



TRABAJO FIN DE GRADO

CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

# ACTIVIDAD FÍSICA, DEPORTE Y HÁBITOS SALUDABLES EN SUJETOS OBESOS Y CON SOBREPESO

---

PROPUESTA DE MEJORA

Pablo Ruiz González

CURSO ACADÉMICO: 2017-2018

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

TUTOR ACADÉMICO: Antonia Pelegrín Muñoz

CENTRO: ENTRENAMIENTO PERSONAL, DEPORTE Y SALUD, SAN BARTOLOME (ORIHUELA)

# ÍNDICE

## Contenido

1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	3
A. Ubicación del centro y análisis del contexto-sociocultural donde se encuentra.....	3
B. Finalidades del centro y actividades que desarrolla. Organigrama del centro.....	3
C. Instalaciones y recursos materiales disponibles en la actualidad.....	4
D. Características de los deportistas/usuarios que asisten al centro.....	4
E. Otros datos de interés.....	5
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
3. INTERVENCIÓN-PROPUESTA DE MEJORA .....	8
4. CONCLUSIONES .....	9
5. BIBLIOGRAFIA .....	11
6. ANEXOS .....	14



## 1. CONTEXTUALIZACIÓN

### A. Ubicación del centro y análisis del contexto-sociocultural donde se encuentra.

El centro se encuentra en San Bartolomé una pedanía de Orihuela (Alicante), en la comarca de Vega Baja, rodeado de pueblos vecinos muy cercanos como Orihuela, Rafal, Benejúzar, Almoradí, Callosa. Al ser una pedanía no tienen personalidad jurídica propia, por tanto pertenece al gobierno municipal de Orihuela, con nexo de unión de un Alcalde Pedáneo. El centro más concretamente se ubica en la calle Orihuela, San Bartolomé con código postal 03314

San Bartolomé cuenta con más de 3000 habitantes en todo su territorio. Al igual que la mayoría de la vega baja parte de su economía esta basa en el sector agrícola, cultivo de regadío sobre todo de naranjas, limones y todo tipo de hortalizas y tubérculos como la patata. La otra parte de su economía está basada en el sector de la construcción. Podríamos decir que la clases social de San Bartolomé, es una clase social media-alta.

### B. Finalidades del centro y actividades que desarrolla. Organigrama del centro.

En el centro **EPDEPORTEYSALUD** se ofrece entrenamiento personalizado por horas, se trata de un centro privado, donde puede contratar las diferentes tarifas según el modo de entrenamiento; individual, pareja o grupo, siempre y cuando todos los integrantes de dicho grupo tengan características y objetivos similares.

ENTRENAMIENTO INDIVIDUAL	11 EUROS/HORA
ENTRENAMIENTO PAREJA	13 EUROS/HORA
ENTRENAMIENTO GRUPO	18EUROS/HORA

En el centro se trabaja por sesiones, el cliente contrata las sesiones que pueda gastar en un mes (4 sesiones, 8 sesiones, 12 sesiones) en función de su disponibilidad y sus objetivos.

Trabajamos para lograr diferentes objetivos como pueden ser:

- ESTÉTICA CORPORAL
- AUMENTO DE MASA MUSCULAR
- PÉRDIDA DE PESO
- PATOLOGIAS Y REHABILITACIÓN
- PREPARACIÓN DE OPOSICIONES
- EJERCICIO FÍSICO PARA LA 3ª EDAD

Una vez sabemos los objetivos del cliente, pasamos a la evaluación inicial que consiste en:

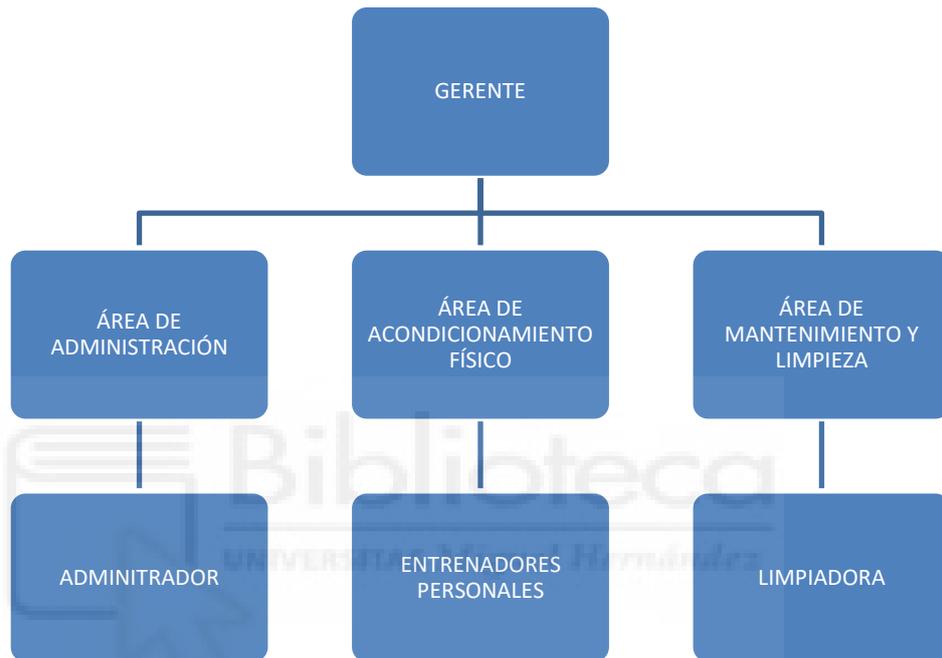
- Cuestionario: conocemos los hábitos del cliente, tanto del ejercicio que venía realizando como nutricionales, además introducimos un apartado para conocer el historial médico o presencia de alguna patología o enfermedad a tener en cuenta a la hora de programar el ejercicio. Al final del cuestionario se ubica el consentimiento informado.
- Sesión de evaluación: tenemos una serie de ejercicios que utilizamos para evaluar al cliente, tanto su movilidad, su compensación, desequilibrios que

pueda presentar, debilidades, malas posturas... que nos sirven para programar la actividad del cliente.

Conocidos todos estos datos es cuando empezamos a trabajar con los clientes para alcanzar sus objetivos.

La filosofía del centro está basada en la calidad del movimiento, por ello trabajamos tres entrenadores con máximo 3 clientes cada uno, siempre pendiente del sujeto para controlar sus ejecuciones, su higiene postural y poder ofrecer un servicio eficiente, eficaz y con los mínimos riesgos de lesión.

Organigrama del centro:



### C. Instalaciones y recursos materiales disponibles en la actualidad

El centro cuenta con una sala grande, que cuenta con una recepción y dos vestuarios, la sala está dividida, zona de calentamiento o máquinas, donde podemos encontrar la cinta, la bicicleta y máquina de remo, zona de activación y vuelta a la calma donde hay césped artificial y la última zona donde se realiza el grueso de la sesión. Se pueden ver imágenes del centro en el Anexo 2.

El centro cuenta con tres jaulas para realizar ejercicios de fuerza con sus diferentes barras (varios tipos y pesos) y diferentes discos, además cuenta con un juego de mancuernas desde 0,5kg hasta 25kg. También podemos encontrar cuatro barras para hacer dominadas y una barra en forma de escalera. Cuenta con cuatro TRX, cuatro fitball, ketball de diferentes pesos, gomas de diferentes durezas y distintos tipo, balones medicinales de distintos pesos, balones grandes también de diferentes pesos, sacos con diferentes pesos y cajones de diferentes tamaños.

### D. Características de los deportistas/usuarios que asisten al centro.

Las características de los usuarios que acuden al centro es muy diversa, pese a ser un centro pequeño la variedad de los usuarios es grande, podemos encontrar:

- Niños (8-12 años): que acuden al centro porque presentan patologías como puede ser la escoliosis, o porque los padres quieren introducir los hijos al entrenamiento de fuerza o mejorara alguna cualidad especifica cómo puede ser la coordinación en un cliente en concreto.
- Adultos: son el grueso de la clientela, que vienen buscando diferente objetivos (pérdida de peso, patologías o rehabilitación, ganancia de masa muscular, oposiciones) es donde más variedad de personas y objetivos podemos encontrar.
- Mayores: personas de la 3ª edad que acuden al centro porque presentan alguna limitación muscular, articular o simplemente porque quieren encontrarse mejor y mejorar su calidad de vida.

#### **E. Otros datos de interés.**

El centro cuenta con una nutricionista asociada que recomendamos a todos nuestros clientes, dado que es una nutricionista especializada en deporte. Recomendamos contratar sus servicios porque de esta forma conseguimos los objetivos de forma más segura y podemos tener un control de sus diferentes medidas como antropometría, % de grasa, % de masa muscular, IMC, de una manera más precisa y focalizar más hacia el objetivo del cliente.

Además pensamos que es una manera de que nuestros clientes adquieran unos hábitos saludables no solo en cuanto al ejercicio físico sino también a nivel nutricional.

Entre los usuarios del centro comentados en el apartado anterior nos vamos a centrar en la población adulta, más concretamente en los sujetos que presentan sobrepeso u obesidad, ya que en el presente trabajo vamos a profundizar en este tema con la idea de proponer una mejora para un protocolo que se aplica en el centro EPDEPORTEYSALUD actualmente con esta población.

Al centro acuden numerosas personas para la pérdida de peso, pero no todos presenta sobrepeso ( $IMC > 25$ ) u obesidad ( $IMC > 30$ ) que es en la población que nos vamos a centrar.

A continuación vamos a describir alguna de las características generales de los sujetos antes de empezar el proceso de entrenamiento:

- Adultos entre 22-45 años
- Sujetos sedentarios
- $IMC > 25$
- Mala alimentación
- Problemas articulares
- Sudoración excesiva

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Según la Organización Mundial de la Salud (2016) el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, y asume su determinación cuando el individuo presenta un Índice de Masa Corporal (IMC) igual o superior a 30 ( $kg/m^2$ ) para obesos, y 25( $kg/m^2$ ) para sobrepeso. (OMS, 2016).

La obesidad es una enfermedad crónica de origen multifactorial, asociada a complicaciones de salud potencialmente graves, y con una elevada prevalencia a nivel mundial. Actualmente se considera como uno de los principales problemas sociales y de salud que enfrentar en el siglo XXI. Se corresponde con una alteración de la correcta función del tejido adiposo, sin que exista

una línea divisoria clara entre uno y otro fenómeno, surge la resistencia a la insulina sistémica, formando un vínculo entre la obesidad y las perturbaciones metabólicas. (Walter, Sánchez-Oliver y González-Jurado, 2017)

Se trata de una patología asociada a un incremento en el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, hipertensión, enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca, accidente cerebro-vascular y muerte (Oga & Eseyin, 2016), además de presentar relación con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo II y ciertos tipos de cáncer relacionados con un estado de hiperglucemia (García-Jiménez et al. 2016). A esto hay que agregarle la discriminación y estigmatización social que sufren las personas obesas, ya que su condición muchas veces no es considerada por la sociedad como una verdadera enfermedad y simplemente se asocia con una conducta de comer mucho.

A pesar de la realidad comentada anteriormente sobre esta fisiopatología y de las crecientes evidencias acerca de los beneficios de una vida activa, por medio del ejercicio físico, y de un control dietético-nutricional para la población en general, pero en particular para esta población, los niveles de sedentarismo en los países occidentales sigue siendo muy elevado. Es por ello que hay que desarrollar planes de concienciación a la población sobre los beneficios de adquirir unos hábitos saludables, haciendo del ejercicio y del control alimenticio una forma de vida sostenida en el tiempo.

Tanto la nutrición como el ejercicio físico son herramientas para tratar y prevenir la obesidad, pero deben realizarse de una manera programada y controlada por un profesional. Por esta razón vamos a realizar una revisión bibliográfica para determinar que sería lo más apropiado para estos sujetos.

La revisión bibliográfica se ha llevado a cabo en diferentes bases de datos como Pubmed, Dialnet, Sportdiscus, Scopus y Google Académico. Una vez se produjo la búsqueda, se analizó los estudios para determinar cuáles eran seleccionables aplicando los criterios de inclusión: 1) publicación actual, no inferior al año 2014; 2) individuos con sobrepeso u obesidad; 3) una duración mínima de 2 semanas del programa de actividad física aplicado a los sujetos con obesidad o sobrepeso; 4) aplicación de actividad física en el grupo experimental; 5) edad adulta.

La información extraída de los artículos leídos en el proceso de revisión denota que para este tipo de población, personas sedentarias con exceso de grasa, cualquier cambio de comportamiento parece un medio eficaz para alterar la composición corporal y mejorar los marcadores de capacidad física, independientemente del método que utilicemos. Por ello la mayoría de estudios con esta población tiene efectos positivos (Clark, 2015). En el desarrollo de esta revisión queremos determinar que métodos serían más efectivos para mejorar la composición corporal y las capacidades físicas en personas obesas o sobrepeso.

Ambas herramientas, dieta y ejercicio mencionadas anteriormente nos sirven para provocar en el sujeto un déficit calórico, ya sea por menor ingesta de energía de la que gastamos por la dieta o mayor gasto de energía de la que ingerimos por medio del ejercicio o combinando ambas (Weiss, Jordan, Frese, Albert & Villareal, 2017); este déficit generara esa mejora en la composición corporal. Son varios los estudios que comparan los resultados que tiene el seguimiento de la dieta solo, el entrenamiento solo o combinando ambas herramientas, obteniendo mejores resultados cuando ambas se combinan (Clark, 2015; Maillard, Pereira, Boisseau, 2017; Weiss et al. 2017). Cuando empleamos dieta y ejercicio tienen mejor resultado ya que mientras disminuye el peso corporal y el porcentaje de grasa, la masa magra mejora o se conserva y las capacidades físicas se ven mejoradas (Longland, Oikawa, Mitchell, Devries, Phillips, 2016; Weiss et al. 2017). Dentro de ese déficit, un estudio comparó dos grupos que seguían el mismo entrenamiento, con el mismo déficit calórico, pero con diferencias en la ingesta de proteínas, concluyeron que ambos grupos disminuyeron la grasa post-intervención,

pero la diferencia fue mayor en el grupo que consumía altas proteínas frente al grupo que consumía menos proteínas, además este grupo también conservo mejor la masa magra (Longland et al. 2016). Son varios los estudios que destacan la importancia de mantener o mejorar la masa magra a la vez que se baja de peso o de masa grasa, ya que preservar esa masa magra es importante tanto para la calidad de vida futura, para el rendimiento en el ejercicio, como para preservar el metabolismo en reposo (Longland et al. 2016; Weiss et al. 2017).

Sabiendo lo anterior por el análisis de algunos estudios, ahora nos centramos en extraer información sobre qué metodologías de entrenamiento pueden ser más efectivas y eficientes para este tipo de población. Es un tema en el que existe gran variedad de artículos dado las múltiples combinaciones de protocolos que se pueden dar. Anteriormente se pensaba que para la pérdida de grasa solo podía ser mediante entrenamientos continuos aeróbicos de larga duración y con alto volumen de entrenamiento. Con el paso de los años y los avances en los estudios fueron surgiendo nuevas metodologías como el entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT).

Fueron diversos autores los que compararon el entrenamiento continuo de intensidad moderada, con el entrenamiento de intervalos de alta intensidad, los resultados de los artículos revisados (Fisher et al. 2015; Kong, Sun, Liu & Shi, 2016; Zhang, Tong, Qiu, Zhang, Zhou, Liu, & He, 2017) en el que comparaban un grupo HIIT y un grupo de entrenamiento continuo de intensidad moderada concluye que hubo diferencias entre el pre y el post en ambos grupos, pero no hubo diferencias entre grupos, pero el HIIT parece ser más eficiente como estrategia para controlar la obesidad y además es percibida por los sujetos como más fácil (Kong et al. 2016). Además un meta-análisis que compara diferentes estudios sobre el tema podemos extraer conclusiones similares ya que ambas metodologías parecen eficaces para disminuir la grasa corporal, la circunferencia de la cintura y mejorar las capacidades físicas, pero el HIIT es más eficiente ya que emplea de media alrededor de 40% menos tiempo de entrenamiento a la semana teniendo resultados muy similares, por tanto parece ser una herramienta más que interesante para trabajar con este tipo de población (Wewege, Van de Berg, Ward & Keech, 2017) Pero dado la variedad de protocolos de entrenamiento de HIIT (Alarcón et al. 2015; Fisher et al. 2015; Kong et al. 2016; Zhang et al. 2017) en cuanto a ratios de actividad-descanso, series, repeticiones... hace difícil su estudio, por ello hay que seguir investigando para determinar protocolos óptimos de entrenamiento.

Otra herramienta que ha demostrado la evidencia científica que debe ser un pilar fundamental en los protocolos de entrenamiento para tratar la obesidad, es el entrenamiento de fuerza. Los beneficios de este tipo de entrenamiento encontrados en diferentes artículos (Delgado, Jerez, Caamaño, Osorio, Thuillier & Alarcón, 2015; Skrypnik et al. 2015) apuntan hacia la necesidad de incluir la fuerza en el programa de entrenamiento, por su eficacia para mejorar y mantener la masa muscular, y por tanto la tasa metabólica en reposo, aumento de HDL, descenso de LDL, disminución de triglicéridos, aumento de la sensibilidad a la insulina y descenso de la presión sistólica y diastólica. Además (Delgado et al. 2015) obtuvo mejoras significativas en 12 semanas de entrenamiento de fuerza en el peso, IMC e Índice Cintura-Cadera siendo este último un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares cuando resulta mayor de 1 en mujeres y 1.5 en varones. Otro estudio que incluyó entrenamiento de fuerza en un protocolo de intervención, mejoró también estos parámetros siendo solo ese grupo del experimento el que perdió masa grasa y mejoró en masa magra (Skrypnik et al. 2015).

Por lo que podemos concluir esta revisión como la empezamos, con esta población, un pequeño cambio en su comportamiento obtiene muchos beneficios para la salud, en estas revisiones hemos visto las herramientas que podrían ser más eficientes y eficaces para el tratamiento de la obesidad, una dieta hipocalórica con alto consumo en proteínas, el entrenamiento HIIT tiene la ventaja de obtener los resultados en menos tiempo y el

entrenamiento de fuerza que favorece la preservación o ganancia de masa muscular, que también es necesario en la pérdida de peso. Pero es necesario realizar más investigaciones en esta población para determinar protocolos óptimos de entrenamiento. Incluso en investigaciones futuras plantear estudios en que el protocolo experimental combine estas herramientas para observar y concluir los efectos que provocan en la población en los diferentes parámetros de estudios.

Los objetivos de la presente revisión bibliográfica ha sido inicialmente contextualizar como se encuentra la obesidad actualmente en la sociedad, seguidamente obtener información de la evidencia científica sobre que hábitos, tanto nutricionales como de ejercicio físico, han tenido resultados más eficaces y eficientes a lo largo de los años para el tratamiento de esta fisiopatología, para a continuación plantear una propuesta de mejora de un protocolo de entrenamiento, teniendo en cuenta las características del programa de dicho centro y la información obtenida en la presente revisión.

### **3. INTERVENCIÓN-PROPUESTA DE MEJORA**

Tras la revisión bibliográfica y las conclusiones extraídas parece oportuno cambiar el protocolo de entrenamiento del centro EPDEPORTEYSALUD, sustituyendo la parte de trabajo aeróbico, por un entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) dado el tiempo limitado de la sesión de entrenamiento, ya que en una hora de entrenamiento mientras realizamos un adecuado calentamiento y movilidad la parte aeróbica a veces se veía reducida a 15', siendo un tiempo muy limitado para conseguir los objetivos que se persiguen y fuera del gimnasio los clientes en muchos casos no tienen ese compromiso para realizarlo sin la "obligación" de una persona como su entrenador.

Además en la sociedad actual los sujetos que se inician en un programa de entrenamiento, muchas veces tienen capacidad limitada para tener una frecuencia o un volumen de entrenamiento elevado, lo que también nos lleva a considerar sesiones de este tipo donde se combinan dos metodologías de trabajo, lo que se traduce en la exigencia de conocer la información disponible respecto a las interferencias que puedan tener, si las tienen estos tipos de entrenamiento en una sesión o en un microciclo.

La propuesta de mejora que considero que podría funcionar muy bien con esta población sería un entrenamiento basado en FUERZA + HIIT, pienso que sería lo ideal, ayudado del control nutricional con la especialista que nos permite crear una dieta adaptada a las características del sujeto y a sus gustos, manteniendo un consumo de proteínas altas y un déficit calórico, se puede obtener buenos resultados y así se muestra la evidencia científica cuando las variables mencionadas se estudian de manera independiente.

Resaltar en este apartado la importancia de hacer protocolos en investigaciones futuras que incluyan varios métodos de entrenamientos simultáneos (fuerza y hiit) al mismo grupo para conocer más sobre la respuesta de los sujetos, ya que en la búsqueda que realice sobre el tema no obtuve resultados, simplemente encontré un artículo (Floody et al. 2015) sobre fuerza que en la conclusión mencionaba que se podrían potenciar los resultados combinando estas dos metodologías.

Por lo tanto, la propuesta de protocolo de entrenamiento que se muestra en el Anexo 1 quedaría de la siguiente manera después de cambiar el trabajo aeróbico por entrenamiento de intervalos de alta intensidad.

Los pasos previos al trabajo físico con el sujeto seguirán siendo los mismos, primero tendríamos una entrevista para conocer a la persona ver sus objetivos y recomendar el trabajo paralelo

con la nutricionista especialista, después una evaluación del sujeto mediante un test y batería de ejercicios para determinar sus capacidades físicas y el punto de partida del cliente.

Como he comentado centraríamos el programa de entrenamiento en fuerza y hiit con una dieta hipocalórica con alto contenido en proteínas. El objetivo del programa será que el cliente mejore su composición corporal (disminución de grasa y aumento de masa magra), mejorar sus capacidades físicas y en consecuencia mejorar la salud en general y su calidad de vida. Todo el proceso se realiza de una manera individualizada tanto en la nutrición como en el entrenamiento, de este modo conseguimos involucrar al sujeto en el proceso, ya que el objetivo final del programa es que el sujeto mantenga estos hábitos prolongados en el tiempo, manteniendo unos hábitos de vida saludables. Porque si en un programa de entrenamiento nos limitamos a transmitir al sujeto obeso que debe cuidar la alimentación y hacer ejercicio con dietas restrictivas, ejercicio aeróbico muy extenso y programas de entrenamientos extenuantes y no sostenibles, realmente no estamos ayudando, estamos creando en ellos una disposición errónea al cambio. Es alarmante que el 60% o 70% de las ocasiones la persona vuelve a recuperar el peso perdido, no se trata de cambiar algo 3 meses sino de aportar estrategias a las personas para que puedan ir cambiando sus comportamientos de día a día e ir cambiando sus hábitos, pero es un proceso lento y prolongado en el tiempo.

En el apartado de entrenamiento podrías diferenciar fases:

➤ FASE DE FAMILIARIZACIÓN:

- Será como muestra el anexo pero con el plus de ir haciendo una introducción y una toma de contacto con el HIIT de una manera adaptada, en cinta, bici o remo para que el cliente se familiarice con esta metodología de trabajo y con las sensaciones que esta provoca, de este modo también vamos buscando mayor tolerancia al ejercicio, para en fases siguientes ir aumentando en intensidad.

Esta fase suele durar un par de semanas, pero irá en función del punto de partida y de la progresión del cliente.

➤ ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y HIIT

En la segunda fase tenemos dos objetivos:

- Introducción a los ejercicios de fuerza fundamentales, a los patrones básicos y aprendizaje de técnicas con diferentes progresiones de los ejercicios que en la fase siguiente iremos aumentando en carga.
- Seguimos trabajando el HIIT en maquina (bici, remo, cinta) ajustando las cargas a la progresión del cliente e introducimos también HIIT con cargas y con peso corporal, en los cuales se trabaja con distintos ratios (actividad/descanso) en función del nivel del cliente y de su progresión.

➤ AUMENTO PROGRESIVO DE CARGA DE ENTRENAMIENTO

- Como indica el anexo una vez se controlan las técnicas y el sujeto tolera mejor el ejercicio se empieza una sobrecarga progresiva para seguir avanzando con el sujeto.

#### 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden sacar del trabajo realizado son que la actividad física, el ejercicio físico y el control nutricional deben estar presentes como pilar fundamental en el tratamiento de la obesidad. Se debe concienciar a la sociedad de lo que nos confirma la evidencia científica, los efectos positivos de ser personas activas para la salud y calidad de vida,

pese a esta información los números de personas sedentarias siguen aumentando en lo que ya es considerado la pandemia del siglo XXI.

Es necesario realizar un plan de actuación para formar y concienciar a la población sobre cuáles podrían ser los métodos de entrenamiento óptimos para poder mejorar su patología. Tras realizar la revisión encontramos diferentes tipos de entrenamientos que presentan resultados muy positivos para tratar la obesidad según la bibliografía: el entrenamiento continuo de intensidad moderada presento resultados similares al entrenamiento de intervalos de alta intensidad, siendo este último más eficiente en el tiempo de entrenamiento y además siendo percibido por los participantes como más fácil, otra metodología de trabajos revisados fue el entrenamiento de fuerza que también tuvo resultados muy positivos. Estos resultados nos llevaron a plantear la propuesta de intervención combinando ambos métodos en uno mismo para obtener los beneficios de ambas metodologías. Con esto no quiero decir que sea la única manera de conseguir el objetivo, simplemente es una herramienta más y para conseguir el objetivo podemos utilizar todas las herramientas, ira en función de las características del sujeto, sus objetivos y su disponibilidad, trabajando siempre desde una perspectiva individualizada.

Después de estudiar los artículos podemos concluir que los hábitos nutricionales también deben estar presentes en el tratamiento de la obesidad, a ser posibles combinado con ejercicio físico, ya que estudios con intervención de solo dieta obtiene resultados positivos en la disminución de peso, sin discriminar entre masa grasa y masa muscular, lo que puede sugerir atrofia del musculo esquelético y reducción de la capacidad aeróbica, sin embargo son varios los estudios que demuestran que al combinar ejercicio físico y dieta las mejoras se ven potenciadas, y la masa muscular se conserva, incluso mejora.

De los estudios revisados podemos concluir que todos los que trataban la obesidad con ejercicio físico, en mayor o en menor medida tenían efectos positivos sobre la capacidad física de los sujetos como puede ser el VO<sub>2</sub>max o FC, en parámetros como puede ser el aumento a la sensibilidad de insulina, disminución de glucosa plasmática, descenso de triglicéridos, aumento de HDL, disminución de LDL y mejoras en los parámetros de composición corporal ya sea en algunos casos por descenso de grasa, mejora de masa muscular o ambos combinados en algún estudio. Desde estudios de tan solo dos semanas de intervención que hemos revisado se observan resultados positivos en esta población.

Por lo que he podido extraer de la revisión bibliográfica y de la realización del trabajo el tratamiento de la obesidad debe realizarse desde un punto multidisciplinar en que intervengan tanto profesionales del ejercicio físico, como nutricionistas, psicólogos, médicos, entre todos intentar cambiar los comportamientos erróneos de las personas obesas por hábitos de vida saludable, que estos sea posible mantenerlos en el tiempo, es decir pequeños cambios constantes que nos sirvan para ir progresando haciendo al sujeto consciente y participe de esos nuevos hábitos, y no los cambios drásticos durante 3 meses que no son insostenibles en el tiempo que acaban con la población obesa volviendo al origen de la intervención.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Clark, J. E (2015). Diet, exercise or diet with exercise: comparing the effectiveness of treatment options for weight-loss and changes in fitness for adults (18-65 years old) who are overfat, obese; systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 14(1), 31.
- Fisher, G., Brown, A. W., Brown, M. M. B., Alcorn, A., Noles, C., Winwood, L., Resuehr, H., George, B., Jeansonne, M. M., & Allison, D. B. (2015) High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A randomized controlled trial. *PLOS ONE* 10(10): e0138853. doi: 10.1371/journal.pone.0138853
- Floody, D. P., Mayorga, J. D., Navarrete, C. F., Poblete, O. A., Lepeley, T. N. & Hormazábal, A. M. (2015). Doce semanas de ejercicio físico intervalado con sobrecarga mejora las variables antropométricas de obesos mórbidos y obesos con comorbilidades postulantes a cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2007-2011
- García-Jiménez, C., Gutiérrez-Salmerón, M., Chocarro-Calvo, A., García-Martínez, J. M., Castaños, A. & De la Vieja, A. (2016). From obesity to diabetes and cancer: epidemiological links and role of therapies. *British Journal of Cancer*, 114, 716-722.
- Hormazábal, A. M., Floody, D. P., Mariqueo, C. L., Lepeley, T. N., Becerra, B. P., Mancilla, S. C. & Quezada, R. S. (2016). Efectos de ocho semanas de entrenamiento intervalado de alta intensidad sobre los niveles de glicemia basal, perfil antropométrico y VO<sub>2</sub> máx de jóvenes sedentarios con sobrepeso u obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 284-288.

- Kong, Z., Sun, S., Liu, S. & Shi, Q. (2016). Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women. *J. Diabetes Res.* 2016: 4073618. doi: 10.1155/2016/4073618
- Longland, T. M., Oikawa, S. M., Mitchell, C. J., Devries, M. C. & Phillips, S. M. (2016). Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(3), 738-746.
- Maillard, F., Pereira, B. & Boisseau, N. (2017). Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sports Med*, 48(2): 269-288.
- Oga, E. A. & Eseyin, O. R. (2016). The Obesity Paradox and Heart Failure: A Systematic Review of a Decade of Evidence. *Journal of Obesity*.1-9.
- Organización Mundial de la Salud (2017). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Skrypnik, D., Bogdanski, P., Madry, E., Karolkiewicz, J., Ratajczak, M., Krysiak, J., Pupek-Musialik, D. & Walkowiak, J. (2015). Effects of Endurance and Endurance Strength Training on Body Composition and Physical Capacity in Women with Abdominal Obesity. *Obes Facts*, 8:175-187.
- Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J. & González-Jurado J. A. (2017). Fisiopatología de la obesidad: perspectiva actual. *Revista Chilena de Nutrición* 44(3), 226-233
- Weiss, E. P., Jordan, R. C., Frese, E. M., Albert, S. G. & Villareal, D.T (2017). Effects of Weight Loss on Lean Mass, Strength, Bone, and Aerobic Capacity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(1), 206-217.

Wewege, M., Van den Berg, R., Ward, R. E. & Keech, A. (2017). The effect of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 18(6):635-646.

Zhang, H., Tong, K., Qiu, W., Zhang, X., Zhou, S., Liu, Y. & He, Y. (2016). Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. *J. Diabetes Res.* 2017:5071740. doi: 10.1155/2017/5071740



## 6. ANEXOS

### ANEXO 1: Progresión con clientes obesos

Previo al comienzo de entrenamiento se tiene una entrevista con el cliente, en la cual informamos al cliente el modo de trabajo con las personas que han desarrollado un sobrepeso u obesidad.

Primeramente informamos al cliente de la posibilidad de trabajar a la vez del ejercicio físico que es muy importante, la posibilidad de trabajar con una nutricionista especialista en deporte, para poder progresar de manera más efectiva y tener unos valores referencia para ver la progresión. Pensamos que este tipo de población es necesario a la vez que se adquiere el hábito del ejercicio, el hábito de una alimentación saludable. Destacar en este punto que durante toda la progresión el entrenador y la nutricionista están en contacto para ajustar la dieta al tipo de ejercicio y además hay una revisión cada dos semanas cliente-nutricionista para ver esos progresos y hacer reajustes en la dieta.

Seguidamente el cliente realiza un test inicial para saber más sobre la persona con la que vamos a trabajar, en ese test se encuentra preguntas sobre el estilo de vida del cliente (hábitos alimenticios, si realizaba ejercicio previo, enfermedades o lesiones a tener en cuenta, calidad del sueño etc.) y al final del mismo se encontraba el consentimiento informado necesario para empezar la actividad en el gimnasio.

A continuación realizamos una sesión para evaluar la situación actual del cliente, tenemos una batería de ejercicios que nos sirven para evaluar tanto su nivel físico, movilidad, posibles descompensaciones a trabajar, de este modo conocer el punto de partida para trabajar con cada cliente.

Por último en la entrevista fijamos unos objetivos a corto, medio y largo plazo, estos objetivos intentamos que sean lo más ajustados posibles, es decir que supongan un reto, sean costosos de alcanzar, pero sean alcanzables, buscando la motivación del cliente. Los objetivos pueden ser tanto en ámbito de ejercicios (levantar más peso en determinado ejercicio, aguantar más tiempo en cinta...) o puede ser a nivel de datos con la nutricionista (porcentaje de masa muscular o menor porcentaje de grasa) cada persona tiene unos objetivos e intentamos focalizar en ellos sin generar ansiedad en el cliente. También se ha dado casos en que no hemos dados los datos (progresión del peso) al cliente para que no se obsesionara con ese dato.

En **EPDEPORTEYSALUD** centramos el programa en entrenamiento de fuerza, entrenamiento aeróbico y en dieta hipocalórica con alto contenido en proteínas. El objetivo del programa es que el cliente pierda porcentaje de grasa y gane masa muscular, lo que se traducirá en una mejora en salud general y en una mayor calidad de vida. El objetivo final es que el cliente haga del deporte y la comida saludable un hábito y no lo vea castigo o una obligación, sino como un modo de vida para que esto sea mantenido en el tiempo y no un medio para llegar a un fin.

En el programa podemos diferenciar tres fases:

#### ➤ FAMILIARIZACION Y MOVIMIENTO

En esta primera fase tenemos dos objetivos:

- Aprender a movernos, es decir que el cliente mejore su control motor (control de cintura escapular, control lumbo-pelvico) en la realización de los ejercicios sencillos para luego aplicarlos a los más complejos, y tomar conciencia corporal en el espacio, es decir aprender a saber dónde están mis segmentos en el espacio.

- Movernos de forma progresiva, plantear ejercicios en el que el cliente se tenga que mover por toda a sala, moviendo su peso corporal o haciendo pequeños transportes de objetos, combinados con ejercicios de fuerza adaptado y trabajo con bandas resistentes

Esta fase suele durar un par de semanas, pero irá en función del punto de partida y de la progresión del cliente.

#### ➤ INTRODUCCION AL ENTRENAMIENTO FUERZA Y AEROBICO

En la segunda fase volvemos a tener dos objetivos:

- Introducción a los ejercicios de fuerza fundamentales, a los patrones básicos y aprendizaje de técnicas con diferentes progresiones de los ejercicios que en la fase siguiente iremos aumentando en carga.
- Introducción al trabajo aeróbico realizados en maquina (bici, remo, cinta) en función del nivel del cliente y de su progresión.

#### ➤ AUMENTO PROGRESIVO DE CARGA DE ENTRENAMIENTO

- En esta última fase, una vez se realizan las técnicas correctamente, el cliente ha mejorado sus sensaciones y tolerancia al ejercicio, empieza la fase de empezar hacer una sobrecarga progresiva (manejando las distintas variables de entrenamiento) en ejercicios de fuerza. En función del sujeto las mejoras y las sobrecargas serán mayores o serán menores, siempre hablamos de un plan individualizado y controlado en todo momento. Por lo que una sesión de entrenamiento podríamos diferenciar la parte de fuerza (30 minutos aproximadamente) y entrenamiento aeróbico (30 min aproximadamente).

En referencia a la monitorización de la carga de entrenamiento utilizamos el RPE para conocer el esfuerzo (carga interna) que ha supuesto al sujeto la carga prescrita (carga externa). Para prescribir la carga externa utilizaremos unos parámetros u otros en función del ejercicio, si hablamos de ejercicios de fuerza será por medio de las repeticiones o series, si hablamos de aeróbico lo haremos por tiempo y velocidad de la máquinas. Para recoger la carga interna como he comentado empleamos la escala de Borg al final de cada bloque del entrenamiento y al final del mismo, y la frecuencia cardiaca en el ejercicio aeróbico, medido con un pulsometro.

La cuantificación de la carga la recogemos libretas, en la que cada cliente tiene su apartado y su progresión, en ella podemos encontrar en primer lugar su carga de entrenamiento (volumen, intensidad, densidad) de cada sesión y de cada mes (mesociclo) y el RPE sesión (RPE x DURACIÓN) de cada día.

De esta manera podemos determinar si hay adaptaciones, explicar las mejoras e involucramos al deportista en el programa. Además podemos controlar la fatiga del sujeto si observamos un descenso de rendimiento cuando el volumen y la intensidad son menores o iguales que anteriormente pero el RPE sesión es más elevado.

## ANEXO 2: Imágenes del centro.

A continuación se presentan las imágenes del centro de entrenamiento, para poder contextualizar mejor el lugar donde se desarrolla esta propuesta.

