas

<p>Stüp, L. ; Zanetti,M. ; Nakamura,M.; Resende, A.; Preticelli, C.; Alexandre, S. (2011)</p>	<p>Pelvic floor muscle and transversus abdominis activation in abdominal hypopressive technique through surface electromyography</p>	<p>34 Mujeres Nulíparas Edad media: 28,1</p>	<p>Sistema software electromiografía de superficie (EMG), sonda intravaginal, electrodos bipolares meditrace</p>	<p>Medición de la contracción, (posición supina, 3 repeticiones): -aislada MSP -HTA -HTA + MSP</p>	<p>La contracción aislada de la MSP es más eficaz que la HTA, sin embargo, cuando se realiza una contracción asociada del PFM con HTA obtiene mejores resultados para el TrA.</p>
<p>Bernarde,B. ; Resende,A.P; Stüpp,L.; Oliviera,E.; Aquino, R. (2012)</p>	<p>Efficacy of pelvic floor muscle training and hypopressive exercises for treating pelvic organ prolapse in women: randomized controlled trial.</p>	<p>58 mujeres con prolapso de órganos Edades: 49-50</p>	<p>Evaluación ecográfica transperineal (ultrasonografía bidimensional transperineal)</p>	<p>3 grupos. G1: MSP G2:TH G3: grupo control Duración de tratamiento 12 semanas</p>	<p>Entrenamiento muscular del suelo pélvico y los ejercicios hipopresivos produjeron mejorías similares en el CSA del músculo elevador del ano.</p>
<p>Resende, A.P.; Stüpp,L.; Bernardes,T.; Oliveira,E.; Aquino, R.; Batista, M.; and Ferreira,M. (2012)</p>	<p>Can hypopressive exercises provide additional benefits to pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse?</p>	<p>58 mujeres (POP) Edad media: 55,4</p>	<p>Sistema de electromiografía de superficie (EMG)</p>	<p>3 grupos. G1: EMSP G2: TH+EMSP G3: control Duración 3 meses. Pretest y posttest de una (MVC)</p>	<p>Ejercicios hipopresivos para EMSP no mejora la función SP. Pero ambos grupos de tratamiento funcionó mejor que el grupo control.</p>

Tabla 3: Cuadro resumen de los artículos encontrados sobre TH

RESULTADOS

Se han encontrado tres estudios, dos ensayos clínicos aleatorios y uno observacional donde se aplica las Técnicas Hipopresivas para la reeducación y fortalecimiento del suelo pélvico. Otros dos estudios valoran la eficacia de las TH en el tratamiento de la escoliosis idiopática y sobre la estática dorsolumbar. Y, por último, un estudio clínico realizado con sujetos con lumbalgia mecano-postural dónde se valora la eficacia en la flexibilidad de miembros inferiores y columna lumbar, así como la fuerza muscular con la gimnasia hipopresiva.

Stupp, L. et al. (2011) realizaron un estudio observacional con 34 mujeres sanas nulíparas para investigar las diferencias que existían en la activación del transverso y del suelo pélvico durante la técnica abdominal hipopresiva (AHT), la contracción de la musculatura del suelo pélvico de forma aislada (PFM) y la combinación de ambas técnicas. El objetivo final era saber cuál de los tres métodos era más efectivo para la activación y mejora del suelo pélvico. Aunque la AHT activa los músculos del suelo pélvico cuando se compara con la tono en reposo ($p < 0,001$), este método es significativamente menos eficaz que la contracción sola de los músculos del SP ($P < 0,001$). Además, la combinación de la GAH más PFM fue igualmente eficaz en comparación a la contracción sola del PFM ($p = 0,586$). Aunque la GAH activa el transverso significativamente más que la contracción PFM ($p = 0,002$), la combinación de la AHT y PFM es aún mayor.

Variable pairs (μV)	Mean	SD	Sig. (P)*
Resting tone	22.90	11.00	<0.001
AHT	47.09	31.09	
AHT	47.09	31.09	<0.001
PFM isolated	101.05	44.20	
AHT + PFM	104.79	50.62	0.586
PFM isolated	101.05	44.20	
AHT	47.09	31.09	<0.001
AHT + PFM	104.79	50.62	

*P-value calculated using the Wilcoxon Signed Rank test.

Tabla 4: Activación de la musculatura del suelo pélvico con las tres técnicas (Stupp, L. et al. 2011)

Variable pairs (μ V)	Mean	SD	Sig. (P)*
AHT	35.3	16.8	0.002
PFM isolated	18.8	12.6	
AHT + PFM	58.2	39.1	<0.001
PFM isolated	18.8	12.6	
AHT	35.3	16.8	<0.001
AHT + PFM	58.2	39.1	

*P-value calculated using the Wilcoxon Signed Rank test.

Tabla 5: Activación del transverso comparando las tres técnicas (Stupp, L. et al. 2011)

De este estudio se concluye que la técnica abdominal hipopresiva consigue una menor activación del suelo pélvico que la propia contracción aislada de éste y que la conseguida por la unión de ambas técnicas es más idónea. La activación del transverso es mayor con la combinación de ambas técnicas y con la técnica abdominal hipopresiva que con la contracción del suelo pélvico aislada.

Bernardes, B. et al. (2012) cuyo objetivo de estudio fue evaluar qué técnica era más efectiva, entre el entrenamiento muscular del suelo pélvico y los ejercicios hipopresivos, para aumentar el área de sección transversal (CSA) en mujeres con prolapso de órganos pélvicos. Una forma de evaluar el efecto del entrenamiento de los músculos es midiendo el CSA del músculo, que se correlaciona directamente con la hipertrofia muscular causada por el ejercicio del músculo elevador del ano. La muestra se dividió en tres grupos: tratamiento de la musculatura del suelo pélvico (GI), técnicas hipopresivas (GII) y grupo control (GIII).

La comparación entre los grupos mostró que los resultados GI y GII fueron similares ($p = 0,078$); GI y GIII fueron diferentes ($P < 0,001$), y GII y GIII también fueron diferentes ($P = 0,015$).

En los grupos GI, GII y GIII antes del tratamiento, el CSA promedio fue de 1,65 1,43 y 1,55 cm², respectivamente ($P = 0,130$). Después de los tres meses de tratamiento: en el GI, el CSA paso de 1,6 a 2,1 cm² ($P < 0,001$); y en el GII, el CSA fue de 1,4 a 1,8 cm² ($P = 0,001$). El cambio en GIII no fue estadísticamente significativa, a partir de 1,5 a 1,4 cm² ($P = 0,816$). Estos resultados se muestran en la siguiente tabla:

	Cross-sectional area	n	Mean (\pm SD)	P value
Group I	1 st examination	21	1.6 (0.4)	< 0.001*
	2 nd examination	21	2.1 (0.3)	
Group II	1 st examination	21	1.4 (0.3)	0.001*
	2 nd examination	21	1.8 (0.5)	
Group III	1 st examination	16	1.5 (0.3)	0.816
	2 nd examination	16	1.4 (0.3)	

SD = standard deviation; *Analysis of variance test.

Tabla 6: Correlación entre la formación de imágenes ultrasonidos para grupos inicial y final (Bernardes, B. et al. 2012)

Esto indicó que después del tratamiento el área de la sección transversal aumentó de forma similar en los dos grupos de tratamiento (GI y GII). Sin embargo, el grupo que se sometió al entrenamiento de la musculatura de suelo pélvico (GI) mejoró aproximadamente un 50%, mientras que el grupo que realizó técnica hipopresiva (GII) mejoró 20% después del tratamiento. Estos valores concuerdan más o menos con el estudio anterior en el que la contracción del suelo pélvico aislada es más efectiva que las técnicas hipopresivas.

El CSA del músculo elevador del ano aumenta significativamente con los dos tratamientos realizados en mujeres con prolapso de órganos pélvicos. Por lo que, el entrenamiento muscular del suelo pélvico y los ejercicios hipopresivos son tratamientos efectivos en la hipertrofia del músculo elevador del ano.

Otro estudio muy similar al anterior realizado por Resende, A.P. et al (2012), cuyo objetivo principal era saber cuál de los dos tipos de método mejoraba más la fuerza, la resistencia y la activación del suelo pélvico con pacientes con prolapso (N= 63) divididos en un primer grupo que entrenaba TH combinado con la contracción de voluntaria de los músculos del suelo pélvico, un segundo grupo que entrena únicamente ejercicios de contracción de MSP, y un tercer grupo control. Las TH y el EMSP fueron más eficaces en el aumento de la fuerza y de la resistencia del suelo pélvico porque los dos grupos de intervención obtuvieron mejores resultados en la segunda medición en comparación con la primera y que el grupo control ($P < 0.001$). Sin embargo, se puede observar una diferencia significativa entre ambos grupos con respecto a la resistencia en la que el grupo de EMSP se mostró superior ($P = 0.007$).

Group	Variable	Mean (\pm SD)	P-value*
PFMT (n = 21)	Baseline MVC	2.4 (\pm 0.8)	<0.001
	Final MVC	3.6 (\pm 0.7)	
	Baseline endurance (sec)	3.1 (\pm 1.6)	<0.001
	Final endurance (sec)	7.4 (\pm 1.8)	
	Baseline muscle activation (μ V)	10.4 (\pm 3)	0.001
	Final muscle activation (μ V)	15.4 (\pm 4.1)	
HE + PFMT (n = 21)	Baseline MVC	1.7 (\pm 0.7)	<0.001
	Final MVC	3.8 (\pm 0.8)	
	Baseline endurance (sec)	2.9 (\pm 1.1)	<0.001
	Final endurance (sec)	6.2 (\pm 1.4)	
	Baseline muscle activation (μ V)	10 (\pm 2)	<0.001
	Final muscle activation (μ V)	17 (\pm 4)	
Control (n = 16)	Baseline MVC	2 (\pm 0.8)	0.705
	Final MVC	2.1 (\pm 0.8)	
	Baseline endurance (sec)	2.9 (\pm 1.1)	0.564
	Final endurance (sec)	3 (\pm 1.4)	
	Baseline muscle activation (μ V)	10.7 (\pm 4.8)	0.352
	Final muscle activation (μ V)	11 (\pm 4.3)	

Tabla 7: Resultados obtenidos de resistencia, fuerza y activación del suelo pélvico al principio y al final de la intervención de los métodos (Resende, A.P. et al.2012)

Sobre los tres artículos vistos podemos resumir, que se consiguen mejores resultados con el trabajo de contracción voluntaria del suelo pélvico que las propias técnicas hipopresivas. Aunque la unión de ambos métodos obtienen similares resultados, consiguiendo mayor activación del transversos y suelo pélvico.

Como ya se ha comentado, la gimnasia abdominal hipopresiva es un conjunto ordenado de ejercicios posturales rítmicos que permiten la integración y la memorización de mensajes propioceptivos sensitivos o sensoriales asociados con una postura particular y que provocan una caída de la presión intraabdominal e intratorácica. Principalmente, su uso, está indicado para el ámbito preventivo postparto y preparto, pero se ha observado que dicha técnica puede contribuir al bloqueo estático y el principio de estabilización de la columna lumbosacra enfocándose en la tonificación del suelo pélvico y la cavidad abdominal (Caufriez, M. 2007). La lumbalgia desarrolla un desbalance o disinergia muscular que suele acompañarse con debilidad de los músculos abdominales y paravertebrales (se extienden por toda la parte posterior del tronco, desde la nuca hasta la pelvis). De este modo la GAH se le puede atribuir un objetivo secundario: el terapéutico, haciendo hincapié en el tratamiento de la lumbalgia mediante la generación de una presión negativa abdominal que activa un reflejo de contracción involuntaria de la musculatura abdominal. Así lo demuestran diversas investigaciones.

Caufriez, M. et al. (2006) estudiaron la incidencia de la gimnasia abdominal hipopresiva sobre la estática de la columna dorsolumbar en 29 sujetos que fueron divididos en dos grupos: un grupo de estudio realizó ejercicios de GAH y un grupo control entrenamiento postural. Los distintos parámetros a medir fueron: flexibilidad de la columna vertebral, de extensibilidad muscular y mediciones posturales estáticas-dinámicas. Se encontraron variaciones significativas en el grupo de estudio con respecto a los controles: en la estática vertebral (cervical: $p = 0,002$; dorsal $p = 0,0001$; lumbar $p = 0,006$) en la posición del eje occipital ($p = 0,04$); y en las mediciones de flexibilidad de la columna, sobre todo en la flexión de tronco ($p = 0,005$). En definitiva, la GAH tiene incidencia en la estática de la columna dorsolumbar.

Caufriez, M.; Fernández, J.C y Brynhildsvoll, N. (2011) aplicaron un programa de GAH a tres niños con edades comprendidas entre 8 y 15 años que presentaban una escoliosis idiopática de carácter evolutivo confirmado con curvas torácicas o toracolumbares (entre 15° - 40° Cobb). Los resultados obtenidos fueron una tendencia a la estabilización en inclinación lateral y en rotación vertebral, y una evolución de la escoliosis idiopática a nivel dorsal en dos de los pacientes.

El estudio realizado por Galindo A. y Espinoza A.S (2009) fue una comparación entre los distintos programas de ejercicio (Método Pilates, Método Tradicional y Gimnasia

Hipopresiva) y averiguar cuál de ellos desarrolló más fuerza muscular y flexibilidad de columna lumbar y miembros inferiores en pacientes con lumbalgia mecanopostural. Los resultados hallados fueron los siguientes: una mejoría estadísticamente significativa ($p > 0.05$) en los tres grupos de estudio en la flexibilidad de columna lumbar, siendo mayor en el grupo de Pilates a nivel de flexibilidad lateral de columna ($p > 0.05$). Posterior al tratamiento se observó una mejoría en la fuerza sin ser estadísticamente significativa ($p < 0.05$), al comparar los tratamientos ninguno fue superior en la mejoría de la fuerza muscular. El tiempo de activación de los músculos transverso anterior y oblicuo interno mejoró en los grupos de método Pilates y Gimnasia abdominal hipopresiva y de éstos en el grupo de G.H fue mejor sin significancia estadística ($P < 0.05$). El tiempo de activación del oblicuo externo presentó una mejoría significativa ($p > 0.05$) sólo en el grupo de gimnasia hipopresiva.

Tipo de tratamiento	TA-OI		RAS		RAI		OE	
	mseg		mseg		mseg		mseg	
	I	F	I	F	I	F	I	F
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
MT n = 10	28.5	26.5	24.5	24.0	25.0	24.0	29.5	26.0
MP n = 10	26.5	16.5	20.0	19.5	20.5	19.5	23.0	20.0
P	0.309+	0.001*	0.051+	0.013*	0.010*	0.041*	0.009*	0.005*
MT n = 10	28.5	26.5	24.5	24.0	25.0	24.0	29.5	26.0
MHP n = 10	27.0	17.5	22.0	21.5	27.0	24.0	27.5	19.5
P	0.309+	0.016*	0.299+	0.247+	0.423+	1.000+	0.462+	0.009*
MP n = 10	26.5	16.5	20.0	19.5	20.5	19.5	23.0	20.0
MHP n = 10	27.0	17.5	22.0	21.5	27.0	24.0	27.5	19.5
P	1.000+	0.693+	0.168+	0.104+	0.013*	0.019*	0.462+	0.758+

MT. Método tradicional.
MP. Método pilates.
MHP. Método hipopresiva.
n. Número de pacientes.
I. Inicio.
Mseg. milisegundos.

Tabla 8: Análisis comparativo EMG de superficie de músculos abdominales (Galindo A. y Espinoza A.S. 2009)

En este estudio la evaluación final de la gimnasia hipopresiva mostró un incremento significativo en la flexibilidad de columna lumbar y miembros pélvicos. La GH fue mejor que el método tradicional en la flexibilidad de miembros inferiores. Los métodos P y GH mostraron ser mejores que el MT en el tiempo de activación de los músculos TA-OI. La fuerza muscular no reportó cambios significativos en ninguno de ellos.

En resumen, la GH puede proponerse como posible herramienta, método o tratamiento en el manejo de la lumbalgia mecanopostural (aunque se requieren de más estudios para verificar si es realmente efectivo).

DISCUSION

A través de esta revisión se puede apreciar la existencia de publicaciones científicas sobre las técnicas hipopresivas para el fortalecimiento del suelo pélvico en la mujer (tanto si están sanas como si tienen patologías). Aunque este trabajo está enfocado hacia el primer objetivo se ha encontrado también evidencias científicas para un posible tratamiento de lumbalgia a través de las TH.

MATERIAL/INSTRUMENTACION

Uno de los problemas encontrados en las investigaciones ha sido el tipo de material utilizado. Resende, Stupp, y Galindo hacen uso de la electromiografía de superficie.

La EMGS permite estudiar la actividad muscular en acciones dinámicas, siendo aplicable al análisis biomecánico de un gesto, al análisis de la marcha, en estudios de fatiga muscular y de rendimiento deportivo y en áreas como la medicina laboral y la ergonomía. La EMGS ofrece algunas ventajas: es incruenta y permite analizar simultáneamente distintos músculos en movimiento y en acciones de duración ilimitada. No obstante, uno de los grandes inconvenientes es que no permite valorar la musculatura profunda (Massó, N. 2010). En este caso, la mayoría de los músculos que intervienen en las TH son los profundos como el transverso y los oblicuos. Por lo tanto la fiabilidad del material no es del todo adecuada. Sería recomendable el uso de neurografía o electromiografía de aguja.

En cambio, Caufriez y Bernarde utilizaron ultrasonografía bidimensional transperineal. Durante los últimos años la utilización del ultrasonido ha adquirido mayor importancia en la evaluación de los defectos del suelo pélvico como apoyo de los hallazgos clínicos. Tiene la ventaja de no someter al sujeto a irradiación, logrando imágenes en 2D y 3D más fiables en las medidas longitudinal y transversal para la evaluación del suelo pélvico (Martinez, J. 2007). Por lo tanto, este tipo de instrumento es muy fiable a la hora de realizar un estudio sobre el SP.

MUESTRA

1)Edad

Tanto el estudio de Bernarde y Resende la edad media aproximada de la muestra es de 50-55. Al ser una edad avanzada las características morfológicas de las mujeres experimentan una disminución de la masa muscular (entre un 10% a 16%). También hay una disminución en la CSA, una disminución en el tamaño y número de músculo

fibras. Teniendo en cuenta las características a esta edad, se puede decir que los músculos del suelo pélvico de estas mujeres se habían vuelto débiles y atrofiados. Sería necesario hacer más estudios con un mayor tiempo de seguimiento para comprender el efecto del entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en el prolapso de órganos pélvicos.

2) Tamaño de muestra

Los estudios tienen un tamaño de muestra adecuado para poder mostrar los efectos en los sujetos, aunque el estudio de Caufriez sobre la incidencia de las TH en la escoliosis es muy pequeño, 3 sujetos. Incluso se podría haber descartado este tipo de estudio porque no cumpliría con los criterios de inclusión.

Es necesario hacer más estudios con mayor número de muestra para comprobar la variabilidad del efecto de la TH sobre la incidencia de la columna vertebral o raquis.

3) Sanos o con disfunciones del suelo pélvico

Se deben considerar algunas limitaciones en el estudio de Stupp. L (2011) respecto a la muestra. Las voluntarias incluidas en dicho estudio demostraron una buena comprensión de las instrucciones que se llevaron a cabo (antes de realizar el tratamiento) de las técnicas hipopresivas y la contracción de los músculos del suelo pélvico ya que poseían una buena base de conocimientos y práctica al ser todas fisioterapeutas. Esto conlleva una ventaja sobre otros grupos de estudios pudiendo favorecer los resultados.

También, cabe destacar que en este estudio un 52,9% de las mujeres sanas realizaban entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico pero un 58,8% no trabajaban los ejercicios del transverso, lo que supone una ventaja en el grupo de entrenamiento de MSP ya que tenían más control y fortalecimiento de dicha zona. Y los resultados de las TH pueden ser inferiores porque se requiere de una mayor activación y adaptación de las fibras del músculo transverso a la hora de realizar esta técnica.

Lo que sugieren estas observaciones es que si en este tipo de muestra, donde se presentan las mejores condiciones posibles, las técnicas hipopresivas mostraron ser menos eficaz en la activación de la contracción del suelo pélvico y que la unión de ambas técnicas, es probable que esta efectividad sea más baja en una población de mayor edad, con patología como incontinencia urinaria y sin los conocimientos previos de los participantes.

Sería recomendable y necesario repetir el estudio en mujeres con características similares para obtener más datos de los beneficios que pueden aportar las Técnicas

Hipopresivas. Lo mismo ocurre con otro tipo de muestras. No existen datos científicos ni publicaciones sobre la aplicación de TH sobre deportistas o sujetos que realicen actividades físicas de forma habitual. Y esto último nos sería de gran utilidad como profesionales de la actividad física, deportiva y salud para utilizar dicha técnica como prevención o tratamiento.

Lo que sí se puede sacar en claro es la efectividad de las TH como tratamiento en la disfunción del suelo pélvico en mujeres con prolapsos ya que en los resultados obtenidos en los dos estudios de Bernarde y Resende, después del tratamiento, eran mejores que el propio grupo control. Aunque no se ha tenido en cuenta como principal medida de efectividad de los distintos programas de reeducación del suelo pélvico la proporción de mujeres curadas o el porcentaje de ellas que tuvieron una mejora de los síntomas que conlleva el POP (basándose en la disminución del número o cantidad de pérdidas de orina). Estas variables no pueden estimarse en estos estudios ya que tampoco se ha reflejado el porcentaje de pacientes que presentaban incontinencia urinaria asociada al prolapso, siendo ésta uno de sus síntomas más comunes (Moraleda García-Ochoa L. 2007).

METODOLOGIA

Tanto en el estudio de Bernardes, B. (2012) como en el de Resende A.P. (2012) los dos grupos de tratamiento recibieron al comienzo del estudio tres sesiones dirigidas por un fisioterapeuta con un protocolo específico a seguir en cada uno de ellos.

El protocolo de ejercicios fue el siguiente: el GI incluía tres series de 8-12 contracciones del suelo pélvico por día, tumbado, sentado y de pie. Cada contracción se mantenía durante 6-8 segundos.

El protocolo para el GII consistió en 10 repeticiones de ejercicios hipopresivos tumbado y de pie, junto a una contracción del músculo del suelo pélvico durante 3-8 segundos.

El GIII tuvo una sola consulta con el fisioterapeuta, y recibió instrucciones de contraer los músculos del suelo pélvico durante el aumento de la presión abdominal, sin seguir un protocolo definido. No tuvo más contacto con el terapeuta hasta la siguiente medición, pasadas las 12 semanas.

A partir de este momento, los sujetos realizaron los ejercicios de forma independiente en su domicilio sin que ningún evaluador objetivara si eran realizados correctamente o no, o si realmente se seguía adecuadamente el protocolo. El seguimiento durante el periodo de intervención fue una visita mensual del fisioterapeuta y llamadas telefónicas cada quince días. Uno de los inconvenientes de utilizar este tipo de intervenciones en las que los sujetos llevan a cabo los ejercicios por su cuenta con

poca o ninguna supervisión por un profesional son menos eficaces y fiables que aquellas en las que un profesional dirige la sesión y tiene un control más exhausto del sujeto.

Otro aspecto a tener en cuenta es que el número de contracciones difiere entre los dos grupos, aunque los tiempos invertidos en ejercicios diarios fueron similares. ¿Esto puede afectar a los resultados finales de suelo pélvico por las características del entrenamiento llevado a cabo entre un grupo y otro? Habría que analizarlo con más detenimiento.

En el estudio de Resende, A.P. et al. (2012) los grupos de tratamiento escribieron en un diario donde apuntaban las series que hacían y si realizaban o no los ejercicios. Durante los tres meses de tratamiento los grupos aumentaron el número de series, el tiempo de contracción del suelo pélvico y el tiempo de mantenimiento de la postura hipopresiva. Sin embargo, no se indica en qué momento se producen estos cambios y por qué, lo cual puede ser un aspecto negativo del estudio puesto que la variación en el protocolo de entrenamiento puede influir en los resultados obtenidos finales.

En cambio, en el estudio de Bernardes B. et al. (2012) no mencionan nada de lo anterior. Por lo que no se sabe la metodología exacta y el porcentaje de sujetos que realizaron o no el protocolo de forma adecuada.

Uno de los problemas de la investigación de Stupp. L. et al. (2011) es que es un estudio observacional por lo que no hay un periodo de intervención, no hay un seguimiento o protocolo a seguir. Pero si nos permite obtener una idea de lo que sucede a nivel fisiológico en la activación de la musculatura del transverso y del suelo pélvico durante la realización de las dos terapias ya que empleó una población con características ideales (mujeres sanas, edad temprana y con conocimientos previos de anatomía y de ejecución de las técnicas).

TECNICAS HIPOPRESIVAS

Uno de los problemas de estas investigaciones publicadas es la comparación de Técnicas Hipopresivas con otro programa de reeducación o fortalecimiento del suelo pélvico. O, también la unión del trabajo de GAH con el EMSP. No hay un estudio, al menos publicado hasta la fecha de hoy, dónde se analicen las TH por sí solas para comprobar si realmente existen beneficios.

Por ejemplo, en el estudio de Bernarde, B. et al. (2012) el grupo que realizó la gimnasia abdominal hipopresiva incrementó el volumen del CSA del músculo elevador del ano, pero este trabajo se combinó con el entrenamiento de la musculatura del suelo

pélvico. Y una de las consecuencias de este aumento puede ser el trabajo voluntario de la contracción del suelo pélvico que ayuda a hipertrofiar dicho musculo. Entonces, la pregunta que debemos plantear ¿Se puede hipertrofiar con solo la utilización del método hipopresivo?

Aunque se ha encontrado una activación de la musculatura del suelo pélvico y del transverso (Stupp, L. 2011) durante la aplicación de las técnicas hipopresivas en comparación con el músculo de referencia tono en reposo, parece ser que esta activación no es suficiente para proporcionar efectos beneficiosos en términos de aumento del músculo fuerza. Algunos autores como Pinsach, P. o Rial, T. están comentando que gracias a la GAH se aumentan los niveles de fuerza en los músculos abdominales y todavía no hay evidencias científicas para demostrarlo.

En estos estudios tampoco se incluye los futuros efectos que provocan cada uno de los métodos de reeducación del suelo pélvico una vez finalizado el programa. Sería necesario realizar más estudios longitudinales dónde se volviera a realizar un post test pasado un cierto tiempo después de la aplicación de los métodos y así verificar cuál de ellos es más duradero y eficaz a la larga. ¿Son más eficaces las TH o EMSP?

SINERGIA ENTRE LA SUELO PÉLVICO Y MÚSCULO ABDOMINAL

Las disfunciones relacionadas con la cavidad abdómino-perineal son múltiples y están vinculadas a un déficit del tono de las estructuras anatómicas. Los dos sistemas, uno la región abdominal y otro en la región pelviana, aseguran una perfecta gestión: mínimo gasto energético, buena vascularización, integridad del sistema nervioso periférico abdómino- perineal, funcionalidad normal de las vísceras pelvianas. El fracaso tónico de dichos sistemas crea (más o menos a largo plazo) en función de la genética, circunstancias del entorno y de las actividades físicas (deporte, actividad profesional) una serie de síntomas denominados “Síndromes hiperpresivo Tóraco-Abdómino-Pelviano”, como pueden ser: hernias discales, vaginales,inguinales, abdominales incontinencia urinaria al esfuerzo, prolapsos. (Caufriez.M. 2010).

El estudio de Stupp, L. et al (2011) permitió investigar la relación entre la actividad muscular del SP y transverso al realizar la TH y la contracción del suelo pélvico. Por lo que existe una relación/coordinación entre la cavidad abdominal y la pélvica. Bo et al. (2003) evaluaron el desplazamiento céfalo-ventral del suelo pélvico por ecografía trans-abdominal durante la contracción del periné y transverso, encontrándose resultados similares.

Otros autores como Neumman, P. y Gill, V. (2002) confirman la sinergia que presenta la musculatura del suelo pélvico con la activación simultánea de la musculatura profunda del abdomen. Cuatro sujetos fueron evaluados en posición supina y de pie. Los resultados indicaron que el transverso del abdomen y el oblicuo interno fueron activados durante todas las contracciones musculares del suelo pélvico.

Tanto es así que se comprobó que en mujeres jóvenes, sin ningún tipo de síntoma y nulíparas se produjo una co-activación simultánea del transverso abdominal/oblicuo interno y suelo pélvico. Durante las contracciones máximas voluntarias del suelo pélvico, el recto abdominal se activa a 9,61 (\pm 7,42)% de actividad eléctrica voluntaria máxima, el transverso abdominal 224.30 (\pm 47,4)%, los oblicuos externos a 18,72 (\pm 13,33)%, y los oblicuos internos se activaron a 81,47 (\pm 63,57)% (Madill, S.J.; McLean, L. 2006).

Bosco (2012) ya hace referencia a la GAH y la relación existente entre el suelo pélvico y los músculos abdominales. Según este autor existe una coactivación del músculo pubococcígeo conjuntamente con el transverso del abdomen. Se demostró que al coactivar el suelo pélvico con una contracción abdominal submáxima, la que produjo un mayor incremento de la actividad pubococcígea fue la activación abdominal en apnea (como es el caso de los hipopresivos que se hace en apnea espiratoria).

Del mismo modo, comenta que una activación submáxima del suelo pélvico puede mejorar el trabajo del transverso del abdomen, pero lo mismo puede decirse de la activación submáxima del transverso del abdomen para ayudar a la reeducación del suelo pélvico cuando presente una disfunción.

Así, Blandine Calais-Germain (1994) comenta que cualquier ejercicio que implique los músculos abdominales tendrá repercusión sobre el diafragma, la zona lumbar y la musculatura del suelo pélvico. Por tanto, será necesario tonificar de forma paralela todas estas estructuras anatómicas.

Esta relación o coordinación evidente entre la cavidad abdominal y pélvica hace replantarse algunas cuestiones. Aunque los estudios de Stupp, Bernarde y Resende demuestran mejores resultados con el EMSP que con las TH, si nos basamos en la teoría abdomino-perineal, el trabajo de contracción voluntaria de la musculatura del suelo pélvico por sí solo no sería el más idóneo como forma de fortalecimiento o reeducación porque podría generar un desequilibrio o disinergia sino se tiene una buena tonificación de la musculatura abdominal y diafragmática. Con los estudios analizados es sabido que las TH trabaja toda la cavidad, lo que da lugar a esa sinergia y buen funcionamiento. Por lo tanto, sería necesario realizar no solo un trabajo de fortalecimiento a nivel pélvico sino también, fortalecer la musculatura abdominal. Y viceversa.

Actualmente, este sistema recibe el nombre de CORE, que puede ser descrito como una caja muscular formada por los abdominales en la parte anterior, paraespinales y glúteos en la parte posterior, el diafragma en la parte superior y la musculatura del piso pélvico y de la pelvis propiamente dicha en su parte inferior (Richardson, 1999).

La coordinación entre dichos músculos ayuda a estabilizar la columna, la pelvis y cadenas cinéticas durante los movimientos funcionales. Cuando este sistema funciona apropiadamente, el resultado es una óptima distribución de fuerzas. La sobreestimulación de algunos músculos sobre otros a través del entrenamiento de fuerza nos puede conducir a una reacción en cadena dando lugar a desequilibrios musculares pudiendo generar diversas patologías y algias (Heredia, J.R. 2006).

Las fuerzas que regulan la inclinación pélvica provienen de la musculatura abdominal y lumbar (flexora y extensora de la columna lumbar) y de la musculatura flexora y extensora de la cadera. Estas fuerzas pueden variar la posición de la pelvis, bien de forma activa mediante contracciones musculares, bien de forma pasiva mediante tensión postural. La anteversión pasiva acentúa la lordosis lumbar y se relaciona con una hipotonía muscular en abdomen y glúteos. De ahí el equilibrio entre estas dos regiones. Si hay inestabilidad pélvica hay desequilibrio muscular abdominal y viceversa... la región corporal donde el equilibrio muscular es más evidente y a partir del cual se generan otros desequilibrios es en la articulación de la cintura pélvica. (Dorado, C, Dorado, N. y Sanchis J, 2001).

De esta forma, los estudios vistos anteriormente de Galindo A. y Espinoza A.S (2009) y Caufriez, M. (2006) corroboran la mejora o incidencia de las GAH sobre la lumbalgia y la estática dorso-lumbar ya que esta técnica hipopresiva trabaja de forma simultánea los músculos de la cavidad abdominal y suelo pélvico logrando una coordinación, equilibrio, una sinergia.

PRESION INTRAABDOMINAL (PIA)

Existen numerosas investigaciones sobre el aumento de los valores de la PIA durante la práctica deportiva. Así, por ejemplo, en 1978, Grillner, S., Nilsson, J., y Thorstensson, A, realizaron un estudio sobre los cambios de la PIA durante los movimientos naturales del hombre. Con cada paso de la marcha hay una variación física de la presión aumentando progresivamente los valores pico con el aumento de la velocidad. Al correr la PIA aumenta hasta una media de 38 mmHg y con valores mínimos de 16 mmHg. También, después de un salto desde una altura moderada de 0,4 m, el incremento promedio es de 89 mmHg y, a menudo puede superar los 100 mmHg.

Herman, E.A et al. (1988) investigaron la presión intraabdominal (PIA) e intratorácica (ITP) que se producía en la realización de distintos ejercicios (levantamiento de pesos y saltos) a 11 hombres. En la prensa de piernas, pres de banca, peso muerto, drop-jump,

salto vertical y maniobra de mansalva se observó un aumento, sobretodo en el último ejercicio llegando a valores de hasta 277 mmHg. En los saltos, el aumento de altura no produjo ningún tipo de modificación. En cambio, a medida que aumentaba la cantidad de peso levantado se producía aumento de ambas presiones.

También, un estudio comparativo de Caufriez, M.; Fernández, J.C.; Guignel, G.; y Heimann, A. (2007) analizaron las variaciones de presión abdominal que se producían en función del cambio de posturas (cuatro ejercicios hipopresivos: de pie, en cuclillas, de rodillas y en cuadrupedia). Los resultados mostraron que las variaciones de presión registradas en las diferentes posturas con respecto a la posición de referencia son estadísticamente significativas: en cuclillas se produce una caída de la presión en el 95 % de los casos, de rodillas en el 97 % y en cuadrupedia en el 100 % de casos. Estos resultados reflejan la existencia de una relación entre la presión intraabdominal y la posición del sujeto.

Mens, J. et al. (2006) dedujeron a través de un estudio que una PIA elevada produce una sobrecarga de los ligamentos de la cintura pélvica hasta el punto que en los períodos frecuentes de alta PIA pueden causar dolor e interferir en la recuperación de los pacientes con dolor de cintura pélvica.

En los últimos años se han estudiado los efectos del incremento de la PIA y esto ha generado discusión entre diversos autores. Como se ha citado anteriormente la PIA aumenta durante la realización de tareas que involucran una transferencia de cargas, como levantar pesos, andar, correr, saltar, cambios de postura.... Según un gran número de autores, como Caufriez, Esparza, Fernandez, Amostegui, Blandine, Barbado, Martínez, Heimann... estos aumentos de presión abdominal son negativos ya que generan debilitamiento del suelo pélvico.

Sin embargo, diversos estudios han señalado que el aumento de la PIA protege indirectamente los discos de las vertebrae lumbares disminuyendo la tensión que se produce con el movimiento y, además, actúa como una bomba muscular que favorece diversos aspectos relacionados con la circulación sanguínea y retorno venoso. La protección de dichos discos al aumento de la PIA reduce hasta más de un 40% en ciertos movimientos naturales del hombre (Dorado, 2001).

Con el aumento de la PIA se puede llegar a producir una reducción de la fuerza de compresión ejercida sobre los discos. A este respecto cabe citar a autores como Grillner (1978 en Dorado, C., et al, 2001) en lo referente a que cuanto mayor sea el desarrollo muscular de la pared abdominal (especial atención a la musculatura profunda: oblicuos y transversos), mayor PIA se desarrollará y mayor protección de las estructuras rígidas.

También se han podido encontrar contradicciones con respecto al aumento de presión en el mecanismo de acción de la TH. Como se ha comentado, la segunda fase de la

ejecución del hipopresivo se realiza en apnea espiratoria. Esto favorece el efecto hipopresivo y ayuda a conseguir una disminución de la PIA (Caufriez, M. 1997). Aunque en otras biografías se han encontrado diferencias teóricas. Así, Tortora (2006) explica el proceso de espiración de la siguiente manera: “esta espiración se vuelve activa sólo durante la ventilación forzada (como ocurre cuando se toca un instrumento de viento o durante el ejercicio), en este momento se contraen los músculos espiratorios: los abdominales y los intercostales internos, lo cual aumenta la presión en la región abdominal y la región torácica”. Del mismo modo que West (2005) comenta que al contraerse los músculos espiratorios (recto del abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo y transversos) la PIA aumenta y el diafragma es llevado hacia arriba.

¿Este mecanismo de protección se anulará cuando se realizan las técnicas hipopresivas ya que produce una disminución clara del PIA llegando a ocasionar estrés en la zona lumbar? ¿Hasta qué punto es perjudicial el aumento o disminución de la PIA para las estructuras anatómicas del hombre?

Sería interesante y conveniente seguir realizando estudios sobre los efectos que tiene el aumento o disminución de la presión intra- abdominal sobre el cuerpo humano.

CONCLUSIONES

- Uno de los grandes problemas en este trabajo ha sido la falta de información y evidencias científicas que existen actualmente sobre las técnicas hipopresivas (ya que es algo novedoso) por lo que se necesitan hacer mas estudios que evalúen con mayor exactitud la efectividad de este método tanto para el fortalecimiento del suelo pélvico como para la prevención de patologías del raquis.
- Cabe señalar que estas técnicas hipopresivas deberían considerarse no sólo como tratamiento, sino como prevención de las disfunciones del suelo pélvico porque podría evitar la inmensa mayoría de las veces la aparición de los síntomas. Aunque hay que ser conscientes de que es una terapia que no tiene gran evidencia científica que la respalde y que los estudios que se han hecho hasta la fecha de hoy no garantizan tan buenos resultados como otras técnicas (ejemplo: entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico con contracción voluntaria).
- La gimnasia abdominal hipopresiva es una técnica con efecto hipopresivo: estimula la actividad refleja de la cavidad abdominal y del periné. Por consecuencia, es una terapia preventiva eficaz en el postparto, en mujeres con incontinencia urinaria y prolapsos, contribuye a bloquear la columna lumbosacra lo que le atribuye un objetivo terapéutico en el tratamiento de las lumbalgias. Aunque se requiere un mayor número de investigaciones.
- Como se ha podido analizar en los estudios publicados las técnicas hipopresivas obtienen una activación de suelo pélvico y ayudan en su mejora, pero no son tan eficaces como la propia contracción voluntaria del SP. Las TH por sí solas son menos efectivas, por lo que podríamos concluir que es una herramienta más a utilizar pero en absoluto la única. Lo ideal sería la combinación de las TH con el EMSP ya que se activan tanto las fibras fasicas (trabajo de contracción voluntaria del periné (como las tónicas (trabajo involuntario a través de las TH).
- El suelo pélvico no funciona de manera aislada, sino que forma parte de un sistema: el sistema abdomino- pélvico y que por lo tanto, será necesario trabajar el suelo pélvico junto con la musculatura abdominal si se quiere recuperar la funcionalidad de esta musculatura para conseguir el equilibrio de todas estas estructuras. Es por esto que el fortalecimiento del suelo pélvico no debe centrarse exclusivamente en la musculatura perineal sino que se debe

prestar también atención al resto de componentes: diafragma, abdominales y columna vertebral, para que dé lugar a esa SINERGIA. Y esto se puede lograr con un trabajo adecuado de ejercicios hipopresivos.

- Cada vez más mujeres están involucradas en el mundo del deporte. Frecuentemente estos deportes suelen tener un carácter hiperpresivo (por el aumento de la presión intraabdominal), por lo que la anatomía de la mujer no está adaptada.

Es conveniente hacer hincapié y concienciar a las personas de la importancia del suelo pélvico (muchas veces olvidado) en relación a la salud y calidad de vida en la mujer. En la gran mayoría de programas, planificaciones de entrenamiento y prácticas deportivos no se repara en este tema, lo que en un futuro puede acarrear graves consecuencias. Es importante y necesario enfatizar en el entrenamiento de dichos músculos ya que se consigue reducir la incidencia de patologías como la IU o los prolapsos. Nosotros como profesionales de la actividad física-deportiva y salud tendremos que intervenir, para disminuir o evitar los factores de riesgo que puede conllevar la práctica deportiva. Por eso, sería aconsejable realizar un balance tonimétrico para saber cómo está el tono del suelo pélvico de nuestras deportistas, como también el estado de la musculatura abdominal y del diafragma torácico. Sabremos así si hay grandes riesgos o no y como llevar a cabo un adecuado programa de entrenamiento preventivo para evitar posibles problemas en el futuro.

Es aconsejable incluir las técnicas hipopresivas en las rutinas de entrenamiento como método preventivo de las posibles disfunciones del suelo pélvico que se pueden producir por la realización de práctica deportiva de manera regular.

- En el deporte, es conveniente que todos los profesionales de la salud y actividad física seamos capaces de asesorar convenientemente a una mujer sobre el ejercicio más adecuado a cada momento de su vida en función de sus características biológicas, biomecánicas y antropológicas.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Cabe la posibilidad de abrir una futura línea de investigación para valorar los posibles efectos del entrenamiento de las TH para:

- La población masculina
¿Se obtiene los mismos beneficios para los hombres? ¿Puede prevenir problemas de próstata? Dado que la próstata se encuentra situada entre la parte inferior de la vejiga y la musculatura pélvica (diafragma urogenital), y que se ve atravesada por la uretra, puede ejercer presión sobre este órgano. Por consiguiente, cabe deducir que disponer de una zona pélvica reforzada es muy importante para hacer frente a la posibilidad de que surjan problemas de uretra (Höfler, H. 2001).

- El alto rendimiento
¿Qué ocurre a nivel fisiológico por el trabajo continuo y duradero de la apnea espiratoria? ¿Afecta a los niveles de presión sanguínea? ¿Podría ser un método de trabajo de la capacidad anaeróbica? Los ejercicios hipopresivos se ejecutan en apnea espiratoria (sin aire en los pulmones) disminuyendo consecuentemente el oxígeno y aumentando la eritropoyetina (EPO). Esta situación baja la oxigenación de los tejidos en un 60-95%, provocando una situación de estrés físico muy parecido a situaciones deportivas extenuantes. La práctica de hipopresivos mejora la resistencia a la falta de oxígeno y al exceso de anhídrido carbónico (resistencia a la acidosis).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✚ Amostegui, J.M., Ferri, A., Lillo, C. y Serra, M.L. (2004). Incontinencia urinaria y otras lesiones de suelo pelviano: etiología y estrategias de prevención. *Revista Medica Universidad Navarra*, 48(4), 18-31. Recuperado de www.unav.es/revistamedicina/48_4/suelo%20pelviano.pdf.
- ✚ Barbados, C. (2012). *Suelo pélvico: una preocupación con 50 años de historia*. Recuperado de <http://www.iidca.net>.
- ✚ Benito, P. J., Diaz, V., Calderón, F. J., Peinado, A.B., Martín C., Álvarez, M., Morencos, E. y Pérez, J. (2007). La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(3), 1-11.
- ✚ Benito, P.J, Diaz, V., Calderón F. J., Peinado,A.B., Martín C., Álvarez,M. y Pérez, J. (2007). La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(3), 1-11. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2186990>
- ✚ Bernardes, B., Resende, A., Stupp, L., Oliveira, E., Castro, R. & Bella, Z. (2012) Efficacy of pelvic floor muscle training and hypopressive exercises for treating pelvic organ prolapse in women: randomized controlled trial. *Sao Paulo Medical journal* 130(1), 5-9.
- ✚ Bo K. (2003). Pelvic floor muscle strength and response to pelvic training for stress urinary incontinence. *Neurourology Urodynamics*, 22(7), 654-658.
- ✚ Bosco, J. (2012). *Pilates terapéutico: para la rehabilitación del aparato locomotor*. Argentina: medica panamericana.
- ✚ Cabrera, M. (2006). La incontinencia urinaria en la mujer deportista de élite. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*, 9(2), 78-89.
- ✚ Cabrera, M. (2006). La incontinencia urinaria en la mujer deportista de élite. *Revista Iberoamericana Fisioterapia Kinesiología*, 9(2), 78-89.
- ✚ Calais Germain B. (1998). *El periné femenino y el parto. Anatomía para el movimiento: elementos de anatomía y bases de ejercicios*. Barcelona: La libre de Marzo.
- ✚ Calais-Germain, B. (2006). *La respiración. Anatomía para el movimiento: El gesto respiratorio*. Barcelona: La liebre de marzo S.L

- ✚ Calais-Germain, B. (2010). *Abdominales sin riesgo*. Barcelona: La liebre de marzo, SL.

- ✚ Carneiro, E.F., Araujo, N.S., Beuttenmulla, L., Vieira, P.C., Cader, S.A., Rett, M., Oliveira, S.F., Oliveira, M. y Dantas, E.H.(2010). Las características anatomofuncionales del suelo pélvico y la calidad de vida de mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo sometidas a ejercicios perineales. *Actas Urológicas españolas*, 34(9), 788–793.

- ✚ Carrillo, R. y Garnica, M.A. (2010, abril-junio). Presión intra- abdominal. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 33(1),175-179. Recuperado de http://www.nietoeditores.com.mx/download/especialidades_mq/2011/EMQ%203/EMQ%203%20OK%20COMPLETO.pdf

- ✚ Carrillo-Esper, R. y Sosa-García, J.O. (2010). Presión intraabdominal: su importancia en la práctica clínica. *Med Int Mex*, 26(1), 48-62.

- ✚ Carrillo-Esper, R., Ojino, J. (2010). Presión intraabdominal: su importancia en la práctica clínica. *Med Int Mex*, 26(1), 48-62.

- ✚ Caufriez, M. (1997). *Gymnastique abdominale hipopressive*. Bruselles: MC. Editions.

- ✚ Caufriez, M., Fernandez, J.C, y Pinsach, P. (2010). *Abdominaux et perinée, mithes et réalités*. Mallorca: MC editions.

- ✚ Caufriez, M., Fernández, J.C., Devroux, I., Esparza, S. & Schulmann, C.C. (2007). Estudio de la compliance músculo-conjuntiva del suelo pélvico en el postparto tras reeducación abdominal clásica. *UROD A*, 20(2), 92-97.

- ✚ Caufriez, M., Fernández, J.C., Guignel, G. y Heimann, A. (2007). Comparación de las variaciones de presión abdominal en medio acuático y aéreo durante la realización de cuatro ejercicios abdominales hipopresivos. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*, 10(1), 12-23.

- ✚ Caufriez, M., Fernández, J.C., Fanzel, R. y Snoeck, T. (2006). Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de gimnasia abdominal hipopresiva sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar. *Fisioterapia*, 28(4), 205-16.

- ✚ Caufriez, M., Fernández, J.C., Guignel, G. y Heimann, A. (2007). Comparación de las variaciones de presión abdominal en medio acuático y aéreo durante la realización de cuatro ejercicios abdominales hipopresivos. *Rev Iber Fis Kin*, 10(1) ,12-23.

- ✚ Caufriez, M., Fernández-Domínguez, J.C. & Brynhildsvoll, N. (2011, Noviembre-diciembre). Preliminary study on the action of hypopressive gymnastics in the treatment of idiopathic scoliosis. *Enfermería clínica*, 21(6), 354–358.
- ✚ Caylet, N., Fabbro-Peray, P., Marès, P., Dauzat, M., Prat-Pradal, D. & Corcos, J. (2006, Agosto). Prevalence and occurrence of stress urinary incontinence in elite women athletes. *The Canadian journal of urology* , 13(4), 3174-3179.
- ✚ Cholewicki, J., Juluru, K. & McGill, S. (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of Biomechanics*, 32,13-17.
- ✚ Cresswell, A.G, Blake, P.L. & Thorstensson, A. (1994, junio). The effect of an abdominal muscle training program on intra-abdominal pressure. *Scand Journal Rehabil Med.* 26(2), 79-86.
- ✚ Díaz, E., Moreno, N., Medina, I., Pineda, C. y Barón, F.J. (2004). Análisis de la incontinencia urinaria en la mujer deportista. *Fisioterapia*, 26(6):314-8.
- ✚ Dorado, C., Dorado, N. y Sanchis, J. (2001). *Abdominales: para un trabajo muscular abdominal más seguro y eficaz*. Barcelona: Paidotribo.
- ✚ Escola, F. (1989). *Educación de la respiración: pedagogía para el rendimiento físico y fonación*. Barcelona: Inde publicaciones.
- ✚ Ferri, A. y Amostegui, J.M. (2004). Prevención de la disfunción del suelo pélvico de origen obstétrico. *Fisioterapia*, 26(5), 249-65.
- ✚ Fozzatti, C., Riccetto, C., Herrmann, V., Brancalion, M.F., Raimondi, M., Luiza, R. & Marques, P. (2012). Prevalence study of stress urinary incontinence in women who perform high-impact exercises. *International Urogynecology Journal*, 23(12), 1687-169.
- ✚ Galindo, A. y Espinoza, A.S. (2009, Enero-Marzo) Programas de ejercicio en lumbalgia mecanopostural. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 21(1), 11-19.
- ✚ García, G. y Cantero, R. (2000). Unidad del suelo pélvico. *Clínicas urológicas de la complutense*, 8, 779-791. Madrid.
- ✚ Gasquet, B. (2009). *Abdominaux: arretez le massacre*. Francia: Marabout.
- ✚ Gosling J.A. (1981). A comparative study of the human external sphincter and perirectal levator ani muscles. *British Journal of Urology*, 53 (1), 30-31.

- ✚ Grillner, S., Nilsson, J. & Thorstensson, A. (1978, Julio). Intra-abdominal pressure changes during natural movements in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 103(3), 275–283.
- ✚ Harman, E.A., Frykman, P.N., Clagett, E.R. & Kraemer, W.J. Intra-abdominal and intra-thoracic pressures during lifting and jumping. (1988). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20(2), 195-201.
- ✚ Heredia, J.R., Chulvi, I. y Ramón, M. (2006) *Core: entrenamiento de la zona media*. Buenos aires. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.
- ✚ Hodges P.W. & Gandevia S.C. (1999). Activation of the human diaphragm during a prolonged postural task. *Proceedings of Australian Neuroscience Society*, 10:197.
- ✚ Hodges, P.W., Cresswell, A., Daggfeldt, K. & Thorstensson, A. (2001, marzo). In vivo measurement of the effect of intra-abdominal pressure on the human spine. *Journal of Biomechanics*, 34(3), 347-353.
- ✚ Hodges, P.W., Sapsford, R. & Pengel, L.H. (2007). Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology Urodynamics*.26(3):362-71.
- ✚ Hofler, H. (2001) *Gimnasia para la zona pélvica*. Barcelona: Hispano Europea.
- ✚ Hukins D.W.L., Aspden R.M. & Hickey D.S. (1990). Thoraco lumbar fascia can increase the efficiency of the erector spinae muscles, *Clinical Biomechanic*, 5: 30-34.
- ✚ Indra Devi. (1959). *Yoga para todos*. Argentina: Diana.
- ✚ Madill, S.J. & Mclean, L. (2006). Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourology and Urodynamics*, 25(7), 722–730.
- ✚ Martínez, J., Roa, G., Barrera, V., Amor, F. y Leyton, M. (2007). Evaluación ultrasonográfica del piso pélvico. *Rev Chil Ultrasonog.* 10 (2). 63-68. Recuperado de <http://www.ultrasonografia.cl/us102/MARTINEZ.PDF>.
- ✚ Martínez, S. (2010-2011). *Deporte femenino y suelo pélvico*. 2º Ciclo de conferencias: xenero, actividad física e deporte. Universidad da Coruña.
- ✚ Martínez, S., Ferri, A., Patiño, S., Viñas, S. y Martínez, A. (2004). Entrevista clínica y valoración funcional del suelo pélvico. *Revista Fisioterapia*, 26(5) ,266-280.

- ✚ Massó, N., Rey, F., Romero, D., Gual, G., Costa, L. y Germán, A. (2010). Aplicaciones de la electromiografía de superficie en el deporte. *Apunts Med Esport*, 45(165), 127-136.
- ✚ Moraleda García-Ochoa .L. (2007). Prolapsos genitales: etiología, estrategias de prevención y tratamiento fisioterápico. *UROD*, 20(1) ,23-31.
- ✚ Napal, C., Lara, C., Echeandía, B., Egaña, C., Izaola, R., Sancho, B. y Recalde, S. (2004). Pasado, presente y futuro de la incontinencia urinaria. *Revista de la Asociación Española de Urología*, 89, 8-10.
- ✚ Neumann, P. & Gill, V. (2002). Pelvis floor and abdominal muscle interaction EMG activity and intra-abdominal pressure. *International Urogynecology Journal Pelvic Floor Dysfunct*, 13(2), 125-32.
- ✚ Nygaard, I., Thompson, F., Svengalis, S. & Albright, J. (1994). Urinary incontinence in Elite nulliparous athletes. *Rev obstetrics and Gynecology*, 84 (2).
- ✚ Olvera, C., Elizalde, J. y Martínez, J. (2005). Hipertensión intraabdominal. *An Med (Mex)*, 50(1), 39-42. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2005/bc051h.pdf>.
- ✚ Omkar, S.N., Ph, D., Vishwas, S. & Tech, B. (2009). Yoga techniques as a means of core stability training. *Journal of Body work and Movement Therapies*, 13, 98–103.
- ✚ Osada, T., Nagata, H., Murase, N., Kime, R. & Katsumura, T.(2011). Determination of comprehensive arterial blood inflow in abdominal-pelvic organs: Impact of respiration and posture on organ perfusion. *Medical Science Monitor*, 17 (2), 57-66.
- ✚ Paul W. Hodges, P.W. y Gandevia. S.C. (2000). Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol*, 89, 967-976.
- ✚ Perestelo, L. (2013). Standars on how to develop and report systematic reviews in Psychology and health. *International journal of clinical and health psychology*, 13, 49-57.
- ✚ Prasad, S. and Singh, R.H. (1984, octubre) Effect of certain yogic asanas on the pelvic congestion and it's anatomy. *Ancient Science of Life*, 4(2), 127-128.
- ✚ Resende, A.P., Stupp, L., Bernardes, B.T., Oliveira, E., Castro, R.A., Girao, M.J., y Sartori, M.G. (2012). Can hypopressive exercices provide additional benefits to

- pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse? *Neurourology Urodynamics*, 31(1), 121-25.
- ✚ Rial, T. y Villanueva, C. (2010). La gimnasia hipopresiva en un contexto de actividad físico-saludable y preventiva. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 2(2).
 - ✚ Rial, T., Pinsach, P. (2012, septiembre). Principios técnicos de los ejercicios hipopresivos del Dr. Caufriez. *Efdeportes.com, revista digital*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
 - ✚ Rial, T., Villanueva, C. y Fernández, I. (2011, Noviembre). Aproximación conceptual y metodológica al método hipopresivo. *Efdeportes.com, revista digital*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.
 - ✚ Rivalta, M., Sighinolfi, M.C., Micali, S., De Stefani, S., Torcasio, F. & Bianchi G. (2010, mayo). Urinary incontinence and sport: first and preliminary experience with a combined pelvic floor rehabilitation program in three female athletes. *Health Care Women Int.*, 31(5), 435-43.
 - ✚ Ruiz, F., Tejero, A., Ruiz, M., Ferrezuelo, A., Perez, J., Quiros, R. y Rucabado, L. (2011). Presión intraabdominal y torácica en pacientes críticos con sospecha de hipertensión intraabdominal. *Med Intensiva*, 35(5), 274-279. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021056912011000500003&script=sci_abstract.
 - ✚ Silverthorn. (2009) *Fisiología humana: un enfoque integrado* (4a ed.). Buenos aires: Medica panamericana.
 - ✚ Soler, C. (2005). *Estudio de la Presión Intraabdominal en pacientes críticos sin afección abdominal* (Tesis de Doctorado). Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Recuperado de http://tesis.repo.sld.cu/296/1/tesis_completa_final.pdf
 - ✚ Stupp, L., Resende, A.P., Dellabarba, C., Nakamura, M., Alexandre, S.M. & Zanetti, M. (2011). Pelvic floor muscle and transversus abdominis activation in abdominal hypopressive technique through surface electromyography. *Neurourology and Urodynamics* 30, 1518–1521.
 - ✚ Susana Moral, S., Heredera, J.R, Isido, F., Meta, .F. y Da Silva, M. (2011). *Revisión de tendencias en el entrenamiento saludable de la musculatura de la*

zona media (CORE): la gimnasia abdominal hipopresiva y el método pilates. Recuperado de <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/articulos/revision-de-tendencias-en-el-entrenamiento-saludable-de-la-musculatura-de-la-zona-media-core-la-gimnasia-abdominal-hipopresiva-y-el-metodo-pilates-1395>.

- ✚ Thomas, J. & Nelson, J. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona: Paidotribo.
- ✚ Tomicic, V., Cruces, P. y Donoso, A. (2006, diciembre). Síndrome compartimental del abdomen en el paciente crítico. *Revista Chilena de Pediatría*, 77(6), 557-567. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S037041062006000600002&script=sci_arttext.
- ✚ Tortora, G.J. y Derrickson, B. (2006). *Principios de anatomía y fisiología*. Buenos aires: Medica panamericana.
- ✚ Valancogne G, Caufriez M, De Gasquet B, Guillarme L, & Dumont P. (2011) *Rééducation perineologique et pressions dans l'enceinte manométrique abdomino-perinéale*. En: abstracts Congrès de la SIFUD. Lyon.
- ✚ Vázquez, S. (1998). *Papel del fisioterapeuta en la incontinencia urinaria de esfuerzo en deportistas femeninas y la importancia del tratamiento fisioterápico*. Ponencia presentada en VII jornadas nacionales de fisioterapia del deporte. A Coruña.
- ✚ Vishnu, S. (1960). *El libro del yoga*. Madrid: Alianza, bienestar y nutrición.
- ✚ West, (2005). *Fisiología respiratoria*. Buenos aires. Medica panamericana.

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS

INTRODUCCIÓN

La implantación de un sistema educativo en el espacio europeo de educación superior (EEES) está centrado básicamente en el aprendizaje de competencias que son conocimientos, conductas y aptitudes que deben ser adquiridos o puestos en práctica en el ejercicio profesional de cada titulación (De la Mano González, M. y Moro Cabrero, M, 2009)

La norma UNE 66173 (2003) entiende por competencia al conjunto de "atributos personales y la aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades". Se señala de modo expreso que es sinónimo de la "capacidad de resolver problemas en un determinado contexto". Así, el proyecto de la OCDE (organización para la cooperación y desarrollo económico) define la competencia como: "capacidad de responder demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr la acción eficaz. Constituyen un "saber hacer" (Carrera, C. 2011).

Es posible establecer un *grado de dominio* con el objetivo de precisar si los conocimientos y las técnicas que abarcan las competencias han sido dominados por el individuo, permitiendo observar un aprendizaje. Para evaluar y valorar las competencias Labruffe detalló una escala, especificando los siguientes grados de dominio:

- Grado 1: dominio o práctica débil o torpeza en enumerar conocimientos o realizar prácticas.
- Grado 2: conocimiento dudoso o ejercicio poco hábil o ágil.
- Grado 3: conocimientos y prácticas adquiridos se demuestran con comodidad y fluidez.
- Grado 4: dominio de conocimientos y prácticas o visualización precisa.

El análisis de competencias de mi trabajo de fin de grado se evaluará en función a los grados de dominio. También se comentara las asignaturas dónde mas se ha adquirido dichas competencias.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

A22- Comprender los fundamentos neurofisiológicos y neuropsicológicos subyacentes al control del movimiento y, en su caso, las diferencias por género. Ser capaz de realizar la aplicación avanzada del control motor en la actividad física y el deporte.

Esta competencia no ha sido utilizada en mi TFG de una forma primordial, aunque sí que está presente de forma secundaria ya que el principal mecanismo de ejecución de las técnicas hipopresivas es el control postural que requiere de conocimientos neurofisiológicos para fundamentar su teoría.

Asignaturas → Aprendizaje y Control Motor, Fisiología I

Grado de dominio → 2

A23- Evaluar técnica y científicamente la condición física y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.

A lo largo de la carrera esta competencia ha sido adquirida, al igual que mi TFG, para comprender y analizar un método de re-educación del suelo pélvico dirigido a la mujer y que es de utilidad en el ámbito de la salud. Comprender el funcionamiento de una técnica y saber qué evidencias científicas hay sobre dicho tema es esencial para realizar una prescripción adecuada en sujetos con características biológicas especiales.

Asignaturas → Practicum. Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II. Teoría y práctica de la actividad física y el deporte.

Grado de dominio → 3

A27- Aplicar los principios cinesiológicos, fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales en los contextos educativo, recreativo, de la actividad física y salud y del entrenamiento deportivo, reconociendo las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en los hábitos de vida de los participantes.

Es indispensable el reconocimiento de las diferencias entre hombres y mujeres. En este caso, para mi trabajo conocer las características fisiológicas y biológicas de la

mujer es necesario para comprobar cómo afecta la actividad física y deportiva en dichas estructuras anatómicas. Así como influenciar y concienciar a las mujeres de la importancia que tiene el suelo pélvico sobre su calidad de vida.

Asignaturas → Fisiología del ejercicio I y II, Biomecánica del movimiento humano y Anatomía.

Grado de dominio → 3

A29- Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.

Creo que es una competencia que se adquiere en la mayoría de las asignaturas de la carrera y fuera de ella. Se observa en el día a día. Es una parte importante de nuestra profesión identificar hábitos de riesgo para las personas y ponerles remedio con gente cualificada en el sector deportivo. En el Trabajo Fin de Grado he empleado esta competencia porque uno de los factores de riesgo en las disfunciones del suelo pélvico es la práctica de actividad física y deportiva.

Asignaturas → Practicum, Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II, biomecánica, fisiología del ejercicio I y II, teoría y práctica del entrenamiento deportivo, actividad física en el medio natural.

Grado de dominio → 4

A35- Conocer y saber aplicar el método científico en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.

Esta competencia ha sido básica a la hora de realizar mi TFG. Para el desarrollo de una revisión bibliográfica es necesario y esencial aplicar el método científico, saber qué tipo de herramientas utilizar a la hora de la búsqueda de información y el uso adecuado de las diferentes estrategias. Aunque en a lo largo de la carrera poco se ha incidido en este tema y creo que es de gran relevancia.

Asignaturas → Metodología de Investigación en Actividad Física.

Grado de dominio → 2

COMPETENCIAS TRANSVERSALES/ GENÉRICAS

B2- Resolver problemas de forma eficaz y eficiente en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.

En este caso, ha sido una competencia adquirida por mí misma ya que en la carrera se nos dan las herramientas o las pautas para lograr dicha competencia, pero en realidad somos los alumnos los que debemos solucionar y crear nuestro propio aprendizaje y saber resolverlo de forma eficaz. En el Trabajo Fin de Grado ha sido llevada a cabo, a veces con alguna dificultad. Creo que con la experiencia se amplía esta competencia.

Asignaturas → Practicum y TFG

Grado de dominio → 2

B3- Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, de forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.

En este caso mi Trabajo Fin de Grado está ubicado en el área de la Actividad Física y la Salud, por lo tanto, este ha sido en el contexto en el que he trabajado y he adquirido más conocimientos al ser un trabajo propio, individual. Esta competencia ha sido utilizada en mi TFG ya que es la que me ha ayudado a saber cómo revisar y buscar la información para poder realizarlo, desarrollando el pensamiento crítico hacia la información obtenida y sabiendo distinguir lo necesario y lo que no.

Asignaturas → Practicum, Salud II

Grado de dominio → 3

B9- Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.

Esta competencia no la he adquirido en la carrera, pero ha sido necesaria en la utilización del trabajo. Poco a poco, a través de la lectura de numerosos artículos, he ido aprendiendo nuevos términos científicos en lengua inglesa (pero no los suficientes para conseguir fluidez).

Asignaturas → Ninguna

Grado de dominio → 1

B10- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

De gran importancia, ya que la sociedad evoluciona a través de nuevas tecnologías. Empleada a lo largo de la carrera en varias asignaturas. Ha sido importante a la hora de realizar la revisión bibliográfica, puesto que es necesario manejar numerosas bases de datos empleadas para recopilar toda la información necesaria. Aunque personalmente opino que esta competencia debería actualizarse porque vivimos en una sociedad de tecnología. En mi antigua facultad de Cáceres había una asignatura específica de informática y tecnología aplicada al deporte. Esto sería necesario en esta carrera.

Asignaturas → Tecnología en Actividad Física y Deporte, Metodología de Investigación en Actividad Física y Deporte, Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II

Grado de dominio → 3

B11-Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo.

En el trabajo autónomo o propio siempre surgen dudas ante nuevas situaciones, es importante la aportación de compañeros y profesores. Por lo tanto creo que es una competencia importantísima y que subjetivamente creo que no la tengo adquirida como yo quisiera. Esta competencia también ha sido utilizada en mi TFG, ya que es un trabajo individual el cual debemos desarrollar y resolver los problemas que nos puedan surgir de una forma autónoma. Al ser un ámbito nuevo me ha costado sobreponerme a problemas que iba encontrando de forma individual.

Asignaturas → Practicum

Grado de dominio → 2

B13- Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.

Ha sido puesta en práctica y adquirida sobre todo en el Trabajo Fin de grado, competencia de gran relevancia porque la investigación es un pilar básico para la sociedad.

Asignaturas → Metodología de Investigación en Actividad Física y Deporte

Grado de dominio → 3

B16- Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.

Debido a las exposiciones orales de trabajos o clases prácticas que debían ser dadas por uno mismo está competencia se ha aprendido en la carrera, pero aún así es difícil de dominar y conviene ponerla mayor número de veces en práctica. Es mi asignatura pendiente, el dominar la expresión verbal sobre todo en público es un aspecto que todavía no domino. Esta competencia será utilizada en mi TFG a la hora de la exposición ante el tribunal.

Asignaturas → Practicum, y todas aquellas asignaturas en la que había que exponer delante de los compañeros o profesores (danza, expresión corporal, salud II, habilidades de deslizamiento...)

Grado de dominio → 2

COMPETENCIAS NUCLEARES DE LA TITULACIÓN

C2- Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.

Para la realización de mi trabajo de fin de grado la mayoría de artículos analizados y teoría revisada estaba escrita en inglés. Debido a mi bajo dominio del idioma ha tenido mayor dificultad el análisis y entendimiento de dichos artículos. Por eso, creo necesario incluir una asignatura en la carrera que sea específica en la terminología inglesa científica.

Asignaturas → Salud II

Grado de dominio → 1

C3- Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.

Creo que en este aspecto, he adquirido las herramientas básicas para llevar a cabo el Trabajo Fin de Grado, sobre todo a la hora de la búsqueda en bases de datos. Aunque sigo pensando que se debería incidir más en el uso y aprendizaje de estas herramientas en la facultad para poder acceder con más facilidad.

Asignaturas → Tecnología y Actividad Física y calidad de vida II, Metodología de la investigación.

Grado de dominio → 2

C6- Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Aprendida a lo largo de toda la carrera y en la vida. Hay que saber valorar los conocimientos e información que disponemos para resolver problemas que van surgiendo con un punto de vista crítico. Esta competencia ha sido claramente aplicable al TFG ya que es imprescindible valorar la información de la que disponemos y saber aplicarla de manera óptima en función de los objetivos, y tener una crítica madura y constructiva sobre el tema.

Asignaturas → Prácticum.

Grado de dominio → 4

C8- Valorar la importancia que tienen la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Esta última competencia la he adquirido en esta facultad en asignaturas donde más se ha trabajado con textos científicos. La investigación es un campo de vital importancia en nuestra sociedad y creo que en nuestra carrera es necesario enfatizar más sobre este tema. En el TFG se encuentra esta competencia porque en el tema que he escogido hay muy pocas evidencias científicas. Por lo tanto, me ha servido para darme cuenta de las lagunas que existen en algunos aspectos relacionados con la actividad física y deportiva y como a través de la investigación puedes innovar.

Bajo mi punto de vista: “Investigar es avanzar”

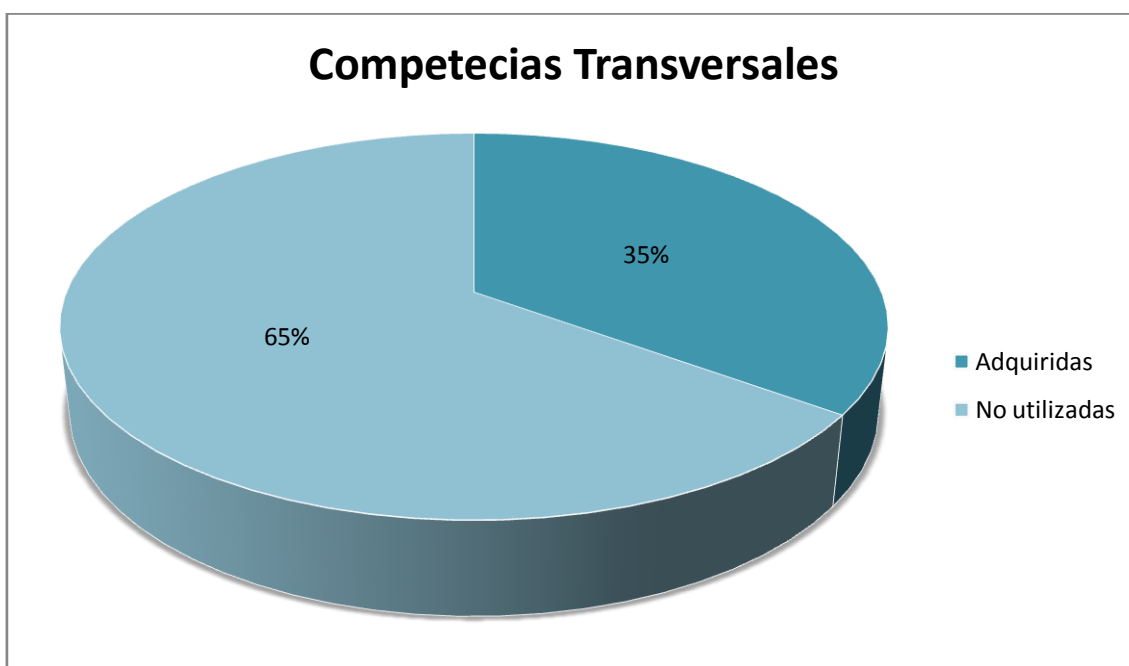
Asignaturas → Practicum y Trabajo Fin de Grado, Actividad Física saludable y calidad de vida II y Metodología de la investigación.

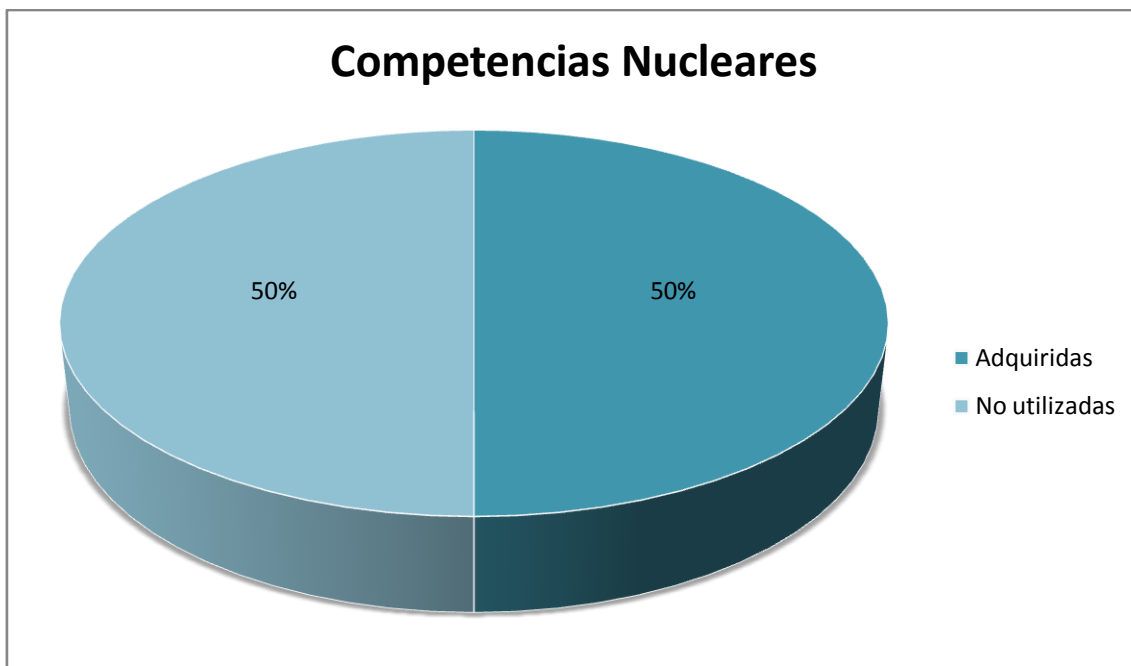
Grado de dominio → 4

CONCLUSIONES

Uno de los inconvenientes a la hora de analizar las competencias ha sido las pocas asignaturas que he podido cursar en Grado, ya que yo provenía de la facultad de Cáceres en el plan antiguo de licenciatura. Por lo que, tal vez, alguna de las competencias no han podido ser adquiridas.

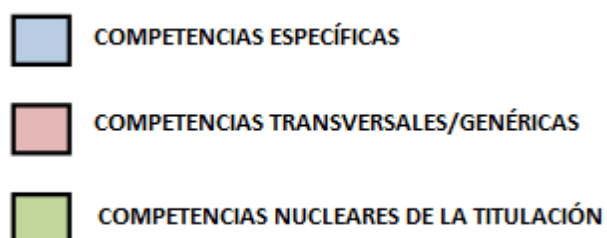
Se ha calculado el tanto por ciento del total de competencias que existen en el grado sobre el total de competencias necesarias y adquiridas para el trabajo de fin de grado, quedando representada en las siguientes gráficas.

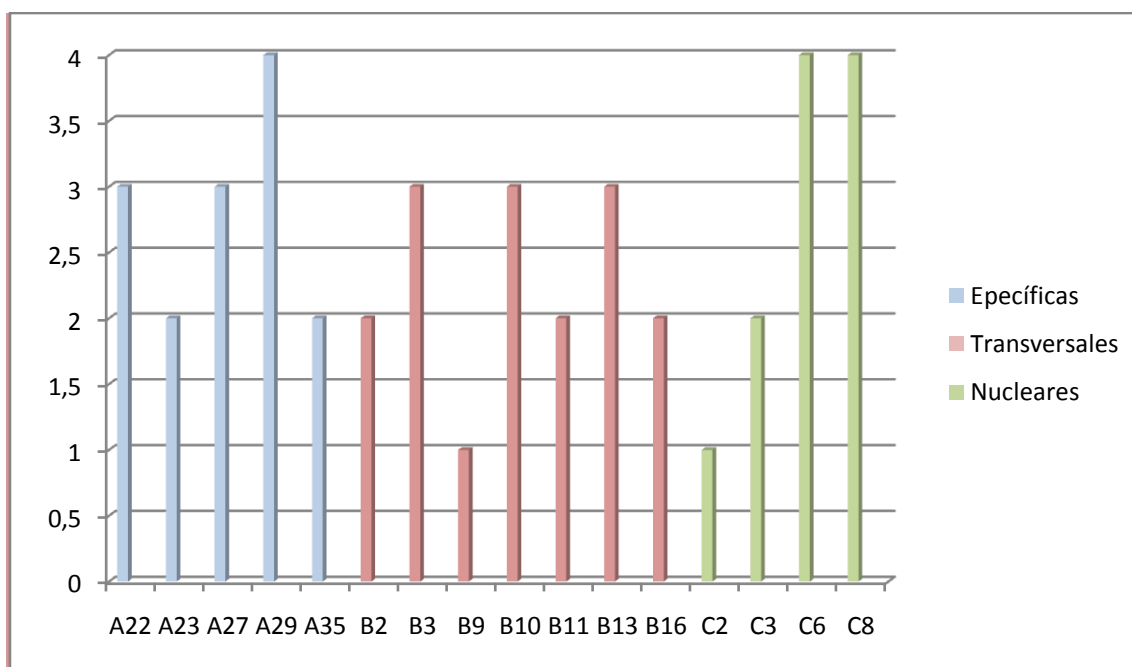




A continuación se muestra los grados de dominio que creo haber obtenido con las distintas competencias. Y la gráfica correspondiente.

COMPETENCIA	GRADO DE DOMINIO
A22	3
A23	2
A27	3
A29	4
A35	2
B2	2
B3	3
B9	1
B10	3
B11	2
B13	3
B16	2
C2	1
C3	2
C6	4
C8	4





Las que no he adquirido pero han sido necesarias para el trabajo de fin de grado son:

B9- Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.

C2- Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.

Uno de los puntos débiles de esta carrera es la lengua inglesa. El grado es a nivel Europeo pero en el plan de estudios no aparece ninguna asignatura relacionada con lenguas extranjeras. Pienso que se debería tratar de focalizar más, para que el alumno adquiriera dichas competencias.

Como se puede apreciar en la gráfica las competencias más adquiridas han sido:

A29- Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.

C6- Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

C8- Valorar la importancia que tienen la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

El punto fuerte de esta carrera es que te enseñan a resolver problemas y buscar soluciones, a tener una crítica de conocimientos, a valorar la información y conocimientos disponibles para saber usarla de la manera más adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- ✚ Carrera López, Celso. (2010-11) ``Apuntes Planificación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Actividad Física y el Deporte``. Sin publicar.
- ✚ De la Mano González, M. y Moro Cabrero, M. “La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en información y documentación”. N° 23, diciembre 2009. Textos universitaris de biblioteconomía i documentació. Universitat de Barcelona.