

## Utilización de la yoga en la mejora del peso corporal y flujo pico espiratorio de personas con sobrepeso y obesidad

### The improvement of the body weight and peak expiratory flow of people with overweight and obesity through the use of yoga

José Encarnación Del Río Valdivia<sup>1</sup>, Ciria Margarita Salazar<sup>1\*</sup>, Adriana Isabel Andrade-Sánchez<sup>1</sup>, Pedro Julian Flores-Moreno<sup>1</sup>, Lenin Tlamin Barajas Pineda<sup>1</sup> y Perla de Jesús Anaya-Solorzano<sup>2</sup>

*1 Universidad de Colima (México).*

*2 Universidad del Valle de Atemajac UNIVA (México).*

**Resumen:** La presente investigación es de tipo cuasiexperimental de diseño serie temporal interrumpida con un grupo con medidas repetidas de pretest y posttest. El objetivo del mismo, fue la evaluación de un programa de entrenamiento de Yoga sobre los efectos en el Flujo Pico Espiratorio (PEF) y en sobrepeso-obesidad de pacientes femeninos que asistieron a los Grupos de Ayuda Mutua de la Secretaría de Salud en Manzanillo, México. El grupo de intervención estuvo integrado por 15 mujeres con un promedio de edad de 46 años ( $\pm 16$ ) sin enfermedades crónicas no transmisibles, el programa se diseñó para 6 semanas con dos sesiones semanales de 40 minutos cada una (80 min por semana). Los instrumentos utilizados para verificar el progreso en el PEF e IMC fueron, historia clínica, flujómetros portátiles y un protocolo mínimo de toma de peso y talla y la fórmula de Quetelet para determinar el IMC, así como, una entrevista al final de la intervención para conocer aspectos sobre la participación en la intervención. Entre los principales hallazgos se evidencia un progreso significativo en Flujo Pico Espiratorio (PEF) posterior a la intervención, las participantes fueron capaces de hacer una inspiración más profunda y una espiración mayor. Los resultados muestran efectos positivos en el PEF posterior a un programa de 6 semanas con trabajo de yoga específico para la mejora de respiración, pero no para disminución de IMC y cambios en el peso corporal.

**Palabras claves:** Flujo Pico Espiratorio, Sobrepeso, obesidad, Actividad Física y Yoga

**Abstract:** The present investigation is of the quasi-experimental type of temporal series design interrupted with a group with repeated measures of pretest and posttest. The objective of the same was the evaluation of a Yoga training program on the effects on the Peak Expiratory Flow (PEF) and on overweight-obesity of female patients who attended the Mutual Aid Groups of the Secretary of Health in Manzanillo, Mexico. The intervention group consisted of 15 women with an average age of 46 years ( $\pm 16$ ) without chronic non-communicable diseases, the program was designed for 6 with two weekly sessions of 40 minutes each (80 min per week). The instruments used to verify the progress in the PEF and the BMI are: clinical history, portable flowmeters and a minimum protocol of weight and height Quetelet's formula to determine the BMI, as well as an interview at the end of the intervention to know aspects about participation in the intervention. Among the main findings, there was a significant progress in Peak Expiratory Flow (PEF) after the intervention, the participants were able to make a deeper inhalation and a greater exhalation. The results show positive effects on the PEF after a 6-week program with specific yoga work to improve breathing, but not for BMI and changes in body weight.

**Keywords:** Peak Expiratory Flow, Overweight, Obesity, Physical Activity and Yoga.

## Introducción

El aumento de la obesidad en todo el mundo es atribuible principalmente a dos factores: La ingesta mundial de alimentos refinados hipercalóricos, ricos en grasas y azúcares, pero con escasas proporciones de vitaminas, minerales y fibra dietética, y la disminución de la actividad física, que se puede atribuir a la naturaleza más sedentaria de muchos trabajos, cambios en los medios de transporte y a la creciente urbanización y tecnificación de los servicios (OMS, 2012).

La obesidad es caracterizada por un incremento no adaptativo de los depósitos de grasa corporal o tejido adiposo en el cuerpo (OMS, 2012). Es una enfermedad crónica, en la que interaccionan factores genéticos, biológicos, socioeco-

nómicos, conductuales y ambientales, a través de mediadores fisiológicos de ingesta y gasto de energía y se asocia con numerosas enfermedades crónicas (Gurruchaga, 2018; Hernández-Murúa, Salazar-Landeros, Salazar, Gómez-Figueroa, Ortiz, De Souza-Teixeira & De Paz-Fernández, 2015) como, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, cáncer, enfermedades cardíacas, respiratorias (Del Río, Velasco & Pérez, 2014) y renales (Otero, De Francisco, Gayoso & García, 2018). Entre estas últimas, la obesidad se relaciona con la prevalencia de asma, síndrome de apneas-hipopneas del sueño, síndrome de obesidad-hipoventilación (Linares, Alizo, Alizo, Delgado & Sousa, 2017) y neumonía, entre otras (Carpio, Santiago, García & Álvarez-Sala, 2014; Peña, 2018).

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Ciria Margarita Salazar. E-mail: [grillosalazar@gmail.com](mailto:grillosalazar@gmail.com)

## Respiración y Obesidad

La función respiratoria y su consecuencia principal, la captación de oxígeno ( $O_2$ ) y la excreción de bióxido de carbono ( $CO_2$ ), es una actividad esencial y básica del organismo, que asegura los niveles adecuados de oxígeno para su buen funcionamiento. De Cristofaro, Dragani, Malatesta, Battistini&Pietrobelli (2005), comprobó la relación entre la obesidad (en particular la visceral) y la función respiratoria, mencionando que la obesidad disminuye la captación de oxígeno provocando una hipoxia celular, mientras que la hipoxia contribuye a incrementar la resistencia a la insulina, etapa inicial de la diabetes mellitus tipo 2 (De Cristofaro y cols., 2005). Las personas con sobrepeso y obesidad presentan alteraciones en el sistema respiratorio que pueden dar lugar a diversas manifestaciones clínicas, estos cambios incluyen alteraciones en la mecánica ventilatoria, disminución del intercambio gaseoso y afectaciones en los centros respiratorios superiores y en consecuencia, una pérdida de la capacidad de generar una presión inspiratoria adecuada (Carpio, Santiago, García & Álvarez-Sala, 2014; Peña, 2018).

Aunque se menciona que solo en la obesidad grado III (mórbida), es donde se presentan alteraciones en las pruebas de función respiratoria, también se han documentado cambios en los resultados de estas pruebas en pacientes con obesidad grado I y II. El IMC se relaciona con el índice: volumen espiratorio forzado al primer segundo/capacidad vital forzada (FEV1/FVC) en varones entre 30 y 70 años de edad. Así mismo otros marcadores de obesidad central como es el caso del cociente cintura/cadera, también se relaciona con variaciones de la FVC y el FEV1 (Carpio & cols., 2014).

Finalmente, todas estas alteraciones conducen a una disminución de la presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ) y un incremento de la presión parcial de bióxido de carbono ( $PaCO_2$ ), lo que se traduce, como ya se ha mencionado, en una hipoxia celular (De Lucas y cols., 2004).

## Oxígeno y Yoga

La actividad física planificada o ejercicio, se considera un método aceptable para mejorar y mantener la salud física y emocional. Un número creciente de evidencias recalcan que el yoga (considerado como un ejercicio físico estructurado), proporciona a los que lo practican de manera regular, muchos de los beneficios, que se obtienen con otros tipos de actividad física (Ross & Thomas, 2010).

El Yoga se ha aplicado al campo de la terapéutica en los últimos años y algunos estudios previos han demostrado que la función pulmonar mejora en sujetos que la practican (Montoya, Araya & Salazar, 2007; Wörle&Pfeiff, 2010).

Florence Villein, Melody Yu, Pierre Barthélémy & Yves Jammes (2005) utilizaron yoga para corroborar la sensación

respiratoria mediante un programa de dos meses en sujetos sanos para observar su patrón ventilatorio eupneico y su capacidad para discriminar las cargas resistivas inspiratorias; los resultados ocho semanas después mostraron que el entrenamiento para la respiración con yoga aumenta selectivamente la sensación respiratoria, mayormente, por el condicionamiento persistente del patrón de respiración.

En estudio realizado en el Departamento de Medicina, Psicología y Química de la Universidad de Shahdara, New Delhi, reportó mejoras en la función respiratoria de pacientes con diabetes Mellitus tipo 2, que realizaron ejercicios de yoga y aprendieron una correcta respiración durante 40 días (Malhotra y cols., 2002). En otro estudio realizado en la universidad de Bangalore, en la India, se evaluó a 40 pacientes diabéticos tipo 2, que realizaron técnicas de respiración y posturas de yoga (*Asanas*), durante 30 minutos por seis días consecutivos, los resultados mostraron mejoras en los niveles de glucosa, colesterol total, triglicéridos y aumento en los niveles del colesterol-HDL. Además, se reportan mejoras en las funciones cardiovascular y pulmonar (Anupama, Malhotra, Rinku, Venkiduswami y Ranganath, 2014).

A diferencia de los movimientos gimnásticos, las *Asanas*, buscan normalizar las funciones del organismo, regulando, los procesos involuntarios de la respiración, la circulación, digestión y el metabolismo. Esto se consigue gracias a las técnicas de respiración profunda que se practica mientras el cuerpo adopta las diversas posturas (Lifar, 2003; Wörle&Pfeiff, 2010).

## Flujo Pico Espiratorio

El flujo pico espiratorio (PEF), es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada desde una inspiración máxima. Se origina en la primera décima de segundo de las maniobras de capacidad vital forzada (FVC) y se expresa en litros/minutos cuando la lectura se realiza con un medidor portátil de pico-flujo. La evaluación del pico de flujo espiratorio (PEF), no es una técnica de utilización habitual en los laboratorios de función pulmonar, sin embargo, es útil en el diagnóstico y control en pacientes asmáticos o con problemas respiratorios (Veloz, Benalcázar & Domínguez, 2017).

Esta prueba sencilla, permite valorar las características funcionales del paciente (obstrucción, reversibilidad, hiperreactividad bronquial y variabilidad), como estimación indirecta del grado de inflamación o limitación ventilatoria (Gomara, 2002). Se puede realizar con flujómetros portátiles, instrumentos simples y económicos que facilitan la medición en distintas circunstancias que no requieren protocolos complejos, basta con efectuar una maniobra espiratoria en 1 ó 2 segundos de máxima exhalación o espiración (Jané Lara, 2014). La ventaja de estimar el PEF con estos medidores portátiles, es que los pacientes pueden aprender la técnica rápi-

damente y los resultados son reproducibles con un alto grado de exactitud.

### La Obesidad en México

En un análisis reciente de la transición epidemiológica en México, los estudios de los años 1988 y 1999 demostraron que la prevalencia de obesidad en la población adulta femenina, la cual aumentó de 9.4% a 24.4% (Rivera, 2002). Sin embargo, de acuerdo a las tendencias de los IMC en mujeres de 20 a 49 años de edad, se observó que en el periodo de 2006 y 2012 la prevalencia de sobrepeso disminuyó, pero la de obesidad aumentó 2.9% (ENSANUT, 2012) y en la recogida de medio camino de la ENSANUT publicada en el 2016 (INSP, 2016), siete de cada 10 adultos (prevalencia combinada de 72.5%) continúa padeciendo exceso de peso (sobrepeso u obesidad) respecto a la cifra de 2012 de 71.2%; se observa un aumento en las cifras de sobrepeso y obesidad en mujeres adultas (prevalencia combinada de 75.6%).

Los tratamientos de sobrepeso y obesidad buscan alcanzar los objetivos de reducción de la morbimortalidad al incrementar la calidad de vida, mantener el porcentaje de masa magra corporal, aumentando la actividad física y reduciendo el sedentarismo (Colegio Mexicano de Trofología, 2016). Los estudiosos que se refieren al sobrepeso y la obesidad como un grave problema social y de salud pública, han pronosticado que si la tendencia continúa, la mayoría de la población adulta del mundo tendrá sobrepeso u obesidad para el año 2030 (Kelly, Yang, Chen, Reynold & He, 2008). Por ello, la Secretaría de Salud creó los Grupos de Ayuda Mutua (GAM) como una estrategia de apoyo a pacientes con obesidad, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial, a fin de mantener el control de estos padecimientos, ofreciendo tratamientos no farmacológico, orientación alimenticia saludable y la realización de activación física, bajo la coordinación de personal capacitado (Secretaría de Salud, 2013).

Siendo el objetivo del presente estudio evaluar el PEF en pacientes femeninos con sobrepeso y obesidad, asistentes al GAM del Hospital de "San Pedrito" de Manzanillo, Colima, y quienes aceptaron practicar posturas de yoga y una correcta respiración durante 6 semanas, adicionalmente a un programa de alimentación saludable.

### Metodología

La presente investigación corresponde a un estudio cuasi-experimental con diseño serie temporal interrumpida con un grupo. En este diseño, el investigador apenas mide un grupo de forma repetida, tanto antes como después de la exposición al tratamiento (Sousa, Driessnack & Mendes, 2007). En el caso del trabajo que se expone, a un grupo se tomaron medidas repetidas de pretest y posttest, con dos muestras in-

dependientes, pacientes con sobrepeso y pacientes con obesidad.

En este mismo sentido Sousa & cols., (2007) señala que los diseños cuasi-experimentales examinan relaciones de causa y efecto entre las variables independiente y dependiente, también, son útiles para probar la efectividad de una intervención, pues son los que más se aproximan a los escenarios naturales.

### Participantes

De 42 mujeres que integraban el Grupo de Ayuda Mutua (GAM) del Hospital de "San Pedrito" en la Ciudad de Manzanillo, Colima, para control de peso, aprender temas de alimentación saludable y realizar ejercicios físicos bajo la asesoría del personal capacitado. Solo 20 mujeres con sobrepeso y obesidad accedieron a participar en la investigación, ninguna de ellas, presentó complicación de salud. Los resultados expuestos en el presente documento, corresponden a 15 voluntarias con edad promedio de 46 años ( $\pm 16$ ), ya que 5 de las participantes del grupo inicial no terminaron el estudio o faltaron constantemente a las sesiones. A todas las participantes se les realizó una historia clínica-nutricional y dos recordatorios de alimentos de 24 horas y una entrevista final su participación en la intervención, es necesario mencionar, que la información derivada de los diversos registros (historia clínica, recordatorios y entrevista) no forman parte de la evaluación directa, sino se presentan como elementos de contexto.

### Procedimiento

La intervención consistió en efectuar con ellas pláticas con la nutrióloga asignada al GAM donde se abordaron temas de nutrición y alimentación saludable (1 sesiones por semana). En días alternos, realizaron técnicas de respiración practicando posturas de yoga, bajo la dirección de un experto (dos sesiones/semana, 80 min/sesión, durante 6 semanas), realizadas de la siguiente forma.

### Técnica de Respiración

Inició el programa con las participantes sentadas con la espalda lo más recto posible, pero sin rigidez, el mentón recogido, los hombros hacia atrás y las manos puestas sobre las piernas, se les enseñó a inhalar lentamente por la nariz, reteniendo el aire en los pulmones durante 3 segundos, contando mentalmente, después se les pidió expulsar lentamente el aire por la nariz contando 6 segundos, para enseguida contar 3 segundos con los pulmones vacíos iniciar el ciclo nuevamente (Wörle & Pfeiff, 2010).

### Posturas o asanas del Hatha Yoga

Después de un breve calentamiento con ejercicios de estiramiento, con las participantes tumbadas sobre una alfombra, esterilla o manta doblada en un lugar bien ventilado se realizaron las respiraciones rítmicas, mientras mantenían diferentes *asanas* intentando llevar estas posturas, hacia su límite lentamente y por el tiempo indicado por el instructor. No se buscó que las realizaran correctamente todas a la primera vez y se permitió que omitieran algunas si las consideran demasiado difíciles de realizar (Lifar, 2003).

Las posturas utilizadas en el protocolo fueron las siguientes: Ardha-Matsyendrasana, Paschimottasana, Janasana, Pavanamuktasana, Halasana, Sanvangasana, ViparitaKarani, ArdhaPadmasana, Padmasana, Vivekasana y Padhahastasana.

### Mediciones

#### Medición del Flujo Pico Espiratorio

El flujo pico espiratorio (PEF), se midió utilizando flujómetros portátiles de la marca Truzone de laboratorio Astra Zeneca. Se utilizaron, flujómetros individuales para cada participante, los cuales fueron rotulados con los nombres de cada una de ellas y utilizados para varias mediciones (antes y después de la intervención).

Para la primera medición del PEF, se les enseñó a las participantes la técnica y la practicaron por lo menos 3 veces antes del registro formal (SEAIC, 2013). Una vez dominada la técnica se realizaron tres intentos y se registró el valor más alto.

#### Peso y talla

Antes y después de la intervención se evaluaron el peso y la talla; con estos valores se calculó el IMC de acuerdo a la fórmula de Quetelet.

Aunque no se realizó ningún procedimiento invasivo, todas las participantes del GAM fueron informadas detalladamente del tipo de estudio, las maniobras y la intervención que se realizaría de acuerdo a lo expresado en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica (WMA, 2000), invitándolas a participar de manera voluntaria en el proyecto. Finalmente, las mujeres que desearon colaborar en la investigación

firmaron el consentimiento informado antes de iniciar con los protocolos.

### Análisis Estadístico

Con las mediciones de talla/peso e IMC y pruebas fisiológicas realizadas al inicio y al final de la intervención se midió la prevalencia de categoría de IMC (sobrepeso, obesidad I, II y III) para la muestra total de pacientes. Estos cálculos fueron acompañados de las medidas de tendencia central y dispersión al inicio y al final de estudio para hacer las respectivas comparaciones.

Para hacer el análisis de la prevalencia en el estudio se hizo un seguimiento puntual a las pacientes.

De igual forma, para conocer la prevalencia de medición de flujo-pico (litros/segundo) se presentan las medias al inicio y al final del estudio, tomando el valor más alto en reposo y post-intervención, presentando los resultados con medidas de tendencia central y dispersión.

Una vez realizadas las distintas pruebas y efectuadas las mediciones correspondientes, se procedió al análisis gráfico de los resultados y el estadístico U de Mann-Whitney buscando la relación o diferencias entre las dos mediciones por medio del software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 24).

La U de Mann-Whitney es la más popular de las pruebas para el estudio de dos muestras no paramétricas, es la alternativa a la comparación de dos promedios independientes a través de la T de Student. Se utiliza cuando se desea efectuar la comparación de dos grupos en quienes se les ha medido una variable cuantitativa continua que no tiene una distribución normal (Gómez-Gómez, Danglot-Banck & Vega-Franco, 2003).

## Resultados

### Peso Corporal

Se presentan los resultados de 15 integrantes del GAM, Manzanillo, con sobrepeso y obesidad, sin enfermedades crónicas no transmisibles adicionales, ni signos de alguna discapacidad motora y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio. La edad promedio de las participantes fue de  $46 \pm 16$  años.

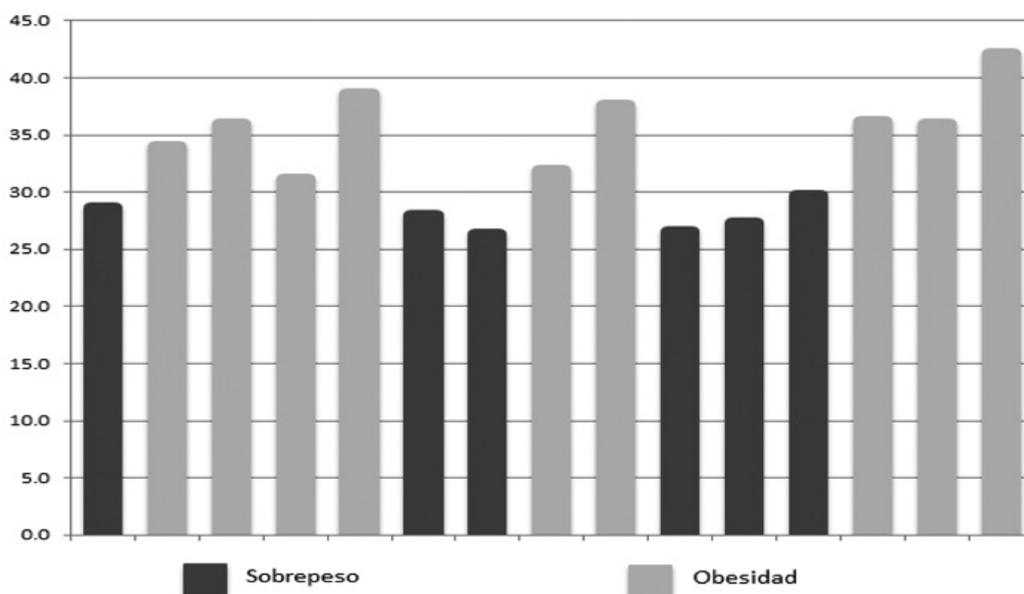


Figura 1. IMC inicial de las participantes.

En la figura 1 se muestran los valores del IMC iniciales del grupo intervenido, encontrándose 6 participantes con sobrepeso y 9 con distintos grados de obesidad (obesidad grado I = 3; obesidad grado II = 4; obesidad grado III = 1), clasificadas de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012).

A pesar de no ser estadísticamente significativas las participantes disminuyeron su peso corporal en diferentes proporciones. El resultado más satisfactorio fue de la participante que logró reducir 4,9 kg en las seis semanas que duró la intervención y la que perdió menos peso, logró disminuir 700 gramos (Figura 2).

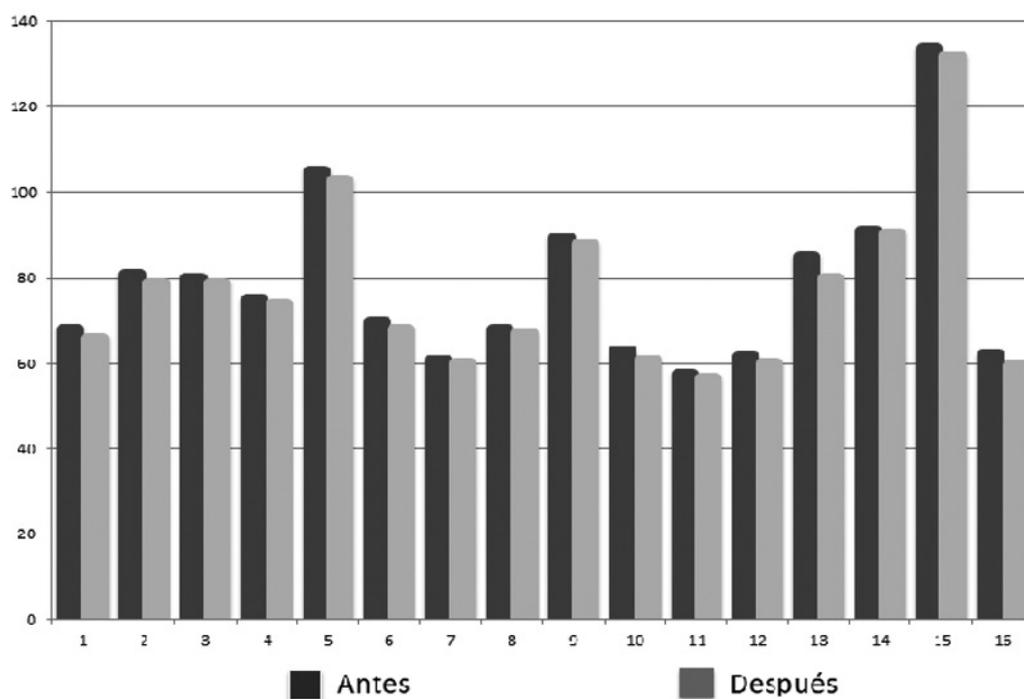


Figura 2. Peso corporal de las participantes antes y después de la intervención

En promedio las participantes redujeron su peso corporal en 1.68 kg ( $\pm 0.964$ ) después de la segunda medición. La figura 3 muestra la distribución de la primera medición en comparación con la distribución de las medidas al finalizar la intervención. Utilizando el estadístico U de Mann-Whitney se

encontró un p-valor de 0.567, lo que indica que no se tienen pruebas estadísticas suficientes para considerar que el cambio en el peso de las participantes fuera significativo entre la primera y la segunda medición.

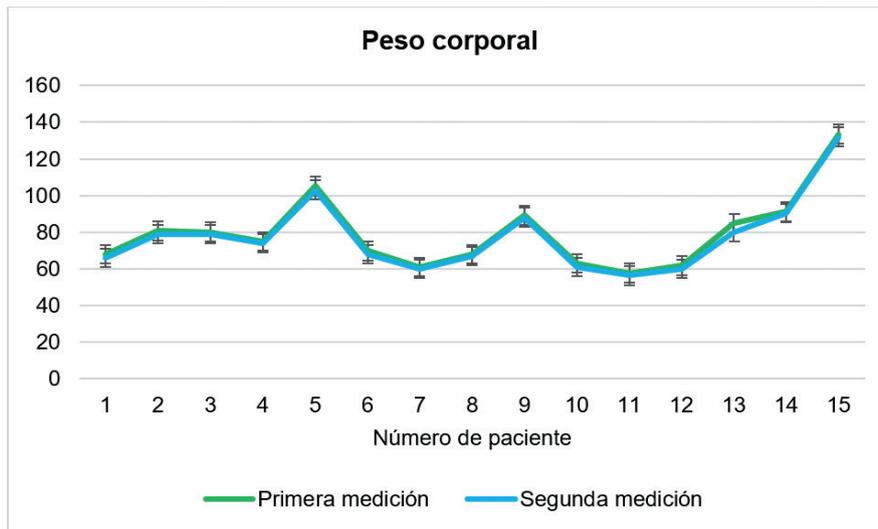


Figura 3. Peso corporal de las participantes antes y después de la intervención.

#### Flujo Pico espiratorio

La medición del PEF al igual que el peso corporal, se realizó antes y después de la intervención, con la técnica descrita en la metodología. En la figura 4, se muestran las mediciones

individuales de este parámetro fisiológico, verificando en las 15 participantes un incremento en el valor de PEF; se encontraron cambios desde 30 y (la que menos incremento tuvo) hasta 160 L/min (Figura 4).

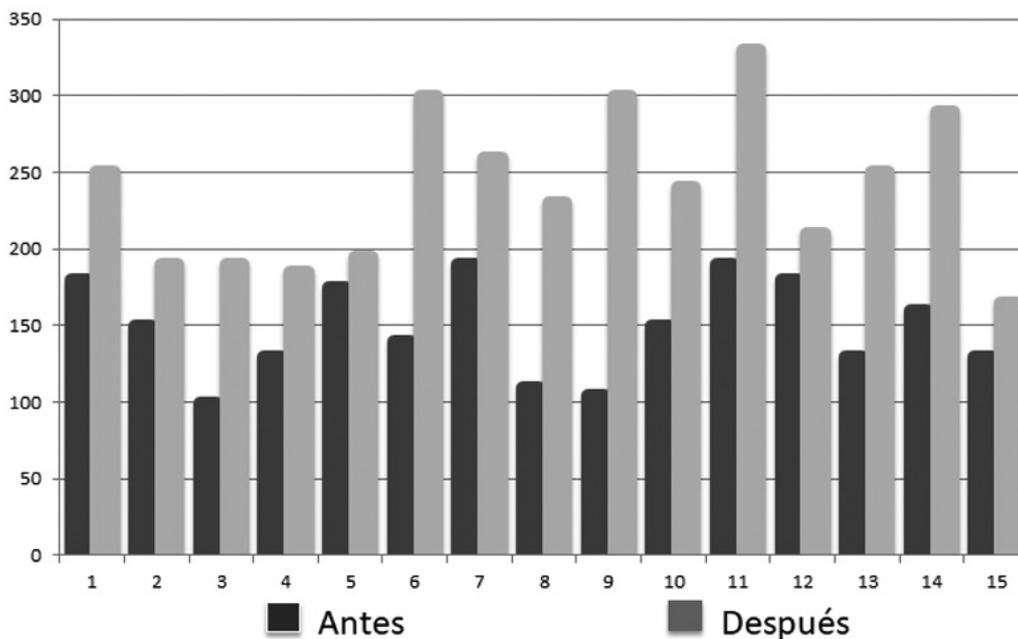


Figura 4. Mediciones del PEF de las participantes antes y después de la intervención

En promedio las participantes en el estudio lograron incrementar 91L/min ( $\pm 50.1$ ) en las seis semanas de intervención. Utilizando el estadístico U de Mann-Whitney se encontró

un p-valor de 0.000, lo que indica un cambio altamente significativo estadísticamente entre la primera y la segunda medición.

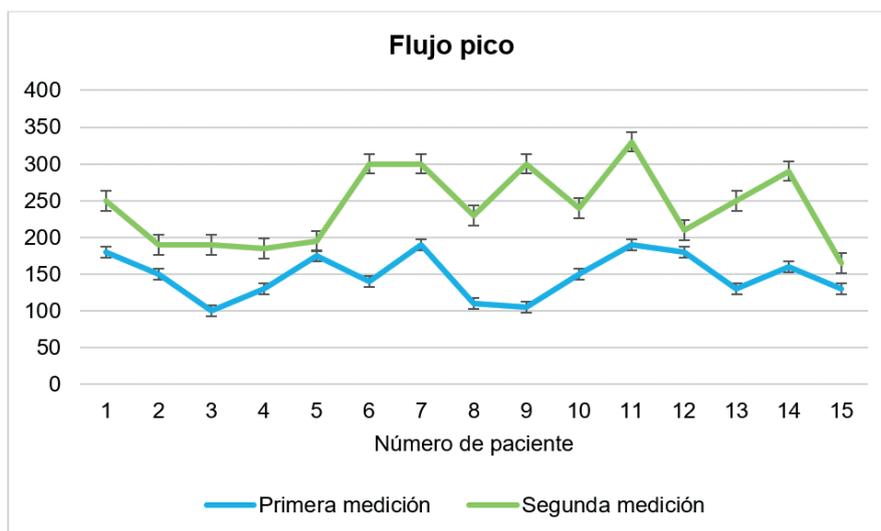


Figura 5. Medición del PEF de las participantes antes y después.

Estos resultados proponen, que el sistema de captación de  $O_2$ , mejoró en las participantes que realizaron las prácticas de yoga durante seis semanas. Esto es, al final de la intervención las participantes fueron capaces de hacer una inspiración más profunda y una espiración mayor. Lo que denota que las estructuras de la caja torácica responsables del proceso de ventilación, mejoraron de forma considerable.

#### Entrevistas a participantes

De acuerdo a los datos obtenidos en la historia clínica, las participantes refirieron tener antecedentes heredo-familiares de sobrepeso y obesidad, tener malos hábitos alimenticios y pobre conocimiento sobre alimentación saludable.

Su tiempo de permanencia en el GAM, es en promedio de dos meses, y mencionaron que antes de la intervención practicaron de manera muy irregular actividad física grupal, impartida por una compañera del GAM una hora, dos días a la semana. Manifestaron sufrir constantemente episodios de estrés y ansiedad por lo cual aumentaba el consumo de alimentos dulces.

Con los recordatorios de 24 horas, se determinó que consumían alimentos con alto valor calórico (azúcares y grasas), mínimo consumo de frutas, verduras, fibra dietética y agua simple, así como no tener horarios bien establecidos para las comidas.

En la entrevista realizada posterior a la intervención el 80 % de las participantes señalan que su respiración mejoró tan-

to en su vida cotidiana, así como también durante la práctica de yoga, el 50 % de las mujeres consideraron que la disminución de peso fue una consecuencia de la práctica de yoga, el 80 % dice haber mejorado mucho su estado de ánimo poniendo en práctica las respiraciones profundas para controlar el estrés. El 100 % de las mujeres refirieron que la práctica de la respiración en conjunto con las posturas fue muy fácil de realizar y continuarían practicándolo para mejorar su salud.

#### Discusión

Es evidente que la obesidad en México y en Manzanillo, Coahuila va en aumento (INSP, 2016), son muchos los factores que influyen para que la población opte por malos hábitos alimenticios y disminuya su actividad física. Sin embargo en el grupo GAM del Hospital San Pedrito el grupo de femininas aceptó realizar un nuevo ejercicio y conocer sobre temas de alimentación.

Las pacientes tuvieron la oportunidad de aprender hábitos saludables de alimentación y lograron realizar una rutina de ejercicio diferente en base a las posturas de yoga (Asanas), y una técnica de respiración más eficiente (Montoya, Araya & Salazar, 2007). La percepción de las participantes en este estudio nos alienta a pensar que la terapia alternativa de respiración les ayudó a mejorar la pérdida de peso, ya que al finalizar la intervención las pacientes notaron cambios corporales y emocionales a pesar del periodo corto de tiempo que duró el protocolo de intervención.

La valoración de la función respiratoria a través del FEP, tuvo un resultado relevante, las pacientes aumentaron su capacidad pulmonar y realizar inspiraciones y espiraciones más profundas, logrando mejorarla significativamente tal como revela los estudios de Malhotra & cols., (2002), Villien & cols. y Montoya & cols. (2007).

La mejora de las respiraciones promovida por la Yoga (Wörle & Pfeiff, 2010), mejoró todas las estructuras responsables de la mecánica ventilatoria (músculos respiratorios, articulaciones de la caja torácica, distensión de la tráquea, bronquios, alveolos, etc.) tal como, había sido descrito en el estudio de Villien & cols. 2005 de ocho semanas, con ello mejoró considerablemente la complianza de fuelle respiratorio (Lifar, 2003).

Otro asunto que nos parece relevante mencionar es lo descrito por las participantes en las entrevistas finales, lo que se refiere a la sensación de bienestar psicológico con la práctica de respiraciones correctas. Es decir, lograron superar más fácilmente estados de ansiedad y estrés que según sus propias palabras “las hacían comer más”.

## Conclusión

Los resultados muestran efectos positivos en el Pico Flujo Espiratorio (PEF) posterior a un programa de 6 semanas con trabajo de yoga específico para la mejora de respiración, pero no para disminución de IMC y cambios en el peso corporal.

Aun así, los resultados se sitúan a un nivel exploratorio, al tener en primera instancia un solo grupo de trabajo y no haber utilizado un grupo control, siendo ello, una de las acciones en prospectiva que pudieran retomarse en otros trabajos.

## Referencias

- Anupama, N., Malhotra, V., Rinku, G., Venkiduswami & Ranganath. (2014). Beneficial Effects of Sudarshana Kriya in Type II Diabetes Mellitus. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. Vol. 3, Issue 27. ISSN- 2278-4802. 7492-7496.
- Carpio, C., Santiago, A., García de Lorenzo, A. & Álvarez-Sala, R. (2014). *Función Pulmonar y Obesidad*. Rev. Nutrición Hospitalaria. 30(5). 1054-1062.
- Colegio Mexicano de trofología. (2016) Diplomado en trofología. Módulo “Teoría de la Obesidad”. Mexico. <http://diplomadodetrofologia.com/my/>
- De Cristofaro, P., Dragani, B., Malatesta, G., Battistini, C. & Pietrobelli, A. (2005). *Enfermedades del metabolismo de tipo “obesidad” Evaluación de los efectos del Bol d’Air Jacquier*. Internacional journal of obesity and related metabolic disorders. Recuperado de: <http://holiste.com.es>.
- De Lucas, R.P, González-Moro J.M. & Rubio, S. (2004). *Perspectivas en exploración funcional respiratoria, obesidad y función pulmonar*. Servicio de Neumología: Hospital General Universitario Gregorio Marañón Madrid España. .
- Del Río, J., Velasco, J. & Pérez. P. (2014). “Ejercicio y mantenimiento del peso corporal” En México Obeso: *Actualidades y perspectivas*. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara (298-311). ISBN 978-607-742-113-9.
- ENSANUT (2012). Resultados por entidad federativa: Colima, (2012). Primera Edición electrónica, 2013. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Gomara Perelló, J. & Rodríguez, R. (2002). Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. *Medifam*. Vol. 12. Num. 3. Pags: 206-213.
- Gómez-Gómez, M., Danglot-Banck, C., & Vega-Franco, L. (2013). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuando Usarlas. *Sociedad Mexicana de Pediatría, AC*. 70(2); 91-99.
- Gurruchaga, M. (2018). Consecuencias patológicas de la obesidad: hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 26(1).
- INSP (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 Informe Final de Resultados. Disponible desde: [http://oiment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut\\_mc\\_2016-310oct.pdf](http://oiment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut_mc_2016-310oct.pdf)
- Jané Lara, A., Fernández, M., Clúa, A., Lima, I., Ortíz J., & Sánchez, R. (2014). *Medición del pico de flujo espiratorio. Valores normales e interpretación en la clasificación del paciente asmático*. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. Vol. 6. Núm. 1. Págs.: 53-60.
- Hernández-Murúa, J. A., Salazar-Landeros, M., Salazar, C., Gómez-Figueroa, J., Ortiz Bojórquez, C., De Souza-Teixeira, F., & De Paz-Fernández, J. (2015). Influencia del estilo de vida y la funcionalidad sobre la calidad de vida relacionada con la salud en población mexicana con salud comprometida. *Educación Física y Ciencia*, 17(1). Recuperado de <http://www.efyc.fahce.unlp.edu.ar/article/view/EFyCv17n01a05/>
- Lifar, D. (2003). *Hatha Yoga: el camino a la salud*. 1ª Ed. Editorial Keir. Buenos Aires, Argentina.
- Linares, P., Alizo, A., Alizo, H., Delgado, L., & de Sousa, A. (2017). MI-007: Disminución del 5% de peso corporal produce cambios favorables en pruebas de función pulmonar en adolescentes obesos. *Investigación Clínica*, 58(1 SI), 559-564.
- Kelly, T., Yang, W., Chen, C. S., Reynold, K. & He, J. (2008). *Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030*. *International Journal of Obesity*, 32 (9). 1431-1437.
- Malhotra, V., Singh, K. P., Singh, P., Gupta, S. B., Sharma, S. V., Madhu & Tandon, O. P. (2002). Study of yoga asanas in assessment of pulmonary function NIDDM patients. *Departments of Pshysiology. Indian J. Physiol Pharmacol*. 46(3). Pags: 313-320
- Montoya, J., Araya, G. & Salazar, W. (2007). Efecto agudo del yoga y de la danza aeróbica sobre el estado de ánimo y el funcionamiento cognitivo en hombres y mujeres. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la salud*, 5 (1), 41-46.
- Organización Mundial de la Salud (2012). Obesidad y sobrepeso. Nota Descriptiva No 311. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Otero, A., De Francisco, A., Gayoso, P., & García, F. (2018). Obesidad y función renal. Datos del estudio epidemiológico: Prevalencia de la enfermedad renal crónica en España. Estudio EPIRCE. *Nefrología (Madrid)*, 38(1), 107-108.
- Peña, F. (2018). Factores implicados en el desarrollo del asma asociada a la obesidad. *Nutrición Clínica*, 12(1-2018), 14-22.
- Rivera, J. (2002). Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition*, Cambridge, 5 (1A), 123-128.
- Ross, A., & Thomas, S. (2010). The Health Benefits of Yoga and Exercise: A Review of Comparison studies. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(1), 3-12.
- Secretaría de Salud. (2016). Programa Nacional de Salud 2001-2016. La democratización de la Salud en México. Hacia un sistema universal de salud. México. 2001.
- Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica. (2003). Pico flujo espiratorio máximo. Recuperado de: <https://www.seaic.org/wp-content/plugins/download>.
- Sousa, V., Driessnack, M., & Mendes, I. (2007). An overview of re-

- search designs relevant to nursing: Part 1: quantitative research designs. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15(3), 502-507.
28. Veloz, M., Benalcázar, J., & Domínguez, I. (2017). Algunas consideraciones sobre el examen de Pico Flujo y su medición. *Dominio de las Ciencias*, 3(1), 177-187.
29. Villien, F., Yu, M., Barthélémy, P., y Jammes, Y. (2005). Entrenar a la respiración de yoga aumenta selectivamente la sensación respiratoria en el hombre sano. *Fisiología respiratoria y neurobiología*, 146 (1), 85-96.
30. World Medical Association. (2000). Declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos. [Sitio Web]. Voltaire, Francia: WMA; [consultado 20/11/2014]. Disponible en: <http://www.wma.net/s/policy/b3.htm>
31. Wörle, L., & Pfeiff, E. (2010). Práctica preparatoria para el arte del yoga de la respiración, En: *Yoga como libro de ejercicios terapéuticos: una guía práctica para terapeutas manuales*. Págs 35-44. Elsevier: Munich, Alemania.