



Universidad de la Frontera

Facultad de Medicina

Carrera de Kinesiología

EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA
INTENSIDAD COMO MÉTODO PARA DISMINUIR LOS NIVELES DE
ANSIEDAD EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Tesis para optar al grado de

Licenciado en Kinesiología

Autores: Gerardo Quiroz Correa

Bastían Sáez Godoy

Diego Valdés Paz

Profesor Guía: Gabriel Marzuca Nassr

Temuco, 2018

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) como metodología de entrenamiento para disminuir los niveles de ansiedad en estudiantes de educación superior entre 18 y 35 años.

Diseño: Ensayo clínico controlado aleatorizado.

Material y Método: El estudio se llevará a cabo en estudiantes universitarios de entre 18-35 años de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera y que cumplan con los criterios de inclusión. Los participantes serán distribuidos de forma aleatoria, con el fin de formar dos grupos (control y experimental). A ambos grupos se les aplicará el instrumento de medición que corresponde al inventario de ansiedad de BECK, antes y al final del periodo de intervención. Como terapia de base, el grupo control y experimental recibirán consejería personal con psicólogo una vez al mes durante la duración de la terapia (3 meses), sumándose al grupo experimental la terapia HIIT.

Proyecciones: Se espera que el grupo experimental que será sometido a HIIT en un periodo de 12 semanas, tenga resultados significativos en cuanto a la disminución de la ansiedad, registrando también un aumento del VO2 max en comparación con el grupo de control.

Palabras Claves: Entrenamiento HIIT, Entrenamiento interválico de alta intensidad, Ansiedad, Estudiantes Universitarios, BAI, Inventario de Ansiedad de Beck.

ABSTRACT

Objective: To determine the effectiveness of high intensity interval training (HIIT) as a training methodology to reduce anxiety levels in higher education students between 18 and 35 years.

Design: Randomized controlled clinical trial.

Material and Methods: The study will be conducted in university students between 18-35 years of the Faculty of Medicine of the “Universidad de La Frontera” and who meet the inclusion criteria. The participants will be randomly distributed, in order to form two groups (experimental and control). To both groups will be applied the measuring instrument corresponding to the Beck anxiety inventory, before and after the intervention period.

As base therapy, both groups, experimental and control will receive personal counseling with psychologist once a month during the intervention period (3 months), in addition the experimental group will receive HIIT.

Projections: It is expected that the experimental group that will be subjected to HIIT in a period of 12 weeks, have results that are statistically significant in terms of the decrease in anxiety, also recording an increase in VO2 max, in comparison with the control group.

Key words: HIIT training, High-Intensity interval training, Anxiety, University Students, BAI, Beck anxiety inventory.

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradecer a nuestro profesor guía Gabriel Marzuca, por su apoyo, paciencia y dedicación en esta tesis.

Agradezco primeramente a Dios por darme la salud y la fuerza para poder llevar a cabo esta tesis, a mis padres Juan y Johanna por su apoyo incondicional en todo momento cuando las cosas parecían más difíciles, a mi hermana Javiera por su alegría y aliento en todo momento. A mis compañeros de tesis Diego y Gerardo por su apoyo, constancia y compromiso al ir desarrollando esta tesis que nos fue fortaleciendo cada día más como equipo.

Bastían Sáez Godoy

Agradezco a mis padres Gerardo y Sandra por el apoyo incondicional, a mi hermana Karen por guiaren cada paso del camino universitario y a Francisca mi fiel compañera. Una mención especial a mis compañeros Bastián y Diego por el trabajo, la amistad y los buenos momentos vividos en este proceso.

Gerardo Quiroz Correa

Agradecer en primer lugar a mis padres Hardy y Viviana, por guiarme y apoyarme en todo momento, a mis hermanas Paola y Josefa por alegrarme los días, a mi tía Mónica y mi abuela Mirtha por sus muestras de cariño durante mi etapa universitaria, a Carolina por ser mi soporte y la mejor compañera, a mis amigos por apoyarme durante todos estos años y finalmente a Gerardo y Bastián, por su dedicación, compromiso y amistad durante este proceso.

Diego Valdés Paz

ÍNDICE

Introducción.....	9
Marco teórico.....	11
1.1. Ansiedad.....	11
1.1.1 Definición de ansiedad.....	11
1.1.2 Historia.....	12
1.2. Características clínicas.....	14
1.2.1. Características físicas.....	14
1.2.2. Características psicológicas.....	15
1.3. Estimaciones a nivel mundial.....	15
1.4. Cifras de problemas de ansiedad en Chile.....	16
1.5. Consecuencias de la ansiedad a nivel académico.....	16
1.6. Técnicas de tratamiento convencionales para la ansiedad.....	18
1.6.1. Técnicas farmacológicas.....	18
1.6.2. Técnicas cognitivas.....	18
1.6.3. Técnicas de relajación de la actividad fisiológica.....	19
1.7. Instrumentos de medición.....	19
1.7.1. Cuestionario de ansiedad estado-rasgo.....	19
1.7.2. Inventario de ansiedad de Beck	20
1.7.3. Cuestionario de ansiedad estado-rasgo versus Inventario de ansiedad de Beck	20
1.8. Actividad física.....	22
1.9. Ejercicio físico.....	22

1.9.1. Modalidades de ejercicio.....	22
1.9.2. Efectos del ejercicio.....	23
2.0. Ejercicio físico en ansiedad.....	25
2.1. Actividad física y ejercicio en la salud mental.....	25
2.1.2. Beneficios del ejercicio en la salud mental.....	26
2.1.3. Ejercicio físico en ansiedad.....	26
2.1.4. Mecanismos implicados.....	29
2.2. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT, del inglés: <i>High Intensity Interval Training</i>).....	31
2.2.1. Definición.....	31
2.2.2. Protocolos del HIIT.....	31
2.2.3. Adaptaciones fisiológicas.....	32
2.2.4. Efectos del HIIT.....	33
3. Revisión de la literatura.....	36
3.1. Búsqueda sistemática de la información.....	36
3.1.1. Análisis crítico de la literatura.....	38
4. Pregunta de investigación y objetivos.....	41
4.1. Pregunta de investigación.....	41
4.2. Objetivo general.....	41

4.3. Objetivos específicos.....	41
5. Justificación del estudio.....	43
5.1 FINER.....	44
5.1.1. Factible.....	44
5.1.2. Interesante.....	44
5.1.3. Novedoso.....	45
5.1.4. Ético.....	45
5.1.5. Relevante.....	45
6. Diseño propuesto.....	46
7. Población y muestra.....	48
7.1. Población diana.....	48
7.2. Población accesible.....	48
7.3. Muestra.....	50
7.3.1. Cálculo tamaño de muestra.....	50
7.3.2 Análisis estadístico.....	51
7.3.3. Hipótesis nula (H0).....	52
7.3.4 Hipótesis alternativa (H1).....	52
8. Variables y mediciones.....	53

8.1. Variable de exposición.....	53
8.2. Variable de resultado.....	53
8.3. Instrumento de medición	54
8.4. Medición.....	55
8.4.1. Protocolo HIIT a utilizar.....	55
8.4.2. Inventario de ansiedad de Beck.....	56
8.5. Variables de control.....	56
9. Consideraciones éticas.....	58
10. Administración.....	61
11. Presupuesto.....	63
12. Carta Gantt.....	65
13. Resultados esperados.....	66
14. Referencias.....	67
Anexo 1: Consentimiento informado.....	79
Anexo 2: Inventario de ansiedad de Beck.....	84

Figuras:

Figura 1.....35

Figura 2.....37

Figura 3.....38

Figura 4.....51

Figura 5.....53

Figura 6.....55

Figura 7.....56

Figura 8.....65

Tablas:

Tabla 1.....63

Tabla 2.....64

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trastornos de ansiedad son un grupo de trastornos mentales dentro de los que se encuentra el temor y que incluye problemas como ansiedad generalizada, angustia, trastorno obsesivo compulsivo, estrés post trauma, entre otros. Un 4,4% de la población mundial sufre de depresión, un número que puede seguir aumentando si la ansiedad no es tratada con el debido cuidado que merece (2).

Las diversas labores que son exigidas a un estudiante universitario y congeniar todo eso con las actividades cotidianas, las relaciones interpersonales y los *hobbies*, es una tarea difícil de cumplir. Esta es una constante de las personas que terminan su etapa escolar y deben ingresar a la educación superior. La vida de un universitario está sujeta a momentos estresantes producidos por las constantes presiones y el corto tiempo que parece tener para realizar todas las actividades demandadas anteriormente e incluso más, llevando a los estudiantes a procesos graves de ansiedad, desde el comienzo de los estudios la ansiedad ha tenido importancia. Los médicos y filósofos griegos y latinos distinguieron la ansiedad de otros tipos de afecciones negativas y la identificaron como un desorden médico (1).

Estados de ansiedad presentes en estudiantes pueden llevar a un pobre rendimiento académico entre otros factores que se podrían ver alterados (3). Para combatir la ansiedad hay una variada gama de tratamientos, tales como: farmacológicos, físicos y psicosociales siendo estos últimos más efectivos a largo plazo. Uno de los mecanismos que es útil al momento de disminuir estados de ansiedad es el

ejercicio físico (4), pero ¿Cómo plantear un plan de ejercicios en un paciente con tiempos reducidos? Es ahí donde pensamos en la aplicación del entrenamiento interválico de alta intensidad (del inglés, *High Intensity Interval Training* o HIIT), el cual se realiza en cortos periodos de tiempo, el cual sería adecuado para los estudiantes de educación superior, que tienen muchas actividades tanto estudiantiles como personales.

La realización de HIIT trae consigo múltiples factores beneficiosos como el aumento de la capacidad cardiorrespiratoria, la masa libre de grasa, la sensibilidad a la insulina y también presenta mejoras en el $VO_2\text{max}$, la presión arterial, composición estructural, entre otros (5,6).

En este documento, se analizarán los efectos que tendría la realización de HIIT en reducir la ansiedad en estudiantes de educación superior.

MARCO TEÓRICO:

1.1. ANSIEDAD

1.1.1. Definición de ansiedad:

Es importante entender la ansiedad como una sensación o un estado emocional normal ante determinadas circunstancias y que constituye una respuesta habitual a diferentes situaciones cotidianas estresantes. Así, cierto grado de ansiedad es incluso deseable para el manejo normal de las exigencias del día a día. Sin embargo, cuando la ansiedad sobrepasa cierta intensidad o supera la capacidad adaptativa de la persona, es cuando se convierte en patológica, provocando malestar significativo con síntomas que afectan tanto al plano físico, como al psicológico y conductual (7).

El término ansiedad hace referencia a la combinación de distintas manifestaciones físicas y mentales que no son atribuibles a riesgos reales, sino que se manifiestan ya sea en forma de crisis o bien como un estado de alerta persistente y difuso, pudiendo llegar al pánico; no obstante, pueden estar presentes otras características neuróticas tales como síntomas obsesivos o histéricos (8).

Según el Diccionario de la Real Academia Española (vigésima primera edición), el término ansiedad proviene del latín *anxietas*, refiriendo un estado de agitación e inquietud del estado de ánimo (9), siendo una de las sensaciones más frecuentes del ser humano, constituyendo una emoción compleja y displacentera que se manifiesta mediante una tensión emocional (10).

La ansiedad es parte de la existencia humana, en el cual todos los seres humanos han sentido un grado moderado de la misma, sin embargo, si la ansiedad rebasa la normalidad en cuanto a los parámetros de intensidad, frecuencia o duración, o bien se asocia con estímulos no amenazantes para el organismo, provoca manifestaciones patológicas en el individuo, tanto a nivel emocional como funcional (8).

1.1.2. Historia:

Sin duda alguna la década de los años ochenta pasaría a la historia como la década de la ansiedad, y es a partir de entonces cuando esta última pasa a ocupar un lugar preferente que perdura hasta nuestros días. En esta época, las neurosis de ansiedad se caracterizan por una preocupación exagerada que llega hasta el pánico y va acompañada a menudo por síntomas somáticos. La neurosis de ansiedad puede producirse en cualquier circunstancia y no está limitada a situaciones u objetos específicos. Actualmente, los trastornos de ansiedad ocupan el primer lugar a nivel mundial entre los trastornos del comportamiento más destacados (8).

La filosofía existencial considera que la ansiedad es una respuesta de carácter humano que está dirigida hacia la amenaza que sufren los valores morales, y que

aparece cuando el sistema de valores que da sentido a la vida del ser humano se ve amenazado de muerte. Los psiquiatras existencialistas dieron una importancia notoria al hecho de que la ansiedad es una característica ontológica del hombre. Dicha corriente filosófica mantiene que no es una actitud entre otras muchas, como pueden serlo el placer o la tristeza (8).

El concepto de ansiedad ha ido evolucionando hacia una multiplicidad de dimensiones. En primer lugar, éste se ha considerado como un estado emocional y fisiológico transitorio, como un rasgo de personalidad y como explicación de una conducta, según Freud, La ansiedad es el resultado de la percepción (consciente o inconsciente) por parte del individuo ante una situación de peligro. Según esto, la ansiedad es una característica esencial de la neurosis, una respuesta no realista ante la situación que es temida por el sujeto y que implica poco o ningún miedo real (8, 10).

En los años treinta, se mencionaba que la ansiedad no siempre varía en proporción directa al peligro objetivo producido por una determinada situación, sino que tiende a ocurrir de forma irracional, es decir, ante situaciones carentes de peligro real (11). A partir de la década de los años cincuenta, la ansiedad empezó a ser concebida como una dolencia de sobreexcitación (12), para que luego a partir de la década de los años setenta, se empezara a considerar que la ansiedad constituye un estado emocional no resuelto de miedo sin dirección específica, ocurriendo tras la percepción de una amenaza (13), posteriormente a partir de los años noventa, se propone que la ansiedad es un estado emocional que puede darse sólo o

sobreañadido a los estados depresivos y a los síntomas psicósomáticos cuando el sujeto fracasa en su adaptación al medio (14).

Si bien la ansiedad se destaca por su cercanía al miedo, se diferencia de éste en que, mientras el miedo es una perturbación cuya presencia se manifiesta ante estímulos presentes, la ansiedad se relaciona con la anticipación de peligros futuros, indefinibles e imprevisibles (15). Tanto la ansiedad como el miedo tienen manifestaciones parecidas, en ambos casos se aprecian pensamientos de peligro, sensaciones de aprensión, reacciones fisiológicas y respuestas motoras. Con el pasar de los años se ha concluido que la característica más llamativa de la ansiedad es su carácter anticipatorio, es decir, posee la capacidad de prever o señalar el peligro o amenaza para el propio individuo, confiriéndole un valor funcional importante. Además, tiene una función activadora y facilitadora de la capacidad de respuesta del individuo, concibiéndose como un mecanismo biológico adaptativo de protección y preservación ante posibles daños ya sean reales o no (8).

1.2. Características clínicas:

Los síntomas presentes en la persona con ansiedad se pueden dividir en síntomas físicos y psicológicos.

1.2.1. Físicas:

Dentro de los aspectos vegetativos encontramos el mareo ante situaciones de mayor estrés, sequedad de boca y sudoración, en el aspecto neuromuscular esta se manifestará a través de temblor, tensión muscular, cefaleas y en ocasiones parestesias, desde el punto de vista respiratorio es muy común la presencia de

disnea y en el sistema digestivo habrá presencia de náuseas, vómitos, dispepsia, diarrea y estreñimiento. Por último, pero no por ello menos importante, se encontrarán los síntomas cardiovasculares tales como palpitaciones, taquicardia y dolor precordial, de igual manera las características físicas se pueden clasificar en de primer orden, donde encontraremos taquicardia, opresión torácica, sudoración, náuseas o molestias abdominales. (7,16).

1.2.2. Psicológicas:

Dentro de los aspectos psicológicos, tanto las conductas; como la salud mental intrínseca de la persona se verá afectado, habrá presencia de preocupación, aprensión, sensación de agobia, miedo exagerado a perder el control a “volverse loco”, así como irritabilidad, dificultad para la concentración y quejas de pérdida de memoria. En ocasiones también existirán conductas de evitación a ciertas situaciones y obsesiones irracionales (7).

1.3. Estimaciones a nivel mundial

Se calcula que, en el 2015, la proporción de la población mundial con trastornos de ansiedad fue de 3,6%. Del mismo modo que en el caso de la depresión, los trastornos de ansiedad son más comunes en las mujeres que en los hombres (4,6% en contraste con 2,6%, a nivel mundial) (2).

Las tasas de prevalencia no varían sustancialmente entre los grupos etarios, aunque se puede observar una tendencia a una menor prevalencia en los grupos de mayor edad (2).

El número total estimado de personas con trastornos de ansiedad en el mundo es de 264 millones en el 2015, lo que refleja un aumento de 14,9% desde el 2005 (2).

La depresión y la ansiedad cuestan a la economía mundial US\$1 billón al año; Los trastornos mentales comunes están en aumento en todo el mundo. Entre 1990 y 2013, el número de personas con depresión o ansiedad ha aumentado en cerca de un 50%, de 416 millones a 615 millones. Cerca de un 10% de la población mundial está afectado, y los trastornos mentales representan un 30% de la carga mundial de enfermedad no mortal (17).

A nivel mundial, la región de las Américas es el segundo sitio con mayor ansiedad en el mundo con un 21% de casos, siendo superado solo por la región de Asia sudoriental con un 23% de afectados (2).

1.4. Cifras de problemas de ansiedad en Chile:

En Chile, de acuerdo con el reporte de la OMS “**Depresión y otros Desórdenes Mentales Comunes**”, las cifras son alarmantes. Se considera que 1.100.584 personas sufren de ansiedad lo que equivale a 6,5% de la población, siendo superado solo por Brasil con un 9,3% y por Paraguay con un 7,6% (2).

1.5. Consecuencias de la ansiedad a nivel académico:

La ansiedad es de los trastornos mentales más prevalentes y están asociados con inmensos costos de atención médica y una gran carga de enfermedad (18), La ansiedad a nivel académico tiene consecuencias muy negativas puesto que altos niveles de ansiedad reducen la eficiencia en el aprendizaje, ya que disminuyen la atención, la concentración y la retención, con el consecuente deterioro en el

rendimiento, además las personas muy ansiosas suelen distraerse con facilidad (19).

Producto de la ansiedad a medida en que van procesando la información, no organizan ni elaboran adecuadamente los materiales y tienden a ser poco flexibles para adaptarse a los procesos de aprendizaje (20).

Por su misma naturaleza, la ansiedad depende del concepto de cómo el alumno afronta las demandas que se le imponen en relación a su capacidad de comprensión y del control que encuentra en sí mismo. El estudiante enfrenta constantemente situaciones académicas cuyas exigencias debe comparar con sus propios medios. Cuando su evaluación de las demandas lo lleva a concluir que son más de lo que él puede rendir, afronta una situación de peligro para él (21).

Si la ansiedad es intensa, el estudiante muestra excesiva sensibilidad y temores, incluyendo temor al estudio, vergüenza, timidez, sensaciones importantes de inseguridad y síntomas somáticos, los alumnos intensamente ansiosos padecen de una extraordinaria tendencia a preocuparse excesivamente por su competencia cognitiva y rendimiento académico, exteriorizando intranquilidad, trastornos del sueño, dolores de estómago, alteraciones conductuales (19).

Algunos estudiantes sufren fobia social, un miedo exagerado y constante de actuar de modo desconcertante en situaciones o actividades sociales. El miedo se produce en ocasiones en que el sujeto entra en contacto con personas desconocidas o se ve expuesto al escrutinio de otros. Un importante número de alumnos a quienes se les

diagnostica fobia social cumplen también con los criterios de otros trastornos de ansiedad y de depresión (22).

1.6. Técnicas de tratamiento convencionales para la ansiedad

Las técnicas de tratamiento más eficaces que se usan habitualmente en la terapia de los trastornos de ansiedad son:

1.6.1. Técnicas farmacológicas:

Los ansiolíticos son un tipo de fármacos que reducen los síntomas de ansiedad rápidamente, lo cual resulta muy útil en el tratamiento del ataque de pánico, o las obsesiones. Ahora bien, con ellos no se aprende a controlar la ansiedad, por lo que, si se utilizan solos, no suelen curar el trastorno. Este tratamiento farmacológico debe estar siempre acompañado por un tratamiento de tipo psicológica. También suelen ocuparse Los Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina (ISRS). Son el tratamiento de primera línea para el trastorno de ansiedad recomendado por el *Consensus Statement on Social Anxiety Disorder* del *International Consensus Group on Depression and Anxiety* (23, 24).

1.6.2. Técnicas cognitivas:

Las intervenciones cognitivo-conductuales (TTC) es opción extensamente estudiadas para el tratamiento de la ansiedad en adultos, se conocen bajo el título de TCC. La TCC es una terapia limitada en cuanto a tiempo, orientada en el presente, que enseña a los pacientes las cogniciones y comportamientos competentes necesarios para funcionar adaptativamente en su mundo interpersonal e intrapersonal. Se basan en el entrenamiento del individuo en técnicas que

mejoran su capacidad de auto-observación y auto-corrección de sus pensamientos, su conducta y sus emociones, para así interpretar situaciones de manera menos amenazantes (23, 25).

1.6.3. Técnicas de relajación de la actividad fisiológica:

Enseñan a las personas a relajarse, disminuir la activación fisiológica, soltar los músculos, respirar correctamente, imaginar. Hay que practicarlas todos los días. Existen diversos tipos de técnicas de relajación: muscular progresiva, respiración, imaginación, entre otras (23).

1.7 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Dentro de las principales escalas para medir la ansiedad se encuentran el Cuestionario de ansiedad estado-rasgo (STAI, del inglés: *State-Trait anxiety inventory*) y el Inventario de ansiedad de Beck (BAI, del inglés: *Beck Anxiety Inventory*) (26, 27, 28, 29).

1.7.1. CUESTIONARIO DE ANSIEDAD ESTADO-RASGO

El “Cuestionario de ansiedad estado-rasgo” (STAI, del inglés *State-Trait Anxiety Inventory*) fue creado por C.D. Spielberg junto con R.L. Gorsuch, y R.E. Luschene en el año 1982. Luego, en 2011, fue adaptado al idioma español por G. Buela-Casal, A. Guillen-Riquelme, N. Seisdedos-Cubero (83).

STAI es un autoinforme compuesto por 40 ítems diseñado para evaluar dos conceptos independientes de la ansiedad: la ansiedad como estado (condición emocional transitoria) y la ansiedad como rasgo (propensión ansiosa relativamente

estable). El marco de referencia temporal en el caso de la ansiedad como estado es «ahora mismo, en este momento» (20 ítems) y en la ansiedad como rasgo es «en general, en la mayoría de las ocasiones» (20 ítems). Cada subescala se conforma por un total de 20 ítems en un sistema de respuesta de 4 puntos según la intensidad (0 = casi nunca/nada; 1 = algo/a veces; 2 = bastante/a menudo; 3 = mucho/casi siempre). La cual se puede aplicar previo, durante o después del tratamiento (30, 31).

1.7.2 INVENTARIO DE ANSIEDAD DE BECK

El inventario de ansiedad de Beck es un instrumento desarrollado por Beck y Steer en el año 1988 con el fin de medir los niveles de ansiedad en población clínica (32). Según un estudio realizado en Chile por Cova, Rincón y Melipillán (33) declaran lo siguiente respecto a su adaptación y validación en Chile: “El proceso de adaptación y validación de este instrumento en adolescentes chilenos confirmó las adecuadas propiedades psicométricas del instrumento en población adolescente chilena”.

1.7.3 Cuestionario de ansiedad estado-rasgo versus Inventario de ansiedad de Beck

Se ha descrito en la literatura que el cuestionario de ansiedad estado-rasgo y el Inventario de ansiedad de Beck son dos de los cuestionarios más utilizados en investigación clínica, además se ha descrito que el Beck “se ha convertido en el cuestionario autoaplicado más utilizado para evaluar la gravedad de ansiedad en los países con mayor producción psicológica del mundo”. En el mismo estudio

sobre “recomendaciones para la utilización de la adaptación española del inventario de ansiedad de Beck en la práctica clínica” se describió acerca de las características que cada uno de los cuestionarios contienen, describiéndose que el Cuestionario de ansiedad estado-rasgo mediría mayormente dentro de sus ítems, depresión y no ansiedad, planteándose que tendría un problema de validez discriminante, mientras que el inventario de ansiedad de Beck no tendría ítems relacionados con depresión sino con ansiedad. Por lo que creemos sería inventario de ansiedad de Beck un instrumento más fidedigno para medir ansiedad (34).

Luego de describir este problema de salud, procederemos a describir una de las medidas terapéuticas con las que se puede tratar, el ejercicio físico, por lo que comenzaremos diferenciando primeramente algunos conceptos:

1.8. ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física es definida como cualquier movimiento producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético (35); y, que a su vez, puede ser dividida en las categorías de ligera (1,5 a 2,9 MET), moderada (3 a 5,9 MET) o vigorosa (≥ 6 MET) (36).

1.9. EJERCICIO FÍSICO

Es necesario definir además el término ejercicio, el cual tiene elementos similares a actividad física, sin embargo, ejercicio, no es sinónimo de actividad física. Ejercicio es actividad física que es planificada, estructurada, repetitiva, e intencionada, en el sentido de que la mejora o mantenimiento de uno o más de los componentes del *fitness* físico es uno de sus objetivos (35).

1.9.1 MODALIDADES DE EJERCICIO

El ejercicio es representado por una disrupción potencial de la homeostasis por la actividad muscular que es cualquiera, exclusivamente o en combinación concéntrica, isométrica o excéntrica. El uso del término “ejercicio” en investigación científica a menudo abarca varias variables modificables. Estas incluyen la modalidad (aeróbico vs resistencia) y la frecuencia, intensidad, y duración de las sesiones de ejercicio, cada uno de los cuales son factores mitigantes impactando las respuestas moleculares y metabólicas (37).

Actividades aeróbicas (o *endurance-based*) y de resistencia (o *strength-based*) representan dos extremos del continuo del ejercicio. El ejercicio aeróbico impone

una alta frecuencia (repetición), baja demanda del rendimiento de energía (carga) en la contracción muscular, mientras que el ejercicio de resistencia impone una baja frecuencia y alta demanda de resistencia. Consecuentemente, las respuestas metabólicas y moleculares a las diferentes modalidades son distintas, y la especificidad de una respuesta molecular dada esta emparejada a un resultado funcional. Ambas modalidades de ejercicio pueden individualmente promover abundantes beneficios en la salud, divergentes efectos son observados dependiendo del parámetro de interés (37).

1.9.2 EFECTOS DEL EJERCICIO

El ejercicio aumenta la captación de glucosa de los músculos esqueléticos que se contraen, aumenta la sensibilidad a la insulina post ejercicio y promueve la oxidación de ácidos grasos circulantes en el músculo (38).

Numerosos factores determinan la limitación de la captación de glucosa durante y después del ejercicio. Durante el ejercicio una de las respuestas reguladoras más importantes es un aumento en el flujo sanguíneo hacia los músculos esqueléticos que se contraen. El aumento en el flujo sanguíneo provee un amplio sustrato a los músculos que trabajan, y por tanto, la disponibilidad de glucosa no es usualmente el factor limitante de la tasa para la utilización de glucosa cuando el ejercicio es realizado bajo condiciones fisiológicas normales. En cambio, se piensa que es el transporte de glucosa el paso limitante en la utilización de glucosa durante el ejercicio. Podemos decir que el ejercicio y la insulina son los principales mediadores de la actividad de transporte de glucosa en el músculo (39).

Por otro lado, se ha mencionado en la literatura que las personas que han sido sometidas a un programa de entrenamiento para recuperar la salud se caracterizan por presentar una mayor oxidación de grasas en comparación con controles no entrenados. Los niveles de lipólisis son mayores, al igual que la tasa de oxidación lipídica, todo ello derivado de la actividad adrenérgica y del incremento en la sensibilidad de receptores b adrenérgicos, produciendo una mayor participación de las grasas en las horas siguientes al ejercicio y una excelente capacidad oxidativa mitocondrial (40).

2.0. EJERCICIO FÍSICO EN ANSIEDAD

2.1. Actividad física y ejercicio en la salud mental:

La actividad física tiene alta evidencia capaz de disminuir la ansiedad en aquellas personas que la padecen (41).

La actividad física es una actividad que nos podría beneficiar increíblemente en el desarrollo de una patología psicológica, el ejercicio ayuda a prevenir y mejorar varios problemas de salud. Los beneficios del ejercicio ayudan a reducir la ansiedad y mejorar el estado de ánimo, la relación entre la ansiedad, la depresión y el ejercicio no es por completo clara, pero hacer ejercicio y otras formas de actividad física definitivamente puede aliviar los síntomas de la ansiedad o la depresión, y dar a la persona una sensación de bienestar (42).

El ejercicio físico con regularidad ayuda a combatir patologías de la esfera psicológica de diferentes maneras, tales como: promueve la liberación de sustancias químicas en el cerebro que ayudan a una sensación de bienestar, como endorfinas y endocannabinoides, genera una reducción de sustancias químicas en el sistema inmunológico que pueden empeorar las patologías psicológicas y el incremento de la temperatura corporal y el esfuerzo físico trae posteriormente un efecto calmante, la mayor realización de actividad física se asocian de forma transversal con síntomas y estado de ansiedad más bajos, con una posible relación dosis-respuesta aparente favorable (42,43).

El ejercicio físico tiene una fuerte influencia, tanto en disminución del estrés, mejoras de las capacidades intelectuales y cognitivas, apoyados en cambios

funcionales a partir de la práctica de actividad física y deporte. Esto implica que la actividad deportiva puede considerarse un elemento central y fundamental en los programas de promoción de la salud para poblaciones infanto-juveniles con y sin patologías específicas -como las dificultades de aprendizaje, los síntomas de hiperactividad, algunos casos de deficiencia mental (44).

2.1.2. Beneficios del ejercicio en la salud mental

Existe evidencia de que el ejercicio físico tiene efectos positivos en la salud mental, demostrando mejoras en la función cognitiva, síntomas depresivos, pacientes con demencia, pacientes que padecen Parkinson, así también en mejoras del estado de ánimo y ansiedad; dentro de los cuales existen mecanismos neurobiológicos que explican estas mejoras (45).

2.1.3. Ejercicio físico en ansiedad

En Chile se realizó un estudio con el propósito de determinar los niveles de ansiedad y depresión en estudiantes universitarios, específicamente de la carrera de odontología de la Universidad de Chile. El estudio se realizó en todos los estudiantes de dicha carrera (correspondiendo a estudiantes de 1º, 2º, 3º, 4º y 5º año) siendo participantes del estudio todos aquellos que quisieran participar voluntariamente, correspondiendo a 440 sujetos, cuyas edades oscilaban entre 18 y 31 años de edad. Se realizaron dos mediciones, la primera durante un primer periodo de comienzo del segundo semestre académico (sin mayores exigencias académicas) y una segunda medición realizada durante el mes de octubre (pleno período de pruebas). Reportando como resultado un porcentaje de ansiedad en la

primera medición de un 37,5% y en la segunda un 45,9%, encontrándose diferencias significativas para la variable ansiedad, no así en depresión donde también aumentó el porcentaje de estudiantes pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas (46).

Así mismo existen estudios indicando que habría una relación beneficiosa en cuanto a la reducción de los niveles de ansiedad utilizando el ejercicio como una herramienta terapéutica (47, 48,49).

En un estudio realizado en la Universidad de Kocaeli (Turquía) los investigadores proponen que un programa de ejercicio de tenis disminuiría ciertos síntomas psicológicos dentro de los cuales evaluaban también en el nivel de ansiedad. El estudio fue realizado en 76 estudiantes, de una edad promedio de 20.93 ± 0.75 años, que habían escogido clases de tenis en su universidad, dichos estudiantes accedieron a participar en el estudio de forma voluntaria. El programa de ejercicio consistía en 90 minutos de lecciones básicas de tenis, realizadas una vez a la semana, por un tiempo de 13 semanas. Los investigadores midieron las variables mediante los instrumentos *Symptom Checklist-90-Revised (SCL-90-R)*, el inventario de ansiedad de Beck, y el inventario de depresión de Beck (BDI, del inglés: *Beck Depression Inventory*), todos al comienzo del estudio. Al final del estudio se volvieron a medir las variables y se encontraron diferencias significativas en todas las variables medidas, incluyendo la ansiedad, obteniendo como resultado una disminución estadísticamente significativa en los niveles de ansiedad una vez terminado el programa de ejercicios (26).

Así mismo se realizó otro estudio, un ensayo clínico aleatorizado, con el fin de evaluar si el ejercicio tendría algún efecto en mejorar la función física, calidad de vida relacionada a la salud y ciertas dimensiones psicológicas dentro de las cuales evaluaban el nivel de ansiedad; en una población que padecía enfermedad renal crónica. La intervención llevada a cabo en el grupo experimental consistía en un programa de ejercicios realizado en la casa de los pacientes por un período de 12 semanas, el cual fue explicado primeramente por los terapeutas. Debían comenzar con una intensidad baja para luego ir progresando basado en la propia percepción de esfuerzo del individuo, utilizando como intensidad recomendada para este programa entre 12 y 15 según la escala de percepción de esfuerzo, además debían ejercitarse por un tiempo de entre 20-30 minutos y hacerlo tres veces por semana, se les instruía en realizar un registro diario de cómo se sentían durante sus sesión de ejercicios, además se les visitaba en el hogar una vez por semana y también se les hacía un seguimiento telefónico. Al término de las 12 semanas se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la disminución de la ansiedad en el grupo experimental respecto al comienzo del estudio (50).

En base a lo anteriormente expuesto, efectivamente el ejercicio tiene un rol beneficioso en cuanto a la disminución de los niveles de ansiedad, por lo que ahora describiremos cuáles podrían ser las vías mediante las cuales el ejercicio lograría estos beneficios.

2.1.4. MECANISMOS IMPLICADOS

Son varios los mecanismos que se han descrito en la literatura respecto a los efectos del ejercicio en la ansiedad, dentro de los cuales encontramos: el eje hipotalámico pituitario adrenal en cuanto a que alteraciones de este, desencadenaría síntomas depresivos y ansiosos, existiendo estudios en que se asocia el hecho de que personas que padecen ansiedad o depresión este eje está alterado, existiendo hiperactividad del mismo y niveles reducidos de producción de cortisol. El sistema monoamino se vería afectado mediante el ejercicio demostrándose que este aumentaría los niveles de serotonina similar a los efectos de los antidepresivos, el ejercicio aumentaría el número de serotonina disponible como neurotransmisor, siendo esta acción realizada por antidepresivos como los inhibidores de la recaptación de serotonina (SSRI), lo que asemeja su acción. La disminución de ansiedad también se vería afectada por la liberación de beta endorfinas y por último pero de ninguna manera menos importante es el rol importante de la mitocondria que juega un rol integral en la neuroplasticidad debido al elevado número de ellas en la sustancia gris y al elevado número de moléculas de ATP que son requeridas por una neurona cortical en reposo, efecto que se lograría con el ejercicio mejorando la capacidad oxidativa de las mitocondrias así también su número (51, 53).

Se plantea que además de las hipótesis (ya que algunas vías no están del todo dilucidadas) y mecanismos fisiológicos descritos anteriormente se ha demostrado que existen técnicas psicológicas tendientes a disminuir niveles de ansiedad y desordenes del ánimo así como también se ha asociado el efecto benéfico del

ejercicio en la reducción de la inflamación, que también jugaría un rol importante en desórdenes de ansiedad y depresión, actuando el ejercicio como un regulador de estados alterados de este punto (51).

Luego de haber descrito los beneficios que el ejercicio físico conlleva y en el mismo sentido, su efecto en personas que padecen ansiedad, procederemos a describir la metodología de ejercicio propuesta por nosotros en este estudio.

2.2. ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD (HIIT, del inglés: *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING*):

2.2.1. Definición:

HIIT es caracterizado por ráfagas cortas y repetidas de ejercicio intenso relativo separado por períodos de descanso o ejercicio de baja intensidad. HIIT de “bajo volumen” se refiere a sesiones de entrenamiento de ejercicio que son relativamente cortas, consistentes en 10 minutos o menos de ejercicio intenso dentro de una sesión de entrenamiento que dura 30 minutos o menos incluyendo calentamiento, periodos de recuperación entre intervalos y vuelta a la calma, de modo que el tiempo total de ejercicio y entrenamiento semanal comprometidos es reducido comparado con las guías de práctica clínica actuales (54).

2.2.2. Protocolos del HIIT

En una revisión se describieron dos tipos de HIIT. Uno de ellos es el *Sprint interval training* (SIT), es usualmente caracterizado por 4-6 ciclos de 30 segundos “*all out sprints*” seguidos por 4-4,5 minutos de recuperación (55). La extremadamente alta intensidad del SIT impone ciertas preocupaciones potenciales en salud, seguridad y motivacionales. Por lo tanto, la mayoría de los estudios que usaron este enfoque han sido realizados con gente joven sana, aunque unos pocos estudios recientes han comenzado a explorar si el SIT podría ser usado en población clínica (56).

El otro tipo de HIIT, *aerobic interval training* (AIT), es realizado a una ligeramente más baja intensidad que el SIT pero por periodos de tiempo más largos. Típicamente, los protocolos de ejercicio de AIT usados en una revisión (55) usaron 4 minutos de trabajo de alta intensidad al 80-95% del VO₂max seguido por 3-4 minutos de tiempo de recuperación, por 4-6 ciclos realizados en un *treadmill* o cicloergómetro (55).

En contraste al SIT, el enfoque AIT ha sido usado con gente joven sana y en grupos de alto riesgo, incluyendo adultos mayores y pacientes con enfermedad de arteria coronaria (CAD) (57).

2.2.3. Adaptaciones fisiológicas

Los mecanismos moleculares subyacentes a las adaptaciones metabólicas del músculo esquelético al HIIT de bajo volumen han sido recientemente investigados (58).

Dada la eficacia del HIIT en aumentar la capacidad mitocondrial, no es de sorprenderse que las investigaciones han examinado la influencia del HIIT de bajo volumen en la activación de (PGC)-1 α (*peroxisome-proliferator activated receptor γ coactivator*), el cual es considerado como el “regulador maestro” de la biogénesis mitocondrial en el músculo, registrándose en un estudio un aumento del 57% de la densidad mitocondrial (número de mitocondrias/área citoplasmática) en células expresando PGC-1 comparadas con controles (59).

La evidencia sugiere que la intensidad del ejercicio es el factor clave que influencia la activación de PGC-1 α en el músculo esquelético de humanos (60).

Ha sido demostrado que el HIIT activa la *5'-AMP-activated protein kinase (AMPK)* y *p38 mitogen-activated protein kinase (MAPK)*. Ambas quinasas señalizadoras sensibles al ejercicio están implicadas en la directa fosforilación y activación de PGC-1 α . La abundancia aumentada de PGC-1 α nuclear posterior al HIIT se hipotetiza que co-activa factores de transcripción (TF) que aumentan la transcripción génica mitocondrial, finalmente resultando en acumulación de más proteínas mitocondriales que conducen a biogénesis mitocondrial (58).

2.2.4. Efectos del HIIT

En un estudio realizaron un fenotipaje metabólico y molecular completo de adultos jóvenes y mayores en respuesta a 12 semanas de entrenamiento aeróbico (usando HIIT), RT (entrenamiento de resistencia), y 12 semanas de un periodo sedentario seguido de CT (entrenamiento combinado) de entrenamiento aeróbico de moderada intensidad más entrenamiento de resistencia. Estas mediciones fueron realizadas 72 horas después del último periodo de ejercicio para determinar de manera específica el efecto del entrenamiento. Ellos plantearon la hipótesis de que el transcriptoma, traducción y proteoma del músculo esquelético aumentaría con el entrenamiento, y el patrón de respuestas reflejaría el tipo de modalidad de ejercicio y los cambios fenotípicos (61).

Los autores analizaron estas tres modalidades de ejercicio en cuanto a las adaptaciones del músculo esquelético en adultos jóvenes y viejos. El entrenamiento HIIT en ambos grupos etarios aumentó el VO₂peak, sensibilidad a la insulina, respiración mitocondrial, FFM y la fuerza muscular. En contraste, RT aumentó la sensibilidad a la insulina y FFM, pero no el VO₂peak o la función

mitocondrial. CT implicó menor intensidad que los grupos de HIIT o RT y resultó en modestas ganancias en sensibilidad a la insulina, principalmente en gente joven. También estaban interesados en comprender los transductores moleculares de las adaptaciones al ejercicio y la secuenciación del RNA para determinar cambios en la transcripción de genes en las biopsias musculares esqueléticas. HIIT aumentó robustamente la expresión génica, particularmente en adultos mayores, mientras que RT y CT tuvieron menores efectos pronunciados en ambos grupos etarios (61).

De interés, un conjunto de genes transcritores fueron aumentados con HIIT en ambos grupos etarios a pesar de que genes seleccionados tenían bien, mayor o menor contenido al inicio en adultos mayores. Esta información demostró que HIIT indujo un patrón de expresiones génicas independientemente de la edad. Finalmente, HIIT tuvo también aumentos robustos en regulación transcripcional y traslacional del crecimiento muscular y vías mitocondriales (61).

Uno de los factores por los que proponemos el HIIT como metodología de ejercicio es debido a lo que exponemos anteriormente, refiriéndonos a que uno de los principales problemas de la población es que manifiesta no tener tiempo para realizar ejercicio, además de que el HIIT ha sido reportado como más disfrutable que otras metodologías de ejercicios (62).

Entendiendo lo efectos del HIIT creemos que tiene bastante relevancia uno de los puntos en los cuales HIIT demuestra efectos significativos, que es la biogénesis mitocondrial, relevante en numerosos desórdenes psiquiátricos, dentro de los cuales encontramos la ansiedad, demostrándose que la disfunción mitocondrial

llevaría a numerosos problemas fisiopatológicos, dentro de los cuales está la disminución de los niveles de ATP y problemas en la señalización del calcio. Siendo estas vías asociadas con la fisiopatología de la ansiedad como fue descrito anteriormente (63). Por lo cual, creemos sería tremendamente beneficioso ocupar HIIT como metodología de ejercicio para disminuir los niveles de ansiedad.

Tomando en cuenta los mecanismos anteriormente descritos en cuanto a la disminución de los niveles de ansiedad por parte del ejercicio, proponemos una figura resumiendo las vías implicadas:

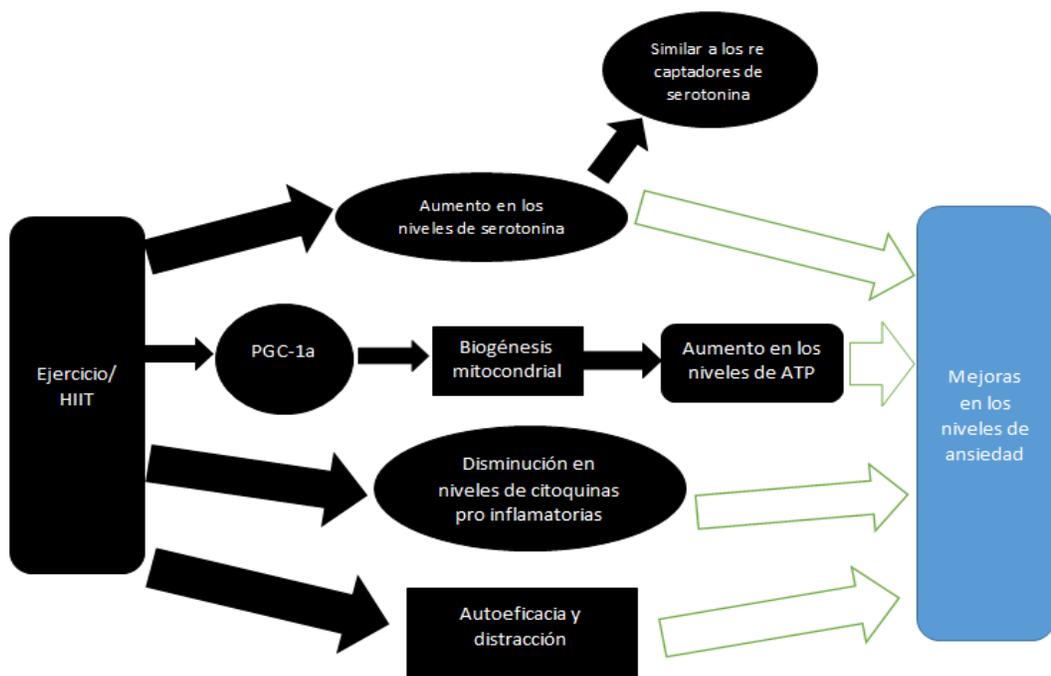


Figura 1. Efectos del HIIT en la ansiedad. Imagen que resume diferentes vías basadas en la literatura encontrada, mediante las cuales el ejercicio modifica la ansiedad. HIIT: High-Intensity Interval Training; PGC-1 α : Peroxisome proliferator-activated receptor γ co-activator 1 α ; ATP: Adenosín trifosfato.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 BÚSQUEDA SISTEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN:

Para poder conocer el estado de nuestra propuesta de investigación en la literatura, y así poder justificar lo novedoso de nuestra temática se realizó una búsqueda sistemática de la literatura.

La búsqueda se realizó en la base de datos PubMed durante el mes de junio del año 2018 utilizando los siguientes términos:

Términos MESH:

Pacientes: *Adults* [Mesh]

Intervención: “*High-Intensity Interval Training*” [Mesh]

Resultados: *Anxiety* [Mesh]

Términos libres:

Intervención: HIIT, “*hiit training*”, “*aerobic interval training*”, “*sprint interval training*”.

Para realizar la búsqueda se utilizaron los términos booleanos “AND” y “OR” de la siguiente forma: “*Adult*” [Mesh] AND HIIT OR “*hiit training*” OR “*High-Intensity interval training*” [Mesh] OR “*aerobic interval training*” OR “*sprint interval training*” AND “*Anxiety*” [Mesh] (Figura 2). Obteniendo como resultado de la búsqueda 3 artículos.

Search	Add to builder	Query	Items found	Time
#22	Add	Search (((("Adult"[Mesh]) AND HIIT) OR "hiit training") OR "High-Intensity Interval Training"[Mesh]) OR "aerobic interval training") OR "sprint interval training") AND "Anxiety"[Mesh]	3	18:27:53
#21	Add	Search "Anxiety"[Mesh]	73514	18:25:58
#18	Add	Search "sprint interval training"	189	18:24:27
#16	Add	Search "aerobic interval training"	162	18:23:32
#15	Add	Search "High-Intensity Interval Training"[Mesh]	348	18:22:30
#13	Add	Search "hiit training"	17	18:21:33
#11	Add	Search HIIT	663	18:20:59
#9	Add	Search "Adult"[Mesh]	6538920	18:20:34
#5	Add	Search aerobic interval training	1254	14:58:20
#4	Add	Search (((((young adults) AND HIIT) AND "high intensity interval training") AND AIT) AND SIT) AND anxiety Schema: all	0	14:58:03
#3	Add	Search (((((young adults) AND HIIT) AND "high intensity interval training") AND AIT) AND SIT) AND anxiety	0	14:58:02

Figura 2. Términos utilizados en nuestra búsqueda sistemática.

De los 3 artículos encontrados, uno fue desarrollado en modelo animal (81), pero evaluaban principalmente factores neurotrópicos, de los otros dos estudios (70,80), ambos fueron desarrollados en humanos, utilizaban HIIT como metodología de estudio y median parámetros similares a pesar de que la población bajo estudio no era tan similar a la nuestra. Escogimos de ambos el que tenía mayores similitudes con nuestro trabajo, describiremos a continuación en el análisis crítico el estudio que tenía mayores similitudes con nuestro estudio a pesar de las muchas diferencias (Figura 3) (70).

Effects of aerobic interval training on measures of anxiety, depression and quality of life in patients with ischaemic heart failure and an implantable cardioverter defibrillator: A prospective non-randomized trial.

Isaksen K¹, Munk PS, Giske R, Larsen AI.

⊕ Author information

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the short- and long-term effects of aerobic interval training on quality of life and on symptoms of anxiety and depression among patients with ischaemic heart failure and an implantable cardioverter defibrillator.

DESIGN: Prospective, non-randomized controlled study.

SUBJECTS: Patients with ischaemic heart failure and an implantable cardioverter defibrillator, willing to undergo an aerobic interval training programme. A total of 31 patients were enrolled (19 were assigned to the aerobic interval training group and 12 to the control group).

METHODS: The aerobic interval training group performed a 12-week exercise training programme. All patients were evaluated with the Short Form-36 (SF-36), the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the International Physical Activity Questionnaire at baseline, after 12 weeks and at 2 years.

RESULTS: The aerobic interval training group showed significant improvements in several SF-36 subscores at 12 weeks. There was an unadjusted significant reduction in the HADS depression (HADS-D) score. At follow-up, results in the aerobic interval training group moved towards baseline or remained stable, whereas in the control group HADS-D scores and some SF-36 subscores deteriorated.

CONCLUSION: Participation in a 12-week aerobic interval training programme resulted in significant improvements in several measures of quality of life and the unadjusted HADS-D score in patients with ischaemic heart failure with an implantable cardioverter defibrillator. At follow-up there was significantly less sedentary activity in the aerobic interval training group, while psychometric measures were no longer significantly different from baseline.

Figura 3. Imagen del estudio seleccionado tomado desde la base de datos PubMed.com [Citado 11 Jun 2018] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26667151>.

3.1.1. Análisis crítico de la literatura

El análisis crítico de la literatura fue realizado bajo los criterios de la guía Caspe para ensayos clínicos:

El ensayo se orienta a una pregunta claramente definida, ya que la población está definida correspondiendo a pacientes con falla cardiaca isquémica y un desfibrilador-cardioversor implantable, los pacientes eran sujetos dispuestos a someterse a un programa de entrenamiento aeróbico interválico; siendo en total 31 pacientes. Todos los pacientes fueron evaluados con la forma corta del SF-36 (SF-36), la escala de ansiedad y depresión hospitalaria (HADS) y el cuestionario internacional de actividad física, al inicio, después de 12 semanas y a los 2 años.

El estudio no fue aleatorizado. El seguimiento fue completo y además incluía el realizar las mediciones dos años después de terminado el estudio ya que además de ser un ensayo este era de tipo prospectivo, el estudio no se detuvo. El análisis fue realizado en los 30 sujetos bajo estudio (19 bajo intervención y 11 en el grupo control) pero al pasar los dos años de seguimiento solo 26 pacientes volvieron para realizar las mediciones, 18 del grupo bajo intervención y 8 del grupo control.

Los pacientes no se mantuvieron ciegos al tipo de tratamiento recibido debido a que se incluyeron en el programa de entrenamiento aquellos pacientes que podían participar las 3 veces por semana durante 3 meses y quienes no, sirvieron como controles. Respecto a los clínicos, el estudio no menciona si se mantuvieron ciegos o no. Los grupos eran similares; el 100% del grupo control y el 90% del grupo en entrenamiento eran de sexo masculino, en cuanto a las edades, los del grupo control tenían en promedio 69 años y los del grupo de entrenamiento 66 años.

Algunos factores que pudiesen haber alterado los resultados era que dentro de la población bajo estudio algunos eran fumadores y presentaban comorbilidades como hipertensión, diabetes, fibrilación atrial, enfermedad vascular periférica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En términos del trato que ambos grupos recibieron no fue igual debido a que un grupo fue sometido a entrenamiento y el otro no.

El grupo sometido a entrenamiento interválico mostró mejoras significativas en varios sub scores del SF-36 a las 12 semanas. Hubo una reducción significativa no ajustada en el score HADS de depresión (HADS-D). Al seguimiento (de 2 años), los resultados en el grupo de entrenamiento interválico aeróbico se movió respecto

al comienzo o se mantuvo estable, mientras que en el grupo control los scores HADS-D y algunos sub scores del SF-36 empeoraron.

Los pacientes involucrados en este estudio no son parecidos a los nuestros ya que son mayores de 60 años y presentan una condición patológica de base además de comorbilidades. A pesar de esto creemos que de igual manera podemos obtener ciertos resultados de este estudio que nos pueden beneficiar, como es el hecho de que efectivamente existiría una asociación entre el entrenamiento interválico de alta intensidad y la disminución de los niveles de ansiedad.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es efectivo el HIIT como método de entrenamiento para disminuir los niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Frontera entre 18 y 35 años?

4.2 OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad del HIIT como metodología de entrenamiento para disminuir los niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Frontera entre 18 y 35 años.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los niveles de ansiedad (según el BAI) pre y post intervención en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera entre 18 y 35 años.
- Comparar los cambios en el VO₂ max pre y post intervención en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera entre 18 y 35 años.
- Comparar los cambios en el valor de IMC pre y post intervención en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera entre 18 y 35 años.

- Correlacionar los cambios en el VO₂max producidos por el HIIT con los niveles de ansiedad (según el BAI), en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera entre 18 y 35 años.
- Correlacionar los cambios del valor de IMC producidos por el HIIT y los niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera entre 18 y 35 años.

5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La falta de tiempo es una de las principales causas de que las personas no puedan realizar actividades físicas ni ejercicio. Sin embargo, un gran porcentaje de las personas que no realizan actividad física estarían interesadas en llevar una vida saludable e incluso llegar a realizar algún deporte o ejercicio, si contara con las oportunidades y el tiempo necesario (64).

Una mayor exigencia universitaria agrava la ansiedad, dedicando más horas a los deberes académicos y menos a sí mismo, disminuyendo el tiempo para la recreación, lo que se convertirá en un “círculo vicioso”, en el cual la falta de tiempo para cumplir con los deberes generará en la persona un aumento de la ansiedad, lo que a su vez trae consigo complicaciones como, visión borrosa, cansancio y dolores de cabeza (65), lo que complicaría aún más el cumplir con los deberes, produciendo más ansiedad y así constantemente. Aquella falta de tiempo no permitirá realizar muchas actividades beneficiosas para la salud física y mental.

El HIIT es un tipo de entrenamiento que no requiere de una gran cantidad de tiempo para su realización, por lo cual será muy útil para “liberar” ansiedad y de esta manera poner fin al círculo vicioso.

Un estudio donde se analice la relación entre HIIT y ansiedad sería muy factible de realizar, ya que, a personas con muy poco tiempo, como ya se mencionó anteriormente, les sería de mucha utilidad este tipo de entrenamiento, por lo cual

se ve necesario profundizar en los efectos HIIT y en cómo logra reducir los niveles de ansiedad.

5.1. FINER

A continuación, se presenta la justificación del estudio en base a FINER:

5.1.1 Factible:

Este estudio es factible ya que se puede llevar a cabo de la forma en que está planeada, están los espacios y las implementaciones adecuadas para realizar el experimento facilitadas por la Universidad de La Frontera. Hay una población objetivo clara, que son los estudiantes universitarios entre 18 y 35 años. Además, se utilizará una encuesta adecuada y validada en Chile (33) que entregará los resultados con los que se concluirá la investigación.

5.1.2. Interesante:

Se considera como interesante esta investigación porque abarca un área importante dentro de la vida saludable, que es el realizar ejercicio ya que trae varios beneficios importantes en cada individuo. El ejercicio físico muestra resultados positivos a la hora de combatir la ansiedad (42, 66-69), pero como ya se mencionó anteriormente, los tiempos tan acortados de los estudiantes universitarios son un gran impedimento para poder realizarlas, por lo que utilizar métodos como el HIIT, que requieren de poco tiempo de aplicación, puede otorgar los beneficios necesarios para una vida activa y saludable y que además permita rendir de manera adecuada en la vida estudiantil, es un tema que interesa y motiva a estudiar.

5.1.3. Novedoso

Si bien, hay bastantes estudios que hablan de los beneficios de la actividad física en la ansiedad (42, 66-69), hay muy pocos que hablan sobre el mismo tema, pero con la realización de HIIT (70, 71). Además, los estudios encontrados sobre este tema abarcan un rango etario diferente al que abordara este estudio, la edad utilizada en esta investigación es el *peak* de mayor ansiedad en hombres (2).

5.1.4. Ético

Los sujetos participantes en la investigación no correrán riesgo de verse afectado de manera negativa, ya que al menor indicio de que el entrenamiento produzca efectos nocivos se detendrá su aplicación inmediatamente. El estudio cuenta con un objetivo científico claro. La selección equitativa de los individuos que participaran de este experimento es muy importante, así como el consentimiento informado que deben firmar los pacientes antes de todo. Se les informará constantemente de sus resultados.

5.1.5. Relevante

En primera instancia, es relevante esta investigación, ya que ampliará el conocimiento sobre el HIIT y sus efectos en la ansiedad, lo que podría servir en un futuro como base para nuevas investigaciones en esta temática. Además, la ansiedad hoy en día es un tema muy significativo dentro de la vida universitaria por los efectos negativos que puede traer en el rendimiento académico, siendo el HIIT un elemento que puede actuar y servir de gran manera a la hora de combatir la ansiedad.

6. DISEÑO PROPUESTO

“Ensayo clínico controlado aleatorizado”

Se define un ensayo clínico como un experimento con pacientes voluntarios como sujetos de estudios los que se utilizan para evaluar la seguridad y eficacia de tratamientos o intervenciones contra enfermedades o problemas de salud y se comparan al menos dos grupos en el cual uno de ellos es denominado grupo de control que recibirá un placebo o tratamiento diferenciado (72).

Los Ensayos Clínicos Controlados Aleatorizados (ECCA) permiten obtener resultados más concretos y fidedignos sobre el tema de investigación, puesto que son un importante elemento dentro de la investigación epidemiológica. Producen la evidencia más poderosa para conocer las causas y efectos, es el estudio que tiene mayor nivel de evidencia, incluso en algunos casos son el único diseño de estudio apropiado para responder ciertas preguntas y en donde los sesgos son mínimos si se realizan adecuadamente las condiciones de este estudio. El tratamiento a usar en estas personas, que presentan características homogéneas, debe ser asignado de manera aleatorizada. El cegamiento de los grupos a ser tratados minimiza a los posibles sesgos de información (72).

El ECCA presenta dos grupos, cada uno con una muestra de pacientes que han sido asignados aleatoriamente, en el cual uno recibe el tratamiento o la intervención en estudio y el otro grupo sirve de referencia o comparación. Ambos grupos se estudian de forma concurrente durante un periodo determinado, cuantificando y comparando las respuestas observadas en ambos (73).

En el caso de este estudio hay un grupo control en el que solamente se les realizará un test, de la misma forma que al otro grupo, con la diferencia de que este no será sometido a los ejercicios de alta intensidad, con ello se verá si los niveles de estrés y ansiedad en estas personas disminuyen con la aplicación del HIIT durante un periodo de tiempo, o si no hay cambios significativos en uno u otro grupo.

7. POBLACIÓN Y MUESTRA

7.1. POBLACIÓN DIANA:

Estudiantes universitarios entre 18 y 35 años de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera que presenten ansiedad al momento de contestar el inventario de ansiedad de BECK.

7.2. POBLACIÓN ACCESIBLE:

Hombres y mujeres entre 18 y 35 años de edad que sean estudiantes regulares de la Facultad de Medicina de La Universidad de la Frontera durante el año 2019.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes regulares de alguna de las carreras (Enfermería, Fonoaudiología, Kinesiología, Medicina, Nutrición y Dietética, Obstetricia y Puericultura, Química y Farmacia, Tecnología Médica y Terapia Ocupacional) de la Facultad de Medicina de La Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
- Varones entre 18 y 35 años.
- Firmar el consentimiento informado.
- No realizar actividad física superior a dos veces por semana.
- Presentar algún grado de ansiedad al momento de responder el inventario de ansiedad de BECK que se encuentre entre las clasificaciones leves y moderadas (8-25 puntos).

Criterios de exclusión:

- Presentar algún tipo de patología cardíaca que podría ser de riesgo para el paciente debido a la elevada intensidad de la metodología de entrenamiento a utilizar.
- Presentar algún tipo de lesión músculo esquelético al momento del estudio.
- Historia de eventos tromboembólicos.
- Cirugía reciente (dentro de los 3 meses anteriores al estudio).
- Uso de anticoagulantes.
- Uso de suplementación nutricional.
- Diabetes.
- Fumador.
- Presión arterial elevado (>140 mmHg sistólica y >90 mmHg diastólica).

7.3. MUESTRA:

Hombres entre 18 y 35 años de edad que presenten ansiedad según la puntuación del inventario de ansiedad de Beck y sean estudiantes regulares de la Facultad de Medicina de La Universidad de la Frontera durante el año 2018.

7.3.1. Cálculo tamaño de muestra:

Para obtener el cálculo del tamaño de muestra del siguiente estudio, nos basamos en el estudio de *“Effects of individualized exercise program on physical function, psychological dimensions, and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: A randomized controlled trial in China”* (82) en donde evaluó la relación de ejercicio durante 12 semanas (mismo tiempo que nuestro estudio) con distintas variables dentro de las cuales estaba la ansiedad la cual fue medida por la escala *“Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale”*, la cual consiste en dos sub escalas, conteniendo 7 ítems para ansiedad y 7 ítems para depresión, siendo la subescala para ansiedad *HAD-A (anxiety subscale)*.

En el cual el grupo experimental la media fue de 3,93 y una desviación estándar de 2,60 luego de las 12 semanas de ejercicio, mientras que en el grupo de control la media fue de 5,64 y la desviación estándar de 3,05; luego de las 12 semanas de ejercicio. Estos datos se ingresaron al programa G Power 3.1.9.2 considerando una tasa de deserción del 10%, más una tasa de desinserción del 10% durante la realización del estudio, la cantidad de sujetos que utilizaremos por cada grupo es de 42 sujetos, para posteriormente ser aleatorizados (Figura 4).

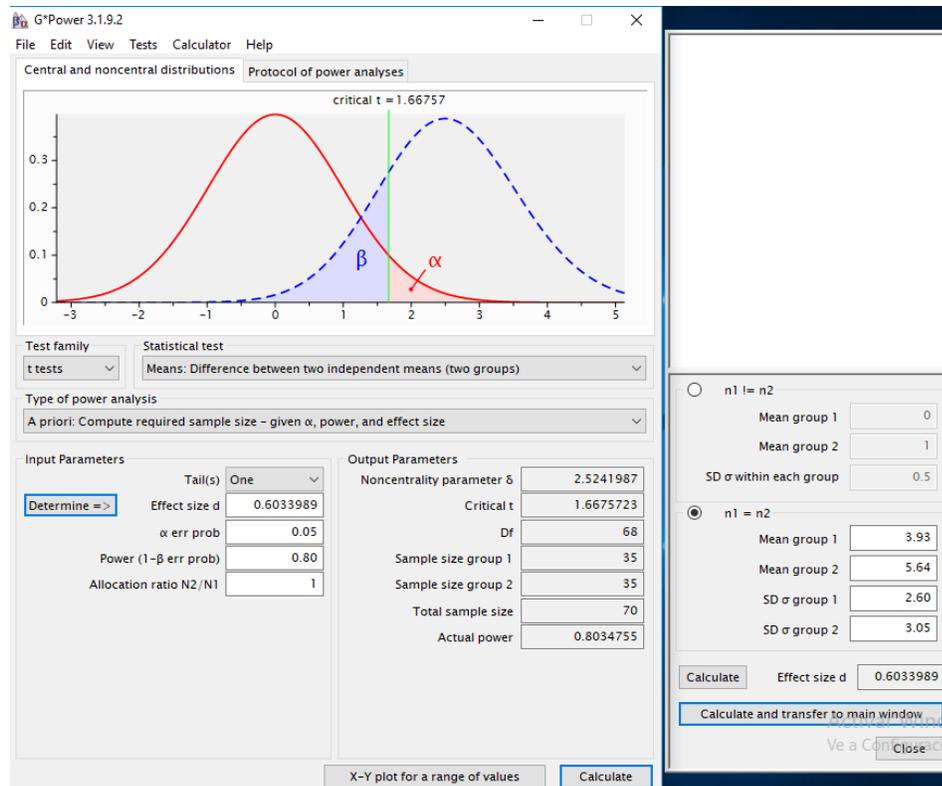


Figura 4. Cálculo de tamaño muestral, Programa G-Power 3.1.

7.3.2 Análisis estadístico

Los datos serán presentados como media \pm desviación estándar. Para la comparación de dos grupos (pre y post intervención), los datos con una distribución normal (luego de haber realizado una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov) serán analizados con la prueba ANOVA de medias repetidas con un post test de Bonferroni. Para los objetivos de correlacionar utilizaremos una prueba de correlación de Pearson. Se considerará estadísticamente significativo un valor de $P \leq 0,05$.

7.3.3. Hipótesis nula (H0)

La realización de HIIT como técnica de entrenamiento no produce una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios entre 18 y 35 años.

7.3.4. Hipótesis alternativa (H1)

La realización de HIIT como técnica de entrenamiento produce una mejora estadísticamente significativa en los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios entre 18 y 35 años.

8. VARIABLES Y MEDICIONES

8.1. Variable de exposición:

Corresponde a la intervención que buscará reducir el nivel de ansiedad en los estudiantes de educación superior.

HIIT: HIIT es caracterizado por ráfagas cortas y repetidas de ejercicio intenso relativo, separado por periodos de descanso o ejercicio de baja intensidad (54).

8.2. Variable de resultado:

Corresponde al efecto que tendrá el HIIT en los niveles de ansiedad en los estudiantes de educación superior, siendo la ansiedad nuestra variable de resultado primaria (Figura 5).

Ansiedad: Combinación de distintas manifestaciones físicas y mentales que no son atribuibles a riesgos reales, sino que se manifiestan ya sea en forma de crisis.

(9).



Figura 5. Variables de exposición y resultado.

8.3 Instrumento de medición

El inventario de ansiedad de Beck funciona como autoinforme por medio de veintidós ítems con cuatro opciones de respuesta valoradas desde 0 a 3, con un tiempo de aplicación estimado de 5-10 minutos. El punto de corte para discriminar el nivel de sintomatología ansiosa clínicamente significativa es de 16. De esta manera, los puntajes obtenidos se corresponden de la siguiente manera: 0-7: ansiedad mínima; 8-15: ansiedad leve; 16-25: ansiedad moderada y 26-63: ansiedad severa (74).

Los pacientes que presenten un puntaje de ansiedad severa en el inicio de nuestra intervención serán excluidos de nuestro estudio, pero serán derivados a un especialista para un adecuado tratamiento. Los pacientes entre leve y moderado cumplen los requisitos para entrar al estudio. Si los pacientes en estadio moderado no descienden a estadio leve al final de las intervenciones serán también derivados a especialistas.

8.4. MEDICIÓN:

8.4.1 Protocolo HIIT a utilizar:

Los sujetos del grupo experimental serán sometidos a un protocolo de HIIT además de la terapia de base (Figura 6); empleado en una bicicleta estática tipo, pedaleando contra una resistencia que logre generar fatiga muscular al cabo de 1 min de ejercicio. Se estableció una velocidad de pedaleo entre 30-40 km/h, el minuto de ejercicio fue seguido por 2 minutos de descanso inactivo, repitiendo esta operación para completar 10 series (1*2*10); realizándolo 3 veces por semana, los días lunes, miércoles y viernes.

Todos los sujetos, tanto del grupo control como experimental deberán completar la terapia en un periodo de 3 meses. Tanto al inicio de la intervención como al final, serán realizadas las evaluaciones de ansiedad, VO₂max e IMC (Figuras 6 y 7).

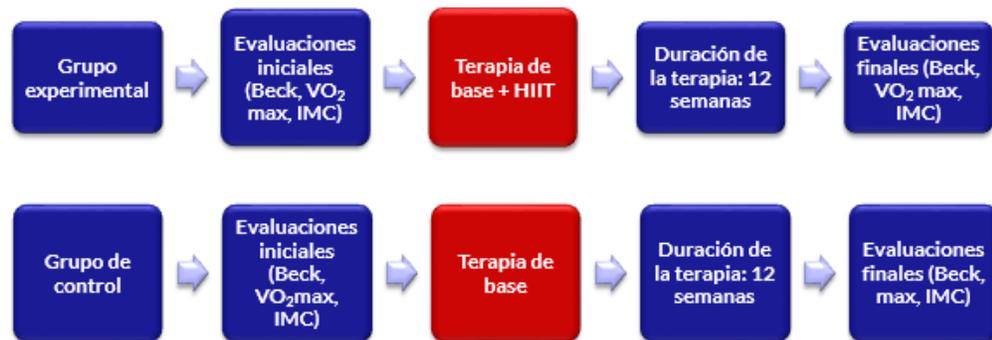


Figura 6. Flujograma de la intervención en ambos grupos.

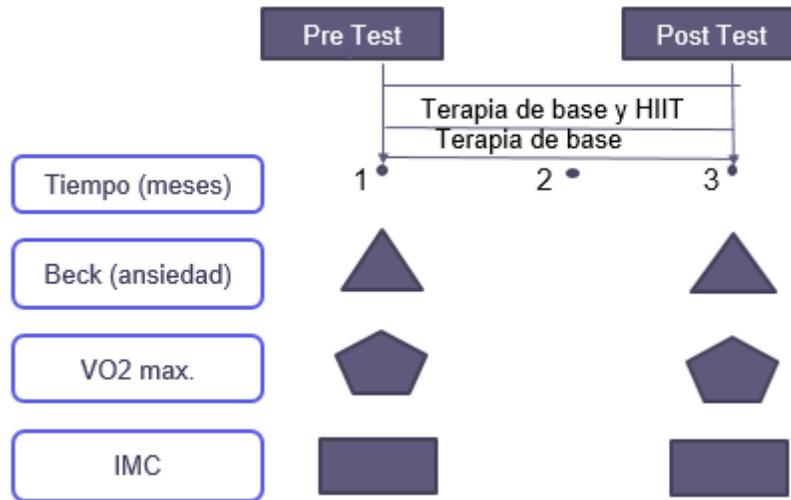


Figura 7. Diseño de intervención del estudio.

8.4.2. Inventario de ansiedad de Beck

El inventario de ansiedad de Beck se llevará a cabo en el grupo experimental y control en las salas de las dependencias de la Universidad de La Frontera en campus de la facultad de medicina. Los evaluados no deben haber realizado algún tipo de actividad física al menos 72 horas antes del día en el cual se realizará el cuestionario.

8.5. Variables de control:

a) Edad:

El tiempo que ha vivido una persona en años (75).

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

b) Sexo:

Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas (76).

Tipo variable: Cualitativa nominal dicotómica.

c) Actividad física previa:

Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con un consumo de energía por parte del organismo, realizado en tiempos previos al entrenamiento realizado en nuestro estudio (77).

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la realización de este estudio deben tomarse en cuenta los aspectos éticos antes de tomar cualquier decisión. Para ello, la propuesta de investigación será presentada frente al Comité de Ética de la Universidad de La Frontera.

Dentro de los parámetros a seguir para que el estudio sea aprobado, está el proveerles a los participantes un consentimiento informado. El valor de la investigación debe ir en busca de mejorar la salud y generar conocimiento, debe poseer validez científica, los sujetos serán elegidos equitativamente, los beneficios deben ser mayores a los riesgos y respetar a los sujetos informando de los avances, cuidando su bienestar y permitiéndole que pueda retirarse cuando él lo decida.

Existen cuatro principios éticos que deben ser cumplidos (79), estos son:

Autonomía:

Se refiere a la capacidad del individuo a decidir por sí mismo, sin un control externo, sobre las intervenciones que recibirá y elegir voluntariamente sobre sus acciones, teniendo un completo conocimiento y comprensión sobre aquellas, las cuales serán informadas a través del consentimiento informado. También los participantes contarán con la libertad de abandonar el estudio cuando éste lo estime necesario.

Beneficencia:

Se deben buscar los máximos beneficios posibles al concluir el estudio y reducir al mínimo los problemas que se puedan generar. Se busca en este estudio que el HIIT sea una herramienta que ayude a la disminución de la ansiedad en estudiantes, evitando que ocurra el efecto contrario, aumentando los niveles o cualquier otro daño que puedan sufrir los sujetos con la intervención propuesta. El fin es buscar beneficios a través del HIIT y no alteraciones colaterales sobre los sujetos, para ello habrá investigadores competentes en la materia quienes guiarán correctamente el plan de estudio.

No maleficencia:

Como ya se mencionó antes, este estudio no buscará generar ningún daño sobre los individuos ni física ni psicológicamente. Se debe evitar que el HIIT provoque algún efecto que atente con la integridad emocional o física de los individuos, deteniendo inmediatamente el estudio si es que así lo fuera. Hay parámetros de selección de individuos, además de una planificación y una lectura de estudios previos que ayudarán a evitar cualquier inconveniente que pueda ocurrir con los individuos que serán sometidos a HIIT.

Los participantes que posean un estadio de ansiedad severo según el inventario de ansiedad de Beck, quedaran excluidos de nuestro estudios pero serán derivados a un especialista para ser tratados. Mientras que aquellos que posean ansiedad moderada y luego de nuestra intervención no presenten cambio significativo (que no pasen de estadio moderado a leve), también serán derivados a médico especialista.

Justicia:

Cumpliendo el aspecto de la justicia, dentro del estudio se distribuirá de forma equitativa a cada uno de los individuos lo necesario para el proyecto, proveyendo un nivel de atención idóneo sin importar su raza, etnia o nivel socioeconómico, ya que la idea de este estudio es extrapolarlo a la población masculina, en este caso, que sufra de ansiedad y esté dentro de los parámetros del estudio. También, se les otorgará a los individuos lo que corresponda según su necesidad y modificando la distribución equitativa solamente si es necesario y si existe algún caso de vulnerabilidad en los sujetos.

10. ADMINISTRACIÓN

Para llevar a cabo el siguiente estudio se requerirá de recursos humanos especializados en cada de una de las funciones, además de contar con la implementación apta para el desarrollo de las acciones propuestas. Esta investigación se llevará a cabo en las dependencias de la Universidad de La Frontera, en donde actualmente se cuenta con la implementación para ese tipo de intervención.

Recursos Humanos:

Kinesiólogo investigador principal:

En el recae la responsabilidad tanto de la realización del estudio y de sus etapas, debe supervisar la adecuada realización de cada intervención e ir explicando a los sujetos que es lo que se hará y la razón de la actividad a la cual se le someterá, siempre velando por la correcta realización de la investigación y por el bienestar de la persona que participe en la misma.

Kinesiólogos evaluadores:

Los evaluadores son los sujetos que estarán valorando cada parámetro descrito en este estudio, siendo los más prolijo posible y evitando al máximo la posibilidad de una evaluación sesgada cualquiera sea su motivo, midiendo cada factor en las diferentes sesiones y etapas del estudio. Ellos utilizarán los instrumentos de medición, para los cuales ya tienen un dominio establecido que les permite poder llevarlo a cabo de la mejor manera posible.

Kinesiólogos tratantes:

Los kinesiólogos tratantes tendrán como objetivo asistir en cada una de las intervenciones a realizar, cooperando con la rigurosidad de la misma y monitoreando en cada momento el estado de la persona sometida a la intervención, ellos serán los encargados de estar alertas ante cualquier alteración no prevista que pueda presentar el sujeto de estudio durante la aplicación del estudio para evitar cualquier hecho que altere su adecuada realización.

Médico general:

El médico confirmará que nuestros criterios de inclusión sean los más adecuados para que los sujetos del grupo experimental puedan participar en el estudio sin ningún tipo de riesgo, de modo que él será el encargado de aceptar o rechazar el ingreso de los evaluados a la intervención. Durante el estudio colaborará en caso de que algún participante sufra algún tipo de imprevisto de salud, será el encargado del diagnóstico a través de una evaluación y de la atención lo más pronta posible según la severidad de la alteración.

Bioestadístico:

El Bioestadístico nos permitirá realizar los análisis estadísticos respectivos con la menor cantidad de sesgos posibles en la misma, obteniéndose así resultados de mejor calidad. Asesorando al equipo investigador con las pruebas y análisis estadísticos de los datos obtenidos en nuestro estudio.

Psicólogo:

Profesional que participará en las consejerías individuales de nuestros pacientes que serán realizadas una vez al mes, para cada uno de los participantes durante la duración de la intervención que como fue descrito anteriormente será de 3 meses.

11. PRESUPUESTO:

Las remuneraciones de los integrantes del equipo de investigación serán de acuerdo al número de horas trabajadas mensualmente en los respectivos roles en los que se desempeñarán detallados en la Tabla 1:

Personal	Horas trabajadas al mes	Valor por hora \$	Total al mes \$	Total por 5 meses \$
Investigador principal 1	12 horas	10.000	120.000	600.000
Kinesiólogo evaluador 1	12 horas	8.000	96.000	480.000
Kinesiólogo evaluador 2	12 horas	8.000	96.000	480.000
Kinesiólogo tratante 1	12 horas	8.000	96.000	480.000
Kinesiólogo tratante 2	12 horas	8.000	96.000	480.000
Psicólogo/a	12 horas	7.000	84.000	420.000
Bioestadístico	12 horas	10.000	120.000	600.000
Médico general	12 horas	10.000	120.000	600.000
TOTAL			828.000	4.140.000

Tabla 1. Recursos humanos.

Recursos materiales:

En cuanto a los recursos materiales necesarios que faltan en nuestro proyecto, son necesarios los siguientes detallados en la Tabla 2:

Recursos	Cantidad	Valor por unidad \$	Total \$
Tallímetro portátil SECA 213	2	148.990	297.980
Balanza con bioimpedancia OMRON HBF-214LA	2	67.990	135.980
Reloj polar Ft2 + Banda de frecuencia cardiaca	10	85.000	850.000
Medidor de presión arterial tensiómetro digital / Asia impor	2	17.990	35.980
Evaluación con ergoespirómetro	90	50.000	4.500.000
TOTAL	106	369.970	5.819.940

Tabla 2. Recursos materiales.

Para la realización de este estudio previo escrito por extenso, contamos con el “Centro de Investigación en Metabolismo, Ejercicio y Salud” (CIEMETS) del Departamento de Educación Física, Universidad de la Frontera, Región de la Araucanía, Chile, lugar con el cual previa conversación estableceremos contacto para la realización del HIIT en sus dependencias, debido a lo accesible que sería para los estudiantes de nuestra facultad el acceso a un lugar tan cercano.

12. CARTA GANTT

A continuación, adjuntamos nuestra carta Gantt con los tiempos contemplados para la realización de nuestro estudio (Figura 8).

	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Enviar proyecto al comité de ética	x	x	x	x	x																				
Reunir materiales necesarios para la realización del estudio					x	x																			
Hacer llamado a participación del estudio					x	x	x																		
Reclutamiento de pacientes y entrega de consentimiento informado							x	x	x	x	x														
Evaluaciones iniciales									x	x	x	x	x												
Realización de la terapia por 12 semanas												x	x	x											
Evaluaciones finales														x	x	x	x								
Ingreso de resultados a base de dato																		x	x	x					
Análisis estadístico																			x	x	x				
Discusión de resultados																								x	
Conclusiones																									x

Figura 8. Carta Gantt.

13. RESULTADOS ESPERADOS:

Se espera que el grupo experimental que será sometido a HIIT en un periodo de 12 semanas, tenga resultados que sean estadísticamente significativo en cuanto a la disminución de la ansiedad, registrando también un aumento de la capacidad aeróbica evidenciada a través del aumento del VO2 max, mejorando así su calidad de vida.

REFERENCIAS

1. Croq MA. A history of anxiety: From Hippocrates to DSM. 2015; 17:319-25.
2. Organización mundial de la salud. Depresión y otros trastornos mentales comunes. Estimaciones sanitarias mundiales. OMS. 2017; 30: 13-17.
3. Lezcano E. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. Salud pública de Mex. 2004 ; 46: 550-557.
4. Martínez O. Ansiedad en estudiantes universitarios: Estudio de una muestra de alumnos de la Facultad de Educación. Fac. de Educación de Albacete. 2014; 29: 63-78.
5. Andrew J. R. Cochran, Michael E. Percival, Steven Tricarico, Jonathan P. Little, Naomi Cermak, Jenna B. Gillen, Mark A. Tarnopolsky and Martin J. Gibala. Intermittent and continuous high-intensity exercise training induce similar acute but different chronic muscle adaptations. *Exp Physiol*. 2014; 25: 782–791.
6. Matthew M. Robinson, Surendra Dasari, Adam R. Konopka, Matthew L. Johnson, S. Manjunatha, Raul Ruiz Esponda, Rickey E. Carter, Ian R. Lanza, and K. Sreekumaran Nair. Enhanced protein translocation underlies improved metabolic and physical adaptations to different exercise training modes in Young and old humans. *Division of Endocrinology*. 2016; 24: 484-485.
7. Ministerio de sanidad y consumo. Guía de práctica clínica para el manejo de pacientes con trastornos de ansiedad en atención primaria. 2008; 47: 40-67.

8. Sierra JC. Ortega V., Zubeidat I. Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Rev Mal-Estar Subj.* 2003; 3: 10-13.
9. RAE. Ansiedad Diccionario de la lengua española. 2018.
10. Freud, S. A disturbance of memory on the Acropolis. 2000; 30: 24-56
11. Mowrer. A stimulus-response analysis of anxiety and its role as a reinforcing agent. *Psychological Review.* 1939; 46: 553-565.
12. Malmö, R. B. Anxiety and behavioural arousal. *Psychological Review.* 1951: 64: 276-287.
13. Epstein, S. The nature of anxiety with emphasis upon its relationship to expectancy. *New York Academic.* 2014; 1: 291-337.
14. Valdés M. & Flores T. *Psicobiología del estrés* Barcelona. 2006; 3: 8-14.
15. Ayuso J. *Trastornos de angustia.* 1998; 2: 10-18.
16. M. Mallen, N. Garza, *Trastorno de ansiedad, Revista Neuro.* 2019; 5 10-21.
17. Organización mundial de la salud. *La inversión en el tratamiento de la depresión y la ansiedad tiene un rendimiento del 400%.* 2016.
18. Michaelis S. Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. *Dialogues Clin Neurosci.* 2015; 17:327-35.
19. Universidad Austral de Chile. *Algunos efectos de la ansiedad en el rendimiento escolar.* *Estud. pedagóg.* 2001; 27: 3-8.
20. Newcomer. *Cómo enseñar a los niños perturbados.* 1993; 4: 10-25.

21. Jackson, Y. y P. Frick. Negative Life Events and the Adjustment of School Age Children: Testing Protective Models. *Journal of Clinical Child Psychology*; 27: 370-380.
22. Last G. Anxiety disorders in children and their families. *Archives of General Psychiatry*. 2001; 48: 928-934.
23. Sociedad española para el estudio de la ansiedad y estrés. Cuáles son las técnicas de tratamiento más eficaces para reducir la ansiedad; 2011.
24. Velasco. C, Tratamientos eficaces para el trastorno de ansiedad social. *Cuad. neuropsicol*. 2007; 1: 5-18.
25. Heimberg R. Cognitive-Behavioral Therapy for Social Anxiety Disorder: Current Status and Future Directions. *Biological Psychiatry*, 2005; 51:101-108.
26. Ahmet Bulent Yazici, Mine Gul, Esra Yazici, Gazanfer Kemal Gul. Tennis Enhances Well-being in University Students. *Ment Illn*. 2016; 8: 10-23.
27. Fernández Cuervo E. Niveles de ansiedad en los pacientes oncológicos del área maxilofacial y su relación con las manifestaciones signo-sintomatológicas de la articulación temporo-mandibular. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2016; 4:7-10.
28. Martínez M, García J, Relaciones entre ansiedad escolar, ansiedad rasgo, ansiedad estado y depresión en una muestra de adolescentes españoles. *Psychology and Psychological Therapy*. 2014; 6: 3-10.
29. Irarrázabal Martínez N. Evaluación de sintomatología depresiva y ansiosa en los estudiantes de medicina de la Universidad de Chile. 2012; 4:4-10.

30. Spielberger CD, Gorsuch, R.L & Lushene, R.E Cuestionario de ansiedad estado/rasgo. 1982.
31. Fonseca E. Propiedades psicométricas del cuestionario de ansiedad estado-rasgo (STAI) en universitarios. *Psicología Conductual*. 2012; 2-5.
32. Beck AT., Epstein N., Brown G., Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol*. 1988; 56:893-7.
33. Cova F., Rincón P., Melipillán R. Rumination, Anxiety and symptoms of depression in adolescents. *Revista Mexicana de Psicología*. 2007; 24: 175-183.
34. Jesús Sanz. Recomendaciones para la utilización de la adaptación española del Inventario de Ansiedad de Beck (BAI) en la práctica clínica. *Clínica y Salud*. 2014; 25: 39-48.
35. Caspersen CJ., Powell KE., Christenson GM. “Physical activity, exercise, and physical fitness definitions and distinctions for health-related research”. *Public Health Rep*. 1985; 100:126–31.
36. Carlos Cristi-Montero, Carlos Celis-Morales, Rodrigo Ramírez-Campillo, Nicolás Aguilar-Farías, Cristian Álvarez, Fernando Rodríguez-Rodríguez. “¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!”: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Rev Med Chile* 2015; 143: 1089-1090.
37. Egan B., Zierath JR. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell Metab*. 2013; 17(2): 162-84.

38. Nobuharu Fujii, William G. Aschenbach, Nicolas Musi, Michael F. Hirshman and Laurie J. Goodyear. Regulation of glucose transport by the AMP-activated protein kinase. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2004; 63(2): 205-210.
39. Laurie J. Goodyear, Barbara B. Kahn. Exercise, glucose transport, and insulin sensitivity. *Annu. Rev. Med.*1998; 49:235-61.
40. Erik Díaz. Rol del ejercicio en la prevención y manejo de las enfermedades crónicas no transmisibles. *Nutrición y Salud*. 2016; 2da edición: 591-603.
41. Rebar AL, Stanton R, Geard D, Short C, Duncan MJ, Vandelanotte C. A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychol Rev*. 2015; 9(3):366-78.
42. Mayo Clinic, Depresión y ansiedad: El ejercicio alivia los síntomas (Citado 1 mayo 2018) disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/depression/in-depth/depression-and-exercise/art-20046495>
43. McDowell CP, Gordon BR, Andrews KL, MacDonncha C, Herring MP
Associations of physical activity with anxiety symptoms and status: results from The Irish longitudinal study on ageing. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2018; 31:1-10.
44. Ramírez W., Vinaccia S., Suárez G. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Rev.estud.soc*. 2004; 18.

45. Matta Mello Portugal E., Cevada T., Sobral Monteiro-Junior R., Teixeira Guimarães T., da Cruz Rubini E., Lattari E., Blois C., Camaz Deslandes A. Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology*. 2013; 68(1):1-14.
46. Dávila Figueras A., Ruiz Celis R., Moncada Arroyo L., Gallardo Rayo I. Levels of Anxiety, Depression and Social Support Perception in Students of Dentistry, University of Chile. *Revista de Psicología*. 2011; 20(2): 147-172.
47. Gregory L. Stonerock, Benson M. Hoffman, Patrick J. Smith, James A. Blumenthal. Exercise as Treatment for Anxiety: Systematic Review and Analysis. *Ann Behav Med*. 2015; 49(4): 542–556.
48. Matthew P. Herring, Jacob B. Lindheimer, Patrick J. O'Connor. The Effects of Exercise Training on Anxiety. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2013; 20(10): 1-16.
49. Jayakody K., Gunadasa S., Hosker C. Exercise for anxiety disorders: systematic review. *Br J Sports Med*. 2014; 48(3):187-96.
50. Tang Q., Yang B., Fan F., Li P., Yang L., Guo Y. Effects of individualized exercise program on physical function, psychological dimensions, and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: A randomized controlled trial in China. *Int J Nurs Pract*. 2017; 23(2): 1-8.
51. Mikkelsen K., Stojanovska L., Polenakovic M., Bosevski M., Apostolopoulos V. Exercise and mental health. *Maturitas*. 2017; 106:48-56.

52. Elizabeth Anderson, Geetha Shivakumar. Effects of Exercise and Physical Activity on Anxiety. *Front Psychiatry*. 2013; 27(4): 1-4.
53. PeterJ. Carek, Sarah E. Laibstain, Stephen M. Carek. Exercise for the treatment of depression and anxiety. *Int'l. J. Psychiatry in medicine*. 2011; 41(1):15-28.
54. Gillen JB., Gibala MJ. Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness?. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014; 39(3): 409-12.
55. Kessler HS., Sisson SB., Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med*. 2012; 42(6): 489-509.
56. Guiraud T., Nigam A., Juneau M., Meyer P., Gayda M., Bosquet L. Acute responses to high-intensity intermittent exercise in CHD patients. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(2): 211-7.
57. Munk PS., Staal EM., Butt N., Isaksen K., Larsen AI. High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: a randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *Am Heart J*. 2009; 158(5): 734-41.
58. Martin J. Gibala, Jonathan P. Little, Maureen J. MacDonald, John A. Hawley. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*. 2012; 590(5): 1077–1084.

59. Wu Z., Puigserver P., Andersson U., Zhang C., Adelmant G., Mootha V., Troy A., Cinti S., Lowell B., Scarpulla RC., Spiegelman BM. Mechanisms controlling mitochondrial biogenesis and respiration through the thermogenic coactivator PGC-1. *Cell*. 1999; 98(1): 115-24.
60. Brendan Egan, Brian P. Carson, Pablo M. Garcia-Roves, Alexander V. Chibalin, Fiona M. Sarsfield, Niall Barron, Noel McCaffrey, Niall M. Moyna, Juleen R. Zierath, and Donal J. O’Gorman. Exercise intensity-dependent regulation of peroxisome proliferator-activated receptor γ coactivator-1 α mRNA abundance is associated with differential activation of upstream signalling kinases in human skeletal muscle. *J Physiol*. 2010; 588(Pt 10): 1779–1790.
61. Robinson MM., Dasari S., Konopka AR., Johnson ML., Manjunatha S., Esponda RR., Carter RE., Lanza IR., Nair KS. Enhanced Protein Translation Underlies Improved Metabolic and Physical Adaptations to Different Exercise Training Modes in Young and Old Humans. *Cell Metab*. 2017; 25(3): 581-592.
62. Bartlett JD., Close GL., MacLaren DP., Gregson W., Drust B., Morton J. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *P.J Sports Sci*. 2011; 29(6):547-53.
63. Streck EL., Gonçalves CL., Furlanetto CB., Scaini G., Dal-Pizzol F., Quevedo J. Mitochondria and the central nervous system: searching for a pathophysiological basis of psychiatric disorders. *Rev Bras Psiquiatr*. 2014; 36(2):156-67.

64. Fundación Chile en colaboración con GFK adimark, “Chile saludable. Oportunidades y desafíos de innovación para el aumento del consumo de productos del mar” Santiago 2016, volumen 5, Perfiles de los chilenos de acuerdo a sus hábitos y barreras para llevar una vida saludable. [Citado: 06 Abr 2018]. Disponible en: <https://fch.cl/wp-content/uploads/2016/12/CHILE-SALUDABLE-2016-b.pdf>
65. Servicio Andaluz de Salud consejería de salud y bienestar social junta de Andalucía “Guías de autoayuda para la depresión y los trastornos de ansiedad.” 2013 [citado 11 Jun 2018] pag. 129. Disponible en: <https://consaludmental.org/publicaciones/Guiasautoayudadepresionansiedad.pdf>
66. Guerra Santiesteban José Ramón, Gutiérrez Cruz Manuel, Zavala Plaza Melvin, Singre Álvarez Juan, Goosdenovich Campoverde David, Romero Frómata Edgardo. “Relación entre ansiedad y ejercicio físico.” 2017 Rev Cubana Invest Bioméd [citado 11 Jun 2018]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200021&lng=es
67. Ramírez, William, Vinaccia, Stefano, & Suárez, Gustavo Ramón. “El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica.” 2004 Revista de Estudios Sociales [citado 11 Jun 2018]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200021&lng=es

68. Herrera-Gutiérrez E., Brocal-Pérez D., Sánchez Mármol D., Rodríguez Dorantes J. Relación entre actividad física, depresión y ansiedad en adolescentes. 2012; Cuadernos de Psicología del Deporte, Universidad de Murcia [citado 11 Jun 2018]; Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2270/227028254005.pdf>.
69. Zagalaz Sánchez M., Castro López R., Valdivia Moral P., Cachón Zagalaz J. Relación entre autoconcepto físico, ansiedad y personalidad manifestada en usuarios de gimnasios. 2017.
70. Kjetil Isaksen, Peter Scott Munk, Rune Giske, Alf Inge Larsen. “Effects of aerobic interval training on measures of anxiety, depression and quality of life in patients with ischaemic heart failure and an implantable cardioverter defibrillator: a prospective non-randomized trial”. *J Rehabil Med.* 2016; 48: 300–306.
71. Olmedilla-Zafra A, Ortega-Toro E. Incidencia de la práctica de actividad física sobre la ansiedad y depresión en mujeres: perfiles de riesgo. 2008; Universidad Católica San Antonio de Murcia.
72. Lezcano-Ponce E, Salazar-Martínez E, Gutierrez Castellon P, Angeles-Llerenas A, Hernandez-Garduño A, Viramontes J. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud pública de México.* 2004; 46(6).
73. Ledesma Albarrán, J. M.; Gutierrez Olid, M. Estudios experimentales. Ensayo clínico aleatorizado. 2013 [citado 11 Jun 2018] Disponible en: http://archivos.fapap.es/files/639-945_RUTA/19_FAPAP2_2013_06_OK.pdf

74. Beck, A. T., & Steer, R. A. Manual for the Beck Anxiety Inventory. San Antonio, TX: Psychological Corporation. 1990.
75. RAE. edad (Internet). Diccionario de la lengua española. (Citado 3 mayo 2018). Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=EN8xffh>
76. RAE. Sexo (Internet) Diccionario de la lengua española (Citado 3 mayo 2018) Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=XlApmpe>
77. Actividad física (Internet). Organización Mundial de la Salud. (Citado 3 May 2018). Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es>
78. RAE. Residencia (Internet) Diccionario de la lengua española (Citado 3 de mayo 2018) Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=residencia>
79. Siurana Aparisi J. Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética intercultural. 2010 [citado 11 Jun 2018]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/veritas/n22/art06.pdf>.
80. C.H. Dall, F. Gustafsson, S.B. Christensen, F. Dela, H. Langberg, E. Prescott. Effect of moderate vs. High-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients, *J Heart Lung Transplant*. 2015; 34(8):1034-41.
81. Hossein Taheri Chadorneshina, Sadegh Cheragh-Birjandib, Saeed Ramezanic, Seyed-Hosein Abtahi-Eivaryd. Comparing sprint and endurance training on anxiety, depression and its relation with brain-derived neurotrophic factor in rats. *Behavioural Brain Research*. 2017, 329: 1–5.

82. Tang Q., Yang B., Fan F., Li P., Yang L., Guo Y. Effects of individualized exercise program on physical function, psychological dimensions, and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: A randomized controlled trial in China. *Int J Nurs Pract.* 2017; 23(2): 1-8.

83. Alejandro Guillén-Riquelme, Gualberto Buena-Casal “Versión Breve del STAI en Adolescentes y Universitarios Españoles” *Ter. Psicol.* 2013; vol.31 (3).

ANEXO 1:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado participante:

Usted ha sido invitado a participar en el estudio *“Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad como método para disminuir los niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Frontera entre 18 y 35 años”*, dirigido por el Prof. Gabriel Nasri Marzuca Nassr, académico del Departamento de Medicina Interna de la Universidad de La Frontera de Temuco y por Gerardo Andrés Quiroz Correa, Bastián Ignacio Sáez Godoy y Diego Andrés Valdés Paz estudiantes de cuarto año de la carrera de Kinesiología de la Universidad de La Frontera. Este proyecto se incluye dentro de un proyecto DIUFRO de Iniciación financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de La Frontera.

Este formulario de consentimiento explica el estudio de investigación. Por favor, léalo detenidamente. Haga preguntas sobre cualquier cosa que no entienda. Si no tiene preguntas ahora, usted puede hacerlo en cualquier momento, por los medios de contacto que más abajo se detallan. Su participación en éste estudio es completamente voluntaria.

Los criterios para ser incluido en el estudio son: ser sedentario (no realizar actividad física superior a dos veces por semana); género masculino entre 18-35 años de edad, pertenecer a alguna carrera (Enfermería, Fonoaudiología, Kinesiología, Medicina, Nutrición y Dietética, Obstetricia y Puericultura, Química y Farmacia, Tecnología Médica y Terapia Ocupacional) de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera; Firmar el consentimiento informado; Presentar algún grado de ansiedad al momento de responder el inventario de ansiedad BECK que este entre la clasificaciones leve y moderado (8-25 puntos).

Los criterios de exclusión son: Puntaje menor a 8 puntos en la escala de BECK; Presentar algún tipo de patología cardiaca que podría ser de riesgo para el paciente debido a la intensidad de la metodología de entrenamiento a utilizar;

Presentar algún tipo de lesión músculo esquelética al momento del estudio, Historia de eventos tromboembólicos; Cirugía reciente (dentro de los 3 meses anteriores al estudio); Uso de anticoagulantes; Uso de suplementación nutricional; Diabetes; Fumador y Presión arterial elevado (>140 mmHg sistólica y >90 mmHg diastólica).

Si Usted autoriza su participación en este estudio se le aplicarán las siguientes intervenciones:

1. Se realizará un cuestionario de evaluación multidimensional, incluyendo preguntas sobre datos personales, patologías de base, tratamiento farmacológico y aptitud para realizar ejercicio físico. Luego se evaluará la presión arterial, el peso, altura y calculará el IMC (índice de masa corporal). Estos procedimientos no son invasivos y todos juntos toman alrededor de 10 minutos.
2. Se aplicarán cuestionarios que medirán su nivel de ansiedad. Para estos cuestionarios usted no necesita estudiar ni preparar las respuestas. Estos cuestionarios no miden conocimiento y no tienen respuestas correctas o incorrectas. Completar estos cuestionarios tendrá una duración de alrededor 10 minutos.
3. Se realizará un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT, del inglés *high-intensity interval training*) en bicicleta durante 12 semanas de duración, con una frecuencia de 3 veces por semana. Cada sesión durará aproximadamente 30 minutos.

Las evaluaciones y todas las actividades que se le realizarán no tendrán costo para usted.

Si Usted no desea participar no implicará sanción. Además, usted tiene el derecho a negarse a responder a preguntas concretas, también puede optar por retirarse de este estudio en cualquier momento y la información que hemos recogido será descartada del estudio y eliminada.

Cabe destacar que no existe ningún riesgo para usted por su participación. Al participar de todo el estudio los beneficios directos que recibirá usted son los

resultados de las evaluaciones y la mejora en su capacidad física posterior al período de entrenamiento. No se contempla ningún otro tipo de beneficio para usted.

Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, se guardará su anonimato, estos datos serán organizados con un número asignado a cada participante. La identidad de cada participante estará disponible sólo para el personal del proyecto y se mantendrá completamente reservada. Los datos serán almacenados en el Departamento de Medicina Interna de la Universidad de La Frontera. Los datos electrónicos serán guardados en una base de datos electrónica con clave de seguridad con acceso único para los investigadores Gerardo Andrés Quiroz Correa, Bastián Ignacio Sáez Godoy y Diego Andrés Valdés Paz

Los datos de este estudio se utilizarán para el posterior desarrollo de informes y publicaciones dentro de revistas científicas. Todos los nuevos hallazgos significativos de la investigación, le serán entregados a Usted. Al finalizar el estudio usted recibirá los resultados generales del estudio.

La información recolectada no será usada para ningún otro propósito, además de los señalados anteriormente, sin su autorización previa y por escrito. Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación, podrá contactarse con Gerardo Andrés Quiroz Correa, Celular: +56 9 66064259, Correo electrónico: g.quiroz01@ufromail.cl; Bastián Ignacio Sáez Godoy, Celular: +56 9 79126724, Correo electrónico: b.saez03@ufromail.cl; y Diego Andrés Valdés Paz, Celular: +56 9 56943740, Correo electrónico: d.valdes02@ufromail.cl.

Si Ud. siente que en este estudio se han vulnerado sus derechos podrá contactarse con el **Dr. Milko Jorquera Tapia**, Presidente del Comité Ético Científico de la Universidad de La Frontera, Fono +56 45 273 4114, Correo electrónico: cec@ufrontera.cl, o concurrir personalmente a Avenida Francisco Salazar N°01145, Pabellón B, Sector Vice-Rectorías, Temuco, en horario de 09:00 a 17:00 hrs.

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....

..., Rut:....., acepto participar voluntaria y anónimamente en la investigación **“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD COMO MÉTODO PARA DISMINUIR LOS NIVELES DE ANSIEDAD EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA ENTRE 18 Y 35 AÑOS.”**, dirigida por el Prof. Dr. Gabriel Nasri Marzuca Nassr, académico del Depto. Medicina Interna de la Universidad de La Frontera y por Gerardo Andrés Quiroz Correa, Bastián Ignacio Sáez Godoy y Diego Andrés Valdés Paz estudiantes de cuarto año de la carrera de Kinesiología de la Universidad de La Frontera. Declaro haber sido informado/a de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación que se me solicitará.

Autorizo la realización de los siguientes procedimientos y actividades:

- A. Se me realice un cuestionario de evaluación multidimensional, incluyendo preguntas sobre datos personales, patologías de base, tratamiento farmacológico y aptitud para realizar ejercicio físico. Luego se me evalúe la presión arterial, el peso, altura y calculará el IMC (índice de masa corporal). Estará a cargo del equipo investigador de la Universidad de La Frontera.

SI

NO

- B. Se me apliquen cuestionarios que medirán mi nivel de ansiedad. Estará a cargo del equipo investigador de la Universidad de La Frontera.

SI

NO

C. Se me realice un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT, del inglés *high-intensity interval training*) en bicicleta durante 12 semanas de duración, con una frecuencia de 3 veces por semana. Estará a cargo del equipo investigador de la Universidad de La Frontera.

SI

NO

Declaro haber sido informado/a que la participación en este estudio es voluntaria y que puedo negar mi participación o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones o recibir sanción alguna.

Declaro saber que la información entregada será **confidencial y anónima**. Entiendo que la información será analizada por los investigadores en forma grupal y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de modo personal. Por último, la información que se obtenga será guardada y analizada por los investigadores, la resguardarán y sólo se utilizará para los fines de este proyecto de investigación. Este documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada una de las partes.

Nombre Participante

Firma

Fecha

Nombre Investigador

Firma

Fecha

Firma Ministro de Fe Institucional

Fecha

ANEXO 2:

INVENTARIO DE ANSIEDAD DE BECK (Facilitado por Félix Cova, docente Universidad de Concepción, Chile.)

BAI

			ID:
Nombre:		Fecha de hoy:	
Sexo:	1. <input type="checkbox"/> Masculino	2. <input type="checkbox"/> Femenino	Fecha de nacimiento:
Liceo:		Curso:	Edad:

INSTRUCCIONES: A continuación hay una lista de síntomas frecuentes de ansiedad. Por favor, léalos atentamente e indique el grado en que se ha visto afectado por cada uno de ellos **durante la última semana**, incluyendo el día de hoy, colocando una X en el espacio correspondiente.

	NADA	LEVEMENTE No me molestó mucho	MODERADA MENTE Fue muy desagradable, pero lo pude soportar	SEVERAMENTE Casi no podía soportarlo
1. Hormigueo o adormecimiento				
2. Sensación de calor				
3. Debilidad o temblor en las piernas				
4. No me puedo relajar				
5. Miedo a que pase lo peor				
6. Mareos ó vértigos				
7. El corazón me salta o me late muy rápido				
8. Sensación de inestabilidad (de que me podría caer)				
9. Sensación de estar aterrorizado				

10. Nerviosismo				
11. Sensación de ahogo				
12. Temblor de manos				
13. Estar tembloroso				
14. Miedo a perder el control				
15. Dificultad para respirar				
16. Miedo a morir				
17. Estar asustado				
18. Indigestión o molestias estomacales				
19. Sensación de desmayarse				
20. Sonrojarse				
21. Transpiración (no por el calor)				