



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**EFFECTOS POSITIVOS DEL ENTRENAMIENTO AERÓBICO EN
PACIENTES CON APNEA DEL SUEÑO USUARIOS DE CPAP
NOCTURNO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

TOMÁS ANTONIO AMPUERO MENA
FERNANDO TOMÁS BRAVO CORDERO

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis
Terrae para optar al título de Kinesiólogo

Profesor Guía: Klgo. Ruvistay Gutiérrez A.

Santiago, Chile

2018

Índice	
Resumen del Estudio	3
Abstract.....	4
Glosario.....	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
Introducción.....	7
Fundamentos Teóricos	9
Apnea del Sueño	9
Etiopatogenia.....	10
Epidemiología	11
Fisiopatología	13
Tratamiento con CPAP nocturno	16
Intervención	18
Importancia del Estudio.....	21
Metodología	22
Diseño de Estudio.....	22
Criterios de elegibilidad.....	22
Tipo de estudio	22
Tipo de participantes	22
Tipo de Intervención	22
Tipo de resultados	23
Fuentes de Información	24
Búsqueda.....	24
Selección de estudios.....	25
Proceso de extracción de datos.....	25
Riesgo de sesgo	25
Resultados	26

Resultados de Búsqueda.....	26
Resultados de Estudios Incluidos en la revisión	28
Riesgo de Sesgo de Estudios Incluidos.....	30
Asignación	30
Cegamiento	30
Efectos de la Intervención.....	30
Eficiencia del Sueño	30
Capacidad Funcional de Realizar Ejercicio	31
Calidad de Vida Relacionada a la Salud	31
Función Pulmonar	31
Peso Corporal.....	32
Discusión	32
Conclusión	34
Bibliografía	35
ANEXOS	41

Resumen del Estudio

Introducción: El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) corresponde a uno de los principales trastornos relacionados con la interrupción y mala calidad del sueño. El tratamiento con ventilación mecánica no invasiva a través del modo de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) ha sido uno de los principales tratamientos para este síndrome, arrojando resultados positivos en la población adulta. Por otro lado, existe evidencia sobre los efectos positivos de un plan de entrenamiento físico en estos pacientes.

Objetivo: Resumir y analizar de manera crítica y sistemática la literatura existente sobre los efectos que tiene la aplicación de un plan de ejercicio físico en aquellos pacientes con SAOS, y que a su vez son usuarios de CPAP nocturno.

Metodología: Se analizaron las bases de datos de MEDLINE, Embase y CENTRAL, con el objetivo de encontrar bibliografía que reportara resultados sobre el uso de un plan de ejercicios en pacientes con apnea del sueño siendo usuarios de CPAP nocturno. Se seleccionaron estudios realizados tanto en hombres como mujeres, mayores de 18 años, en idiomas inglés y español, se incluyó también aquella intervención con un plan de ejercicio físico, en pacientes diagnosticados con SAOS y que estuvieran a su vez en tratamiento con CPAP nocturno.

Resultados: Luego del análisis y extracción de datos de la literatura, se encontró que un plan de ejercicio aeróbico aplicado en pacientes con SAOS usuarios de CPAP nocturno tiene efectos positivos en la severidad de la patología y en la calidad de vida de los pacientes

Conclusiones: La aplicación de un plan de ejercicios en pacientes con SAOS usuarios de CPAP nocturno tuvo efectos positivos en la calidad de vida de los pacientes.

Palabras Clave: Apnea Obstructiva del Sueño, SAOS, CPAP, ejercicio aeróbico, calidad de vida, calidad de sueño.

Abstract

Introduction: Obstructive Sleep Apnea (OSA) is one of the main disorders related to bad quality of sleep. Continuous positive airway pressure (CPAP) is one of the main treatments for this pathology having positive results in adult population. On the other hand, there is evidence of the positive effects that an exercise program has in patients with this syndrome, improving quality of sleep.

Objective: Analyze the existing literature and find evidence about the effects of an exercise program combined with CPAP treatment, in patients with OSA.

Methods: MEDLINE, Embase and CENTRAL databases were selected for this study. Studies that implemented an aerobic exercise program combined with nighttime CPAP treatment, with male or female patients, above the age of 18 years old, were included. We used studies in English and Spanish.

Results: After data extraction and analysis, we found that an aerobic exercise program combined with nighttime CPAP treatment has positive effects in decreasing the severity of the syndrome and improving sleep quality and quality of life of patients with OSA.

Conclusions: The combination of an aerobic exercise program and nighttime CPAP treatment has a positive effect in improving the quality of life of patients with OSA.

Keywords: Obstructive sleep apnea, OSA, CPAP treatment, aerobic exercise, quality of life, quality of sleep

Glosario

AAMS: Academia Americana de Medicina del Sueño

CPAP: Continuous positive airway pressure

ESS: Epworth Sleepiness Scale: Escala utilidad para medir niveles de somnolencia diurna.

IMC: Índice de Masa Corporal

OSA: Apnea Obstructiva del Sueño

POMS: Profile of Moods State (Perfil de estados de Ánimo)

PSG: Polisomnografía

RS: Revisión Sistemática

SAOS: Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño

SF-36: The Short Form-36 Health Survey. Cuestionario utilizado para evaluar la calidad de vida relacionada a la salud.

Tukey Test: Método estadístico utilizado para probar todas las diferencias entre medias de tratamiento.

Objetivo General

Identificar los efectos positivos de la aplicación de un plan de ejercicios aeróbico en pacientes diagnosticados con SAOS que sean usuarios de CPAP nocturno.

Objetivos Específicos

Determinar los cambios en la calidad de vida que posee la aplicación de un plan de ejercicios en aquellos pacientes diagnosticados con SAOS usuarios de CPAP nocturno.

Conocer qué efectos tiene el ejercicio en la calidad de sueño en pacientes con apnea del sueño, usuarios de CPAP nocturno.

Determinar los efectos que se genera en la capacidad funcional la aplicación de un plan de ejercicios en aquellos pacientes diagnosticados con SAOS usuarios de CPAP nocturno.

Determinar los cambios que generan en la función pulmonar la aplicación de un plan de ejercicios en pacientes con apnea del sueño usuarios de CPAP nocturno.

Conocer los cambios en la sintomatología y/o en la severidad de las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y psiquiátricas asociadas a la apnea del sueño en pacientes usuarios de CPAP nocturno y que son sometidos a un plan de ejercicio físico.

Introducción

Esta revisión pretende identificar los efectos de un plan de entrenamiento físico en pacientes con SAOS que sean usuarios de CPAP nocturno.

La primera parte consiste en la recopilación de información sobre el SAOS, su etiopatogenia, epidemiología y fisiopatología; sobre el CPAP y tratamiento actual para esta patología, y por último sobre los efectos que tiene el ejercicio en el SAOS.

La segunda parte consiste en la metodología de esta revisión, en donde se especifican las características de este estudio, como también el proceso de búsqueda y selección de estudios, criterios de elegibilidad y riesgo de sesgo y de cómo se realizó la recopilación de datos de los estudios seleccionados.

Posteriormente, en la sección de resultados, se muestra de manera detallada los resultados de la búsqueda de estudios con los criterios seleccionados, así como también los resultados y conclusiones de la investigación que se realizó en los estudios seleccionados para esta revisión.

Luego de obtenido y analizados los resultados, se prosigió a la discusión de la información recolectada a lo largo de la realización de esta investigación, seguido de las conclusiones y limitaciones.

Un paciente con SAOS no siempre es un paciente que posee un trastorno del sueño o tiene algún grado de hipoxia nocturna, se ha descubierto que este tipo de pacientes presentan distintas comorbilidades, dentro de las cuales se encontró: sobrepeso, hipertensión y algunos trastornos cardiovasculares y psiquiátricos los cuales impiden que el tratamiento convencional con presión positiva nocturna (CPAP) sea efectivo para todos y cada uno de los pacientes con apnea del sueño. Si bien existe evidencia de los efectos de un plan de entrenamiento sobre aquellos pacientes diagnosticados con apnea del sueño, estos son cada vez más debido a

las comorbilidad asociadas que estos presentan, por lo tanto esta investigación puede ser el primer eslabón de una serie de investigaciones que permitirá empezar a formular distintos proyectos y estudios que postulen combinar estas prácticas de tratamiento mediante protocolos de ejercicios, lo que en un futuro podría llevar a generar protocolos más seguros, eficaces y eficientes en el tratamiento de los distintos padecimientos de los pacientes.

Fundamentos Teóricos

Apnea del Sueño

Según La Academia Americana de Medicina del Sueño (AAMS), la apnea del sueño (SAOS) se define como aquellos episodios repetitivos de obstrucción faríngea total (apnea) o parcial (hipopnea) durante el sueño. Dichos episodios generan periodos de desaturación de oxígeno, hipoxia intermitente y eventos de hiper e hipocapnia, junto a la fragmentación del sueño con el fin de restaurar estas alteraciones (American Academy of Sleep Medicine, 2005). Estos estados de fragmentación del sueño están relacionados con cambios emocionales y cognitivos, generando efectos adversos a nivel de memoria y de atención de cada uno los pacientes (Shamsuzzaman, 2003); (Dias de Andrade F, 2016).

EL SAOS también se relaciona con el aumento de la somnolencia diurna, la disminución de la calidad de las relaciones interpersonales, y la disminución de la eficiencia escolar y laboral. Todas estas alteraciones terminan por afectar negativamente la calidad de vida de los pacientes (Carrillo J, 2010); (Tahmasian M, 2016).

Además de todas las alteraciones ya mencionadas, la apnea del sueño se relaciona con una serie de patologías, dentro de las que se destacan las de índole psiquiátrica, tales como: ansiedad, depresión y síndrome de estrés post-traumático (Tahmasian M, 2016); y aquellas patologías cardiovasculares como hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca, infartos y arritmias (Ramar K, 2010); (Álvarez-Salas, 1999); (Olivi H, 2013).

Se considera como episodio de apnea, una vez se presenta una disminución del flujo respiratorio superior al 90% del flujo basal que el paciente presentaba hasta antes del episodio, además de ello, estos deben tener una duración mínima de 10 segundos por evento (Iber C, 2007).

Según la AAMS, se definen dos conceptos de “hipopnea”. La primera corresponde a una disminución del flujo respiratorio mayor al 30% de su flujo basal durante 10 segundos, además de una desaturación mayor al 4%. La segunda corresponde a una disminución del flujo respiratorio mayor al 50% durante 10 segundos, y ésta vez se acompaña de una desaturación mayor al 3% (American Academy of Sleep Medicine, 2005).

Etiopatogenia

Dentro de los factores más comunes que contribuyen a la etiopatogenia Del SAOS, se pueden encontrar: la relajación de la musculatura de la vía aérea superior durante el sueño, alteraciones de la anatomía de la vía aérea, disminución de los volúmenes pulmonares, inestabilidad del control respiratorio, cambios de fluidos corporales durante el sueño y la genética (Viswanath A, 2015).

La dilatación de la musculatura de vía aérea superior, función que se encuentra a cargo principalmente del geniogloso, el cual corresponde al músculo más grande de los dilatadores de la faringe y que forma la mayor parte del cuerpo de la lengua, se ve funcionalmente alterado en respuesta al aumento de la resistencia de la vía aérea que, por medio de impulsos nerviosos enviados desde los centros de sueño/vigilia del cerebro hacia aquellos receptores de presión negativa de la vía aérea, generó una relajación del músculo, y el colapso de la faringe (Viswanath, 2015).

La anatomía de la vía aérea puede influir en la presencia de apnea del sueño a través de variaciones en la longitud de la vía aérea, grosor de la pared lateral y el volumen lingual. También se demostró que un maxilar y/o una mandíbula pequeña puede resultar en una disminución del lumen de la vía aérea (Viswanath, 2015).

Los cambios en los volúmenes pulmonares, especialmente una disminución del volumen final de espiración, aumentaron la tendencia al colapso de la vía aérea. Una presión positiva continua, a través de un CPAP, mantiene la permeabilidad de

la vía aérea, lo que disminuye la severidad de la apnea del sueño (Viswanath A, 2015).

Generalmente los pacientes con SAOS son quienes presentan una mayor inestabilidad del control ventilatorio por parte de sus centros reguladores. Por lo tanto, la musculatura de la vía aérea superior que recibe estímulos desde estos centros, son los que generan una mayor variación en la actividad de esta musculatura, promoviendo el colapso de la vía aérea (Viswanath, 2015).

El movimiento de fluidos desde las piernas hacia el cuello durante el sueño, ocasionado generalmente por acción de la gravedad, parece tener un efecto en la patogénesis de la apnea del sueño, generando cambios en la circunferencia del cuello, facilitando así su obstrucción (Viswanath, 2015).

Estudios genéticos realizados a distintas razas, familias y gemelos indicaron que la apnea del sueño tiene una fuerte predisposición de tipo genética. Existe evidencia en la que se estableció que los determinantes genéticos para: la actividad de la musculatura de la vía aérea superior, la estructura ósea, obesidad, distribución de la grasa corporal y el control respiratorio podrían interactuar para generar este trastorno. Pese a esto, la participación de los genes específicos aún debe ser estudiada, ya que no existe evidencia fidedigna que respalde en su totalidad la participación genética para con este trastorno (Viswanath A. 2015).

Epidemiología

A lo largo del tiempo se han reportado diferencias de género en las anomalías del patrón respiratorio nocturno, y se vio y demostró que la prevalencia de este tipo de desórdenes respiratorios es 3 veces mayor en hombres que en mujeres. La razón de esta diferencia se atribuyó principalmente a la distribución de tejido graso, siendo este mayor a nivel de cuello en mujeres y a nivel abdominal en hombres; y a las diferencias estructurales en las dimensiones de vía aérea superior (Carrillo J, 2010); (Vennelle M, 2010).

Aquellos pacientes con SAOS que hayan aumentado en al menos un 10% de su peso basal, presentan 6 veces más riesgo de una progresión en su enfermedad. Por otro lado, una pérdida de peso de al menos un 10% resultó en una mejoría de aproximadamente un 20% en la severidad de la apnea (Carrillo J, 2010).

Los casos de apnea del sueño son más frecuentes de lo que se piensa, y actualmente se han relacionado con índices de obesidad y con rangos etarios, que en este caso, y según el común denominador, se estableció una edad equivalente o superior a los 40 años. Para ser más concisos, fue posible dividir los factores de riesgo en dos grandes grupos: modificables y no modificables.

Dentro de los factores de riesgo modificables, el componente principal corresponde a la obesidad, con la cual se establece una relación directamente proporcional con la probabilidad de padecer apnea del sueño (Carrillo J, 2010).

Dentro de los factores de riesgo no modificables se destacan las alteraciones anatómicas craneofaciales, tales como: retrognatia (desplazamiento hacia posterior de la mandíbula), micrognatia (disminución del tamaño mandibular), macroglosia, síndrome de Prader-Willi (enfermedad genética caracterizada por la presencia de obesidad acompañada de hipotonía, hipogonadismo, acromicria y retraso mental).

La hipotonía, en etapa neonatal, es sumamente severa, lo que conlleva, irremediablemente en algunos casos, a infecciones respiratorias y problemas de alimentación (Cassidy, 2012); síndrome de Crouzon (caracterizado por una hipoplasia mandibular y microcefalia además de malformaciones craneofaciales como puente nasal angosto, entrecejo prominente, atresia de coanas y asimetría facial); (Lines M, 2014); y el síndrome de Marfan (enfermedad genética autosómica dominante con manifestaciones a nivel ocular, craneofacial, cardiovascular, pulmonar y musculoesquelético, tales como escoliosis, pectum excavatum, prolapso de la válvula mitral, hiperlaxitud) (Mo L, 2014). Estas son algunas de las anomalías y alteraciones anatómicas que generan estrechez de la

faringe, favoreciendo así su colapso y la exacerbación de la enfermedad (Carrillo J, 2010).

Virtual y estadísticamente se establece que todos los sistemas del cuerpo son afectados por la mala calidad del sueño; y aquellas alteraciones crónicas propias del sueño predisponen al individuo a patologías cardiovasculares, disfunciones metabólicas y desórdenes psiquiátricos, como por ejemplo la depresión, es uno de los factores que determina el aumento de la tasa de mortalidad temprana en aquellos pacientes que padecen SAOS (Kline C, 2014); (Cota H, 2012). La revisión de Sharafkhaneh y colaboradores arrojó que en aquellos pacientes que padecen apnea del sueño, existe una mayor probabilidad de sufrir desórdenes y patologías de carácter psiquiátricos (Sharafkhaneh, 2005).

Fisiopatología

La obstrucción en los pacientes con SAOS se presenta anatómicamente en la faringe. Dicho órgano se caracteriza por ser un tejido multifuncional, ya que, a pesar de ser estrecho y de no tener un esqueleto que la contenga y/o sujete, forma parte del sistema digestivo, respiratorio y de fonación. Debido a la diversidad de funcionalidad que éste órgano presenta, es por lo que se necesita que sus paredes no colapsen (Carrillo J, 2010).

El colapso o apertura de la faringe depende únicamente de dos factores, y/o mejor denominadas, fuerzas: fuerza dilatadora y fuerza colapsante.

- a) La fuerza dilatadora es aquella que mantiene el lumen de la faringe abierta, y que, por orden de importancia, depende de los músculos dilatadores faríngeos (como el Geniogloso) y el volumen pulmonar que genera la estabilidad que la faringe necesita para ejercer una fuerza de tracción hacia inferior (Carrillo J, 2010); (Mezzanotte W, 1992).

- b) La fuerza colapsante corresponde a la fuerza que genera la presión

negativa intraluminal, producida por la contracción diafragmática y la presión positiva extraluminal, generada por los tejidos blandos (Carrillo J, 2010); (Woodson B, 2007).

En conocimiento de lo anteriormente expuesto, se puede analizar la permeabilidad faríngea gracias a la aplicación de la ley de Starling, la que habla sobre el colapso de lúmenes y tubos, gracias a esto es que se pudo establecer que la permeabilidad va a depender del equilibrio entre las fuerzas colapsantes y dilatadoras, dicho de otra forma, de la presión transmural (presión intraluminal menos la presión extraluminal), la que va a determinar el calibre del tubo y el flujo de aire que transita por el mismo. Es por esto que el colapso de la faringe se genera cuando la presión transmural se vuelve negativa, es decir, cuando la presión extraluminal se encuentra por sobre la presión intraluminal (Carrillo J, 2010); (Woodson B, 2007); (White DP, 2006).

De acuerdo a bibliografía revisada, se pudo establecer una gran variedad de factores que pueden afectar al equilibrio que existe entre el delta de fuerzas dilatadoras y colapsantes, dentro de las cuales se incluyeron alteraciones anatómicas, exceso de depósito de grasa en la cavidad parafaríngea, cambios de tono muscular y alteraciones del control central de la respiración (Carrillo J, 2010); (Isono S, 1997); Ryan S, 2005). Biológicamente se pueden nombrar distintas alteraciones en un paciente diagnosticado con SAOS, y se debe a que las repercusiones no solo afectan directamente a la faringe, sino que también se encontraron efectos a nivel sistémico.

Cualquiera sea el caso, estas repercusiones dependen de distintos mecanismos de noxas (Carrillo J, 2010); (Torre-Bouscoulet L, 2008), dentro de los cuales podemos encontrar:

- a) Hipoxia intermitente con reoxigenación. Se define como el evento donde ocurre un episodio de apnea acompañado de una baja en la presión de oxígeno, la que es revertida en el siguiente ciclo respiratorio. Cabe destacar que este proceso al ser de carácter cíclico, es decir, que sigue un patrón durante toda la noche, y provoca que el endotelio vascular del organismo libere sustancias pro inflamatorias (tales como: proteína C reactiva, factor de necrosis tumoral e interleucinas), generando un aumento en la viscosidad sanguínea (Steiner S, 2005), lo que provoca una disminución en la función ventricular (Chen L, 2005), apoptosis en neuronas corticales (Xu W, 2004), y se cree también que pueden tener relación con la somnolencia diurna (Veasey S, 2004); (Zhang G, 2005).
- b) Cambios de presión intratorácica durante apneas e hipopnea. En el transcurso en que un paciente sufre un evento obstructivo, se genera un incremento en la postcarga del ventrículo izquierdo (Stoohs R, 1992), alterando su función sistólica, lo que provoca problemas en su relajación y secundariamente una disminución en su llenado ventricular (Virolainen J, 1995). Esta cadena de eventos resulta en un aumento del gasto cardíaco provocado por una deficiencia en la relación del volumen-latido (Hanly P, 1992); (Bradley T, 1992).
- c) Alertamientos o microdespertares: Son los denominados eventos electroencefalográficos que se presentan al final de la respiración, y tienen como principal función la de restablecer el flujo aéreo. Si estos eventos se presentan numerosas veces durante el sueño, provocan una fragmentación de este, generando una somnolencia diurna excesiva (Shamsuzzaman A, 2003); (Vennelle M, 2010). A su vez, estos alertamientos se acompañan de una sobreestimulación simpática, la que va a generar una serie de efectos en cadena. Producto de esta estimulación simpática, se ve aumentada la

frecuencia cardíaca, incrementando así la resistencia vascular periférica, provocando finalmente un aumento de la presión arterial (Narkiewicz, 1998).

Un sueño de buena calidad tiene efectos positivos sobre la salud y el bienestar del organismo, esto se resolvió luego de que se demostró que durante el sueño es donde ocurren un sin número de procesos biológicos primordiales para el correcto funcionamiento del metabolismo, donde se incluyó, por ejemplo, la consolidación de la memoria, la limpieza de metabolitos cerebrales y la restauración de los sistemas nervioso, inmune, esquelético y muscular (Kline C, 2014).

Tratamiento con CPAP nocturno

La primera línea que se sigue en el tratamiento de pacientes diagnosticados con SAOS es el uso de CPAP nocturno, esto es utilizado para aumentar tanto la calidad como la cantidad del sueño, lo que hizo mejorar la adherencia y rendimiento al entrenamiento físico que se realizaría durante el día, de esta forma, se generó un ciclo que mejoraría aún más la calidad del sueño (Gómez H, 2012).

Cuando hablamos del uso del CPAP nocturno como concepto vigente en el tratamiento del SAOS, hablamos de que este dispositivo actúa como una férula neumática, la que provoca un aumento en el lumen de la vía aérea, reduciendo el grosor de las paredes laterales de la faringe y el edema crónico secundario al proceso de vibración intermitente que sufren las paredes del lumen faríngeo durante los ronquidos. El CPAP ayudó a corregir la inestabilidad ventilatoria al aumentar la reserva de la PaCO₂ y a disminuir el rango de respuesta exagerada a la hipocapnia presente en los pacientes con SAOS. Al desaparecer la obstrucción, cesan las apneas, las hipopneas y finalmente el ronquido. El paciente puede respirar y dormir simultáneamente; y con ello, disipar la hipersomnia y mejorar la calidad del sueño. (Torres S, 2011).

El CPAP es la presión positiva continua que se proporciona a la vía aérea de aquellos pacientes que se encuentran respirando de forma espontánea en la totalidad de su ciclo ventilatorio. La modalidad CPAP es instaurada en aquellos pacientes que poseen alguna enfermedad de tipo obstructiva, y que en este caso fue utilizada en pacientes diagnosticados con SAOS. La función primordial de este tipo de ventilación, es brindar una presión de aire adecuada a la vía aérea para que ésta no colapse a causa de un posible estrechamiento o bloqueo de la misma. El éxito de este tratamiento va a depender en gran parte del uso que se le dé a la interfase; la cual puede ser de tipo nasal, oronasal o por medio de un sistema de olivas. (Cristancho W, 2008)

Para entender cuál es la función y que es lo que genera fisiológicamente el uso del CPAP, debemos entender ciertos aspectos. El uso del CPAP genera una presión positiva continua en la vía aérea, manteniendo así una presión supraatmosférica durante la espiración en aquellos pacientes que respiran de forma espontánea. (Cristancho W, 2008) (Mühlhausen G, 2004)

Se sabe que al inicio del ciclo respiratorio, el diafragma e intercostales generan un aumento del volumen intrapulmonar y una disminución de la presión de esta misma cavidad. Esta presión se torna subatmosférica en la inspiración generando una gradiente desde la atmósfera hacia los alvéolos provocando el llenado pulmonar; luego, y debido a la elasticidad pulmonar propia del tejido, se genera una presión supraatmosférica provocando el vaciado pulmonar. Es en esta instancia en donde esta presión continua que es generada por el CPAP cumple un rol fundamental, ya que al mantener esta presión de aire de forma continua, genera que el lumen de la vía no colapse al momento de llegar a una presión atmosférica igual a 0, esto permite que los ciclos respiratorios no se interrumpan por el posible estrechamiento o colapso del lumen. (Mühlhausen G, 2004)

De esta forma el uso del CPAP genera una disminución del trabajo respiratorio, disminución del gasto cardíaco, mejora el intercambio gaseoso, aumenta la PaO₂, disminuye la PaCO₂, aumenta el volumen pulmonar. Una mejor oxigenación de los tejidos de la vía aérea permite que el epitelio del lumen y del lecho vascular pulmonar no se irrite a causa de las vibraciones y repercusiones que tienen los ronquidos que interrumpen el sueño de los pacientes con SAOS. Esta interrupción y noxa que se genera en el tejido provoca que exista un aumento de la restricción del paso del aire, disminuyendo así su flujo e interrumpiendo nuevamente el ciclo ventilatorio. (Mühlhausen G, 2004)

Intervención

Debido a sus abundantes beneficios sobre la salud en general, amplia accesibilidad, mínimo costo y efectos adversos, el ejercicio se convirtió en la más atractiva alternativa en el tratamiento de los desórdenes del sueño. El ejercicio siempre estuvo relacionado con una mejor calidad de sueño. La evidencia existente sugiere que el ejercicio promete muy buenos resultados al ser usado como tratamiento no-farmacológico para diversos trastornos del sueño (Kline C, 2014); (Pacheco R, 2011).

Si bien existen muchos autores que hablan de los grandes beneficios que trae consigo un programa de ejercicios en pacientes diagnosticados con SAOS, de todos ellos, son muy escasos los que fueron capaces de determinar y caracterizar un programa o pauta concreta de ejercicios.

Uno de los programas de ejercicios más exitosos fueron los que publicó Barnes M. en el 2009, en donde los resultados se vieron beneficiados gracias a su constante monitoreo y evaluación de la dieta, como también al tipo y cantidad de ejercicio que realizaban los pacientes que padecían trastornos del sueño y que presentaron

hipoxia nocturna. Luego de un año de haber realizado el estudio, Barnes M. estipula rutinas nocturnas de ejercicios hospitalarios, con una frecuencia de 3 veces por semana durante 4 meses. Durante los dos primeros meses, el entrenamiento se realizó en los domicilios de cada paciente con la finalidad de tener la adherencia necesaria para seguir con la siguiente etapa del tratamiento. Durante los siguientes dos meses, el entrenamiento se realizó en las dependencias del centro asistencial en donde se adjudicó el tratamiento, de esta forma se buscó asegurar la adherencia, el buen manejo y realización de los ejercicios del tratamiento del paciente (Barnes M. 2009).

El plan de entrenamiento se dividió en dos fases, la primera fase consistió en una rutina de ejercicios de resistencia que se extendió por ocho semanas. La segunda fase se extendió a partir de la novena semana en adelante, en esta etapa se establecieron ejercicios de carácter aeróbico, los que se extendieron durante otras ocho semanas (Barnes M. 2009).

La fase de resistencia fue prescrita por Barnes M. En el 80% de 1 RM y consistió en 3 series de 8 a 12 repeticiones, las que contemplaron rutinas tanto para extremidades superiores como para extremidades inferiores (Barnes M. 2009). En la fase aeróbica se realizó 5 veces por semana, en la que se combinó ciclismo y *treadmill* por un periodo de 40 minutos. Barnes prescribió una intensidad inicial del 80% del VO₂ máximo, la cual se fue modificando progresivamente cada semana dependiendo del basal de cada paciente (Barnes M. 2009).

Un meta-análisis de 5 estudios con un total de 129 pacientes mostró que el ejercicio tiene efectos estadísticamente significativos en reducir la severidad de la apnea en pacientes con apnea del sueño sin tratamiento con CPAP nocturno, además de mejorar el fitness cardiorrespiratorio, reducir la somnolencia diurna, y aumentar la eficiencia del sueño (Iftikhar I, 2013).

Otro estudio con 19 pacientes con un plan de intervención de 12 semanas resultó en una disminución significativa de la severidad de la apnea del sueño y además de haber generado una disminución del peso de los pacientes, de esta forma se sugirió el ejercicio como un tratamiento efectivo de primera línea para pacientes con apnea del sueño (Dobrosielski D, 2015).

Un estudio en donde se realizó un plan de ejercicios aeróbico por un periodo de dos meses mostró diferencias significativas en las evaluaciones subjetivas relacionadas con el sueño, dichas evaluaciones fueron realizadas mediante diversas escalas y cuestionarios, dentro de los cuales se destacaron: *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), usada para medir el estado de somnolencia diurna, el cuestionario de Fletcher y Luckett, *Short Form Health Survey* (SF-36) cuestionario usado para evaluar la calidad de vida de los pacientes y el *Profile of Mood States*, usada para evaluar los cambios de ánimo relacionados con los cambios en la calidad del sueño (Barros T, 2013).

La revisión de Pacheco y colaboradores relata los efectos del ejercicio en la apnea del sueño y otros trastornos, aquí se demostraron los efectos positivos que posee el ejercicio en la reducción de la severidad de la enfermedad, a su vez, los autores pusieron énfasis en la falta de literatura existente sobre planes y rutinas de ejercicio físico aplicado a pacientes con SAOS. También observaron que el ejercicio aeróbico se relaciona con una mejor calidad de sueño, y que la realización del mismo, con un margen de 4 a 8 horas antes de irse a dormir, tiene aún mejores beneficios que hacer ejercicio a otras horas del día (Pacheco R. 2011).

La revisión de F. Dias de Andrade y R. Pinto (2016) estipula las características de los distintos programas de ejercicios postulados por autores como Barnes et al. y

Norman et al. en pacientes diagnosticados con apnea del sueño. Los pacientes con SAOS generalmente tienen asociados comorbilidades tales como hipertensión arterial, obesidad y problemas cardiovasculares, debido a esta diversidad de comorbilidades que puede presentar un paciente con SAOS, es por lo que el tratamiento de presión positiva no siempre es bien tolerado; debido a este tipo de complicaciones es por lo que se ha optado por métodos alternativos para tratar un paciente con SAOS, como lo es el ejercicio físico regular, generando distintos mecanismos y adaptaciones fisiológicas como aumento del tono de la musculatura dilatadora de vías respiratorias, disminución de acumulación de líquido en el cuello y disminución de peso corporal. El ejercicio para un paciente con apnea del sueño es primordial ya que reduce su gravedad, somnolencia diurna, aumenta la eficacia del sueño y su consumo de oxígeno.

El ejercicio tiene efectos beneficiosos que ayudan a la disminución de la severidad de la apnea del sueño y una mejora en la calidad de vida. Generalmente los pacientes no son capaces de empezar un plan de ejercicios como tratamiento debido a los altos niveles de somnolencia, cansancio y cambios anímicos generados por la propia enfermedad. Teniendo esto en cuenta es correcto pensar en un plan de tratamiento que se complemente con el plan de ejercicio, como lo es en este caso, el uso de CPAP nocturno (Hargens T, 2013).

Entonces, al combinar los efectos del CPAP con los del ejercicio, además de ayudar a mejorar la calidad del sueño, se esperaría encontrar que se aceleren los mecanismos de reparación muscular y articular, disminuyendo el dolor y las posibles molestias que se generan luego del entrenamiento (Hargens T, 2013); (Torres S, 2011).

Importancia del Estudio

Los beneficios del uso de CPAP nocturno en pacientes con SAOS son bien conocidos por generar la disminución de los episodios de apnea y una consecuente mejora en la calidad de sueño.

Por otra parte, el ejercicio, además de tener beneficios en la calidad del sueño, ánimo (Barros T, 2013) y disminución del peso, tiene una mayor relevancia en la disminución de la severidad de un cuadro de SAOS en pacientes que no se encuentran en tratamiento con CPAP (Iftikhar I, 2013); (Pacheco R, 2011).

Esta revisión sistemática pretende aclarar, establecer o determinar los efectos que posee la inclusión de un plan de ejercicios físicos en pacientes usuarios de CPAP nocturno, y a su vez compararlos con los efectos que tiene el solo uso de CPAP nocturno en aquellos pacientes con apnea del sueño.

Metodología

Diseño de Estudio

Esta tesis consiste en una revisión sistemática de estudios clínicos aleatorizados.

Criterios de elegibilidad

Tipo de estudio

Fueron aceptados en esta revisión todos aquellos ensayos clínicos aleatorizados en idioma español o inglés, independiente del año de su publicación.

Tipo de participantes

Se seleccionaron los estudios que incluyeron pacientes adultos (mayores de 18 años) diagnosticados de SAOS establecido, que estuvieron en tratamiento con CPAP nocturno. Se excluyeron estudios en los que los participantes tenían algún tipo de experiencia en el uso de CPAP.

Tipo de Intervención

La intervención de los estudios incluidos presentó un plan de entrenamiento

aeróbico, el cual estuvo precisamente especificado con: frecuencia, supervisión y la duración del entrenamiento.

No fue motivo de exclusión alguna el tipo de ejercicio que se realizó en la intervención de cada uno de los estudios.

Para esta RS se entendió como ejercicio aeróbico a la actividad realizada de manera continua, por aquellos grandes grupos musculares, los que siguiendo un patrón rítmico y por periodos prolongados de tiempo, provocan una mejoría en la condición cardiorrespiratoria (American College of Sports Medicine, 2014).

A modo de incluir todos aquellos estudios que nos permitan unificar criterios y estandarizar una misma línea de tratamiento que sea eficaz y segura, se incluyeron aquellos estudios que presentaron pacientes con SAOS que hayan sido sometidos a una serie de intervenciones, dentro de los que encontramos:

- Uso de CPAP más ejercicio aeróbico versus CPAP más ejercicio contra resistencia
- Uso de CPAP más ejercicio aeróbico versus sólo uso de CPAP
- Uso de CPAP más ejercicio multimodal versus sólo uso de CPAP
- Uso de CPAP más ejercicio multimodal versus uso de CPAP más ejercicio aeróbico
- Uso de CPAP más ejercicio aeróbico versus sólo ejercicio aeróbico.
- Uso de CPAP más ejercicio aeróbico versus ejercicio contra resistencia.

Fueron excluidos aquellos estudios que incluyeron intervenciones asociadas al uso de fármacos, dietas u otros componentes, a excepción de los que realizaron esas mismas intervenciones en la totalidad de los grupos estudiados, sean o no intervenidos con alguna de las terapias.

Tipo de resultados

Resultados Primarios:

- Eficiencia del sueño: definida como una mejor calidad y más horas de sueño sin interrupciones, y fue medida a través de cuestionarios validados como el POMS y ESS o a través de polisomnografía.
- Calidad de vida: medida a través de cuestionarios validados, como por ejemplo el SF-36.

Resultados Secundarios:

- Tolerancia al ejercicio: definida como un aumento, ya sea en intensidad y/o duración en la capacidad de realizar actividad física, la que fue medida a través de pruebas funcionales validados, como el test de marcha de 6 minutos.
- Función pulmonar: medida a través de pruebas de laboratorio como la espirometría.
- Peso corporal: definida como la diferencia o el cambio del peso corporal o IMC de los pacientes, antes y después de la aplicación de un plan de ejercicio físico.

Información adicional de estas variables se encuentra en el Anexo N°3.

Fuentes de Información

Los estudios que fueron utilizados para esta revisión, se seleccionaron desde los sitios web de las revistas CENTRAL, Embase y MEDLINE. Adicionalmente, y para generar un completo y correcto informe, se realizó una búsqueda manual de las referencias de aquellos textos que fueron revisados en forma completa. La fecha de búsqueda en las bases de datos se realizó el día 18 de Abril de 2017.

Búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda de los artículos que se incluyen en esta revisión, se utilizaron palabras claves destinadas a generar una búsqueda más acotada y

precisa de la información más importante y relevante para este estudio.

Las estrategias de búsqueda se dieron a conocer, debido a su extensión y para dar una mayor claridad al documento, en un anexo contiguo al final de esta tesis. (Anexo nº 1)

Selección de estudios

Los investigadores [Tomás Ampuero (TA) y Fernando Bravo (FB)] leyeron los títulos y resúmenes de cada uno de los artículos que se obtuvieron de la búsqueda, la que se generó de manera independiente, con el fin de seleccionar los artículos que cumplan con los mismos criterios de elegibilidad. Luego de haber culminado esta etapa, los investigadores procedieron a la lectura completa de los artículos seleccionados para evaluar finalmente cuáles serían incluidos en la revisión. Para una mejor organización a la hora de seleccionar estudios, se utilizaron tablas excel, una para la selección mediante la lectura de título y resumen (Anexo N°2a), y una para la selección mediante lectura de texto completo (Anexo N°2b). En casos de haber desacuerdos o discrepancias sobre la inclusión y exclusión de alguno de los artículos, se acudió a la evaluación de un tercer investigador [Ruvistay Gutiérrez(RG)] para resolver el problema.

Proceso de extracción de datos

La extracción de datos se realizó de forma independiente por los dos investigadores mediante una tabla excel (Anexo N°4), la cual contiene todos los datos relevantes para la revisión: tipo de estudio, tipo de intervención y resultados con sus respectivas formas de medición.

Riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo se evaluó de manera independiente por los dos investigadores designados para ello a través de la escala PEDro. Ante cualquier discrepancia que se produjo durante el proceso de síntesis y selección del estudio, fue necesaria la

evaluación y resolución de un tercer investigador (RG).

Resultados

Resultados de Búsqueda

De la búsqueda inicial en las bases de datos, y usando las distintas estrategias de búsqueda, se seleccionó un total de 833 estudios, de los cuales 7 fueron excluidos por estar duplicados en más de una de las bases de datos usadas por los investigadores.

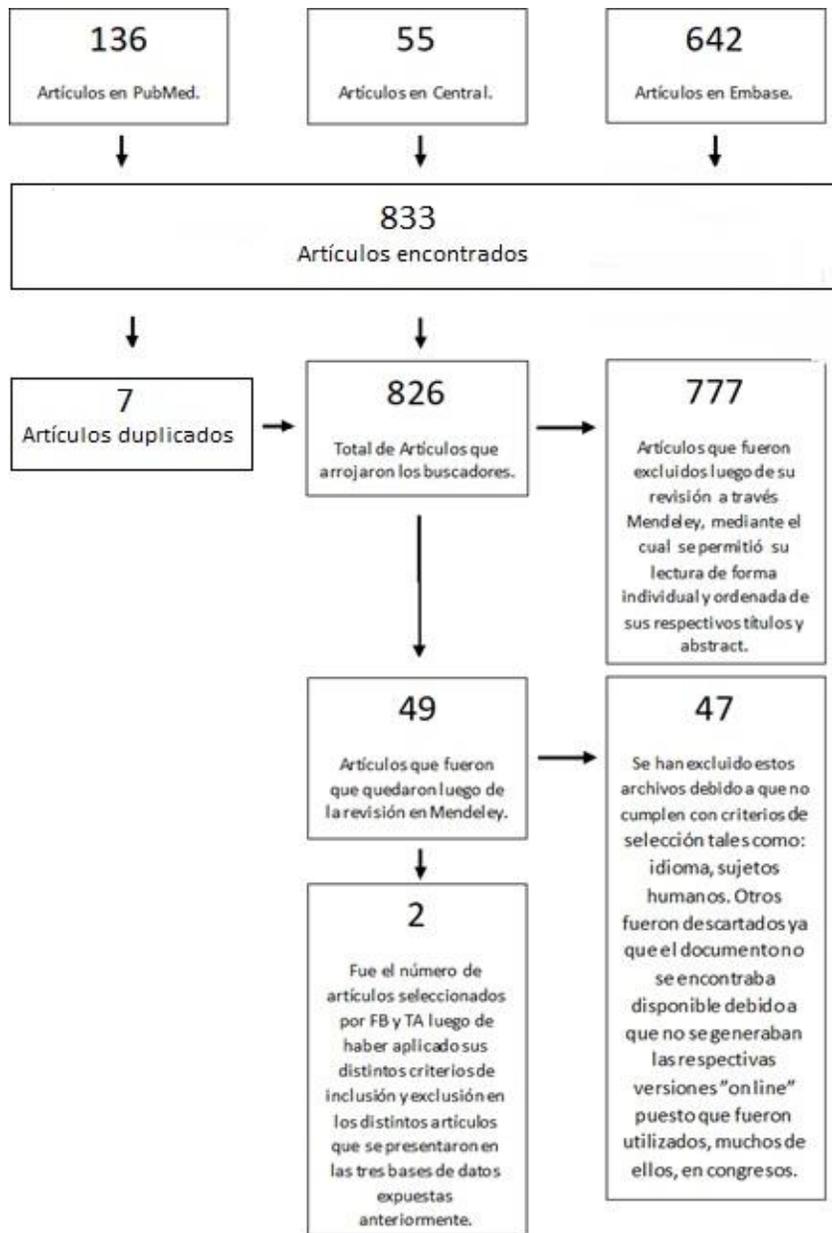
Los 826 estudios restantes fueron seleccionados en base a lectura de sus respectivos títulos y resúmenes, de la totalidad de los documentos, y mediante el uso de un programa computacional (Mendeley®), utilizado por los investigadores con el fin de respaldar, compartir y gestionar todos los datos de los documentos que se seleccionaron desde las bases de datos anteriormente descritas, fueron que se descartó un total de 777 artículos, leídos y analizados por ambas partes (figura 1).

De los 49 estudios restantes, 47 estudios quedaron excluidos, ya que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión estipulados. Finalmente, y luego de todos los procesos realizados por ambas partes de forma independiente, 2 estudios

fueron incluidos para esta revisión (Figura 1):

1. Ackel-D'Elia C et al. (2012). Effects of exercise training associated with continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath*, 16, 723-735.
2. Barros T et al. (2013). Comparison of the effects of continuous positive airway pressure, oral appliance and exercise training in obstructive sleep apnea syndrome. *Clinics*, 68(8), 1168-1174.

Figura 1 - Flujograma



Resultados de Estudios Incluidos en la revisión

Uno de los estudios incluidos en esta revisión fue el de Ackel-D'Elia y colaboradores, que realizaron una intervención en 32 pacientes en la cual compararon los efectos del tratamiento de CPAP con el tratamiento de CPAP más un programa de ejercicio aeróbico. En dicha investigación se encontró que el tratamiento de CPAP combinado con ejercicio mostró mejores efectos en cuanto al

nivel de somnolencia al despertar, el número de veces que el paciente despierta en la noche, niveles de depresión y confusión (POMS), nivel de somnolencia diurna, fatiga, tensión, una mejor percepción de la salud propia y la vitalidad (SF-36); además de una mantención de estos efectos luego de terminado el estudio, en comparación con el grupo que solo recibió tratamiento con CPAP, que si bien mejoró la salud de los pacientes en todos estos parámetros, pero lo hizo de manera menos efectiva y no mantenido en el tiempo luego de terminado el tratamiento. Este estudio no encontró diferencias significativas en cuanto a los resultados de polisomnografías realizadas a lo largo del estudio, pero todos los pacientes estudiados presentaron un mayor número de horas de sueño y una mayor saturación de oxígeno mientras dormían (Ackel-D'Elia C, 2011).

Según investigó y postuló Barros T. en el 2013, quien comparó los tratamientos en una población de 25 pacientes diagnosticados de SAOS, los cuales cumplían con características similares en cuanto a: masa corporal, circunferencias de cuello y edades. Desafortunadamente de los 25 pacientes que en un principio se seleccionaron de un total de 340, solo 5 pudieron ser parte de la investigación, estos 20 pacientes que no se adherieron al protocolo se debió a incapacidad de adaptación, problemas de salud e incumplimiento del uso del CPAP.

La investigación de Barros T. no arrojó ni investigó nada relacionado con función pulmonar de los pacientes. No obstante, el índice de apnea disminuyó considerablemente luego de la intervención. Finalmente, el grupo al que se implementó el programa de ejercicios, demostró, gracias al Tukey Test y la escala de Epworth, un resultado positivo en cuanto al índice e impacto en la somnolencia diurna subjetiva. Además, el ejercicio fue considerado uno de los más importantes factores para este tratamiento debido la pérdida de peso asociada, la cual ayuda a la disminución de circunferencias, como es la de cuello. Esta circunferencia está directamente relacionada con el colapso y dificultad respiratoria de la vía aérea, generando los problemas propios de un paciente con apnea del sueño (Barros T, 2013).

Riesgo de Sesgo de Estudios Incluidos

El estudio de Ackel-D'Elia *et al.* y colaboradores tuvo un puntaje de 7 en la escala PEDro (Anexo N°5a).

Barros T. *et al.* obtuvo una puntuación de 7 en la escala PEDro (Anexo N°5b)

Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ackel-D'Elia et al.	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Barros T et al.	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI

Asignación

Ackel-D'Elia *et al.* no especificó el método por el cual se realizó la secuencia aleatoria para formar los dos grupos de estudio.

Barros T. *et al.* no especificó su método de randomización para sus grupos de estudio.

Cegamiento

Ackel-D'Elia *et al.* no realizó cegamiento en este estudio.

Barros T. *et al.* no especifica en su investigación si hubo o no cegamiento en sus intervenciones.

Efectos de la Intervención

Eficiencia del Sueño

Ackel-D'Elia *et al.* no reportó diferencias significativas en los parámetros de ninguna de las 6 polisomnografías realizadas a lo largo del estudio.

Barros T. *et al.* mediante una polisomnografía, previa y posterior a las intervenciones descritas, se midió: flujo de aire, niveles de O₂, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca, entre otras. Este estudio, pese a los esfuerzos por medir y encontrar diferencias significativas, no arrojó grandes resultados que ayuden a dilucidar estadísticamente si el tratamiento realizado generó o no

mejoras a nivel pulmonar. no obtuvo resultados ni modificaciones de importancia en las distintas polisomnografías evaluadas.

Capacidad Funcional de Realizar Ejercicio

Ackel-D'Elia *et al.* encontró mejoría en varios parámetros de ejercicio, pero solo reportó mejoras significativas en la velocidad máxima alcanzada durante el ejercicio, en el grupo que combinó CPAP y ejercicio (Ackel-D'Elia C, 2011).

Barros T. *et al.* no reportó resultados de este aspecto.

Calidad de Vida Relacionada a la Salud

Ackel-D'Elia *et al.* utilizó el cuestionario SF-36 para medir cambios en calidad de vida, reportando una mejoría significativa en las limitaciones del rol, y salud mental en general en el grupo que combinó terapia de CPAP y ejercicio. También en este estudio se realizó POMS, teniendo resultados positivos en cuanto a la mejoría de la confusión y depresión en el grupo que combinó CPAP y ejercicio. Se realizó el ESS pero no reportó diferencias significativas. También se reportó una mantención de estas mejoras luego de haber terminado el estudio.

Barros T. *et al.* evaluó distintos componentes que afectan el bienestar de los pacientes tales como: hábitos y quejas del sueño, estado de ánimo, fatiga, percepción general de salud, vitalidad, calidad de vida y somnolencia diurna. Todos estos factores fueron evaluados mediante cuestionarios subjetivos, dentro de los cuales encontramos: SF-36, POMS y ESS. Hubo diferencias dentro de los grupos de estudio a los que se implementaron sus respectivos tratamientos, no obstante, uno de los pocos factores que obtuvo diferencias significativas para este estudio fue la somnolencia diurna.

Función Pulmonar

Ackel-D'Elia *et al.* no midió resultados en este aspecto.

Barros T. *et al.* no realizó pruebas de espirometría que pudieran mediar algún rango de función pulmonar para este estudio.

Peso Corporal

Ackel-D'Elia *et al.* no reportó diferencias significativas tanto en peso corporal como IMC.

Barros T. *et al.* no midió este resultado.

Discusión

Si bien encontramos resultados de forma combinada en cuanto a las terapias de CPAP y ejercicio, no hay evidencia suficiente con la cual poder distinguir y

dilucidar un enfoque en el tratamiento de los pacientes con SAOS; sólo nos queda un vacío de conocimientos que ayuda a impulsar futuras investigaciones. A nuestro parecer como investigadores, se nos presenta como limitante el no tener mayor evidencia que nos respalde en implementación de dichas terapias, ya que la gran mayoría de ellas son de carácter subjetivo como el POMS, ESS y SF-36, las que si bien son de mucha ayuda y relevancia, necesitamos más evidencia que nos arroje resultados e indicadores fisiológicos de carácter cuantitativos, postulando diferencias de resultados relevantemente de carácter numérico, como por ejemplo la cantidad de horas de sueño. Otras limitantes que se nos presentaron como investigadores fue la barrera del idioma, ya que los investigadores solo dominaban los idiomas de inglés y español, por lo que estudios idiomas distintos no fueron incluidos en esta revisión, alterando la cantidad de estudios seleccionados.

Sería conveniente, considerando la escasez de evidencia que existe, impulsar investigaciones y estudios que hablen de pacientes diagnosticados con SAOS y sus respectivas terapias de forma combinada. De esta forma se generará un plan de tratamiento donde no solo haya pacientes que, efectivamente se rehabilitan de forma segura con un tratamiento aislado, sino que exista un tipo de terapia multidisciplinar para que los pacientes se rehabiliten, además de forma segura, de forma eficaz y eficiente como lo sería el uso de CPAP nocturno y un plan de entrenamiento físico.

Uno de los grandes puntos en contra que tiene el tratamiento estudiado, es la falta de asociación y combinación entre ambas terapias. Generalmente los autores hablan de ambas terapias por separado, a fin de generar una suposición de cómo sería el tratamiento y posterior rehabilitación de la población con SAOS luego de implementar dos exitosas terapias.

No obstante, y pese a los resultados obtenidos en los documentos seleccionados, fueron nulos aquellos resultados que contemplaron mejoras a nivel de función

pulmonar e índices de mortalidad; fuera de ello, los resultados del tratamiento combinado de CPAP nocturno y entrenamiento físico, hablan por sí solos.

No obstante, la especificidad del ejercicio, sí se pudo encontrar bibliografía que apunta a la cantidad y calidad de beneficios que trae consigo la realización de ejercicios físicos como tratamiento.

Conclusión

Al cabo de la revisión podemos dar a conocer que aquellos pacientes diagnosticados de SAOS con terapia de CPAP nocturno y que fueron sometidos a

ejercicio mostraron, estadísticamente, una reducción en la severidad de sus episodios de apnea, reduciendo consigo la somnolencia diurna que los episodios producían.

Según los autores citados, el plan de ejercicios aeróbicos ayudó, no tan solo al fitness cardiovascular, sino que ayudó a los cambios de ánimo de los pacientes, generando en ellos mayor adherencia al tratamiento, disminuyendo así, los niveles de cansancio y somnolencia en los pacientes diagnosticados de SAOS.

Según, y de acuerdo lo describe Barros, tanto los pacientes que fueron usuarios únicos de CPAP nocturno, como aquellos que además fueron sometidos a un plan de entrenamiento físico, presentaron reducciones significativas dentro de sus parámetros de apnea y somnolencia diurna.

Muy similares fueron los resultados arrojados por Ackel-D'Elia y colaboradores, quienes, tras 2 meses de haber implementado el tratamiento combinado, éste tuvo mejoras considerables en materia de somnolencia diurna, calidad de vida y aquellos trastornos de carácter psicológicos los cuales afectan la cotidianidad de los pacientes que padecieron SAOS en el transcurso del estudio.

De esta tesis se concluye que la combinación de un plan de entrenamiento físico y el uso de terapia de CPAP nocturno tiene efectos positivos en la calidad de vida de los pacientes, a través de la mejora del ánimo y la calidad de sueño. Más estudios son necesarios para establecer una terapia más concreta y específica para tratar a estos pacientes.

Bibliografía

1. Ackel-D'Elia C et al. (2012). Effects of exercise training associated with continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath*, 16, 723-735.

2. American Academy of Sleep Medicine (2005). International classification of sleep disorders. Diagnostic and coding manual. 2nd ed. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine; 51.
3. American College of Sports Medicine., Pescatello, L. S. (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.
4. Álvarez-Sala J, Calle M, Fernández J, Martínez R, Rodríguez J. (1999). Apnea obstructiva del sueño. *Inf Ter Nac Salud*, 23, 121-131.
5. Barros T et al. (2013). Comparison of the effects of continous positive airway pressure, oral appliance and exercise training in obstructive sleep apnea syndrome. *Clinics*, 68(8), 1168-1174.
6. Barnes M., Goldsworthy U., Cary B., Hill C. (2009). A Diet and Exercise Program to Improve Clinical Outcomes in Patients with Obstructive Sleep Apnea – A Feasibility Study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 5, 409-415.
7. Botero B, Pico M. (2007). Calidad de vida relacionada a la salud (CVRS) en adulto mayores de 60 años: una aproximación teórica. *Hacia la Promoción de la Salud*, 12, 11-24.
8. Carrillo J.L. (2010). Síndrome de apnea obstructiva del sueño en población adulta. *Neumol Cir Torax*, 69, 103-15.
9. Cassidy S, Schwartz S, Miller J, Driscoll D. (2012). Prader-Willi syndrome. *Genetics in Medicine*, 14(1), 10-26.
10. Chen L, Einbinder E, Zhang Q, Hasday J, Balke CW, Scharf SM. (2005). Oxidative stress and left ventricular function with chronic intermittent hypoxia in rats. *Am J Respir Crit Care Med*, 172, 915-920.
11. Cota H. (2012). Alteraciones cognitivas por SAHOS y sus cambios posteriores al tratamiento con CPAP. *An Orl Mex*, 57(2), 95-98.
12. Dias de Andrade F., Pinto R.. (2016). The role of physical exercise in obstructive sleep apnea. *J Bras Pneumol*, 42, 457-464.
13. Dobrosielski D, et al. (2015). Effects of exercise and weight loss in older

- adults with obstructive sleep apnea. *Med Sci Sports Exerc*, 47(1), 20-26.
14. Hargens T, Kaleth A, Edwards E, Butner K. (2013). Association between sleep disorders, obesity, and exercise: a review. *Nature And Science of Sleep*, 3(5), 27-35.
 15. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan S for the American Academy of Sleep Medicine. (2007). *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications*. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine.
 16. Iftikhar I, Kline C, Youngstedt S. (2014). Effects of exercise training on Sleep Apnea: A Meta-Analysis. *Lung*, 192, 175-184.
 17. Isono S, Remmers JE, Tanaka A, Sho Y, Sato J, Nishino T. (1997). Anatomy of the pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects. *J Appl Physiol*, 82, 1319-1326.
 18. Kline C. (2014). The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *Am J Lifestyle Med*, 8(6), 375-379.
 19. Lines M, Hartley T, Boycott KM. Mandibulofacial Dysostosis with Microcephaly. 2014 Jul 3. In: Pagon RA, Adam MP, Ardinger HH, et al., editors. *GeneReviews®* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2016. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214367/>.
 20. Mezzanotte W, Tangel D, White D. (1992). Waking genioglossal electromyogram in sleep apnea patients versus normal controls (a neuromuscular compensatory mechanism). *J Clin Invest*, 89, 1571-1579.
 21. Mo L, He Q, Wang Y, Dong B, He J. (2014). High prevalence of obstructive sleep apnea in Marfan's syndrome. *Chin Med J*, 127(17), 3150-3155.
 22. Olivi H. (2013). Apnea del Sueño: Cuadro Clínico y estudio Diagnóstico. *Rev Med Clin Condes*, 24(3), 259-373.
 23. Pacheco R et al. (2011). Are there benefits of exercise in sleep apnea?.

- Sleep Science, 4(2), 61-67.
24. Ramar K, Caples S. (2010). Cardiovascular Consequences of Obese and Nonobese Obstructive Sleep Apnea. *Med Clin North Am*, 94(3), 465-478.
 25. Ryan S, Taylor C, McNicholas W. (2005). Selective activation of inflammatory pathways by intermittent hypoxia in obstructive sleep apnea syndrome. *Circulation*, 112, 2660-2667.
 26. Shamseer L et al. (2015). Preferred reporting intes for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration an explanation. *BMJ*, 349, 1-25.
 27. Shamsuzzaman A, Gersh B, Somers V. (2003). Obstructive sleep apnea: implications for cardiac and vascular disease. *JAMA*, 290, 1906-1914.
 28. Sharafkhaneh A, Giray N, Richardson R, Young T, Hirshkowitz M. (2005). Association of Pshychiatric Disorders and Sleep Apnea in a Large Cohort. *Sleep*, 28(11), 1405-1411.
 29. Steiner S, Jax T, Evers S, Hennersdorf M, Schwalen A, Strauer B. (2005). Alterred blood rheology in obstructive sleep apnea as a mediator if cardiovascular risk. *Cardiology*, 104, 92-96.
 30. Stoohs R, Guilleminault C. (1992). Cardiovascular changes associated with obstructive sleep apnea syndrome. *J Appl Physiol*, 72, 583-589.
 31. Tahmasian M et al. (2016). Structural and functional neural adaptations in obstructive sleep apnea: An activation likelihood estimation meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 65, 142-156.
 32. Torre-Bouscoulet L, Meza-Cargas MS, Castorena- Maldonado A, Pérez-Padilla R. (2008). Riesgo cardiovascular en adultos con síndrome de apnea obstructiva del sueño. A 25 años de los primeros estudios de asociación. *Gac Méd Mex*, 144, 323-332.
 33. Torres S, Alva J. (2011). CPAP, a 30 años de su prescripción como tratamiento de la apnea del sueño. *Neumol Cir Torax*, 70(4), 267-279.
 34. Urrútia G., Bonfill X. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta

- para mejorar la publicación de revisión sistemáticas y Meta análisis. *Med Clin (Barc)*, 135(11), 507-511.
35. Veasey SC, et ál. (2004). Long-term intermittent hypoxia in mice: protracted hypersomnolence with oxidative injury to sleep-wake brain regions. *Sleep*, 27, 194-201.
 36. Vennelle M., White S., Riha R., Mackay T., Engleman H., Douglas N.. (2010). Randomized Controlled Trial of Variable-Pressure Versus Fixed-Pressure Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Treatment for Patients with Obstructive Sleep Apnea/Hypopnea Syndrome (OSAHS). *SLEEP*, 33, 267-271.
 37. Viswanath A, Ramamurthy J, Dinesh S, Srinivas A. (2015). Obstructive sleep apnea: Awakening the hidden truth. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 18(1), 1-7.
 38. White DP. (2006) Sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc*, 3, 124-128.
 39. Woodson BT, Franco R. (2007). Physiology of sleep disordered breathing. *Otolaryngol Clin North Am*, 40, 691-711.
 40. Xu W, et ál. (2004). Increased oxidative stress is associated with chronic intermittent hypoxia-mediated brain cortical neuronal cell apoptosis in a mouse model of sleep apnea. *Neuroscience*, 126. 313-323.
 41. Zhang G, et ál. (2005). NADPH oxidase mediates hypersomnolence and brain oxidative injury in a murine model of sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 172. 921-929.

Cronograma

El estudio inició luego de su aprobación por la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae en abril de 2016, seguido de su correspondiente corrección. Luego de realizadas las correcciones fue enviado al Comité de Ética de la Universidad Finis Terrae para su aprobación. Luego de que el estudio fue sido aprobado por el Comité de Ética se comenzó con la búsqueda y selección de los estudios que serán incluidos en esta revisión sistemática durante los meses de mayo y junio de 2016. Entre junio de 2017 y marzo de 2018, se realizó el análisis de los datos obtenidos en los estudios seleccionados. Finalmente, entre los meses de marzo y junio de 2018 se realizaron las modificaciones finales de la revisión para la entrega final de la tesis en Julio de 2018.

ANEXOS

ANEXO N°1: Estrategias de búsqueda

Base de Datos	Términos de Búsqueda
Pubmed	1 "Exercise"[Mesh]
	2 "Exercise Movement Techniques"[Mesh]
	3 "Exercise Therapy"[Mesh]
	4 "Rehabilitation"[Mesh]
	5 "Physical Therapy Modalities"[Mesh]
	6 "Physical Education and Training"[Mesh]
	7 "Resistance Training"[Mesh]
	8 "physical therapy"
	9 physiotherapy
	10 kinesiotherapy
	11 "Physical Endurance"[Mesh]
	12 "Physical Exertion"[Mesh]
	13 "Physical Fitness"[Mesh]
	14 or/1-13
	15 "Apnea"[Mesh]
	16 "Sleep Apnea, Central"[Mesh]
	17 "Sleep Apnea, Obstructive"[Mesh]
	18 "Sleep Apnea Syndromes"[Mesh]
	19 or/15-18
	20 "Continuous Positive Airway Pressure"[Mesh]
	21 "Nighttime CPAP"
	22 CPAP
	23 or/20-22
	24 and/14,19,23

ANEXO N°2a: Tabla de selección de estudios por Título y Abstract

Aplicación de Criterios de Elegibilidad al Título/Abstract											
Característica del Estudio	Criterio de Elegibilidad	Decisión			Márque con una "X" donde corresponda. (N/C-> No claro)						
		Sí	No	N/C							
Tipo de Estudio	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para considerar que el estudio sea incluido, al menos 1 de los 4 tipos de estudios debe ser calificado con respuesta afirmativa						
	Ensayo Clínico Controlado Cuasi-Aleatorizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado por Cluster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado tipo Crossover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Población	Adultos (> a 18 años)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para considerar que el estudio sea incluido, los primeros 3 criterios deben ser calificados con respuesta afirmativa y ambos criterios de exclusión deben ser calificados con respuesta negativa						
	Con apnea del sueño diagnosticada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	En tratamiento con CPAP nocturno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Intervención	Programa de entrenamiento físico (aeróbico, anaeróbico, interválico o multimodal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para considerar que el estudio sea incluido, se debe responder afirmativamente tanto al criterio de intervención y comparador						
Comparador	Cuidado estándar (no entrenamiento) o programa de entrenamiento distinto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Resultados Reportados	Capacidad Funcional Máxima (Ej. CET, ISWT, 6MTW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para considerar que el estudio sea incluido, al menos 1 de los resultados debe ser reportado por el estudio.						
	Calidad de Vida Relacionada a la Salud (Ej. SF36)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Calidad de Sueño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Episodios de Apnea o Hipopnea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Función Pulmonar (Ej. VEF1, CVF)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Fuerza Muscular (Ej. 1RM)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	Cambios en sintomatología asociada (metabólica, cardiovascular, psiquiátrica)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Mortalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Incluido</td> <td></td> <td>Excluido</td> <td></td> <td>En duda</td> <td></td> </tr> </table>					Incluido		Excluido		En duda		Se considerará incluido cuando cumpla con todos los criterios de elegibilidad (según instrucciones de arriba). En el caso de que 1 criterio (o instrucción) no se cumpla, se debe considerar el estudio como excluido. En caso de calificar como N/C se debe dejar el estudio en duda
Incluido		Excluido		En duda							

En el caso de que se considere el estudio como "incluido" o "en duda" se procede a leer el texto completo para confirmar y dilucidar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad y así determinar si finalmente el estudio ingresará a la revisión. En el caso de que se considere al estudio como "excluido" no se procede con la siguiente sección de análisis.

ANEXO N°2b: Tabla de selección de estudios por lectura de estudio completo

Aplicación de Criterios de Elegibilidad al Texto Completo											
Característica del Estudio	Criterio de Elegibilidad	Decisión			Márque con una "X" donde corresponda. (N/C--> No claro)						
		Sí	No	N/C							
Tipo de Estudio	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado				Para considerar que el estudio sea incluido, al menos 1 de los 4 tipos de estudios debe ser calificado con respuesta afirmativa						
	Ensayo Clínico Controlado Cuasi-Aleatorizado										
	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado por Cluster										
	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado tipo Crossover										
Población	Adultos (> a 18 años)				Para considerar que el estudio sea incluido, los primeros 3 criterios deben ser calificados con respuesta afirmativa y ambos criterios de exclusión deben ser calificados con respuesta negativa						
	Con apnea del sueño diagnosticada										
	En tratamiento con CPAP nocturno										
Intervención	Programa de entrenamiento físico (aeróbico, anaeróbico, interválico o multimodal)				Para considerar que el estudio sea incluido, se debe responder afirmativamente tanto al criterio de intervención y comparador						
Comparador	Cuidado estándar (no entrenamiento) o programa de entrenamiento distinto										
Resultados Reportados	Capacidad Funcional Máxima (Ej. CET, ISWT, 6MTW)				Para considerar que el estudio sea incluido, al menos 1 de los resultados debe ser reportado.						
	Calidad de Vida Relacionada a la Salud (Ej. SF36)										
	Calidad de Sueño										
	Episodios de Apnea o Hipopnea										
	Función Pulmonar (Ej. VEF1, CVF)										
	Fuerza Muscular (Ej. 1RM)										
	Cambios en sintomatología asociada (metabólica, cardiovascular, psiquiátrica)										
Mortalidad											
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>Incluido</td> <td></td> <td>Excluido</td> <td></td> <td>En duda</td> <td></td> </tr> </table>					Incluido		Excluido		En duda		<p>Se considerará incluido cuando cumpla con todos los criterios de elegibilidad (según instrucciones de arriba). En el caso de que 1 criterio (o instrucción) no se cumpla, se debe considerar el estudio como excluido. En caso de calificar como N/C se debe dejar el estudio en duda</p>
Incluido		Excluido		En duda							
<p><i>Si finalmente se considera al estudio como incluido dentro de la revisión, se debe continuar con la extracción de los datos en el formulario 2 de este archivo excel</i></p>											

ANEXO N°3: Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Instrumentos
Mortalidad	Número de muertes causadas por una determinada causa	Cualitativa Nominal	
Eficiencia del sueño	Relación entre el tiempo que sueño y el tiempo que se está acostado.	Cuantitativa Continua	Polisomnografía
Calidad de vida	Percepción que una persona tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la	Cuantitativa Discreta	Cuestionario SF-36 Escala WHOQOL Escala GENCAT Cuestionario McGill

	cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos y sus expectativas (OMS) (Botero B, 2007).		
Capacidad funcional	Aptitud de una persona para realizar todas sus actividades básicas, avanzadas e instrumentales de manera independiente, eficiente y segura.	Cuantitativa Continua	Test de Marcha de 6 minutos
Fuerza muscular	Capacidad de un músculo o un grupo de estos para vencer la resistencia necesaria para realizar una determinada acción	Cuantitativa Continua	Test de 1RM
Función pulmonar	Aptitud para modificar volúmenes y capacidades pulmonares de acuerdo a la actividad o acción que se esté realizando	Cuantitativa Continua	Espirometría
Peso corporal	Masa de un cuerpo	Cuantitativa Continua	Balanza

ANEXO N°4: Tabla de Extracción de datos de estudios incluidos

Característica de los Estudios Incluidos						
Metodología						
Característica	Descripción	Ubicación en el Reporte				
Objetivo del Estudio						
Diseño						
Unidad de Aleatorización						
Fecha de Inicio / Término						
Duración del Seguimiento						
Probación por Comité de Ética	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> <td>No Claro</td> </tr> </table>	Si	No	No Claro		
Si	No	No Claro				
Comentarios / Notas						

Población / Participantes				
Característica	Descripción (Incluir información comparativa/por grupo cuando corresponda)			Ubicación en el Reporte
Descripción de la Población				
Escenario (ubicación y contexto social)				
Criterios de Inclusión				
Criterios de Exclusión				
Obtención de Consentimiento Informado	Si	No	No Claro	
Número de Sujetos Randomizados y por Tipo de Cluster <i>(cuando correspondiera?)</i>				
Desbalance Inicial entre los Grupos				
Abandonos y Exclusiones				
Edad				
Sexo				
Severidad de la Enfermedad				
Comorbilidades				
Subgrupos a evaluar				
Comentarios / Notas				

Intervención			
Característica	Grupo Tratado	Grupo Control	Ubicación en el Reporte
Número de Sujetos Randomizados			
Descripción (Incluir los detalles suficientes para poder replicar el estudio)			
Duración del Período de Tratamiento			
Cointervenciones			
Cumplimiento			
Comentarios / Notas			

Outcome / Resultados													
Dependiendo del tipo de variable, copiar alguna de las siguientes tablas según corresponda													
Variable Dicotómica													
Característica	Descripción (Incluir información comparativa por grupo cuando corresponda)												
Nombre del Outcome													
Definición según el Estudio													
Grupos o Subgrupos de comparación													
Tiempo/Momento de la Medición													
Profesional que realiza la medición													
Escala: Valor máximo y mínimo													
Instrumento de Medición Validado?	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Mo</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Mo Claro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Si	<input type="checkbox"/>	Mo	<input type="checkbox"/>	Mo Claro	<input type="checkbox"/>						
Si	<input type="checkbox"/>	Mo	<input type="checkbox"/>	Mo Claro	<input type="checkbox"/>								
Resultados	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Grupo Tratado</th> <th colspan="2">Grupo Control</th> </tr> <tr> <td>N° con evento</td> <td></td> <td>N° con evento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° total</td> <td></td> <td>N° total</td> <td></td> </tr> </table>	Grupo Tratado		Grupo Control		N° con evento		N° con evento		N° total		N° total	
	Grupo Tratado		Grupo Control										
N° con evento		N° con evento											
N° total		N° total											
Otro resultado reportado (si OR, Diferencia de Riesgo, IC o valor P)													
Número de Pérdidas													
Razones de Pérdidas													
Número de Pacientes movidos de un grupo a													
Razones de Pacientes movidos de un grupo a													
Método Estadístico Utilizado													
Comentarios / Notas													

Variable Continua																	
Característica	Descripción <i>(Incluir información comparativa por grupo cuando corresponda)</i>																
Nombre del Outcome	Ubicación en el Reporte																
Definición según el Estudio																	
Grupos o Subgrupos de comparación																	
Tiempo/Momento de la Medición																	
Profesional que realiza la medición																	
Escala: Valor máximo y mínimo																	
Instrumento de Medición Validado?	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>Mo</td> <td>No Claro</td> </tr> </table>	Si	Mo	No Claro													
Si	Mo	No Claro															
Resultados	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Grupo Tratado</th> <th colspan="2">Grupo Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td>Promedio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD (e otra)</td> <td></td> <td>SD (e otra)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° total</td> <td></td> <td>N° total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grupo Tratado		Grupo Control		Promedio		Promedio		SD (e otra)		SD (e otra)		N° total		N° total	
	Grupo Tratado		Grupo Control														
	Promedio		Promedio														
SD (e otra)		SD (e otra)															
N° total		N° total															
Ubicación en el Reporte																	
Otro resultado reportado <i>(ej. Diferencia de Meds, IC o valor p)</i>																	
Número de Pérdidas																	
Razones de Pérdidas																	
Número de Pacientes moridos de un grupo a																	
Razones de Pacientes moridos de un grupo a																	
Método Estadístico Utilizado																	
Comentarios / Notas																	

Resumen de Resultados

Variables Dicotómicas

Outcomes
1
2
3
4
5
6
7

Tratamiento	
Número con Evento	Número Evaluada
n	N

Control	
Número con Evento	Número Evaluada
n	N

Comentario:

Variables Continuas

Outcomes
1
2
3
4
5
6
7

Grupo Tratado	
Número Evaluada	Prmedia
N	SD

Grupo Control	
Número Evaluada	Prmedia
N	SD

Comentario:

ANEXO N°5: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados no si donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) no si donde:
3. La asignación fue oculta no si donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes no si donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados no si donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados no si donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados no si donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos no si donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar” no si donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave no si donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave no si donde:

ANEXO N°5a: Escala PEDro para el estudio de Ackel-D'Elia et al.

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados no si donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) no si donde:
3. La asignación fue oculta no si donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes no si donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados no si donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados no si donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados no si donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos no si donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" no si donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave no si donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave no si donde:

ANEXO N°5b: Escala PEDro para el estudio de Barros T. et al.

Escala PEDro-Español

- | | | |
|---|--|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 3. La asignación fue oculta | No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para la menos un resultado clave | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> | dónde: |
-