



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Facultad de Medicina

Revisión sistemática de la eficacia de la prescripción de actividad física en población infantil con obesidad

Edgar Debray Hernández Álvarez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Investigaciones Clínicas

Maestría en Epidemiología Clínica

Bogotá, Colombia

2012

Revisión sistemática de la eficacia de la prescripción de actividad física en población infantil con obesidad

Edgar Debray Hernández Álvarez

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Epidemiología Clínica

Directores de Tesis:

Prof. María Victoria Valero, M.Sc PhD, Facultad de Medicina
Prof., Sergio Muñoz, PhD Director Departamento de Salud Pública
Universidad de la Frontera Chile

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Investigaciones Clínicas
Maestría en Epidemiología Clínica
Bogotá, Colombia

2012

Dedicatoria

A mi madre por su apoyo en todos estos años

A mi pareja por el apoyo incondicional

A mi familia por su tiempo y su comprensión

.

Agradecimientos

Agradecimientos a la DIB y a la Universidad Nacional de Colombia por su financiamiento código QUIPU 202010016842, de igual manera agradecimientos a la biblioteca central de la Universidad Nacional de Colombia por su apoyo.

En especial quiero agradecer a mis directores de tesis la Dra. Ma Victoria Valero, y el Dr. Sergio Muñoz y a la investigadora independiente Fisioterapeuta Érica Mancera que me apoyaron en el desarrollo de la investigación.

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es considerada una pandemia y una prioridad para la salud pública. **Objetivo:** Determinar la eficacia de la prescripción de Actividad física en población infantil con sobrepeso y obesidad de 1 a 16 años. **Sujetos y Métodos:** la búsqueda se realizó de manera electrónica en Pubmed, Embase, Cochrane y Lilacs desde 1993 hasta junio de 2012. Se seleccionaron ensayos clínicos controlados aleatorizados de programas de intervención de actividad física en niños(as) con sobrepeso y obesidad. **Análisis de datos,** dos investigadores independientes revisaron y evaluaron la calidad de los estudios y los datos de intervenciones y resultados fueron identificados.

Resultados: 204 estudios fueron identificados. Se incluyeron 19 estudios aleatorizados y controlados que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, como era evaluar el impacto de las diferentes formas de prescripción de la actividad física en niños(as) obesos. Sin embargo, la revisión identificó otras intervenciones basadas en ejercicio y dieta o combinadas, las cuales buscaban un objetivo similar común encaminado a la reducción de pesos en niños(as) obesos. Las variables resultado analizadas fueron IMC, IMCZ score y % grasa para los estudios.

Conclusiones: El presente estudio evidencia una vez más el efecto positivo de la prescripción de la actividad física en la reducción del sobre peso y obesidad e identifica elementos de la intervención y el análisis que deben ser considerados para ensayos clínicos en nuestro contexto local. Los resultados muestran heterogeneidad estadística, sin embargo desde el punto de vista clínico, identificamos que el esquema más efectivo para la reducción de sobrepeso y obesidad en este grupo poblacional fue el esquema que incluye una adecuada prescripción de ejercicio acompañado de una dieta balanceada, con seguimiento trimestral hasta por un año.

Palabras clave

Child obesity, physical activity, exercise, physical exercise

Abstract

Introduction, Childhood obesity is considered a pandemic and a public health priority. **Objective,** Determine the efficacy of the prescription of physical activity in children with overweight and obesity less than 16 years **Methods** The search was conducted electronically in PubMed, Embase, Cochrane, and Lilacs from 1993 to June 2012. We selected randomized controlled trials of intervention programs of physical activity in children overweight and obesity. **Collection and analysis,** two independent researchers reviewed and assessed study quality and extracted data on interventions and outcomes. **Results,** A total of 204 studies were identified but included 19 randomized controlled trials that met the criteria inclusion and exclusion, as was to assess the impact of different forms of prescription of physical activity in children obese. However, the review identified other interventions based on exercise and diet or combined, which sought a common similar goal aimed at reducing weight in children obese. The outcome variables analyzed included BMI, BMI z score and % fat for studies. **Conclusions:** This study is further evidence of the positive effect of physical activity in reducing overweight and obesity and identifies elements of the intervention and analysis that should be considered for clinical trials in our local context. The results show statistical heterogeneity, however from the clinical point of view, we identify the most effective scheme in reducing overweight and obesity in this population was the scheme that includes an appropriate exercise prescription along with a balanced diet, with quarterly follow up to a year.

Key words

Child obesity, physical activity, exercise, physical exercise

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen.....	V
Lista de figuras.....	IX
Lista de tablas.....	X
Lista de gráficas.....	XI
Lista de abreviaturas.....	XII
Introducción.....	1
1. Capítulo 1.....	4
1.1 Marco Teórico.....	4
1.1.1 Factores de riesgo y determinantes en el análisis del Problema.....	6
1.1.2 Intervenciones en el Tratamiento del Sobrepeso y Obesidad Infantil.....	8
1.1.3 Planteamiento del problema y justificación.....	10
1.1.3.1 Problema en el marco del sistema de salud Colombiano.....	14
2. Capítulo.2.....	17
2.1 Métodos y sujetos.....	17
2.2 Objetivos.....	17
2.2.1 Objetivo General.....	17
2.2.2 Objetivos secundarios.....	17
2.3 Racionalidad del tipo de estudio realizado.....	17
2.4 Pregunta de investigación.....	18
2.5 Estrategia de búsqueda.....	18
2.6 Criterios de inclusión de la evidencia.....	19
2.6.1 Tipo de estudios.....	19

2.6.2 Tipo de Población objeto.....	19
2.6.3 Tipo de intervención.....	19
2.6.4 Tipos de medidas resultado.....	20
2.8 Procesamiento de la información y control de calidad.....	21
2.9 Plan de análisis.....	21
2.10 Aspectos éticos.....	23
3. Capítulo 3.....	24
3.1 Resultados.....	24
3.1.1 Características de los artículos seleccionados.....	24
3.1.2 Fuentes de construcción de la tabla de análisis.....	25
3.1.3 Análisis de los datos.....	27
3.1.3.1 Descripción de los estudios.....	28
3.4 Evaluación de calidad y riesgos de sesgos.....	29
3.5 Análisis de heterogeneidad.....	31
3.6 Análisis de sensibilidad	41
3.7 Análisis grupos de intervención.....	45
3.7.1 Ejercicio vs no ejercicio.....	45
3.7.2 Ejercicio mas dieta vs dieta.....	46
3.7.3 Ejercicio vs consejería.....	47
3.7.4 Eventos Adversos.....	47
3.8 Discusión.....	47
3.9 Limitaciones del estudio.....	51
4. Capítulo 4.....	53
4.1 Conclusiones y Recomendaciones.....	53
A. Anexo A: Historial y estrategias de búsqueda.....	56
B. Anexo B: Matriz de evaluación de artículos.....	59
C. Anexo C: Matriz de evaluación de la calidad de los artículos.....	60
D. Anexo D: Matriz de evaluación de la calidad CONSORT.....	67
Bibliografía.....	68

Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios.....	26
--	----

Lista de Tablas

Tabla 1. Avisas perdidos por rango de edad en hombres y mujeres.....	12
Tabla 2. Incremento de la prevalencia de obesidad en el mundo.....	14
Tabla 3. Operacionalización de Variables Según Objetivo Propuesto.....	20
Tabla 4. Estudios Excluidos.....	27
Tabla 5. Estudios Incluidos.....	28
Tabla 6 Evaluación de sesgos de estudios incluido.....	30

Lista de Gráficas

Grafica 1. Análisis de sesgos.....	30
Grafica 2. Grafica de dispersión de los estudios.....	33
Grafica 3. Cambio IMC en cada uno de los grupos.....	34
Grafica 4. Cambio en el IMC Zscore entre el los diferentes grupos.....	35
Grafica 5. Cambio en el % GRASO entre el los diferentes grupos.....	36
Grafica 6. Análisis con grafica de Galbraith para IMC.....	38
Grafica 7. Análisis con grafica de Galbraith para IMC Zscore.....	39
Grafica 8. Análisis con grafica de Galbraith para % GRASO.....	40
Grafica 9. Cambio IMC en cada uno de los grupos de intervención y control en el análisis por subgrupos.....	43
Grafica 10. Cambio % graso en cada uno de los grupos de intervención y control en el análisis por subgrupos.....	44

Lista de Abreviaturas

AF: Actividad Física

CV: Cardiovasculares

IMC: Índice de Masa Corporal

OPS: Organización Panamericana De La Salud

OMS: Organización Mundial De La Salud

UNFPA: Fondo de Población de las Naciones Unidas

IMC Zscore: Índice de Masa Corporal Zscore

AVAD: Años de Vida Ajustados por Discapacidad

AVP: Años Vida Perdidos por Muerte Prematura

AVD: Años de Vida Vividos con Discapacidad

AVISAS: Años de Vida Saludable

CENDEX: Centro Académico Para El Desarrollo

MEDLINE PUBMED: National Library of Medicine

EMBASE: European Medical Data Base

CENTRAL: Cochrane Central Register of Controlled Trials

LILACS: Literatura Científica Y Técnica En Salud De América Latina Y De Caribe

Revman: Review Manager

ECAS: Ensayo Clínico Aleatorizado

DIB: Dirección de Investigación Sede Bogotá

Introducción

La obesidad infantil es considerada mundialmente como un problema de salud pública, por el riesgo de desarrollo de enfermedades crónica a edad temprana, y el impacto sobre la salud mental y el miedo a la exclusión del niño y el adolescente en sus grupos sociales. Según la Organización Panamericana de la Salud OPS, las tasas de sobrepeso y obesidad han incrementado de manera desproporcionada en todo el mundo, especialmente en las Américas y con mayor impacto en población infantil(1). Según Jacoby E, 2004, este incremento se encuentra entre un 11% al 21 % desde los años 1990 al año 2000 en población infantil pero también se reporta en adolescentes; en las Américas se observa incremento, se reporta un 24% en México, 14% en Chile y 12% en Perú. De acuerdo a los datos de la OPS y la Organización Mundial de la Salud OMS esta obesidad está relacionada con múltiples factores de riesgo desencadenantes tanto intrínsecos (ejemplo genética familiar) y extrínsecos (factores obesiogénicos).

El informe global de riesgo en salud refiere que existen cadenas causales en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, que están relacionadas con el sobrepeso, la obesidad y las altas tasas de sedentarismo. Estos factores desencadenantes de enfermedades como la diabetes, la hipertensión, el cáncer, la depresión, la baja autoestima, enfermedades cardiovasculares entre otras pueden ser oportunamente detectadas y controlados en programas de prevención primaria con énfasis en población vulnerable a corta edad a muy bajo costo (2, 3). Es importante mencionar que la no detección temprana e intervención oportuna de estos factores de riesgo en las poblaciones, cuestan mucho más a los sistemas de salud no solo por la carga de enfermedades crónicas, sino por la muerte temprana y la rehabilitación de los afectados.

Uno de los objetivos planteados por las organizaciones sanitarias en el mundo incluye además de las estrategias de promoción y prevención en los diferentes estados de vida; implementar programas de intervención costo efectivos y oportunos y de gran cobertura que contribuyan al control de la obesidad y a la

reducción de sus efectos secundarios en la salud de las poblaciones y los costos adicionales que representan para los programas de control sanitario(4)

Las enfermedades crónicas como la diabetes, obesidad, depresión, enfermedades cardiovasculares CV, enfermedades respiratorias representan una prioridad a la política sanitaria mundial de acuerdo al informe de la organización Mundial de la Salud en el 2008(1). A nivel global se considera que las causas principales de mortalidad son atribuidas a enfermedades CV, enfermedades nutricionales y accidentes de tránsito, en países en desarrollo, en un 46(4)

La evidencia científica considera ampliamente como el *sobrepeso* y la *obesidad* tienen un origen multicausal y los modelos biosociales de análisis incluyen diferentes determinantes que juega cada uno un rol fundamental. Por ejemplo los estilos de vida, como la debilidad de los programas de prevención y promoción son elementos que podrían asociarse e interactuar en las diferentes poblaciones y explicar el fenómeno actual desde una aproximación a la transición epidemiológica. Desde factores de susceptibilidad biológica a nivel individual como factores del entorno ambiental y de influencia social pueden estar afectando el crecimiento y desarrollo saludable de los niños(as) y adolescentes(5). En un mundo globalizado, con grandes Tratados de Libre Comercio, inadecuados planes dietarios, el acceso a nueva tecnología lleva al sedentarismo y contribuyen considerablemente a esta pandemia (6); Según el informe técnico de la OMS un ambiente obesiogénico es aquel que genera factores medioambientales que promueven el desarrollo de la obesidad y favorecen esta en los niños(as). Un programa sanitario que desde la perspectiva cultural modifique en este grupo de población mejores hábitos alimentarios, promocióne altos niveles de ejercicio físico y apunte a diseños urbanísticos saludables estimulara estilos de vida menos sedentarios (7).

Es importante revisar que en la políticas mundiales uno de los objetivos centrales es el fomento de la actividad física en toda las poblaciones, con énfasis en niños(as) y adolescentes para evitar la instauración de estilos de vida. Algunos

estudios reportan el uso de esta actividad física y la inadecuada prescripción de ejercicio en la población con patrones de sedentarismo (8);

Las propuestas sanitarias globales en las diferentes regiones de países con bajos, medianos y altos ingresos están direccionadas a la investigación epidemiológica observacional y cuasi experimental; que permita identificar las fracciones etiológicas que puedan ser removidas a través de la implementación de intervenciones costo-efectivas en los grupos vulnerables, acompañado de estrategias de promoción de la Actividad Física con base en la prescripción adecuada de la misma y acorde a las características individuales.(9). La actividad física en la historia de la salud pública se remonta a tiempos inmemoriales, pero los Griegos desde las Olimpiadas y los Romanos de su frase *Mente Sana en Cuerpo sano*, son los grandes promotores de esta intervención una de las seguras y ampliamente incluidas en los programas nacionales de reducción de las enfermedades crónicas.

Por las razones anteriormente expuestas y las discusiones globales en torno a esta temática, se ha diseñado esta investigación, con el propósito fundamental de identificar a través de una búsqueda y revisión sistemática de la literatura de ensayos clínicos controlados y aleatorizados, el impacto de las diferentes estrategias de la prescripción de Actividad Física en la reducción del sobrepeso y obesidad en población infantil de 1 a 16 años a nivel mundial; con el fin de establecer modelos de prescripción, estrategias de seguimiento y métodos de vigilancia en tiempo y variables que nos permita contribuir de manera rigurosa y con una metodología científica previamente validada a la política sanitaria mundial, regional y local.

1.Capitulo 1

1.1 Marco Teórico

Según el informe de estadísticas sanitarias de la OMS del año 2009, entre los años 2000 a 2009 se observó un incremento progresivo del sobrepeso y la obesidad en niños(as) y adolescentes en el mundo. Este informe plantea que en la región europea el 20 % de los niños(as) padecen de sobrepeso. Se establece que la presencia de factores de riesgo aumenta el porcentaje de sobrepeso u obesidad. Dicho informe muestra incrementos entre un 11 a un 21 % siendo este mayor en países de América latina, especialmente centrado en países como México, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Nicaragua y Uruguay entre otros. La *Diabesidad* (obesidad=diabetes) es considerada por la OMS como uno de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles. Si estas son adecuadamente prevenidas, reducidas y controladas tempranamente podrían disminuir el riesgo de una pandemia.

Diversas investigaciones sugieren que la población en las regiones del hemisferio sur, se encuentra en un proceso de transición demográfica y epidemiológica que generan cambios fundamentales en la distribución poblacional; con un incremento en las patologías prevalentes que las afectan en el Siglo XXI. Es indiscutible que los fenómenos globalizadores tanto políticos, económicos, culturales y tecnológicos generan poblaciones más sedentarias ubicadas en ciudades urbanizadas, que está envejeciendo y continuara envejeciendo a gran velocidad(10). Adicionalmente en países de bajos ingresos genera una problemática en salud pública de mayor impacto, por la adopción de hábitos de vida poco saludables como el tabaquismo, consumo exagerado de alcohol, el sedentarismo y dietas poco balanceadas; convirtiéndose en patrones de comportamiento que contribuyen al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y desplazan las enfermedades infecciosas agudas a un segundo plano.(11)

Según el informe de la UNFPA el crecimiento poblacional acelerado ha venido incrementando a partir del año 1950, esto por una disminución de la tasa de

fecundidad en la mayor parte del mundo, con un aumento de la población que envejece, es importante recalcar que este informe plantea que al tener un crecimiento exponencial con diferencias entre países ricos y pobres genera una diferenciación e inequidad entre las poblaciones, porque países de extrema pobreza van a presentar mayor desigualdad, inseguridad alimentaria, alta tasa de mortalidad y natalidad que forman un círculo vicioso (12). Es importante determinar hasta acá; con base en los problemas de inseguridad alimentaria se genera en los países desórdenes nutricionales que no permitirán un desarrollo adecuado en la población especialmente en la infantil. En el informe de estadística sanitaria del 2009 se plantea que la proporción de niños(as) menores de 5 años que padecen desnutrición se redujo del 27 al 20 %, pero aunque se ha disminuido la desigualdad, está presente y se encuentran 112 millones de niños(as) con un peso inferior al normal; dado que el consumo alimentario no balanceado genera desórdenes metabólicos. Una población con inadecuada ingesta alimentaria presentará desórdenes, lo cual generará el desarrollo de alteraciones metabólicas relacionadas con la desnutrición o en su caso opuesto con la obesidad, que serán factores desencadenantes de enfermedades crónicas.(11)

El tener poblaciones desnutridas y en un mundo donde el predominio es de población adulta mayor, en el 2050 el 25 % de las personas de 65 a 69 años y los mayores de 80 a 84 años presentarán dos o más afecciones crónicas al mismo tiempo; lo que generará mayor costo para los sistemas de salud en el mundo; mayor discapacidad, y desprotección de poblaciones vulnerables que se encuentran en riesgo como son los niños(as), los adolescentes y las madres gestantes entre otros(13). Es importante resaltar que un factor de riesgo causante de las enfermedades crónicas es la obesidad, la cual se está convirtiendo en una epidemia mundial que afecta los individuos en el ciclo vital. En el informe de salud de la OMS, la mortalidad en el mundo se atribuye en un 48% a las enfermedades crónicas, un 13% a los problemas nutricionales, y un 26% a las enfermedades infecciosas; según el informe global de riesgo, poblaciones de bajos ingresos son las más afectadas por factores asociados a la pobreza, tales como desnutrición, sexo inseguro, agua no potable, sanidad,

higiene pobre, y tabaquismo dentro de los hogares; que son denominados riesgos tradicionales y que se asocian con riesgos modernos como son la inactividad física, sobrepeso, alcohol, obesidad y otros factores relacionados con la dieta; los cuales lideran el desarrollo de las enfermedades crónicas y generan los altos costos en salud.(14)

La **obesidad infantil** es definida como un incremento patológico en el porcentaje de grasa corporal con respecto al peso, que puede ser menor del 30 % en niñas y del 20 % en niños(as)(9); este incremento del porcentaje de grasa se debe a diferentes factores: genéticos, económicos, psicológicos, culturales y comportamentales; afectan la condición del individuo y generan este desorden corporal. Las causas de obesidad infantil son múltiples, según los modelos de causalidad, los elementos desencadenantes de la patología están generados por diferentes factores, necesarios y específicos, como la ingesta inadecuada alimentaria, con gastos calóricos bajos y acumulación de grasa excesiva; además el cambio de estilos de vida saludable generado por múltiples factores sociales y culturales; como el incremento de las horas de televisión y de videojuegos, reducción de actividades físicas escolares, ausencia de espacios de recreación y otros aspectos culturales que impiden al niño un gasto energético mayor(15)

1.1.1 Factores de riesgo determinantes en el análisis del problema

La evidencia científica, tanto en números como en muertos, enfermos y discapacitados, sugiere que existen cinco factores estrechamente asociados a nuestro problema de investigación. Es importante insistir según lo planteado en el informe mundial de riesgo de la OMS, que estos factores se distribuyen en todo el mundo de manera aleatoria sin importar los niveles de ingreso económico de los países y el ciclo biológico de la población. Algunos autores sugieren que el nivel de sobrepeso y obesidad es del 65 % en la población que vive en las grandes ciudades. De acuerdo a la OMS en el 2005 más de 1 billón de personas estaban en sobrepeso(IMC>25) y más de 300 millones estaban en obesidad (IMC>30).(4)

Estas cifras mencionadas siguen incrementando en el mundo y afectando los diferentes grupos de edad, pero con mayores efectos indeseables en los niños(as) y adolescentes. Proyecciones estadísticas para el 2015 sugieren que estos eventos se incrementen en 1,5 billones, teniendo mayor predominio en las Américas, Europa y en el Oriente Mediterráneo. Fenómeno explicado como conjunto de elementos biológicos, ambientales, políticos y socioculturales en el que se combinan.

Es importante resaltar: que ya sea, porque estos factores sean por causa directa; o porque lideren el desarrollo de otros factores de riesgo concomitantes como lo son las enfermedades producidas por un índice de masa corporal alto, tales como el riesgo de enfermedad cardiaca, enfermedad isquémica cerebral y la diabetes tipo II. El sobrepeso y obesidad están generando aumento en el gasto de salud en los países; sea por su acción directa o por aumento de costos en patologías relacionadas. El 44% de costo de la diabetes, el 23 % de enfermedades isquémicas y el 7- 41% del costo en cáncer son atribuidos al sobrepeso y obesidad.(14)

Como se ha planteado hasta el momento la obesidad afecta a todos con el mismo impacto, aunque por procesos biológicos de manera diferente a adultos o niños(as). Sin embargo la obesidad infantil es un problema crónico que si es detectado oportunamente y controlado puede reducir las consecuencias en la salud de esos futuros adultos y los costos de manejo en el nivel de atención terciaria de los servicios de salud(16). No podemos negar la realidad de los indicadores sanitarios, ni demográficos enfrentados a un mundo más globalizado, sedentario, con espacios reducidos en sus lugares de vivienda y sitios de trabajo, que los obliga a modificar los hábitos y costumbres para responder a las nuevas formas de vida en la ciudad. La identificación de estrategias costo efectivas que puedan ser implementadas en las edades más cortas pueden contribuir de manera eficaz en la reducción de la magnitud y frecuencia de enfermedades crónicas no trasmisibles, tanto en su morbilidad y efectos secundarios, como en la mortalidad temprana y la discapacidad. El impacto económico en la calidad de vida de las poblaciones al mejorar sus años de vida productiva como al aumentar la esperanza de vida son

indicadores de desarrollo humano indiscutibles. Mejor aun cuando desde la infancia y la adolescencia iniciamos programas sanitarios.(17)

El estilo de vida y los patrones de conducta de los individuos son los determinantes de la morbimortalidad en las enfermedades crónicas, por lo cual identificar determinantes de riesgo es un factor primordial para definir las acciones de promoción, prevención o intervención, en la población infantil. En concordancia con lo planteado el identificar la ingesta alimentaria, el gasto de energía y los patrones de actividad física determinan el nivel de actividad física de los individuos; se ha encontrado que con los cambios sociales y culturales tanto en niños(as) como en adultos se han generado patrones de comportamientos diferentes que favorecen un mayor sedentarismo; actividad reducida y factores que contribuyen a estilos de vida sedentarios(18).

En este sentido existen políticas mundiales que fomentan la actividad física, favorecen el desarrollo de esta y previenen estilos de vida sedentarios; las cuales han sido lideradas y formuladas por la OMS(19). El desarrollo de redes internacionales de actividad física en el mundo como la red RAFA- PANA que estimulan el desarrollo de programas de actividad física en los países y generan programas que favorecen el desarrollo de actividad física en las poblaciones, un ejemplo de esto son los programas de agita Sao Paulo en Brasil y muévete Bogotá en Colombia; los cuales han generado el desarrollo de políticas orientadas hacia la actividad física(20); en Colombia diferentes estamentos han venido generando modelos de movilización social con énfasis en la actividad física y estilos de vida saludables para reducir el sedentarismo en diferentes regiones del país, existe el desarrollo de la política pública de la ciudad de Bogotá, de deporte recreación y actividad física formulada entre el año 2008 – 2009, en la cual se pone de manifiesto que el deporte y la recreación son derechos y que la actividad física es una expresión del individuo y este es un elemento importante para la promoción(21).

1.1.2 Intervenciones en el Tratamiento del Sobrepeso y Obesidad Infantil

La intervención en obesidad infantil es múltiple y diversa; esta incluye control dietario, tratamientos farmacológicos, ejercicio o actividad física, intervenciones para cambios de estilo de vida y terapéuticas comportamentales entre otros, es importante aclarar que los diferentes enfoques de intervención son cambiantes en los estudios, los tratamientos en obesidad pediátrica son variados y demuestran diferentes grados de efectividad; en el metanálisis realizado por Macgroven et al en el año 2008(18) se encontraron 4 tipos de tratamiento principales: intervención farmacológica, intervención dietaria, actividad física y cambios de estilo de vida; estos tratamientos pueden ser independientes o concomitantes entre sí; es importante resaltar que el tratamiento que demostró tener mayor efectividad fue el tratamiento farmacológico con el uso de medicamentos como son: el orlistat, la metformina y la sibutramina, siendo esta última la de mayor efecto en la pérdida de peso con una media estandarizada de -1,01, intervalo de confianza al 95%(-1,28, -0,73); teniendo en cuenta que son los que más efectos secundarios producen sobre la función cardiovascular o metabólica; seguido este por el tratamiento de modificación comportamental y el de prescripción de actividad física los cuales tienen un efecto positivo para la reducción de masa grasa corporal y del IMC, con una media estandarizada de cambio de -0,64 con un intervalo de confianza al 95 % (-0,88, -0,39) para lo comportamental y -0,52 con un intervalo de confianza al 95 % (-0,73, -0,30) para la actividad física; pero con mayor efectividad sobre la masa grasa que en el IMC, lo negativo que plantea el autor es que se encuentran diferentes lineamientos para el manejo y prescripción de la actividad física en niños(as) con obesidad, no se encuentra un modo único de prescripción que demuestre su máxima efectividad en el tratamiento, por lo cual el objetivo de la presente revisión sistemática es conocer cuál es la forma de prescripción de actividad física en niños(as) menores de 16 años con sobrepeso y obesidad de acuerdo con la evidencia científica(15, 22, 23).

Existen una variedad de tratamientos dependiendo del enfoque y escenario de acción, van desde los de base escolar los cuales buscan el lograr integrar la actividad física en el currículo y favorecer que los estudiantes sean físicamente activos; otros de base comunitaria que buscan modificar el medioambiente del

niño con sobrepeso y obesidad, modificar su estilo de vida y lograra el incremento de la actividad física, finalmente los de ambientes particulares individualizados que pueden ir desde el manejo en el hogar hasta tratamientos clínicos específicos para el control de este problema; cabe resaltar que todos los tratamientos planteados hasta el momento buscan modificar el estilo de vida en el niño y lograra la reducción de peso. Los estudios más representativos en el mundo son los de Ruiz 2006(24), Ortega y cols en el 2007(25) los cuales buscan la relación entre la actividad física, obesidad y adiposidad central en niños(as) y adolescentes suecos, en el estudio de corazón en juventud europea, encontrando una alta relación entre obesidad e inactividad física en 1074 niños(as) y adolescentes europeos, reportando que niños(as) que realizan menor actividad física tienen mayor riesgo de obesidad, con OR de 3.2 a 4, que en niños(as) con actividades bajas o moderadas con respecto a niños(as) con OR de 1 que realizan mayor actividad física para el incremento en la circunferencia de cintura. En el estudio de base escolar de Stralen y cols(26) en el 2010 de corte transversal realizado en 7 ciudades Europeas: Bélgica, Grecia, Hungría, Países Bajos, Noruega, Eslovenia y España en las cuales se realizaron cuestionarios personales en los colegios y observaciones para medir y evaluar los resultados y correlaciones de las características antropométricas con factores biopsicosociales relacionados con obesidad, dando como resultado final un cuestionario para medir el gasto calórico en niños(as) y adolescentes de acuerdo a la actividad física. Es importante concluir que los beneficios de la actividad física prescrita bajo el adecuado acompañamiento de un profesional en salud no representa ningún tipo de riesgo para la comunidad o el paciente. Son más las razones éticas para promoverla en la colectividad que para restringirla.

1.1.3 Planteamiento del Problema y Justificación

Según el informe de la secretaria de la OMS, el aumento de la mortalidad por las enfermedades crónicas no transmisibles a incrementado de manera progresiva en los últimos años, se afirma que enfermedades como obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades respiratorias causaron 35 millones de defunciones, según lo reportado en el

2005 este representa el 60% del total mundial de defunciones y el 80 % de las muertes por enfermedades crónicas en países de ingresos medios y bajos, y según proyecciones incrementara en un 17% en los próximos años, elevando directamente los costos de salud generados por este tipo de enfermedades y aumentando así la carga de enfermedad a nivel mundial (4).

Adicionalmente, el costo de las enfermedades crónicas ha aumentado notablemente a nivel mundial, por lo cual el objetivo de las organizaciones en el mundo es determinar cuál es el costo real de la carga de estas, una de las metodologías planteadas para determinar el costo son los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), que es la combinación de años de vida perdidos por muerte prematura(AVP) y años de vida vividos con discapacidad(AVD); estos AVAD han sido traducidos al español como los AVISAS; en este sentido específico según Boutayeb 2005 la carga de enfermedad de las enfermedades crónicas es del 80 % en AVAD en países en desarrollo y del 70 % en países de ingreso medio, en general se considera que las enfermedades crónicas aportan el 50% de la carga de enfermedad en población adulta.(13).

La discapacidad como secuencia de una adecuada prevención primaria y secundaria son alarmantes sin olvidar los costos. En estudios de carga de enfermedad en la principales enfermedades crónicas como son las cardiovasculares, la diabetes y enfermedades respiratorias, han evidenciado que las primeras son el 86 % de los AVAD o AVISAS y fueron atribuidos a países en desarrollo y contribuyeron al 79 % de muertes en países de ingresos medios y bajos; la diabetes incremento en población adulta joven en edades entre los 34 a los 64 años elevando el peso de los AVAD porque es población en edad productiva y que por ser una enfermedad que genera complicaciones secundarias aumenta la carga de enfermedad. En diferentes estudios mundiales según Boutayeb y otros autores se encontró que el costo de la enfermedad para el presupuesto del sistema de salud está entre un 2,5 a un 15%, oscilando entre 44 a 153 billones de dólares en diferentes países; las

enfermedades respiratorias causan el 15 % de la carga de enfermedad mundial y son las causantes de la mortalidad a nivel mundial.(4, 13, 19, 27).

En Colombia según el informe del CENDEX 2005 reporto que la carga global de enfermedad fue de 280 AVISAS totales por cada mil personas, de estos 207 son de discapacidad y 73 de mortalidad; además reporta que la mayor carga de enfermedad según AVAD o AVISAS de discapacidad corresponde a problemas relacionados con el grupo II o de enfermedades crónicas no transmisibles, representadas en 76%, siendo el 81% mujeres y el 72% hombres. En el grupo I de enfermedades transmisibles, maternas y perinatales solo ocupa un 15 % de la carga global de AVISAS de discapacidad; es importante resaltar que en la distribución de estos AVISAS a nivel de género se encuentra que tanto para hombres como para mujeres el mayor porcentaje de AVISAS por discapacidad se presenta en el grupo II, siendo del 84 y 83 % respectivamente; en las tablas a continuación se puede ver la distribución de AVISAS según género y rango de edad.(28, 29). Ver tabla 1.

RANGO DE EDAD	AVISAS PERDIDOS MUJERES	AVISAS PERDIDOS HOMBRES
0-4	366	412
5-14	55	120
15-29	326	453
30-44	207	248
45- 59	320	335
60-69	320	418
70-79	299	327

Tabla 1. Avisas perdidos según rango de edad en hombres y mujeres por cada 1000 personas fuente estudio CENDEX2005(28, 29)

Además en el informe en Colombia se establecen las primeras causas que lideran la pérdida de AVISAS, y se encuentra que notoriamente las que más predominan son las enfermedades crónicas no transmisibles, en especial la cardiopatía isquémica e hipertensiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cerebro vascular y la diabetes son las que generan más AVISAS por discapacidad o muerte.

La obesidad como problema crónico y relacionado con la pérdida de AVISAS, puede iniciar desde la infancia y generar cambios metabólicos que afectaran a estos niños(as) hasta la adultez, sea por su problema primario o porque es factor de riesgo y agente causal de otras enfermedades; en seguimientos investigativos se ha demostrado que los niños(as) con obesidad infantil son adultos con enfermedades crónicas instauradas desde la infancia, a mayor grado de obesidad en la pubertad mayor incremento de peso en la edad adulta.(29, 30).

La prevalencia de obesidad infantil a incrementado, al menos el 10% de los adolescentes escolares en el mundo entero están en obesidad, siendo liderados por las Américas 32 %, seguido por Europa 20 % y el medio oriente 16 %; en la encuesta de los estados unidos 17,1% de los niños(as) y adolescentes están en sobrepeso(2). En las Américas se ha duplicado en las últimas décadas, en países de Norteamérica y Suramérica se reporta un incremento de la obesidad infantil en niños(as) de 6 a 11 años y una triplicación en adolescentes de 12 a 17 años(3); según la encuesta nacional canadiense reporta que el incrementó de obesidad entre 1978 al 2004 aumento entre un 8 a un 18% de sobrepeso y obesidad en niños(as) canadienses, en este mismo orden países como México, Chile, Brasil, Perú, Colombia muestran también la magnitud del problema.(2, 31).

Incremento de la prevalencia de obesidad en el mundo						
Regiones	2010			2011		
	Niños(as) < 5	Hombres	Mujeres	Niños(as) < 5	Hombres	Mujeres
Europa	-	-	-	-	20,4	23,1
Asia	-	-	-	-	1,7	3,7
Mediterránea	-	-	-	-	13	24,5
Américas	-	-	-	-	23,5	29,7
Brasil	7,3	8,9	16	7,3	26,5	22,1
Bolivia	8,3	-	17,4	8,7	10	27,1
Chile	9,4	19,0	25,0	9,5	24,5	33,6
Colombia	4,2	10,4	16,2	4,2	11,9	23,7
Perú	9,1	11,5	12,5	9,1	11,1	27,7

Tabla 2. Incremento de la prevalencia de obesidad en el mundo. Fuente: Tomado del informe de estadísticas sanitarias mundiales 2007-2011 y adecuado por el autor(32, 33)

Entendiendo el concepto y comprendiendo que la salud desde sus componentes formantes, biológico, humano, medioambiental, estilo de vida y de las organizaciones de salud, el desarrollo de la obesidad tiene diferentes factores que determinan su presencia en el niño y según lo explicado sería un proceso complejo, pero entendiendo que estos factores son modificables, el objetivo es determinar cuál es la cantidad de riesgo atribuible a los factores de riesgo para producir la obesidad; evidencia similar a lo planteado por Flegal en el 2008 en su artículo donde estima el riesgo atribuible de la mortalidad asociada con obesidad y plantea que la mortalidad está asociada con la obesidad, lo cual se obtiene por medio del riesgo relativo que es la comparación la tasa de mortalidad del grupo de obesos con la tasa de mortalidad del grupo de no obesos(34).

1.1.3.1 Problema en el marco del sistema de salud Colombiano

A nivel de Colombia según la encuesta nacional de situación nutricional (35) se encontró por distribución poblacional; que los niños(as) entre 0 y 4 años están

en desnutrición un 12%, y un 3,1 de los niños(as) están en sobrepeso; de 5 a 9 años 5,3% están en desnutrición y 4,3 en obesidad, y finalmente en los adolescentes de 10 a 17 años se encontró un porcentaje de desnutrición del 15% y de sobrepeso del 10,3 %. Es importante recalcar que las cifras de sobrepeso en niños(as) y adolescentes según la encuesta nacional se presentan más en la población urbana que rural, y con relación al género se presenta más en mujeres que en hombres (12,3% frente a 8,1%). Al analizar las edades junto con el sexo se puede observar que la proporción de varones con sobrepeso disminuye con la edad (de 11% a 5%), mientras que en las mujeres aumenta de 8% a 14%; en esta misma encuesta se presenta el nivel de obesidad en población adulta y se encuentra que el 46 % de los adultos tienen exceso de peso u obesidad, siendo el 39% hombres y 49 % mujeres, también se observa que a medida que incrementa la edad aumenta el nivel de sobrepeso y obesidad lo que son cifras alarmantes para la salud poblacional y para los marcadores de morbimortalidad nacional.(35).

La obesidad entonces es considerada una epidemia, y se convierte en un problema prioritario de salud pública tanto en países pobres como desarrollados; es importante resaltar que las políticas mundiales están dirigidas a poblaciones vulnerables y que la infancia es una de ellas; sin embargo no existen guías técnicas estandarizadas, protocolos de vigilancia epidemiológica con trazadores que permitan mirar tendencias y magnitud del problema, y más difícil aun metodologías estandarizadas para la prescripción de ejercicio en obesidad de población infantil, que permita considerar elementos individuales, ubicación geográfica y modelos predictivos para países del tercer mundo; estos elementos son fundamentales para la caracterización de las poblaciones y los factores de riesgo, pero también permitan generar evidencia para la toma de decisiones o diseño de grupos para la reducción de esta basados en la actividad física y la construcción de políticas sanitarias. Por lo expuesto hasta el momento nos planteamos a través de esta revisión sistemática abordar una problemática fundamental que es determinar la eficacia de los esquemas de prescripción de la actividad física en población infantil con sobrepeso y obesidad, estrategia que ha sido manejada hasta el momento de manera

azarosa, poco homogénea o estandarizada de acuerdo a las condiciones particulares de los sujetos afectados en el mundo; la presente investigación se propone utilizar la metodología de revisión sistemática de los ensayos clínicos controlados y aleatorizados, identificando los diferentes niveles de evidencia y correlacionando los mismos de tal manera que nos permita establecer el impacto de la prescripción de la AF en población infantil vulnerable, como es el caso de los niños(as) de 1 a 16 años con diagnóstico clínico, antropométrico confirmado de sobrepeso y obesidad, que identifica el nivel de evidencia y la eficacia en la producción científica actual y cobra un papel relevante en la producción de conocimiento.

Como se ha mencionado hasta el momento existen diversidad de tratamientos y no se plantea un enfoque único y estandarizado para la población de niños(as) con sobrepeso y obesidad; es de resaltar que las revisiones previas como la de McGroven(18) en el 2008, y la de Summerbell 2003(36) y Oude 2009(37), buscaron la eficacia de todos los tipos de intervenciones dieta , actividad física, modificaciones comportamentales, tratamiento quirúrgico y agentes farmacológicos para el tratamiento del sobrepeso en niños(as); lo cual marca una gran diferencia con este estudio y cobra gran relevancia porque este busca determinar cuál es el eficacia de la prescripción de actividad física como elemento específico en los programas de sobrepeso y obesidad, el aporte de este estudio está centrado en buscar el tratamiento para esta población basado centralmente en programas de ejercicio, determinando cual es la intensidad, duración , frecuencia y tipo, los cuales son determinantes de una adecuada prescripción; y son los recomendados para lograr la reducción y control del sobrepeso y obesidad; que beneficiaría la salud de los niños(as) y evitaría los efectos secundarios que tienen otros manejos como los farmacológicos o quirúrgicos.

2. Capítulo 2

2.1 Métodos y sujetos

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Determinar la eficacia de la prescripción de actividad física en población infantil con sobrepeso y obesidad de 1 a 16 años.

2.2.2 Objetivos Secundarios

1. Identificar la eficacia de la prescripción de actividad física en población infantil de 1 -16 años en los ensayos clínicos aleatorizados ECAS.
2. Determinar los efectos de la prescripción en los diferentes niveles de actividad física sobre las variables resultado IMC, IMC Zscore y %graso en población infantil de 1 -16 años.
3. Estimar la fracción de riesgo atribuible poblacional FRA o etiológica FE que puede ser eliminada por los diferentes esquemas de prescripción de AF en población Infantil de 1-16 por sexo y región geográfica.

2.3 Racionalidad del Tipo de Estudio Realizado

A través de esta revisión sistemática se aborda una problemática fundamental relacionada con la prescripción variada de la actividad física y su impacto en la reducción de la carga de enfermedad en población infantil con sobrepeso y obesidad. La presente investigación utilizó la metodología de revisión sistemática de los ensayos clínicos controlados y aleatorizados; identificando los diferentes niveles de evidencia y correlacionando los mismos de tal manera que nos permita establecer el impacto de la prescripción de la AF en población infantil vulnerable como es el caso de los niños(as) menores de 16 años con diagnóstico clínico, antropométrico confirmado de sobrepeso y obesidad; esta revisión sigue las recomendaciones establecidos por la

colaboración COCHRANE pero se aclara que no es una revisión Cochrane (38).

2.4 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la eficacia de los diferentes esquemas de prescripción de actividad física en población infantil de 1a 16 años con sobrepeso y obesidad?.

2.5 Estrategia de Búsqueda

Para la búsqueda de la literatura de intervención en actividad física en niños(as) con sobrepeso y obesidad se utilizaron 4 bases de datos de manera electrónica: Pubmed, Embase, Cochrane y Lilacs; la búsqueda se realizó con corte hasta junio de 2012.(ver anexo A). Además de las bases de datos se realizó búsqueda de referencias cruzadas de forma manual y literatura en revistas especializadas, en las cuales se encontraron duplicados de algunos de los artículos ya seleccionados, la búsqueda abordo los años desde 1993 hasta 2012.

Esta búsqueda la realizó el investigador principal en las cuatro bases de datos y construyó 1 matriz de análisis donde se registraron las características de cada uno de los artículos para la posterior selección por parte de los evaluadores, dentro de estos criterios se incluyeron en la matriz el tipo de estudio, el año de publicación, el protocolo de intervención, las variables de análisis y los resultados de cada uno de los estudios en cada una de las bases de datos.(Ver anexo B); Como resultado final de este proceso se obtuvieron cuatro matrices, una por cada base de datos que identificaban estos aspectos.

Los términos Mesh, Decs y Emtree de búsqueda son: en la población (EJ, niños(as) y adolescentes con la palabra child and adolescents), por la intervención (EJ, actividad física, acondicionamiento o condición física con las palabras physical activity physical condition), se relacionaran con el termino obesidad (con la palabra obesity) y con los estudios de investigación Clinical trial, randomized clinical trial or controled clinical trial (ver anexo A).

2.6 Criterios de Inclusión de la Evidencia

2.6.1 Tipo de estudios

Siguiendo los criterios de elegibilidad se seleccionaron ensayos clínicos Controlados aleatorizados, en cualquier idioma.

2.6.2 Tipo de Población objeto de la revisión sistemática

Niños(as) con sobrepeso y obesidad de 1a 16 años, y se asumirá lo planteado en código de la infancia y adolescencia ley 1098 del 2006(39) "se entiende por niño o niña las personas entre los 0 y los 12 años, y por adolescente las personas entre 12 y 18 años de edad" que estén en tratamiento con programas de prescripción de actividad física. Para este estudio y según Tovar y colaboradores se entiende por sobrepeso y obesidad según tres criterios 1) OMS-CDC Sobrepeso igual del p85 y menor del p95, obesidad igual o mayor del p95 utilizando percentiles de población colombiana; 2) Población Internacional infantil sugerido según Cole y colaboradores sobrepeso: IMC entre los puntos de corte para cada edad correspondientes al equivalente de 25Kg/m² e inferiores al equivalente de 30 Kg/m², y obesidad IMC superior o igual al punto de corte equivalente de 30 Kg/m²; 3) FITNESSGRAM, según composición corporal con exceso de grasa teniendo como valor normal 25%.(26,(40).

2.6.3 Tipo de intervención

Programas de intervención centrados en ejercicio físico o actividad física en niños(as) con sobrepeso y obesidad; estos programas deben estar centrados en prescripción de ejercicio o actividad física utilizando comparadores de no ejercicio, dieta o consejería dietaría, con un tiempo de duración de la intervención no inferior a **tres meses**. Esta revisión no incluye tratamientos concomitantes con fármacos o terapias alternativas; no existe restricción hacia

quien aplica el programa de ejercicio, este puede ser realizado por educadores físicos, doctores, entrenadores o fisioterapeutas; las intervenciones pueden estar basadas en la comunidad, escuela o clínica.

2.6.4 Tipos de medidas resultado

Para que los estudios sean aceptados en la revisión deben incluir una de las medidas de resultado primarias como medidas de base y post intervención. Las mediciones de auto reporte de talla y peso no serán tomadas para el estudio.

Medidas primarias de resultado

- Talla y peso de los individuos (no medidas de auto reporté).
- Estimación de sobrepeso y obesidad de los participantes del estudio con cálculo de índice de masa corporal (IMC), IMC Zscore y el % graso.

IMC	índice de masa corporal modificado post ejercicio	medida que determina el nivel de obesidad por la relación peso talla	diferencia de medias	medidas de medias pre y post tratamiento
IMC Z score	índice de masa corporal z score modificado post ejercicio	medida que determina el nivel de obesidad por la relación peso talla	diferencia de medias	medidas de medias pre y post tratamiento
% Graso	porcentaje graso modificado	medida que determina el nivel de obesidad por la relación peso talla	diferencia de medias	medidas de medias pres y post tratamiento

Tabla 3. Operacionalización De Variables Según Objetivo Propuesto¹(41, 42)

¹ Las medidas directas para determinar obesidad según la OMS y el CDC son el IMC, el IMC Zscore y el % GRASO; otro tipo de medidas y reportes fisiológicos (colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta o

2.7 Procesamiento de la Información y Control de Calidad

La extracción de los datos de la revisión de los estudios se realizó con la participación de dos investigadores que trabajaron de manera independiente (E.M Y E.H), los cuales revisaron y evaluaron la calidad de los estudios y extrajeron los datos de intervenciones y resultados; los revisores evaluaron la calidad metodológica de los estudios, el tipo de diseño, el poder del estudio y se utilizó para la evaluación de calidad y riesgo de sesgos se utilizó la tabla planteada en el manual de revisiones Cochrane(38) en la cual se evalúa el riesgo de sesgo mediante 6 criterios principales a saber: adecuada secuencia de aleatorización, ocultamiento a la asignación, enmascaramiento del personal y los pacientes, enmascaramiento en evaluación de resultados, datos de resultados incompletos y reporte selectivo de datos; estos evaluados con tres calificadores riesgo alto, riesgo bajo y riesgo no claro, en caso de alguna diferencia entre los revisores esta fue resuelta por consenso. Se revisaron las publicaciones emitidas hasta junio del 2012 que fueron el punto de corte para iniciar el análisis. Esta revisión seguirá las recomendaciones establecidos por la colaboración COCHRANE pero se aclara que no es una revisión Cochrane (38, 43).

2.8 Plan de Análisis

Posterior a la recolección y revisión documental, dos revisores de manera independiente (E.M Y E.H) iniciaron el análisis de las variables de estudio con el desarrollo y la formulación de matrices de análisis (Ver anexo C). Las tres variables principales IMC, IMCzscore y % Graso fueron registradas como aparecían en la medida inicial o basal en cada estudio y post intervención tanto para el grupo control como para el de tratamiento; se registraron en medias o diferencia de medias en cada uno de los artículos en las planillas de análisis, en

los artículos que reportaron la diferencia de medias estas fueron tomadas directamente y reportadas en las planillas; en los artículos en los cuales se reportaban las medias se realizó el cálculo de la diferencia de medias, en la cual se registraban las medias tanto del grupo de intervención como del grupo control a nivel basal y postratamiento; se obtuvo la diferencia de medias y su desviación estándar, en aquellos estudios donde se reportaba el error estándar o el intervalo de confianza y no la desviación estándar, se calculó esta desviación utilizando las formulas planteadas en el manual Cochrane para obtenerlas. Con esta matriz de análisis desarrollada como se reportaba en medidas continuas se calculó la diferencia de medias (MD de su sigla en inglés) con un intervalo de confianza al 95 % (95% CI) con un método inverso de la varianza y se decidió utilizar el modelo de efectos aleatorios de acuerdo a la variabilidad entre los estudios, en sus programas de intervención y en los protocolos, tomando lo planteado por Oliveros 2011(43) y en el Revman5.1(38).

Con los resultados obtenidos en cada una de la matrices se registraron estos datos en el programa Revman 5.1, el cual es un software de análisis para revisiones sistemáticas y metanálisis, con este software se determinó la presencia de homogeneidad o heterogeneidad estadística encontrada en los estudios evaluados, para esto se utilizaron los estadísticos I², Chi cuadrado (Chi^2) con sus grados de libertad y el valor P; el objetivo fue medir la magnitud del efecto de la medida, para esto se utilizó la diferencia de medias y para el análisis total se utilizó un modelo de efectos aleatorios; por la heterogeneidad de los estudios se utilizaron las gráficas de Galbraith con el programa EPIDATA(44) para la identificación de los estudios que más aportaban a la heterogeneidad, de acuerdo con lo obtenido se realizó un análisis por subgrupos para observar cómo se comporta cada grupo con los estudios que aportan mayor homogeneidad, determinando en cada uno la magnitud del efecto.

Para la medida de efecto agregado se tomaron los criterios planteados por Cohen de acuerdo al tamaño del efecto siendo 0,2 pequeño tamaño de efecto, >0,5 tamaño de efecto medio, >0,8 tamaño de efecto grande. Antes de calcular este se

examinó los diferentes recursos de heterogeneidad como son: Calidad metodológica de los estudios, muestras y poblaciones de los grupos de intervención y control, tipos de protocolos de intervención, procedimientos de ocultamiento, aleatorización y análisis; todo esto para determinar la existencia de heterogeneidad estadística o clínica entre los estudios que pudiesen afectar el análisis de las variables; con los resultados finales obtenidos se determinó la eficacia desde el punto de vista cualitativo de la prescripción de ejercicio en la población infantil de 1 a 16 años por que no se pudo realizar el metanálisis.(38)

2.9 Aspectos Éticos

En la presente investigación no se presenta conflicto de intereses y los hallazgos presentados solo representan las afirmaciones del investigador y no de la Universidad Nacional de Colombia.

La investigación sigue los parámetros éticos establecidos según la Resolución 8430 de 1993(45) y la Declaración de Helsinki(46). Es una investigación que no evidencia riesgo para los humanos porque no se realiza sobre individuos si no sobre artículos publicados; además según acta de aprobación número 09 del 26 de mayo de 2011 del comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia el proyecto de investigación no presenta dilemas éticos.

Es importante mencionar que desde el punto de vista Ético la Actividad Física no representa un riesgo de intervención a las poblaciones que la recibe. La prescripción se realiza a través de parámetros internacionales ampliamente estandarizados. Son más los beneficios que históricamente se le atribuyen que los efectos indeseables. Es insegura cuando el individuo se la auto prescribe o cuando es implementada fuera de un sistema de salud o por profesionales no calificados.

3. Capítulo 3

3.1 Resultados

3.1.1 Características de los Artículos Seleccionados

En la primera búsqueda se utilizó el buscador de la metabase de datos de la Universidad Nacional de Colombia, se encontraron 2593 artículos totales distribuidos así: Pubmed 2498, Cochrane 3, Embase 12, MEDLINE 42, OVID 57; en esta búsqueda se encontraron todos los tipos de estudios por lo cual se decidió realizar la búsqueda específica en cada una de las bases de datos, es importante aclarar que esta búsqueda se refinó quedando de la siguiente manera (Ver anexo A).

En la búsqueda específica en EMBASE utilizando los términos de *physical activity and child obesity* se encontraron 4700 referencias de las cuales al refinar la búsqueda por ensayos clínicos aleatorizados y controlados se restringió la búsqueda a 336 referencias; en la primera selección por títulos y abstracts se seleccionaron 226, de los cuales con criterios de inclusión del estudio se seleccionaron 58 elementos, se referenciaron y archivaron en texto de referencia para completar la información y se incluyeron en la matriz de análisis para los evaluadores.

De la misma forma en la búsqueda en Cochrane se encontraron 335 estudios distribuidos así: revisiones sistemáticas 38, resúmenes de calidad evaluada 32, ECAS 222 y registros en metodología de Cochrane 1; en la selección por títulos y abstracts de los 222 ECAS y se eligieron 100 referencias de las cuales con criterios de inclusión del estudio se seleccionaron 67 elementos, los cuales se han referenciado y archivado en texto de referencia para completar la información y se han incluido en la matriz de análisis para los evaluadores.

En la búsqueda en pubmed se encontraron 145 referencias, se revisaron en la selección por títulos y abstracts y se eligieron 85, de los cuales 52 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron anexados a la matriz de los evaluadores; y en LILACS se encontraron 64 referencias de las cuales en el portal se identificó que 7

eran de la base central de LILACS, y 63 del portal de Cochrane, por lo cual solo se dejaron las 4 de la base de datos de LILACS.

La figura 1, muestra el proceso planteado de selección quedando un número total de 204 referencias, por que se obtuvieron 20 records por referencias cruzadas y por consulta de paginas especializadas; se registraron en la matriz de los evaluadores y fueron enviadas para la selección definitiva por los pares, los 204 (18, 36, 37, 47-150) seleccionados en las cuatro bases, se colocaron en una matriz de análisis y se consignaron las características de cada artículo; el proceso de selección de cada uno de los títulos definitivos, con esta matriz por revisión de dos pares expertos se seleccionaron los artículos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión; de estas cuatro bases de datos se desarrolló una segunda matriz de artículos y se obtuvieron finalmente 48 referencias que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión, y se rechazaron 156 por no cumplir estos criterios o por estar duplicados, triplicados o ser estudios comunitarios.

3.1.2 Fuentes de Construcción de la Tabla de Análisis

Con las 48 referencias(61, 69-73, 75-77, 81-83, 91, 95, 98, 100-102, 121, 122, 125, 131, 132, 135, 140, 151-160) los dos investigadores realizaron la lectura de los artículos completos, y se registraron todas las características de cada artículo definiendo criterios específicos de los ECAS como son: aleatorización, ocultamiento, selección de la muestra, protocolo de intervención en el grupo de tratamiento y en el de intervención, y las medidas resultados obtenidas en cada estudio; al realizar la revisión de los 48 artículos se detecto que 5 se eran duplicados, por lo que fueron aceptados solamente una vez en el estudio; también se encontró que dos artículos se actualizaron entre el 2009 y 2011, por ser estudios con diseños a dos años, por lo cual se aceptaron solo una vez, además los evaluadores al revisar a profundidad los artículos encontraron que algunos aunque parecían cumplir con los criterios de inclusión, al realizar el análisis específico de las medidas resultado eran poco específicos por lo se rechazaron 15; dentro de las causas de rechazo de estos fueron: las poblaciones eran de niños(as) obesos y no obesos, índices de masa bajos, variables de estudio no especificadas, programas

de actividad no basados en ejercicios si no en cambios comportamentales, el tipo de estudio no cumple o las medidas son reportadas en variables no específicas, otro no se encontró y un artículo se encuentra en alemán y las variables reportadas no cumplen con las especificaciones; por lo cual quedaron definitivamente 19 artículos que cumplían a cabalidad con el análisis de las variables. Ver tabla de estudios excluidos(70, 108, 121, 151).

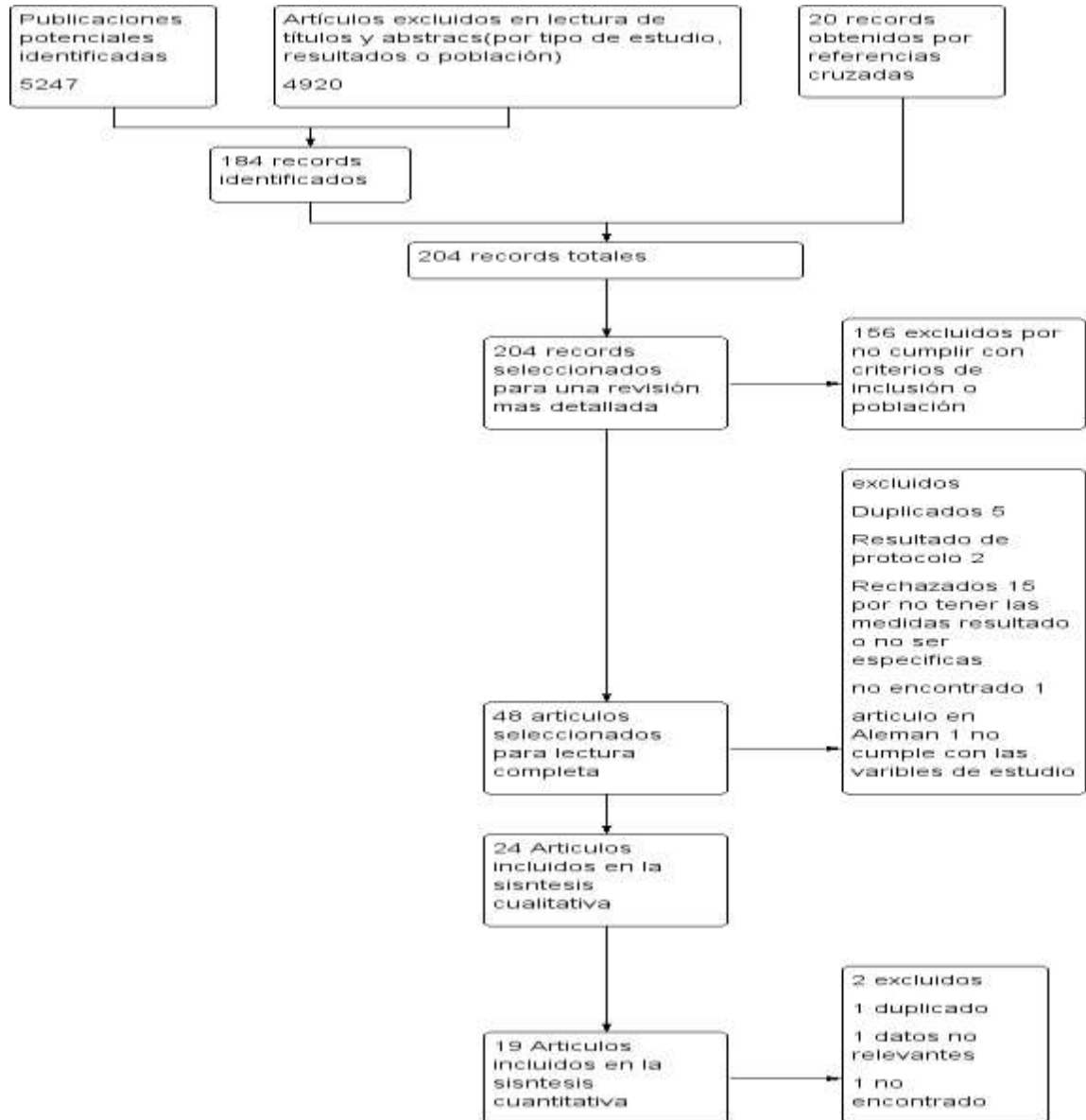


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios

	ESTUDIO	AÑO	CAUSAS DE EXCLUSIÓN	PAIS
1	Lloyd JJ	2012	Medidas de IMC bajos y el programa es comportamental	Reino unido
2	Raynor HA	2012	No tiene programas de ejercicio es comportamental	usa
3	Gerards SM	2012	El protocolo es educativo y de estructura comportamental	Holanda
4	Garanty	2011	no cumple los criterios y el tipo de estudio	Polonia
5	Burguera B	2011	Medidas de IMC bajos y el programa es comportamental	España
6	Sun MX	2011	Medidas de IMC bajos y tiene niños obesos y no obesos	China
7	El Ansari W.	2010	Población conformada por niños no obesos y obesos	Egipto
8	Chen JL .	2010	Los IMC son bajos y no cuenta con programa de ejercicio	USA
9	Barkin SL.	2010	Estudio comunitario no cumple con variables datos padres e hijos	USA
10	Berntsen S	2010	Duplicado es Bersntsen 2010	Noruega
11	Nowicka P .	2009	Estudio comunitario no cumple con variables	Reino unido
12	Adam S.	2009	No encontrado	Alemania
13	Ildikó V.	2007	Medidas de IMC bajos y las variables reportadas no son claras	Japon
14	McCallum Z.	2007	No cuenta con programa de ejercicio es comportamental	Australia
15	Fullerton G.	2007	No cumple con los criterios de inclusión medidas psicológicas	USA
16	Davis C.L.	2006	Medidas resultados basadas en comportamiento	USA
17	Goldfield GS.	2006	No cumple con los criterios de inclusión se basa en otras medidas	Canada
18	Nemet D .	2006	Duplicado es el articulo Nemet	Israel
19	Daley AJ.	2006	Resultados del protocolo articulo Daley	Reno Unido
20	Resnicow K.	2005	No cumple con los criterios de inclusión	USA
21	Nemet D.	2005	Duplicado es el articulo Nemet	USA
22	Daley A.	2005	Duplicado es el articulo Daley	Reno Unido
23	Anonymous.	2005	Duplicado es el articulo Nemet	Israel
24	Nemet D.	2005	Duplicado es el articulo Nemet	Israel
25	Carrel AL.	2005	duplicado es el articulo Carrel	USA
26	Sanguanrung	2001	No encontrado	Thailandia
27	Epstein L.H.	1999	No es ECA y no reporta las variables resultado	USA
28	Kriemler S.	1999	No cumple con los criterios de inclusión medidas de gasto calórico	Canada
29	Barbeau P.	1999	No cumple con los criterios de inclusión se basa en otras medidas	USA
30	Egger M.	1999	articulo en Aleman no cumple con las variables resultado	Alemania

Tabla 4. Estudios Excluidos (63, 102, 116- 136,(141-145, 148)

3.1.3 Análisis de los Datos

En el análisis de datos se incluyeron 19 artículos de diferentes regiones del mundo, encontrando: Estados Unidos 6, Reino Unido 4, Israel 2, y un artículo de cada país así: Noruega, Suiza, Alemania, Australia, Taiwán, Nueva Zelanda y Brasil (61, 69-71, 73, 76, 77, 82, 83, 95, 98, 100-102, 122, 125, 132, 140, 159, 160), que cumplen con las siguientes características: la población niños(as) con sobrepeso y obesidad

con IMC por encima del percentil 85 y 95, edades entre 5,5 y 16 años, media 11 años; la población total entre todos los estudios fue de 1.728 niños(as); 902 en grupo de intervención y 826 en grupo control. Ver Tabla 5 estudios incluidos.

	Autores-Año	Año	poblacion	Edades	variables de analisis	pais
1	Savoie M	2011	209 niños	8 a 16	IMC - IMCZScore - % Graso	USA
2	Jones R.	2011	105 niños	6 a 10 a	IMC - IMCZScore	Australia
3	Madisson	2011	322 niños	10 a 14	IMC - IMCZScore - % Graso	Nueva Zelanda
4	Johnston C	2010	60 niños	10 a 14	IMC - IMCZScore	USA
5	Sacher P	2010	116 niños	8 a 12	IMC - IMCZScore - % Graso	Reino unido
6	Berntsen S	2010	60 niños	7 a 16	% Graso	Noruega
7	Farpour L	2009	44 niños	6 a 11	IMC - IMCZScore - % Graso	USA
8	Shalitin S	2009	162 niños	6 a 11	Graso	Suiza
9	Yackobovitch	2009	162 niños	6 a 11	IMC - IMCZScore	Israel
10	Benson A	2008	78 niños	10 a 15	IMC- % Graso	Reino unido
11	Weigel C	2008	73 niños	7 a 15	IMC - IMCZ score	Alemania
12	Weintraub	2008	21 Niños	8 a 12	IMC - IMCZ score	USA
13	Huang SH.	2007	120 niños	10 a 13	IMC - % Graso	Taiwan
14	Parente EB	2006	50 niños	8 a 14	IMC - % Graso	Brasil
15	Daley A.J	2005	81 niños	11 a 16	IMCZScore	Reino unido
16	Carrel A.L.,	2005	50 niños	11 a 14	IMC - % Graso	USA
17	Nemet D.	2005	46 niños	6 a 16	IMC - % Graso	Israel
18	Ferguson M.A.	1999	79 niños	7 a 11	% Graso	Reino unido
19	Owens S	1999	74 niños	7 a 11	% Graso	USA

Tabla 5. Estudios incluidos (61, 69-71, 73, 76, 77, 82, 83, 95, 98, 100-102, 122, 125, 132, 140, 159, 160)

3.1.3.1 Descripción de los Estudios

Los 19 estudios fueron aceptados para ser incluidos en la revisión, y al realizar el análisis de los estos como se mencionó anteriormente se encontraron tres grandes grupos a saber: el primero ejercicio vs no ejercicio, en este se incluyeron una

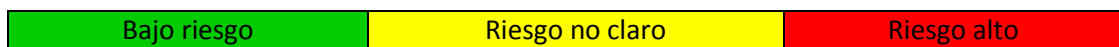
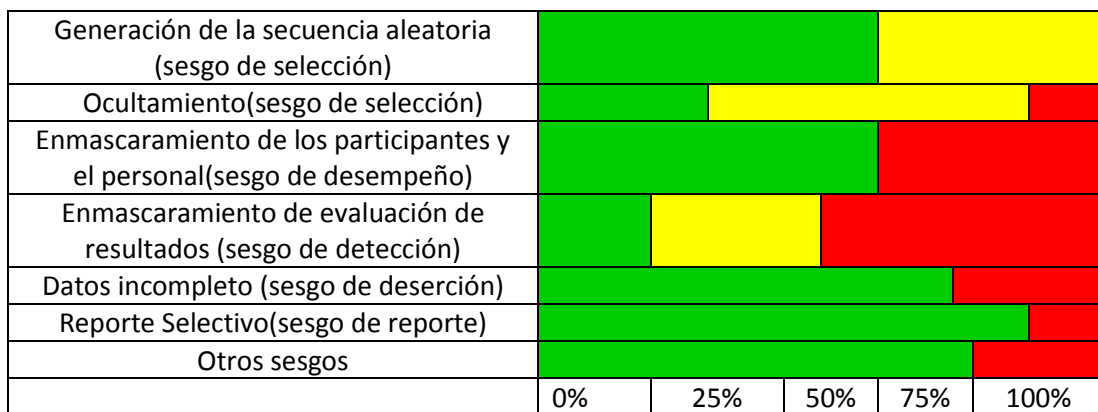
totalidad de diez estudios; los cuales en su procedimiento trabajaron sobre un grupo de tratamiento con ejercicio físico en el cual los programas tenían unas características específicas de prescripción vs un grupo control que no realizaba ejercicio(61, 69, 73, 82, 83, 95, 102, 160-162); un segundo grupo de ejercicio y dieta vs dieta, en este se incluyeron 6 estudios en los cuales se trabajó un grupo de tratamiento con un programa de ejercicio específico más dieta con un balance kilocalórico vs un grupo que solamente tenía control dietario o balance kilocalórico o consejería dietaria (69, 100, 101, 125, 139, 155); y un tercer grupo que incluye 3 estudios que trabajaron sobre un grupo de tratamiento en el cual se tenía un programas de ejercicio específico vs el grupo control al cual se le realizó consejería en dieta o ejercicio como la recomendación principal para el control de peso(71, 98, 163, 164).

3.4 Evaluación de Calidad y Riesgos de Sesgos

Es importante resaltar que se encontró debilidad metodológica en los 19 estudios, porque algunos no cumplen con los criterios de calidad establecidos en la evidencia (ver anexo C –C,6); y se realizó la evaluación utilizando la lista del Consort(165)(ver anexo D); los 19 estudios son ensayos clínicos aleatorizados, pero presentan problemas por los tamaños de las muestras, en algunos las muestras fueron pequeñas lo que afecta la medida de tamaño de efecto; con respecto a los criterios de evaluación de sesgos se encontró que el 100% de los estudios, realizaron proceso de aleatorización teniendo un riesgo bajo, pero encontrando un 30% en este porcentaje, el cual aunque refiere que se realizó no explica claramente cómo, ni que método o la forma en que se realizó el procedimiento; en el proceso de ocultamiento se encuentra una gran deficiencia en los estudios, solo el 20% reporta algún proceso de ocultamiento, un 40 % no es claro y en el resto no se refiere; en el enmascaramiento del personal y los individuos los estudios refieren hacer el enmascaramiento, pero muy pocos solo un 10% refiere hacer enmascaramiento en resultados, otro inconveniente encontrado en la calidad de los estudios es que los investigadores refieren datos perdidos o imputados pero no explican el manejo de los datos posteriores a la pérdida de los sujetos; se anexa la gráfica 1 y tabla de evaluación de sesgos aportada por el Revman 5.1.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Benson A 2008	+	+	+	+	+	+	+
Berntsen S 2010	+	?	+	-	+	+	+
Carrel 2005	?	-	-	-	+	+	-
Daley A 2005	+	?	+	?	-	+	+
Farpour L. 2009	?	+	+	+	+	+	+
Ferguson M.A 1999	?	?	-	-	+	+	-
Huang SH 2007	?	?	-	-	+	+	+
Johnston C. 2010	+	?	+	?	+	+	+
Jones 2011	+	?	+	?	+	+	+
Madisson 2011	+	+	?	?	+	+	+
Nemet D 2005	+	?	+	-	+	+	+
Owens S 1999	?	-	-	-	+	+	-
Parente EB 2006	?	?	-	-	+	+	+
Sacher P. 2010	+	?	+	?	+	+	+
Savoie M 2011	+	+	+	?	-	+	+
Shalitin S. 2009	+	?	+	?	-	-	+
Weigel C 2008	?	?	-	-	+	+	+
Weintraub DL 2008	+	?	+	-	+	+	+
Yackobovitch G 2009	+	+	+	-	-	+	+

Tabla 6. Evaluación sesgo de estudios incluidos



Grafica 1. Análisis de sesgos.

3.5 Análisis de Heterogeneidad

Uno de los problemas presentados en los artículos, fue la heterogeneidad entre los protocolos utilizados entre estos, y entre los tiempos de reporte de resultados, porque en algunos los comparadores entre los protocolos no fueron iguales, y los tiempos de medidas de desenlace varían de los tres a los seis meses o más. Se encontraron 3 grandes grupos como ya se menciona, el de ejercicio vs no ejercicio, el de ejercicio y dieta vs dieta y el tercero de ejercicio vs consejerías dietaría. Se determino la heterogeneidad entre los estudios, para esto se trabajó según los tres procedimientos básicos para determinarla a nivel estadístico; se reviso la dispersión entre los estudios en el diagrama de árbol o bosque; luego se observo la relación entre los intervalos de confianza de los estudios en los diferentes grupos y finalmente se calcularon los índices de heterogeneidad de los estudios; con respecto a esto se encontró:

Resultados según la Variable IMC:

En esta variable 15, de los 19 estudios (61, 70, 71, 76, 77, 95, 98, 100, 101, 122, 125, 132, 159-161, 163) reportaron datos de diferencia de medias a nivel basal y pos tratamiento en esta variable; es importante resaltar que se observa buena consistencia entre los estudios, 10 de los 14 demuestran un resultado a favor del tratamiento principal en cada grupo; pero específicamente se encontró que en el primer grupo el de ejercicio más dieta vs. Dieta, 6 estudios fueron incluidos(69, 77, 100, 101, 125, 159) en los cuales se encuentra alta heterogeneidad, está dada porque los intervalos de confianza entre los estudios es disímil algunos se solapan pero no todos, lo que permite observar en primera instancia que existe heterogeneidad; segundo se observa dispersión entre los estudios en el diagrama de árbol como se ve en la gráfica (ver grafica 2), y reporta un en los estadísticos un índice I² del 85%, Chi² de 32,98 a 5 grados de libertad con un valor P de 0,0001, lo que demuestra una alta heterogeneidad de los estudios. (Ver grafica 3)

En esta misma variable el segundo grupo, ejercicio vs no ejercicio 6 estudios fueron incluidos(61, 76, 95, 122, 132, 160), reportando heterogeneidad representada esta por intervalos de confianza que no se solapan, dispersión de los estudios en el diagrama y con un índice I² del 84%, Chi² de 30,58 a 5 grados de libertad con un

valor P de 0,0001, lo que demuestra una alta heterogeneidad de los estudios; en este mismo orden en el grupo 3 de ejercicio vs consejería, 3 estudios son incluidos(98, 140, 164), en este la heterogeneidad es mayor con un índice I² del 84%, Chi² de 28,85 a 2 grados de libertad con un valor P de 0,00001. (Ver Grafica 3).

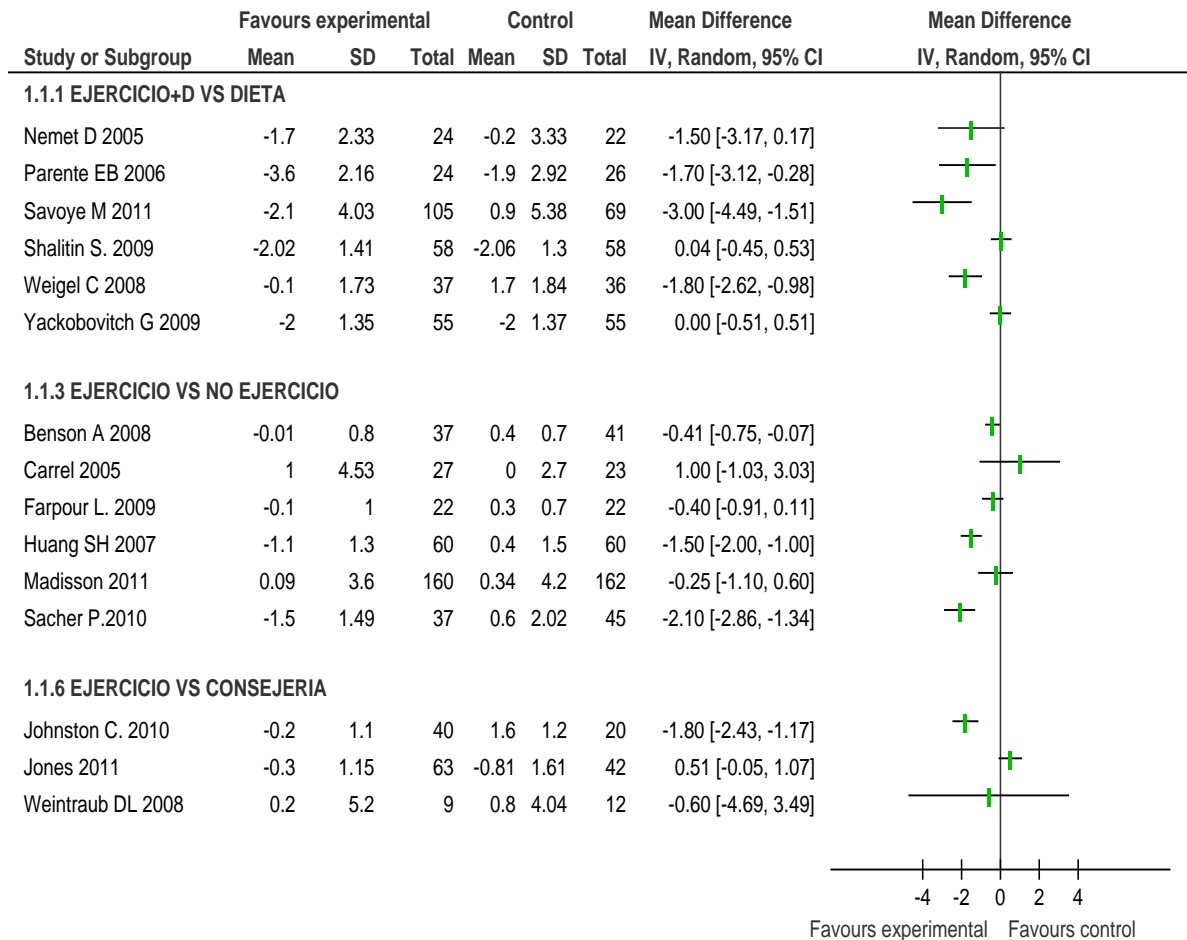
Resultados según Variable IMC Zscore:

En esta variable 10 de los 19 estudios (69-71, 73, 95, 98, 100, 101, 122, 125, 163) reportaron datos de diferencia de medias a nivel basal y pos tratamiento; en este grupo la consistencia entre los estudios es menor y también se reporta heterogeneidad; en esta variable para los tres grupos se encuentra que la dispersión de los estudios es alta en el diagrama de árbol, en el primer grupo de ejercicio más dieta vs. Dieta, 4 estudios fueron incluidos(69, 100, 101, 125) en los cuales se reporta una heterogeneidad con un índice I² del 76%, Chi² de 12,75 a 3 grados de libertad con un valor P de 0,00006, lo que demuestra la alta heterogeneidad de los estudios, como se observa en la gráfica 4. En esta misma variable en el segundo grupo, el de ejercicio vs no ejercicio 3 estudios fueron incluidos(73, 95, 122, 160), en los cuales se reporta una heterogeneidad con un índice I² del 96%, Chi² de 69,72 a 2 grados de libertad lo que demuestra una alta heterogeneidad de los estudios; y en el grupo 3 el de ejercicio vs consejería 3 estudios son incluidos(98, 140, 164), en este la heterogeneidad es mayor con un índice I² del 83%, Chi² de 12,05 a 2 grados de libertad, valor P de 0,002(Ver Grafica 4).

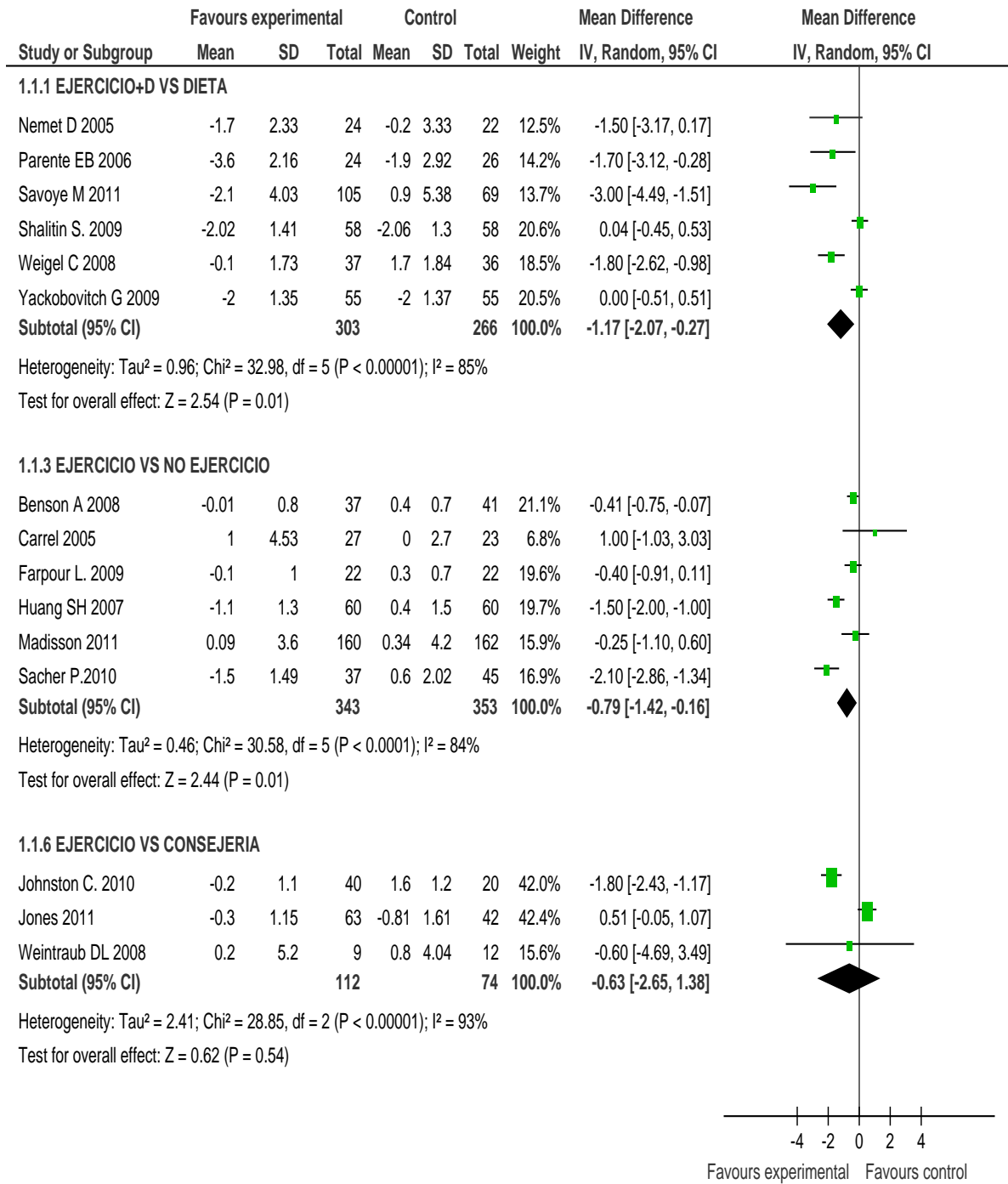
Resultado según Variable PORCENTAJE GRASO:

En esta variable 13 de los 19 estudios (61, 70, 76, 77, 82, 83, 95, 101, 102, 122, 132, 159) reportaron datos de diferencia de medias a nivel basal y pos tratamiento; se encuentra que solo dos de los subgrupos aportaron estudios para el análisis y se observa que estos tienen buena consistencia, entre los ellos, 11 de los 12 demuestran un resultado a favor del tratamiento principal en cada grupo; los dos grupos en esta variable son el de ejercicio más dieta vs dieta, y el de ejercicio vs no ejercicio; en esta variable también se encuentra una dispersión de los estudios en el diagrama de árbol, intervalos amplios y que no se solapan y con un índice I² del 94%, Chi² de 52,88 a 3 grados de libertad, valor P de 0,00001 lo que demuestra una

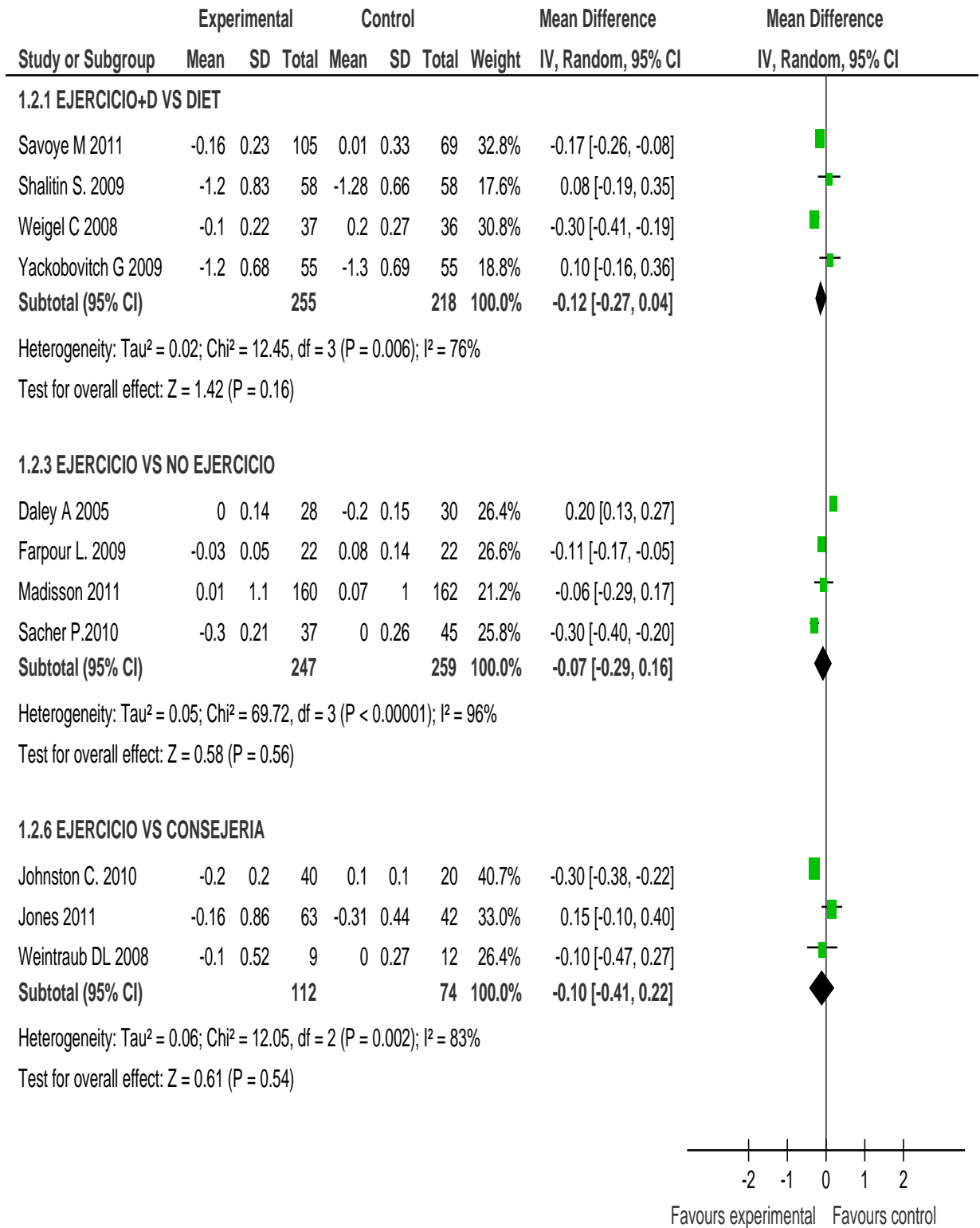
alta heterogeneidad de los estudios; la población en este grupo es de 211 para el grupo experimental, y 175 para el grupo control. Para la evaluación en el segundo grupo, ejercicio vs no ejercicio, 9 estudios fueron incluidos(61, 76, 82, 83, 95, 102, 111, 122, 132, 160); en los cuales se reporta una heterogeneidad con un índice I2 del 59%, Chi² de 19,30 a 8 grados de libertad valor P de 0,01, lo que demuestra una heterogeneidad media de los estudios. (Ver grafica 5)



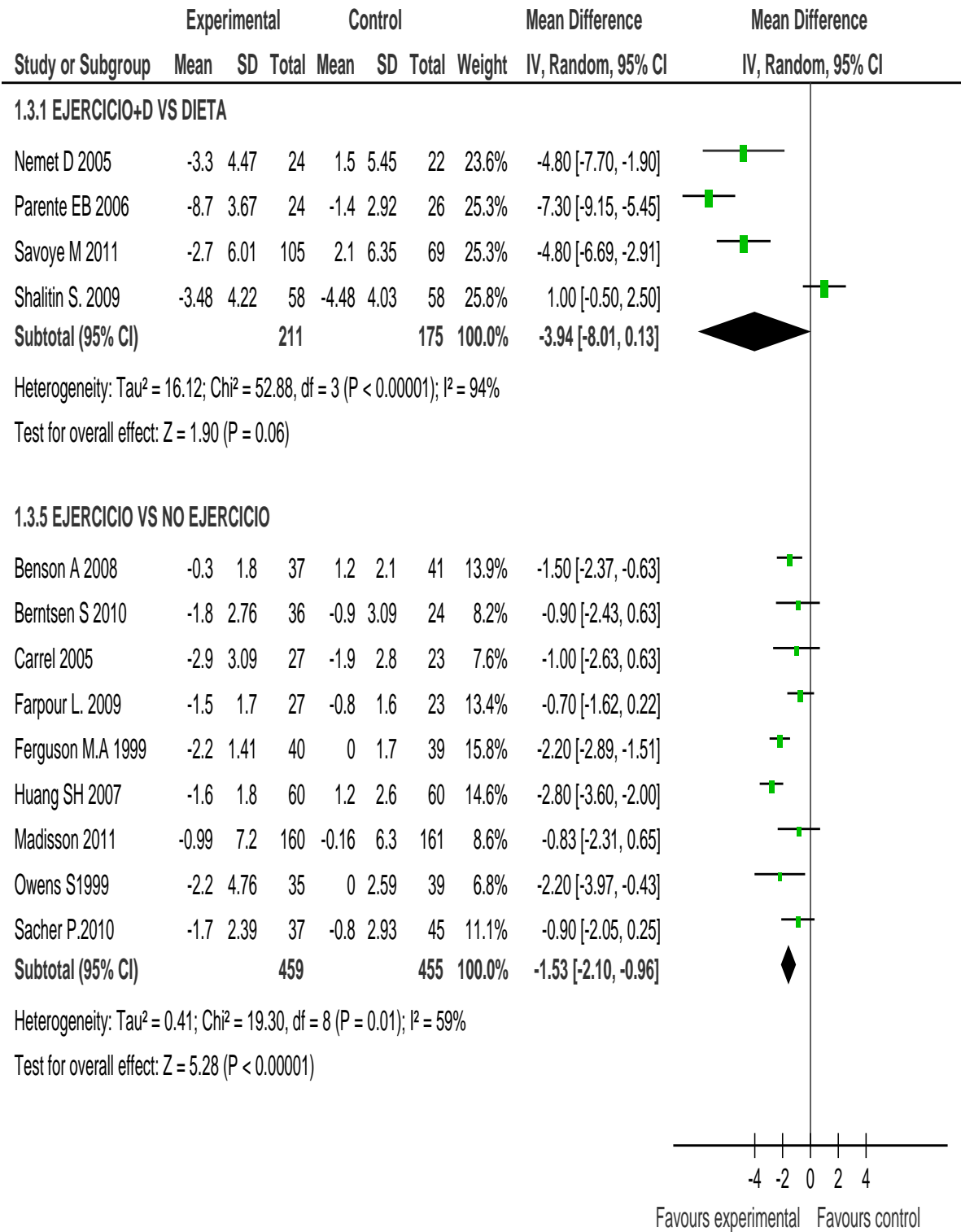
Grafica 2. Grafica de dispersión de los estudios



Grafica 3. Cambio IMC en cada uno de los grupos de intervención y control en los subgrupos índices de heterogeneidad



Grafica 4. Cambio en el IMC Zscore entre el los diferentes grupos



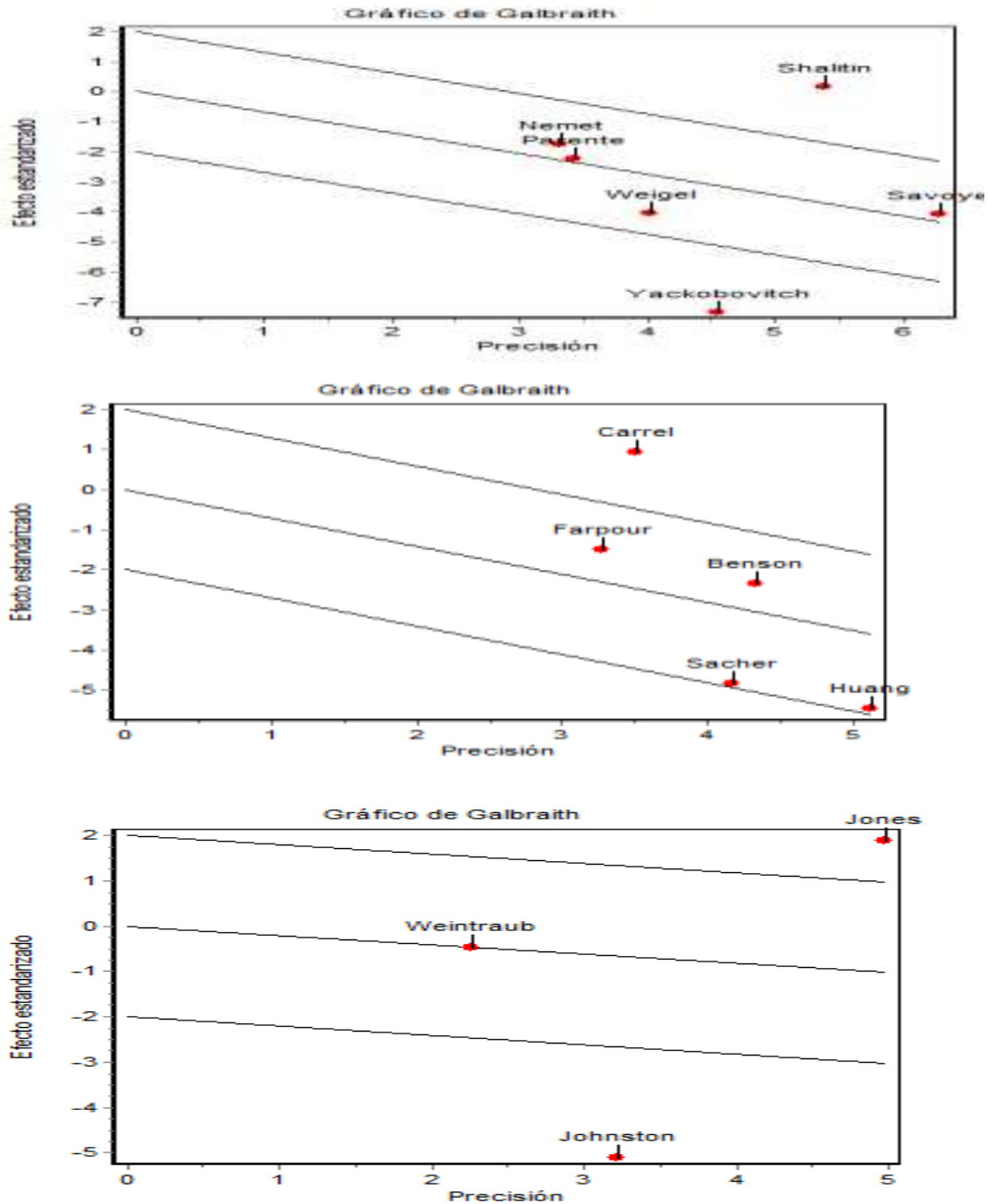
Grafica 5. Cambio en el % GRASO entre el los diferentes grupos

Según lo encontrado hasta el momento con una heterogeneidad tan alta no se debe realizar el metanálisis; por lo cual es primordial determinar cuáles son las causas de la heterogeneidad entre los diferentes grupos, para esto utilizando el programa EPIDAT(44) se utilizaron las gráficas de Galbraith(166); las cuales permiten establecer cuáles son los estudios que contribuyen a la mayor heterogeneidad; en estas graficas se establecen las bandas de confianza y cuando se encuentran estudios por fuera de dichas bandas en la gráfica, estos son los que aportan heterogeneidad al grupo. En este orden de ideas para la variable IMC, es importante plantear que en los tres grupos que aportan a esta se encuentra, que en el grupo de ejercicio más dieta vs ejercicio, se puede observar en la gráfica que los estudios de Shalitin(101) y Yackoboviyh(100) aportan la mayor heterogeneidad; en el de ejercicio vs no ejercicio el de Carrel(76) y Madisson(160) y en el de ejercicio vs dieta los de Jones(71) y Johnston (98). Lo encontrado demuestra que estos estudios son los que contribuyen a la heterogeneidad en cada subgrupo como se ve en la Grafica 6, las posibles explicaciones a esta falta de homogeneidad en los estudios puede estar dada por: diversidad en los protocolos, diferenciación en las edades de los niños(as) en cada estudio o por la metodología utilizada para el análisis estadístico en cada estudio.

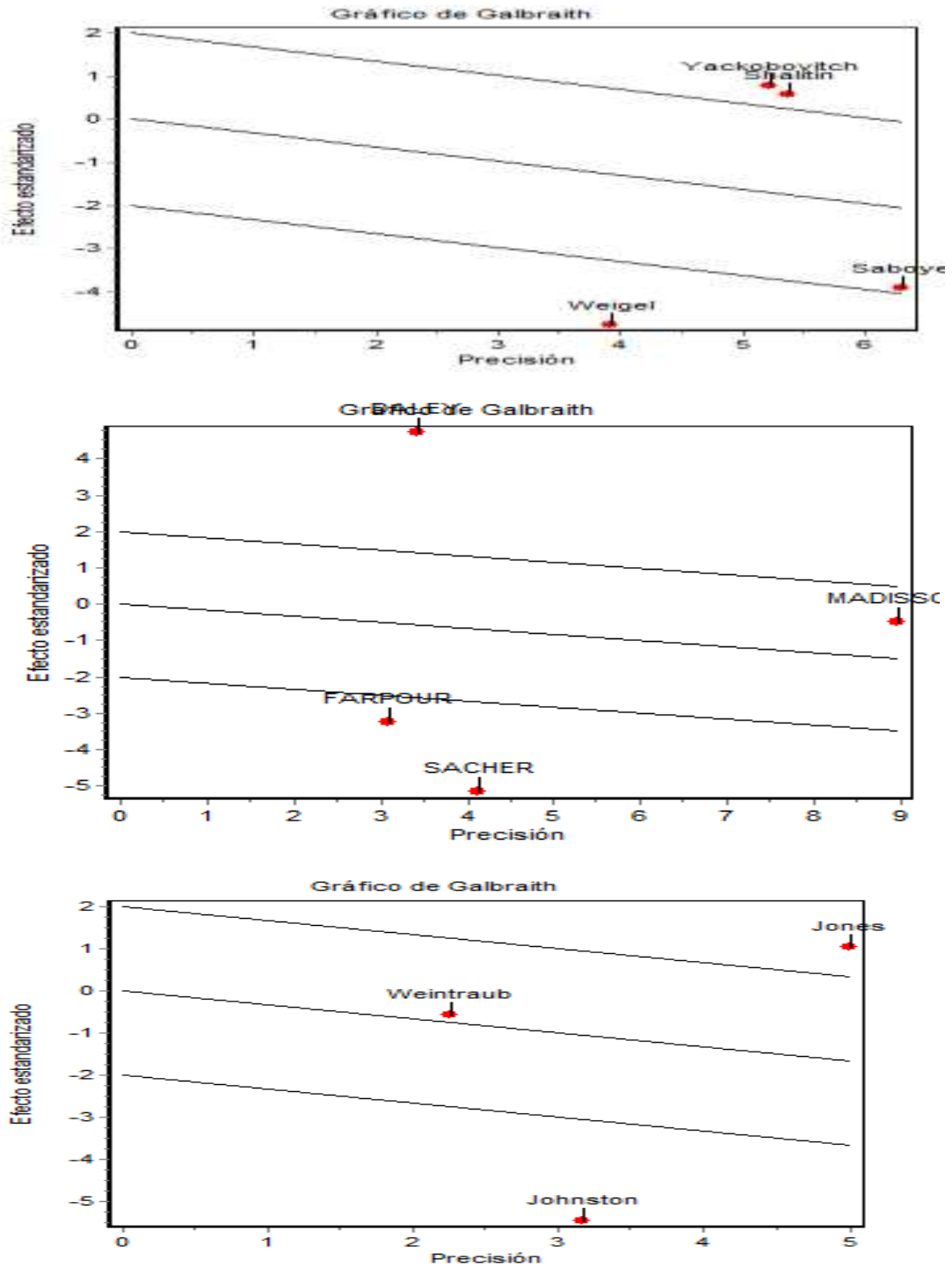
Para la segunda variable la de IMC Zscore, es importante plantear que la heterogeneidad en estos estudios es la más alta en todas las variables y se compruebe en los gráficos de Galbraith, porque en estos grupos todos los estudios son disimiles, un punto que puede explicar esta alta variabilidad es que la toma del IMC zscore no está estandarizada y en los protocolos se refiere que algunos toman los percentiles planteados por el CDC y otros percentiles de Reino Unido o de otros países. (Ver Grafica 7)

Para la tercera variable la de % GRASO en los dos grupos se encuentra, que algunos estudios generan la mayor diferencia, en el primero nuevamente el estudio de Shalitin(101) unido al estudio de Parente(159) está por fuera de las bandas de confianza, y aportan la mayor heterogeneidad; en el segundo grupo, el de ejercicio vs no ejercicio Ferguson (82), Huang (132) y Maddison(160) son los que más aportan a la heterogeneidad de los estudios; en este caso también la heterogeneidad puede estar representada en diversidad en los protocolos, la

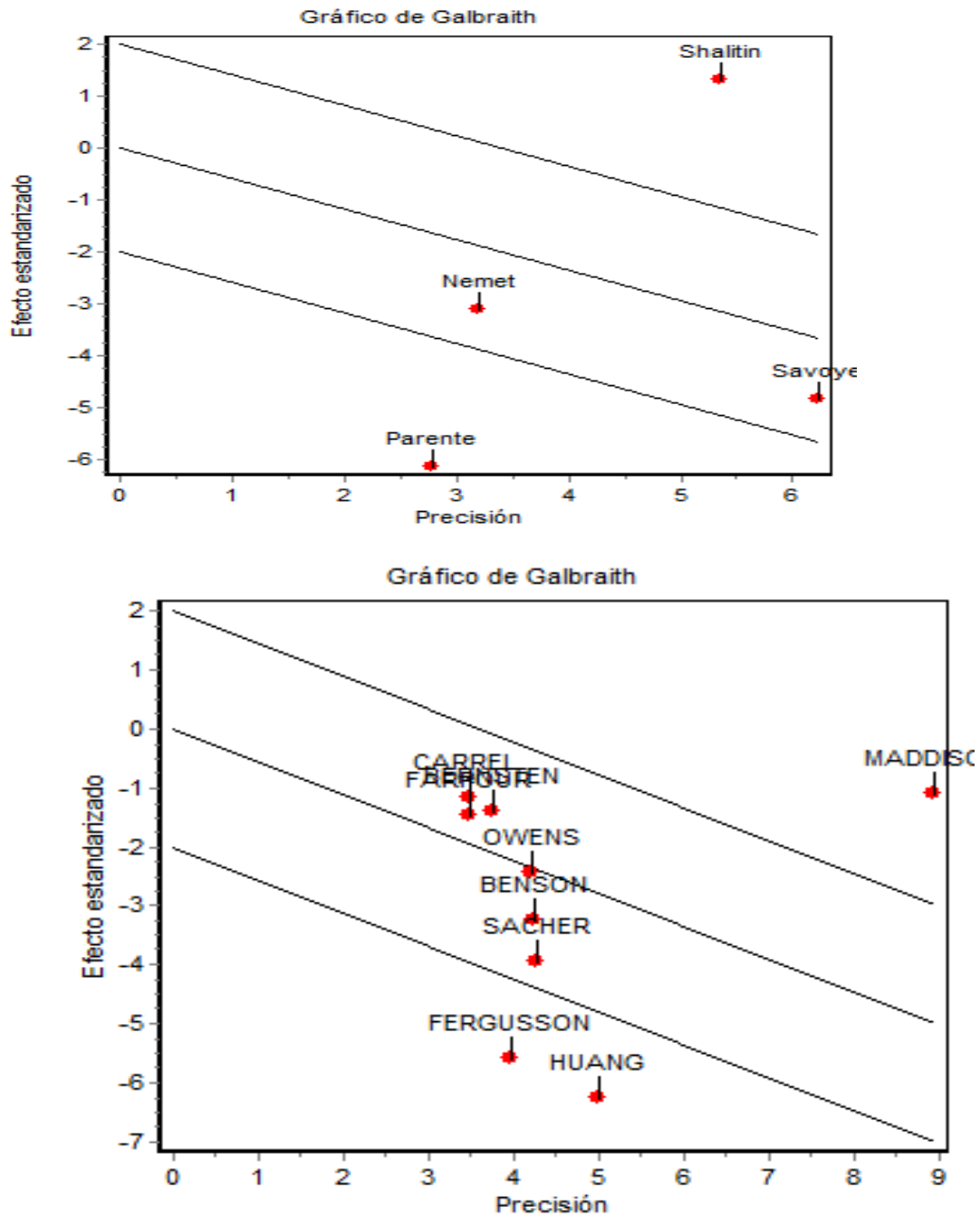
diferenciación en las edades de los niños(as) en cada estudio o por la metodología utilizada para el análisis estadístico en cada estudio, como se observa en la gráfica 8.



Grafica 6. Análisis con grafica de Galbraith para IMC en los tres grupos el grupo de ejercicio más dieta vs dieta izquierda y ejercicio vs ejercicio centro y ejercicio vs consejería derecha



Grafica 7. Análisis con grafica de Galbraith para IMC Z Score en los tres grupos el grupo de ejercicio más dieta vs dieta izquierda y ejercicio vs ejercicio centro y ejercicio vs consejería derecha



Grafica 8. Análisis con grafica de Galbraith para % Graso en los dos grupos el grupo de ejercicio más dieta vs dieta izquierda y ejercicio vs ejercicio derecha

3.6 Análisis de Sensibilidad

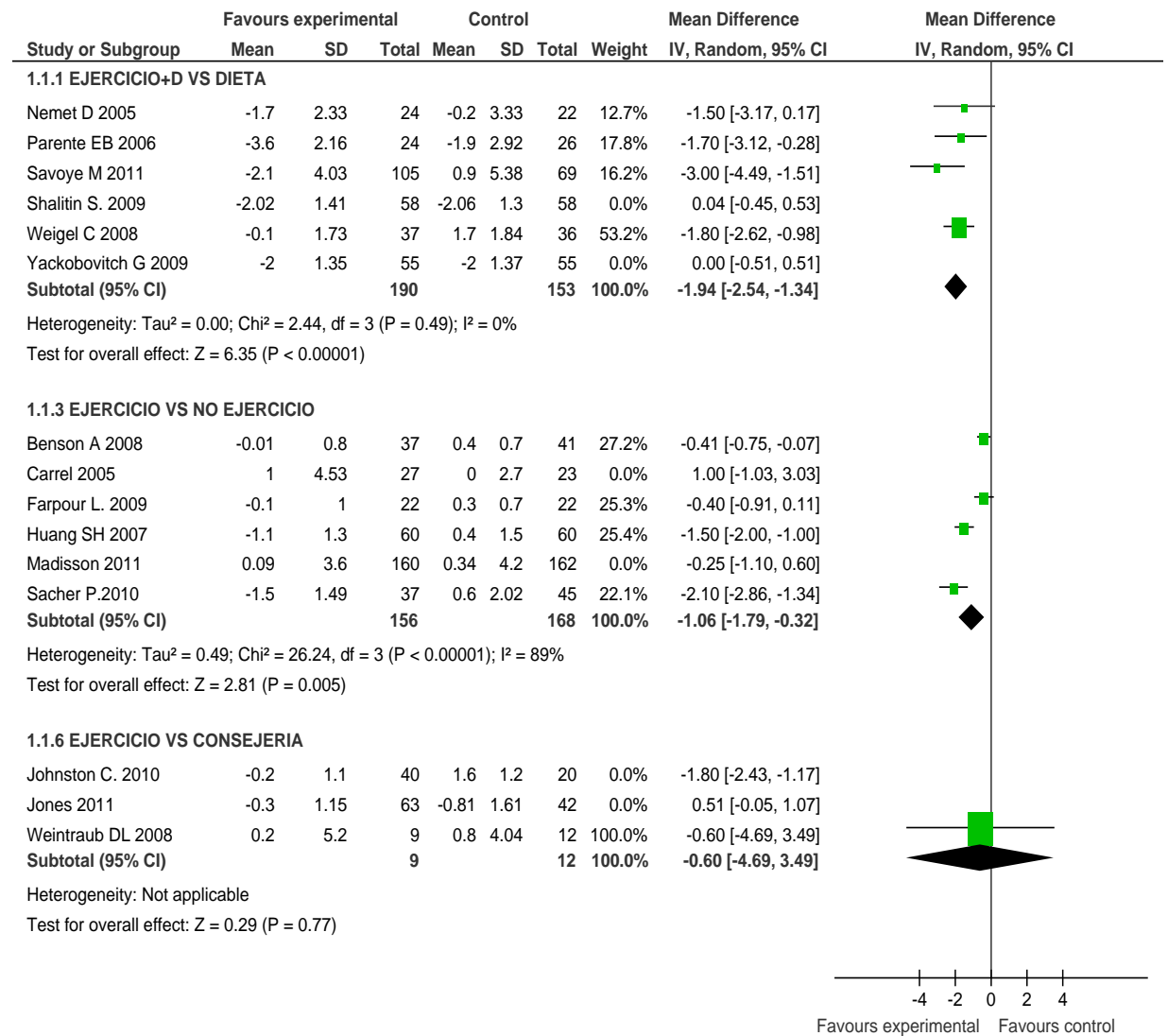
De acuerdo a la heterogeneidad encontrada y demostrada por las gráficas de Galbraith y con la identificación de los estudios que más aportan a la heterogeneidad, se realizó un análisis de sensibilidad para observar cómo se comporta cada grupo con los estudios que aportan mayor homogeneidad.

En la variable de IMC al realizar el análisis de sensibilidad retirando los estudios que más contribuyen a la heterogeneidad, se ve un cambio en cada uno de los grupos que demuestran mayor homogeneidad en el análisis y altísima consistencia entre los estudios, en el primer grupo de ejercicio más dieta vs. Dieta, se observa una menor dispersión entre los estudios en el diagrama de árbol como se ve en la gráfica 9 y se genera un gran cambio en los índices de heterogeneidad pasando de un I² del 85 a 0% con un Chi² de 2,44 a 3 grados de libertad con un valor P de 0,49 lo que demuestra homogeneidad entre los estudios; en esta misma variable el segundo grupo, ejercicio vs no ejercicio al igual que en el grupo anterior la dispersión de los estudios en el diagrama es menor y los índices variaron de I² del 84% a 89 % ,Chi² de 26,24 a 3 grados de libertad con un valor P de 0,0001 pero se demuestra mayor heterogeneidad de los estudios en este grupo; en este mismo orden en el grupo 3 el de ejercicio vs consejería al retirar los estudios no se pueden determinar los cambios porque en esta grupo solo queda un estudio.(Ver Grafica 9)

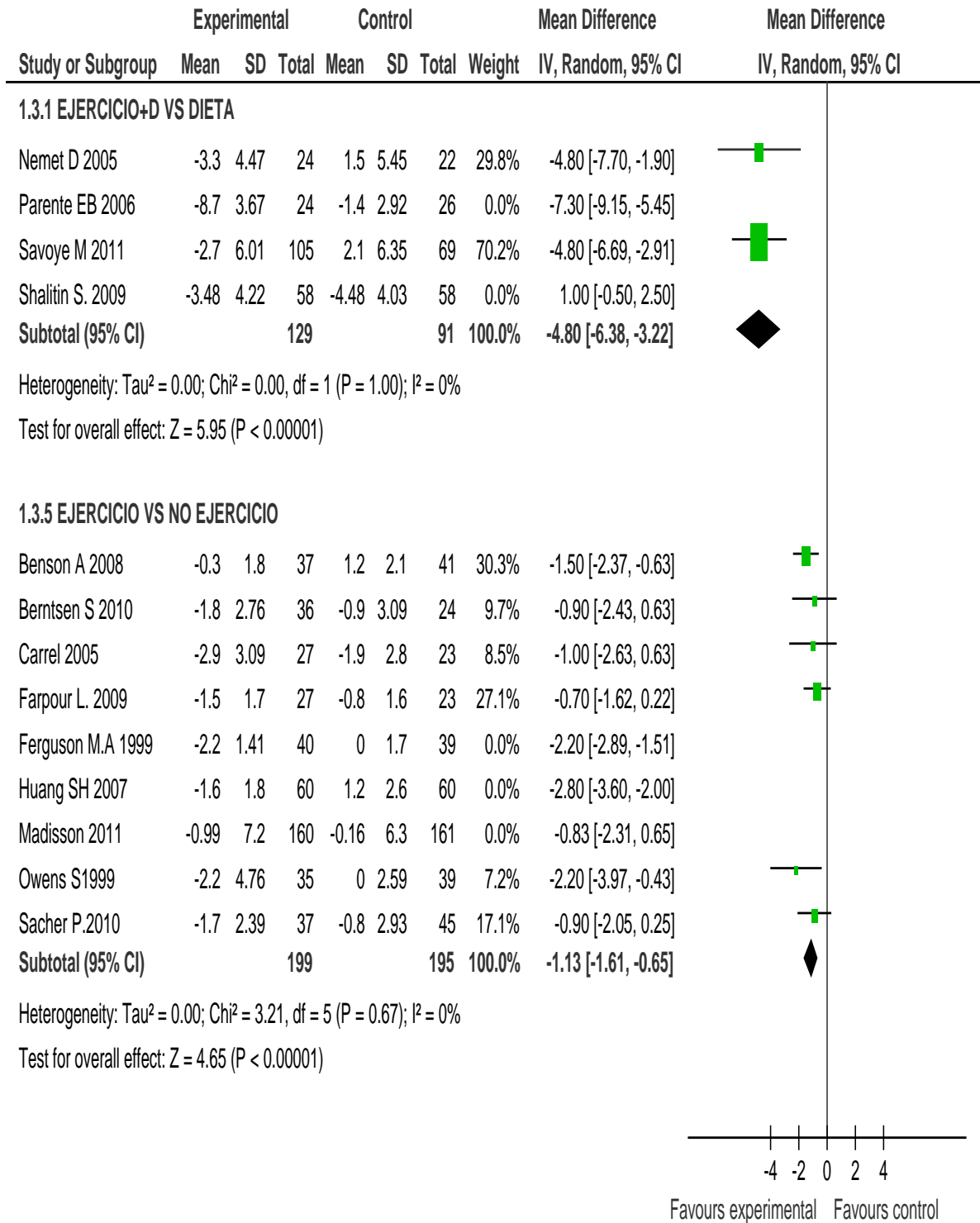
Para la variable de IMC Zscore al realizar el análisis de sensibilidad retirando los estudios que más contribuyen a la heterogeneidad, no se puede continuar con el análisis, porque en esta los estudios como se mencionó anteriormente son muy heterogéneos y al retirarlos queda un solo estudio por grupo lo que afecta cualquier tipo de análisis.

Finalmente en la variable de % graso al realizar el análisis de sensibilidad retirando los estudios que más contribuyen a la heterogeneidad, también se observa igual variación que en el grupo de IMC con mayor homogeneidad en el análisis; y se observa excelente consistencia entre los estudios, demuestran un resultado a favor del tratamiento principal en cada grupo, para iniciar el análisis en los dos grupos se observa que la dispersión de los estudios en la gráfica de árbol es mínima, específicamente en los grupos en el de ejercicio más dieta vs. Dieta, se genera un

cambio en los índices de heterogeneidad pasando de un I2 del 94% a 0% con un Chi^2 de 0,0 a 1 grado de libertad con un valor P de 1,0, lo que demuestra homogeneidad entre los estudios; en esta misma variable el segundo grupo, el ejercicio vs no ejercicio en el cual se observa mayor uniformidad y un gran cambio en los índices, estos variaron de I2 del 59 % a 0 % , Chi^2 de 3,21 a 5 grados de libertad con un valor P de 0,67 lo que demuestra no existencia de heterogeneidad en los estudios. Ver Grafica 10



Grafica 9. Cambio IMC en cada uno de los grupos de intervención y control en el análisis de sensibilidad.



Grafica 10. Cambio % GRASO en cada uno de los grupos de intervención y control en el análisis de sensibilidad

Al realizar este análisis de sensibilidad los hallazgos resultan ser muy relevantes para los programas de intervención como se observó en las gráficas anteriores, al retirar los estudios que aportan la mayor heterogeneidad al análisis se modifican los índices y se genera mayor homogeneidad a cada una de las variables.

3.7 Análisis en los Grupos de Intervención

3.7.1 Ejercicio versus no ejercicio

Se encuentran diferencias entre los grupos y entre las variables IMC, IMCZscore y % graso; en este se incluyen nueve estudios de los cuales, seis evalúan la variable % graso, que es una de las más significativas y consistentes en sus resultados; encontrando que cuatro de los estudios, Sacher (95), Berntsen (102), Carrel (76), presentan un programa general de actividad física sin una prescripción de ejercicio específica, solamente mencionan duración a la semana y un promedio de tiempo entre 30 y 40 minutos, en la modificación de % graso y además en las otras dos variables se encuentra que para estos solo uno de los estudios el de Sacher demuestra cambios significativos, esto dado por ser un programa integral que puede generar efectos sobre la pérdida de peso en los niños(as); en este grupo también se encuentra el estudio de Madisson(160), que plantea un programa de ejercicio basado en la utilización de video juegos con una prescripción de ejercicio mínimo dos veces por semana con actividad de moderada a vigorosa y un tiempo de duración de 60 minutos, que es un programa general pero que en sus variables demuestra efectividad en la reducción del % graso especialmente ; en este mismo sentido programas más estructurados como el de Farpour (122) y Owens (83) que demuestran un planteamiento de ejercicio con una intensidad más específica a una frecuencia cardiaca máxima entre el 70 a 75% o de 55 a 65% del VO2 máximo, siendo esto ejercicio submaximal, de 2 a 3 veces por semana con un tiempo de 40 minutos, durante un periodo de tres a cinco meses; tienen una mayor modificación de las variables de IMC y % graso, lo cual permite ver la mayor efectividad clínica de estos programas en la reducción de peso; finalmente el estudio de Benson (61) que plantean un programa con criterios claros de frecuencia de 2 a 3 veces por semana,

duración mayor a 40 minutos, intensidad mayor al 70% del VO₂ máximo y con un punto especial en el programa que incluye entrenamiento progresivo de fuerza, demostrando un efecto de mayor modificación en el % graso, pero con efectos menores para IMC; la consistencia de los estudios a favor del grupo de intervención es un aspecto relevante porque permite determinar el efecto a nivel clínico, aunque a nivel estadístico exista heterogeneidad. Según lo enunciado anteriormente, este mayor efecto del tratamiento al grupo de intervención permite determinar que con programas de ejercicio estructurados con intensidades submaximales, entre 55 al 75 % del vo₂ máximas o de la frecuencia cardiaca, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, y con una duración mayor a 40 minutos serán más efectivos para lograr la reducción de peso y la modificación del porcentaje graso.

3.7.2 Ejercicio más dieta versus dieta

En este se encuentran 6 estudios, los cuales permiten obtener la siguiente información: tres de los estudios el de Parente (159), Savoye(69, 70) y Nemet(77), presentan un programa de actividad física estructurado con criterios de prescripción de ejercicio como son: frecuencia de duración de 2 a tres veces por semana, intensidad del 65 al 70 % del VO₂ máximo o la frecuencia cardiaca, y un programa dietario específico con contenido kilocalórico y una dieta hipocalórica; lo cual demuestra mayor modificación de % graso y genera un cambio medio para el IMC, es importante resaltar que la combinación de ejercicio y dieta determinan un mayor efecto para lograr la reducción de % graso corporal para los niños(as) con obesidad; en este mismo sentido se encuentra el estudio de Shalitin (101) que tiene un programa con un plan estructurado 3 veces por semana, 90 minutos con trabajo aeróbico de 45 minutos y fuerza de 45 minutos; con un dieta hipocalórica, pero que no refiere la intensidad del ejercicio, solo coloca a los niños(as) a realizar actividad física de tipo lúdico pero no llegando a límites de trabajo esperado, lo cual no genera el efecto esperado. Finalmente se encuentran en este grupo los programas planteados por los estudios de Weigel(125) y Yackobovitch (100) los cuales en su análisis no incluyen resultados sobre la variable de % graso, sino analizan

solamente IMC e IMCZscore; el programa de Yackobovitch es específico tanto para ejercicio como para dieta, pero demuestra modificaciones para el IMC y para IMCZscore; y el de Weigel siendo un programa menos específico considera las dos variables, ejercicio y dieta demostrando baja efectividad para IMC e IMCZscore. En este segundo grupo es de resaltar que en todos los estudios la combinación del ejercicio y dieta como elementos del tratamiento favorecen la pérdida de peso en los niños(as), un programa integral de tratamiento favorece la modificación del peso y la reducción de la obesidad; al igual que en el grupo anterior la consistencia entre los estudios a favor del grupo de intervención que en este caso es de ejercicio con dieta, demuestran mayor efecto del tratamiento para el control de la obesidad en los niños(as) obesos.

3.7.3 Ejercicio versus consejería

Se incluyeron 3 estudios: el de Johnston (98), Jones(71, 164) y Weintraub (140), estos solo analizan las variables IMC e IMCZscore y excluyen el % graso, dos de los estudios el de Jones y Weintraub tienen programas en los cuales se trabaja ejercicio con frecuencia de 2 a 3 veces por semana, pero centrados en desarrollo de actividades motrices o de un deporte sin una intensidad específica durante el trabajo realizado por los niños(as); contrariamente el de Johnston desarrolla un programa con una intensidad del 60 al 85% de la frecuencia máxima, 5 veces a la semana con duración de 30 a 35 minutos por sesión, demostrando una diferencia en la modificación del IMC e IMCZscore respectivamente para el programa de Johnston. En este estudio aunque no se incluye dieta se incentiva la alimentación saludable en los niños(as) que puede ser el factor que genera en el programa este efecto alto. En este grupo se encuentran que hay consistencia en dos de los tres estudios pero se observa que el número de estudios es bajo y los programas no son concisos para sacar conclusiones claras con respecto al efecto de estos programas; pero lo que se puede plantear es que programas en los cuales solo se aconseja dieta o realizar ejercicio sin una prescripción no tendría efectos claros como intervención sobre el sobrepeso y la obesidad.

3.7.4 Eventos Adversos

De los 19 estudios incluidos, 4 reportan o documentan sobre la presencia de efectos adversos Maddison(160), Benson(61), Sacher(95) y Daley(73); cabe resaltar que estos eventos no están relacionados con la intervención, sino con factores causales en los niños como: hospitalización por influenza de temporada, cirugías de cadera por condiciones crónicas anteriores, desarrollo de diabetes tipo I y lesiones articulares fuera del momento de intervención; además se reporta que los eventos adversos no fueron severos; en los 15 estudios restantes refieren completar el estudio sin ningún inconveniente.

3.8 Discusión

En esta revisión sistemática se incluyeron 19 estudios aleatorios y controlados que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; los estudios trabajaron sobre niños(as) con sobrepeso y obesidad; se encontraron diferentes tipos de programas basados en ejercicio y dieta o combinados, los cuales buscaban un objetivo similar común encaminado a la reducción de peso en niños(as) obesos; las variables obtenidas fueron IMC, IMCZ score y % graso para los estudios. Finalmente se trabajó con tres esquemas de intervención principales que fueron mencionados con anterioridad.

Es importante analizar que los datos obtenidos en los esquemas expuestos, aunque son resultado de alta heterogeneidad estadística entre los estudios, tienen gran consistencia entre ellos hacia la intervención con ejercicio físico en cada subgrupo, y arrojan resultados importantes desde el punto de vista clínico, dentro de los cuales cabe destacar; que el esquema más efectivo para lograr la reducción de obesidad en niños(as) con sobrepeso y obesidad viene del esquema de ejercicio más dieta vs dieta, el cual debe ser un programa integral que esté compuesto por ejercicio estructurado con variables de prescripción claras como son: intensidad, duración, frecuencia y tiempo; sumado a una dieta con prescripción dietaría específica de base hipocalórica, que combinada con ejercicio favorezca la reducción de peso en los niños(as) como lo demuestran los estudios; la eficacia de este programa se

observó en los estudios anteriormente mencionados(69, 100, 101, 125, 139, 155), y en el análisis por subgrupos retirando los estudios que generaron mayor heterogeneidad, se observa un efecto alto mayor a 0,8 que según Cohen, explicado por el manual de la Cochrane, genera la modificación de IMC y del porcentaje de grasa; en estos programas se plantea trabajar a intensidad de ejercicio entre el 65 al 70% del VO₂ máximo o de frecuencia cardíaca, con una duración de 40 a 60 minutos al día tres veces por semana, con rutinas de trabajo aeróbico y de resistencia; con una duración mayor a tres meses, sumado este a una dieta hipocalórica con contenido de 1.500 a 1.800 kilocalorías; esto modifica la creencia que solo con un programa de ejercicio se puede lograr la reducción de peso; en este estudio se encontró que el efecto de los programas que solo manejan ejercicio fue menor estando por encima de 0,6 para la variable de IMC y de 0,8 para % de grasa; pero entendiendo que los programas son consistentes pero con alta heterogeneidad entre ellos; es de resaltar hasta este punto que los programas que plantean solamente ejercicio en diferentes tipos e intensidades no tienen un efecto tan grande como el programa integral; todo lo anterior se correlaciona con los datos arrojados por la revisión sistemática y metaanálisis del estudio de McGovern(18), el cual demuestra que la efectividad del tratamiento pediátrico para la obesidad y en el cual realiza el análisis sobre cuatro tipos de intervenciones para niños(as) obesos: tratamiento farmacológico, actividad física, dieta y tratamiento combinado, en esta revisión reporta que los dos tratamientos más efectivos son el farmacológico y el tratamiento combinado con unos efectos de -1,01 y 0,7 respectivamente, pero reporta que el tratamiento farmacológico tiene efecto a corto tiempo sobre el IMC y que el tratamiento basado en actividad física tiene efecto sobre la pérdida de peso especialmente en la adiposidad pero no en el IMC; a lo cual en el caso de este estudio también demuestra que el tratamiento combinado genera mayores cambios cuando se trabaja ejercicio más dieta.

Según lo planteado hasta el momento, para lograr la pérdida de peso en niños(as) obesos lo recomendado es un programa específico, no un programa general o solamente de recomendaciones de actividad física o dieta; porque según lo reportado aunque con alta heterogeneidad pero buena consistencia entre los estudios, permite determinar que no hay efecto sobre las variables objeto de los

programas, este programa específico debe considerar una intensidad submaximal y con una duración mayor a 40 minutos que permitiría la utilización de lípidos porque trabajaría por encima del umbral aeróbico y favorecería la liberación hormonal tanto del cortisol, noradrenalina y hormona de crecimiento; que permitiría el mayor acceso a la utilización de ácidos grasos lo cual se correlaciona por los hallazgos obtenidos por Slentz(167) en donde con diferentes programas de ejercicio en adultos mayores demuestra la modificación de las lipoproteínas con programas de ejercicio que tienen diferentes tipos de alta o media intensidad; o lo reportado por Ruíz y cols(24) en el estudio Europeo de niveles de actividad física en niños(as) obesos, en el cual en una muestra de 768 niños(as) obesos encuentra que por modelos de regresión estadística, una correlación alta entre la modificación del porcentaje graso en niños(as) obesos y niveles de actividad física vigorosa con un coeficiente Beta de -0,081 con un valor P de 0,02, pero no demostrando una correlación buena para el IMC, pero si reportando una correlación alta entre fitness cardiovascular y ejercicios de moderada intensidad con un coeficiente Beta de 0,086 con un valor P de 0,08; aunque el estudio es de corte transversal es uno de los más representativos en la región Europea. Además en estos estudios también se encuentra que al tener un tiempo de duración mayor a tres meses favorecería la adaptación enzimática que es un factor favorable para la reducción de contenidos grasos, en este mismo estudio se demostró que en programas mayores a 30 días se observan cambios favorables en la reducción de lipoproteínas en plasma a nivel de LDL y aumento en HDL(168); lo único que no se plantea en los estudios es la hora del día en la cual se realiza el entrenamiento, lo cual también puede ser favorable al realizar el ejercicio durante las mañanas aumenta la generación hormonal de cortisol y hormona de crecimiento que inducen la degradación de los ácidos grasos. Lo anterior se correlaciona con los lineamientos planteados por el CDC(169), en los cuales se dan recomendaciones en los programas de actividad física para niños(as) entre 6 y 17 años los cuales se encuentra actividad física diaria, 3 veces por semana entre 40 a 60 minutos con intensidad de moderada a vigorosa en actividad preferiblemente de tipo aeróbico pero que incluya también trabajo de resistencia.

Otro punto importante en el análisis final de esta investigación es que aunque se trabaja con tres variables que son IMC, IMCZscore y % graso se puede determinar

que la variable más efectiva para determinar la modificación de peso en niños(as) obesos es el % graso lo cual está dado porque es una variable que directamente reporta los cambios en contenido graso por modificación de las lipoproteínas de alta y baja densidad por ser más específica y por ser una medida directa del contenido graso corporal y en este estudio en el análisis por subgrupos se logra observar que el efecto es mayor en la variable porcentaje graso con efectos superiores a 1 con respecto a las variables de IMC que reportan efectos entre 0,6 a 1 como se observa en la gráfica 10; en contraste al IMC e IMCZscore que son medidas derivadas de talla y peso que aunque han sido hasta el momento definidas como las determinantes de la reducción de peso corporal no pueden determinar en su medida exacta el contenido graso o magro perdido durante el ejercicio, y otro punto a considerar es que el IMC e IMCZscore pueden verse afectados por los cambios pondoestaturales de los niños(as) debido al crecimiento continuo de estos. Desde este punto de vista una de las recomendaciones planteadas en esta investigación es la utilización de la medida de % graso como variable resultado para los estudios de reducción de peso en niños(as) obesos, esto relacionado y apoyado con los resultados planteados por Summerbell (36) en el 2003 y McGovern (18) en el 2008, los cuales también plantean que la medida de distribución grasa puede ser más sensible al cambio que el IMC para determinar las modificaciones de peso.

En relación con otras investigaciones como se planteó anteriormente las de Summerbell 2003 y McGovern también delimitan en sus revisiones sistemáticas y meta-análisis que los estudios tienen muestras muy pequeñas lo que disminuye el poder y no permite tener un análisis de efecto claro, también en la investigación planteada por ellos encuentran que los resultados entre los estudios son inconsistentes lo que lleva a la alta heterogeneidad entre los estudios.

3.9 Limitaciones del Estudio

Esta revisión sistemática logró el análisis de 18 ensayos clínicos aleatorizados, y su nivel de evidencia. Algunas de las limitaciones están relacionadas con la amplia variedad de intervenciones y prescripciones a pesar de existir una directriz de una agencia internacional, las variaciones entre estudios por las características de las

poblaciones nos sugiere la necesidad de desarrollar investigaciones adicionales para el contexto de América Latina y Colombia.

En cuanto al acceso a algunos artículos hubo restricciones, y en otros limitaciones del autor por no poderlos traducir de otros idiomas que no habla (algunos artículos en Alemán).

Sin embargo el reto mas grande fue la consolidación de la información desde la diversidad en los programas y por la diferencia entre los métodos utilizados en los diferentes artículos; uno de las mayores dificultades fue la heterogeneidad entre los estudios que está dada por la diferencia entre los protocolos planteados en las investigaciones, por que las medidas resultado se reportaron en diferencia del grupo y no de niños(as) a nivel individual, lo que dificulta el análisis en la medición de las variables. Un estudio multi centrico bajo los mismos parámetros de intervención podría ser una buena opción sin embargo el elemento genético de las poblaciones seguirá siendo una gran barrera, lo que nos obliga mas como profesionales en salud, al diseño e implementación de este tipo de intervenciones bajo diferentes escenarios así sea dentro de nuestro territorio colombiano, dada la gran biodiversidad no solo en plantas y animales sino en fenotipos poblacionales como producto del mestizaje.

4. Capítulo 4

4.1 Conclusiones y Recomendaciones

Es importante concluir que aunque la calidad y fuente de los datos es limitada, la prescripción del ejercicio es un elemento importante en el tratamiento en los niños(as) con sobrepeso obesidad, y universalmente promovida.. Teniendo claridad que la intervención integral es el mejor elemento para lograra los objetivos propuestos; es de aclarar que la actividad física adecuadamente prescrita con sus principios esenciales son un elementó primordial en el tratamiento de la obesidad.

En revisiones sistemáticas anteriores, como ya se menciona, se trabajo sobre los diferentes métodos de intervención en obesidad, demostrando el efecto de cada uno de estos; por lo cual el poder tener fundamentos conceptuales en prescripción en niños(as) con variables estandarizadas permitirá establecer lineamientos nacionales. Las variables resultado que hemos incluido en esta investigación son las variables que por excelencia, validación y costo nos permiten medir rápida y oportunamente el impacto de nuestras prescripciones, y menos invasivas que una toma de muestra, una punción venosa o capilar.

El tratamiento en dupla dieta-ejercicio, son elementos centrales en el manejo del niño obeso; el establecer programas dietarios de base hipocalórica acompañados de actividad física con criterios de intensidad moderada, duración mínimo de 3 veces por semana, durante 60 minutos son la base para crear acciones de intervención en esta población; lo cual se respalda plenamente con los lineamientos mundiales acerca de los programas de promoción y prevención, generados en políticas como las de el CDC, LA OPS o la OMS. Es claro que con algunos de los estudios de esta revisión, los cuales tienen media o baja calidad no se puedan hacer inferencias directas sobre una población; pero en este sentido con otros estudios de alta calidad y consistencia clínica se pueden llegar a conclusión de eficacia terapéutica.

Adicionalmente es importante retomar, el tema de las variables, pues aunque se trabaja con tres variables que son IMC, IMCZscore y % graso se puede determinar que la variable más efectiva para determinar la modificación de peso en niños(as) obesos es el % graso; lo cual está dado porque es una variable que directamente reporta los cambios en contenido graso por modificación de las lipoproteínas de alta y baja densidad por ser más específica y por ser una medida directa del contenido graso corporal, concepto apoyado con los resultados planteados por Summerbel (36) en el 2003 y McGovern (18) en el 2008, los cuales también plantean que la medida de distribución grasa puede ser más sensible al cambio que el IMC para determinar las modificaciones de peso.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se recomienda:

1. Realizar investigaciones multicéntricas en niños(as) obesos colombianos con tamaños de muestra más grandes que permiten determinar el efecto del tratamiento y lo más importante contar con programas integrales conformados por un programa de ejercicio estructurado acompañado por un programa dietario
2. Implementar estrategias en el Sistema de Vigilancia que permita identificar cambios en el patrón epidemiológico del sobre peso y la obesidad y su correlación con las enfermedades crónicas no transmisibles
3. La mayor implicación para la práctica profesional es modificación en la prescripción de ejercicio en niños(as) con sobrepeso y obesidad por que los programas establecidos no generan efectos positivos por tener unas directrices de prescripción muy débiles o por ser programas generales, además de no ser programas integrales que permitan la modificación nutricional y de actividad física. El seguimiento estricto y medición con variables no invasivas como las analizadas en este estudio son de gran valor. Aunque algunos autores realizan la medición de algunos marcadores biológicos debemos estar en concordancia con las limitaciones de nuestro sistema de salud. Solo en aquellos proyectos de investigación particular en donde se vayan a desarrollar contribuciones al conocimiento se podrían implementar estas mediciones

4. Es necesario y prioritario para el Sistema General de Seguridad en Salud de Colombia, la construcción de una Guía de prescripción de actividad física.
5. El desarrollo de estudios de investigación de alta calidad en la población a nivel del país son importantes y necesarios para definir los lineamientos en población colombiana.
6. También se recomienda unido a las investigaciones de Summerbel y McGovern utilizar el porcentaje de grasa como una medida más sensible para determinar los cambios de peso en niños(as) obesos.
7. Incentivar el desarrollo de políticas públicas que permitan el desarrollo de programas nacionales para el control del sobrepeso y la obesidad en niños(as) y adultos Colombianos.
8. Teniendo en cuenta que las causas de la obesidad son múltiples desde la base social, familiar, metabólica, dietaría, lograr el desarrollo de políticas y programas integrales para la promoción, prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad a nivel nacional.

Anexo A. Historial y estrategias de búsqueda.

Base de datos	Procedimiento y términos de búsqueda
PUBMED	#1 Search randomized controlled trial termino mesh
	#2 Search controlled trial termino mesh
	#3 Search clinical trials termino mesh
	#4 Search controlled trials termino mesh
	#5 Search child termino mesh
	#6 Search child hood obesity termino texto
	#7 Search obesity children termino texto
	#8 Search childhood termino texto
	#9 Search obesity termino mesh
	#10 Search obese termino mesh
	#11 Search adipose termino mesh
	#12 Search obese children termino texto
	#13 Search physical termino mesh
	#14 Search physical activity termino mesh
	#15 Search physical activity children termino texto
	#16 Search exercise termino mesh
	#17 Search physical exercise termino mesh
	#18 Search physical exercise children termino texto
	#19 Search ((#1) OR #2) OR #3) OR #4
	#20 Search ((#5) OR #6) OR #7) OR #8
	#21 Search ((#10) OR #11) OR #12
	#22 Search (((((#13) AND #14) AND #15) AND #16) AND #17) AND #18
	#23 Search ((#19) AND #20) AND #21
	#24 Search body weight termino mesh
	#25 Search weight termino mesh
	#26 Search weight loss termino mesh
	#27 Search body mass termino mesh
	#28 Search body mass index termino mesh
	#29 Search body mass index obesity termino texto

#30	Search overweight termino mesh
#31	Search fat mass termino mesh
#32	Search fat percentage termino texto
#33	Search body fat percentage termino texto
#34	Search ((((((#24) OR #25) OR #26) OR #27) OR #28) OR #29) OR #30
#35	Search ((#31) AND #32) AND #33
#36	Search ((#23) AND #34) AND #35)
#37	Search exercise training termino mesh
#38	Search (#36) AND #37
#39	Search ((#34) AND #38)

EMBASE	<p>Limites Humanos Tipo de Articulo Niños(as) 0 a 16</p> <p>Estrategia</p> <p>#1 randomised controlled trial/exp OR 'randomised controlled trial' #2 clinical AND trial #3 'intervention trial'/exp OR 'intervention trial' #4 dobleblind #5 'double blind clinical trial'/exp OR 'double blind clinical trial' #6 'obesity'/exp OR obesity #7 obese #8 'adiposity'/exp OR adiposity #9 adiposi #10 adiposi #11 #1 OR #2 OR #3 #12 #5 OR #11 #13 #6 AND #7 AND #8 AND #9 #14 #6 OR #7 OR #8 OR #9 #15 'children'/exp OR children #16 'child health'/exp OR 'child health' #17 'child'/exp OR child #18 'adolescent'/exp OR adolescent #19 'exercise'/exp OR exercise #20 'physical activity'/exp OR 'physical activity' #21 'physical activity, capacity and performance'/exp OR 'physical activity, capacity and performance' #22 activity #23 #15 OR #16 OR #17 OR #18 #24 #19 OR #20 OR #21 OR #22 #25 #11 AND #12 AND #14 AND #23 AND #24 #26 'weight'/exp OR weight #27 'body mass index'/exp OR 'body mass index' #28 'fat mass index' #29 'body weight change'/exp OR 'body weight change' #30 'body adiposity index' #31 #26 OR #27 OR #28 OR #29 #32 #25 AND #31</p>
COCHRANE	<p>#1 OBESITY #2 OBES* #3 OVERWEIGHT #4 ADIPOSITY #5 BODY WEIGTH</p>

	<p>#6(((#1 or #2)or #3)or#4) or #5) #7 CHILD #8 CHILDREN #9 PEDIATRIC #10 (((#7 or #8)or#9) #11 EXERCISE #12 ACTIVITY #13 (PHYSICAL NEXT ACTIVITY) #14 ((#11 or #12 or # 13)</p>
LILACS	<p>((PT:"ensayo clinico controlado aleatorio" OR PT:"ensayo clinico controlado" OR PT:"estudio multicéntrico" OR MH:"ensayos clinicos controlados aleatorios como asunto" OR MH:"ensayos clinicos controlados como asunto" OR MH:"estudios multicéntricos como asunto" OR MH:"distribución aleatoria" OR MH:"método doble ciego" OR MH:"metodo simple-ciego") OR ((ensaio\$ OR ensayo\$ OR trial\$) AND (azar OR acaso OR placebo OR control\$ OR aleat\$ OR random\$ OR enmascarado\$ OR simpleciego OR ((simple\$ OR single OR duplo\$ OR doble\$ OR double\$) AND (cego OR ciego OR blind OR mask)))) AND clinic\$)) AND NOT (MH:animales OR MH:conejos OR MH:ratón\$ OR MH:ratas\$ OR MH:primates OR MH:perros OR MH:gatos OR MH:porcinos OR PT:"in vitro")</p> <p>1. OBESITY 2. OBESE 3. OBESIDADE MH : OBESITY OR OBESIDAD OR OBESIDADE" 4.OVERWEIGHT 5.SOBREPESO OVERWEIGHT OR SOBREPESO 6. BODY MASS INDEX 7.ÍNDICE DE MASA CORPORAL MH: BODY MASS INDEX OR ÍNDICE DE MASA CORPORAL 8.ADIPOSITY 9.BODY WEIGHT termino texto ADIPOSITY OR BODY WEIGHT 10.CHILD 11.CHILDREN 12.PEDIATRIC CHILD OR CHILDREN OR PEDIATRIC 13.EXERCISE 14. ACTIVITY 15.PHYSICAL NEXT ACTIVITY termino texto EXERCISE OR ACTIVITY OR PHYSICAL NEXT ACTIVITY</p>

Anexo C.1. Matriz de evaluación de la calidad de los artículos

AUTOR	fecha del estudio	año publicación	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	ALIMENTACIÓN	GOBIERNO	TAMAJÑO DE MUESTRA	POBLACION	tiempo de intervencion	protocolo de intervencion	numero brazos	país	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	VARIABLES DE MEDICIÓN	RESULTADOS
Johnston C.A., Tyler C., Foreyt J.P., McFarlin B.K., Poston W.S.C., Haddock C.K., Reeves R.S.	2004-2006	2010	Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: Results at 2 years	ECA	Se realizó en dos grupos de comparación pero no explica	ningún protocolo referencia IR no es claro	60 usuarios elegibles de los cuales se seleccionaron n 80	niños en edades de 10 a 14 años de 8 a 7 grado; con índice de masa corporal con percentil mayor a 85 o	2 años	el grupo de estudios se dividió en 2 subgrupos: uno dirigió a una intervención dirigida por instructor en el cual se incluyeron 40 participantes, y otro de autoayuda en el cual se incluyeron 40 participantes. El grado de intervención dirigida por instructor estuvo centrada en incremento de actividad física, alimentación saludable y uso de estrategias comportamentales, y el grupo dos se le dio una intervención de 11 semanas de autoapoyo familiar (individual)	Dos, uno de instrucción liderada por el instructor y el otro de autoayuda	USA	fue realizado utilizando SPSS con T test, K2 para evaluar las características basales y a los 12 meses. Se realizaron medidas ANOVA para evaluar las deficiencias entre los grupos en IMC2 score en la línea base al año y a los 2 años. Medidas ANOVA también fueron utilizadas en los resultados secundarios. Modelos fueron desarrollados en los 2 grupos completos y con intervención a tratar utilizando la última observación. Para el análisis de seguimiento se hicieron test de Pearson.	Medidas primarias, talla y peso, o la línea base al año y a los 2 años. Pliegue de tripeza para porcentaje grasa. Muestras sanguíneas con análisis de colesterol, triglicéridos, lipoproteínas, tensión arterial, medidas de frecuencia cardíaca logrando una intensidad de ejercicio de 60 a 85% de frecuencia cardíaca máxima predicha por la edad.	MEDIDAS CONTINUAS DIFERENCIA DE MEDIAS No diferencias fueron encontradas entre las 2 condiciones con respecto a las variables demográficas y antropométricas. En un análisis de diferencias significativas fueron halladas entre grupos completos y no completos de acuerdo a variables demográficas. De las 60 participantes, 50 completaron el año y 2 años. Una submuestra de 47 niños consistieron en proveer muestras de sangre a nivel basal y al año. En el análisis de medidas medidas se reveló que los niños del grupo de instrucción dirigida redujeron su IMC2 comparado con los niños de autoayuda, con diferencias significativas al año y a los 2 años. Resultados similares fueron observados para el IMC y % de peso, con un P<0.01 con pruebas F, utilizando el modelo de intervención a tratar se encontraron resultados similares para el IMC2. ver tablas pag 545
Sacher P.M., Kokkorou M., Lawson M.S., Lucas A., Singhal A., Chazwick P.M., Cole T.J.	Ene-2005 a Enero 2007	feb-11	Randomised controlled trial of the MEND program: A family-based community intervention for childhood obesity	ECA	Los sujetos fueron aleatorizados al inicio del programa y colocados en dos grupos, uno de intervención y otro de control. BLOQUES REINUTRADOS	GENERADO POR COMPUTADOR	116 sujetos	116 niños y sus padres acompañante a con índice de masa corporal con percentil de IMC mayor a 98	6 meses a 1 año	Se realizaron 2 grupos uno de intervención y otro de control, el programa consistió en 18 sesiones durante 9 semanas, las sesiones consistieron en: Cambio comportamental, educación nutricional y actividad física. Las sesiones de ejercicio fueron realizadas durante 1 hora con actividades en tierra y agua.	2 brazos	Reino Unido	Basado en estudio piloto el tamaño de muestra fue calculado para detectar 3 cm de diferencia en circunferencia de cintura. Se realizaron análisis de regresión lineal a las medidas de IMC y % grasa.	Peso corporal, altura y circunferencia de cintura, cálculo de índice de masa corporal, cálculo de composición corporal, % de agua total y masa grasa, medidas cardiovasculares de fitness y nivel de actividad física e inactividad.	LOS TRATAMIENTOS A los 6 meses la circunferencia de cintura y el índice masa corporal fueron con porcentaje de significancia menor con respecto al grupo control. Se reportan beneficios de intervención en la masa pero no el en % de grasa. En el grupo control la circunferencia de cintura y el índice de masa corporal no cambiaron de 0 a 6 meses. Se encontraron cambios beneficios en el nivel de actividad física y nivel de actividad. No se encontró interacción significativa de la intervención por género. Se observaron cambios de los 6 a 12 meses en reducción de
Farpou-Lambert N.J., Aggoun Y., Marchand L.M., Martin X.E., Beghetti M., Hermann F.R.	2008	2009	Physical Activity Reduces Systemic Blood Pressure and Improves Early Markers of Atherosclerosis in Pre-Pubertal Obese Children	ECA con diseño cross over	Si menciona la aleatorización pero no explica como fue realizada	SI POR SOBRES CERRADOS	44 NIÑOS	niños obesos prepubertales en edades de 6 a 11 años con IMC > del percentil 95	3 meses	dos grupos uno de ejercicio que consistió en ejercicio después del colegio 3 veces por semana durante 60 min supervisada por entrenadores en un trabajo submaximal de 55 a 65 % de la frecuencia cardíaca	dos uno de intervención con ejercicio el otro control	Suiza	Los datos fueron analizados en medias y ds para medidas continuas, se realizó ANOVA de medidas repetidas con test de bonferroni y ANCOVA; también se realizó test de MAN WITHNEY y correlación de Pearson para medidas continuas y se realizó análisis de regresión lineal multivariado de TA y grasa corporal, también se realizó análisis por protocolo o intención a tratar	Peso corporal, IMC, IMC2 score, %grasa corporal, masa grasa y masa libre de grasa, grasa abdominal, T.A., VO2 max, actividad física por acelerómetro, colesterol total, lipoproteínas de alta y baja triglicéridos, glucosa e insulina en sangre	se presentaron pérdidas al seguimiento de tres sujetos en cada grupo por lo cual se realizó análisis de intención a tratar por las pérdidas, a lo cual se encontró al final de los tres meses que en el grupo de ejercicio disminuyó el IMC2 score, la grasa corporal total, la grasa abdominal, colesterol total y lipoproteínas de alta y de baja densidad con incremento en el consumo de oxígeno y la masa libre de grasa, con respecto al grupo control en el cual se encontró un aumento a

Anexo C.3. Matriz de evaluación de la calidad de los artículos

AUTOR	fecha del estudio	año publicación	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	ALERTORIZACION	OCULTAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	POBLACION	tiempo de intervención	protocolo de intervención	numero brazos	país	ANALISIS ESTADISTICO	VARIABLES DE MEDICION	RESULTADOS
Jones R.A., Okely A.D., Steele J.R., Cliff D.P., Jones R.A., Okely A.D., Cliff D.P., Collins C.E., Warren J.M., Barrows T., Morgan P.J., Steele J.R., Barr L.A., Warren J.M., Cleary J.	2005-2006	2011	The HIKCUPS trial: A multi-site randomised controlled trial of a combined physical activity skill-development and dietary modification program in overweight and obese children	ECA	Se realizó a 3 grupos utilizando un algoritmo con base en computador, este metodo aseguro el mismo metodo de ubicación para cada grupo	No se especifica en el estudio	205 control	200 familias con niños en sobrepeso obesidad, entre 5 y 9 años fueron reclutados.	2 años	Se trabajara en 3 grupos de intervencion los cuales se centraran en: 1-dieta, 2-actividad fisica y dieta, 3-actividad fisica, dieta y modificación comportamental.	Tres	Australia	el analisis a realizar es por intencion a tratar usando los 6 meses de seguimiento hasta el punto de desenlace. Antes del analisis se utilizara un test de Kolmogrov para determinar normalidad y varianza. Se utilizara un test de ANOVA Y ANCOVA de medidas repetidas ajustados para el pretest y posttest, tambien se utilizara un test MANOVA para analizar las diferencias entre los grupos.	circunferencia de cintura como medidas primarias, y como medidas secundarias perfil metabolico (tension arterial, colesterol total, HDL y LDL, niveles de glucosa, insulina y proteina C reactiva), dieta diaria, y cuestionario de autoalimentacion, actividad fisica y sedentarismo.	Se reportan las medias y las diferencias de medias a los 6 y 12 meses, tanto para IMC, IMCZ score y las otras variables, las modificaciones reportadas en cada uno de los grupos son favorables en el tratamiento.
Deley A.J., Copeland R.J., Wright N.P., Wales J.K.H.	2002-2005	jun-05	Sheffield Obesity Trial (SHOT): A randomised controlled trial of exercise therapy and mental health outcomes in obese adolescents	ECA	Se realizo por lista generada por computador, realizada por un investigador independiente a la universidad del estudio.	No aparece	90 niños obesos	11 a 16 años	un año	se trabajara en 3 grupos de intervencion los cuales se centraran en: 1-ejercicio, 2- asibencia de control alimentario, 3- tratamiento usual.	Tres brazos, uno de ejercicio, otro de placebo y tercero control.	Reino Unido	Se utiliza una analisis por intencion a tratar teniendo en cuenta los datos de perdidas en el seguimiento	Percepcion de actividad fisica, autopercepcion, depresion, respuesta afectiva, actividad por cuestionarios de actividad fisica, características antropométricas dentro de las cuales incluye: IMC, IMCZ escore, flexibilidad y fitness aerobicos.	Reporta las medias mas no la diferencias de las medias. En el grupo de estudio se encontraron diferencias significativas en las escalas ajustadas de depresion y ansiedad a las 8 y 14 semanas, que fueron los resultados primarios del estudio, las medidas se centran principalmente en los cambios psicologicos y de percepcion mas que en los cambios fisicos, se reportan
Carrel A.L., Peterson S.E., Werneth B.A., Allen D.B., Clark R.R., Sullivan J., Carrel A.L.	2004	2005	Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: A randomized, controlled study	ECA	Se realizo aleatorizacion en dos grupos, pero no especifican cual fue el metodo	No se explica en el articulo	55 participante	27 grupo ppor encima del percentil 95 IMC	9 meses	Se realizaron 2 grupos uno de intervencion centrado en estilo de vida fitness orientado y un grupo control con clases de gimnasia estandar, en el grupo intervencion se realizaron clases de 45 minutos.	Dos	USA	Se realizaron analisis utilizando test de Wilcoxon a dos colas y se obtuvieron datos de medias y desviaciones estandar.	Variables antropométricas: talla, peso, imc, % grasa corporal, fitness cardiovascular reportado por VO2max, sensibilidad a la insulina.	Cambios en variables antropométricas con disminucion del IMC y del % grasa corporal a loos 9 meses comparado el grupo de tratamiento con respecto al grupo control. A nivel cardiovascular se observaron cambios en el consumo de oxigeno, y en la sensibilidad insulina del grupo de tratamiento tuvo mejoras significativas con respecto a la línea de base.

Anexo C.4. Matriz de evaluación de la calidad de los artículos

AUTOR	fecha del estudio	año publicación	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	ALAZORIZACION	OCULTAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	POBLACION	tiempo de intervencion	protocolo de intervencion	numero brazos	país	ANALISIS ESTADISTICO	VARIABLES DE MEDICION	RESULTADOS
Nemet D., Barkan S., Friedland O., Kowen G., Eliakim A., Nemet D., Barkan S., Friedland O., Kowen G., Eliakim A., Epstein Y., Nemet D.	2002 - 2003	2005	Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity	ECA	Se realizo por medio de computador y un generador de numeros aleatorios.	No refiere	54 niños obesos de 6 a 16 años	54 niños obesos de 6 a 16 años.	un año	2 grupos: uno de intervencion dietaria y otro de un programa de ejercicio, el de ejercicio consistio en 2 sesiones por semana de una hora dirigido por entrenadores profesionales, con intensidad de ejercicio alta y se estimulo a los participantes a realizar sesiones extras de 30 a 45 minutos de caminata.	Dos	Israel	T-test para las dos muestras determinando la diferencia de medias con analisis de varianza y medidas repetidas de dos vias.	Medidas antropométricas, IMC, IMCZ score, pliegos grasos, evaluación nutricional, y evaluación de actividades y nivel de fitness y nivel de lípidos en suero.	Reporta medias para uno de los grupos a nivel basal y a los 12 meses, demostrando cambios a los 3, 6 y 12 meses en cada una de las variables, pero no reporta la diferencia de medias.
Owens S., Gutin B., Allison J., Riggs S., Ferguson N., Utzker M., Thompson W., Owens S.	1998	1999	Effect of physical training on total and visceral fat in obese children	ECA	Asignados aleatoriamente de acuerdo a genero y etnia	No se encuentra	74 niños obesos de 7 a 11 años	74 niños obesos de 7 a 11 años, con sobrepeso y obesidad.	4 meses	2 grupos: Uno de intervencion en actividad física y otro grupo control	Dos	USA	Muestras independientes con prueba T fueron usadas para comparar el entrenamiento físico, se realizo test de Man-Witney. Se realizo test de significancia a una cola	Composicion corporal, grasa abdominal, fitness cardiovascular, tipo de actividad física, y entrenamiento físico	Reporta porcentaje de grasa corporal en diferencia de medias, pero no reporta indice de masa corporal. Se reportan cambios en % grasa corporal y grasa abdominal en los 81 niños del estudio.
Yackobovitch-Gavan M, Nagelberg N, Philip M, Ashkenazi-Hoffnung L, Hershkovitz E, Shalitin S	2004 - 2006	2009	The influence of diet and/or exercise and parental compliance on health-related quality of life in obese children.	ECA	Se realizo aleatorizacion a 3 programas de intervencion, pero no es claro el metodo de aleatorizacion	No lo refiere el estudio	162 niños	55, 52, 55	162	2 años	Tres	ISRAEL	El estudio fue desarrollado en 3 grupos: uno de ejercicio, otro de dieta y el tercero de dieta y ejercicio, en los de ejercicio se realizaron 12 semanas de ejercicio, 3 veces por semana, 90 minutos por entrenamiento. Este entrenamiento fue dirigido por personal calificado con rutinas específicas de ejercicio aerobico durante 45 minutos y entrenamiento de resistencia durante 45 minutos. El programa manejo alta intensidad definido como 75% de la frecuencia cardiaca maxima. El programa de dieta	Peso, talla, IMC, IMCSDS y composicion corporal, ademas se aplico un cuestionario de calidad de vida (PEDSQL).	De los 162 niños, 120 completaron las 12 semanas de intervencion, con una reduccion significativa en el IMC, IMCSDS en todos los grupos con mayor disminucion en los grupos de dieta y dieta con ejercicio mas que en el grupo con ejercicio. 47 padres de los niños completaron los cuestionarios en los cuales no se encontraron diferencias significativas en la intervencion, pero se observaron pequeñas diferencias entre los grupos.

Anexo C.5. Matriz de evaluación de la calidad de los artículos

AUTOR	fecha del estudio	año publicación	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	ALEATORIZACIÓN	OCULTAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	POBLACION	tiempo de intervencion	protocolo de intervencion	numero brazos	pais	ANALISIS ESTADISTICO	VARIABLES DE MEDICION	RESULTADOS
Weigel C, Kokocinski K, Lederer P, Dötsch J, Rascher W, Knerr I	2007	2008	Childhood obesity: concept, feasibility, and interim results of a local group-based, long-term treatment program	ECA	Fueron aleatorizados en dos grupos	No explica	73 niños obesos	36 control, 37 grupo de intervención	73 niños obesos, edades de 7 a 15 años	un año	Dos	Alemania	Calculo de medias con desviaciones estandar, test parametricos, prueba T a 2 colas y Anova	IMC Z escort, masa grasa, masa libre de grasa, presion sistolica y diastolica, impedancia bioelectrica y analisis sanguineo de colesterol, lipoproteinas, trigliceridos, glucosa, acido urico.	Reporte de medias, con desviacion estandar pero no reporta diferencia de medios. En el estudio se demuestra IMCZ score y en el IMC, cambios en tension arterial y modificacion en quimica sanguinea.
Berntsen S, Mowinkel P, Carlsen KH, Ladrup Carlsen KC, Pollestad Kolsgaard ML, Joner G, Anderssen SA	2005	2010	Obese children playing towards an active lifestyle.	ECA	Se realizo aleatorizacion a 2 grupos por medio del computador por medio de generador de numeros aleatorios.	Se realizo por generacion de numeros aleatorios.	60 niños obesos	2 grupos: 36 intervención, 24 control	60 niños obesos edades de 7 a 17 años con IMC por encima del % 85	5 meses	Dos	Noruega	Calculo del tamaño de muestra de acuerdo a Vo2. Se realizo intencion a tratar para los dos grupos, y la diferencia entre grupos fue evaluada con un test chi-Square, se realizo test a dos colas, se realizaron analisis de regresion dependiendo	Medidas antropometricas, masa corporal, altura, % grasa, fitnes aerobico por consumo de oxigeno, y actividad fisica con Actigraph	Se reportan medias al inicio y a los 5 meses para % masa corporal, masa muscular y contenido mineral oseo, demostrando modificaciones mas en el grupo intervencion que en el grupo control no se reporta el IMC.
Huang SH, Weng KP, Hsieh KS, Ou SF, Lin CC, Chien KJ, Liu PY, Ho TY	2005	2007	Effects of a classroom-based weight-control intervention on cardiovascular disease in elementary-school obese children.	ECA	Asignados aleatoriamente a dos grupos uno de intervencion y otro control, pero no refiere el metodo	NO refiere	120 niños	60 intervención, y 60 control	120 niños obesos	Tres meses	Dos	Taiwan	Se hizo analisis por medias y desviaciones estandar que fueron evaluadas por Chi con correccion de Yates, y para investigar la diferencia de medias se realizo Ttest para dos grupos independientes.	Talla, peso, IMC, grasa corporal, presion arterial, fitnes fisico, perfil lipidico, azucar e insulina.	Se reportan medias y diferencias de medias entre los dos grupos a los tres meses tanto para IMC como % grasa.

Anexo C.6. Matriz de evaluación de la calidad de los artículos

AUTOR	fecha del estudio	año publicación	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	ALEATORIZACION	OCULTAMIENTO	TAMAIÑO DE MUESTRA	POBLACION	tiempo de intervencion	protocolo de intervencion	numero brazos	país	ANALISIS ESTADISTICO	VARIABLES DE MEDICION	RESULTADOS
Parente EB, Guazzelli I, Ribeiro MM, Silva AG, Halpern A, Villares SM	2002-2003	jun-06	Obese children lipid profile: effects of hypocaloric diet and aerobic physical exercise].	ECA	Dos grupos uno de dieta y otro de ejercicio de manera variada.	NO refiere	50 niños obesos	50 niños obesos con IMC superior a 28 kg, edades con media 10 años	24-25	5 meses	Dos	Brasil	se realizo analisis estadísticos a traves de test de annova por diferencia entre las medias	Se evaluo IMC, masa magra y grasa, triglicéridos, colesterol	Se reportan medias para las dos poblaciones pre y posttratamiento pero no se reportan la diferencia de las medias, se encuentra una reduccion importante en IMC entre los dos grupos siendo superior en el grupo que realiza actividad fisica con disminucion en la masa grasa, tambien se reportan cambios en quimica sanguinea por diferencia de
Weintraub DL, Trimalai EC, Haydel KF, Fujimoto M, Fulton JE, Robinson TN	2005-2006	2008	Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT).	ECA	Se realizo aleatorizacion a 2 grupos, uno de intervencion y otro placebo	NO refiere	21 niños	21 niños de grados 4 y 5 con IMC superior al percentil 85	9 INTER- 12 PLAC	seis meses	Dos	USA	Los grupos fueron analizados por Ancova y la interaccion entre las covariables, el analisis se hizo a dos colas con una alfa=0,05	IMC, IMCz score, actividad fisica con acelerómetros, tiempo en actividades como TV, escalas de animo y depreion	Se reportan diferencias de medias para IMC e IMCz escorte tanto para el grupo control como para el grupo placebo a los 3 y 6 meses, con intervalos de confianza. Tambien se reportan medidas para actividad, tiempo tv para escalas de depresion y autoestima.
Ferguson M.A., Gutin B, Karp W., Humphries M., Okuyama T., Riggs S, Owens S., Le N.-A., Utaker M., Owens S.	1998	1999	Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children	ECA, estudio transversal modificado aleatorizado	Fueron asignados a dos grupos: De acuerdo a genero y etnia.	No refiere	79 niños obesos	79 niños obesos edades de 7 a 11 años con % grasa de 27 al 61%, con características relacionadas con síndrome de resistencia a la insulina.	40-39	8 meses	Dos	USA	Se realizo modelo mixto de ANOVA para las variables resultados; para las medidas perdidas se utilizo un procedimiento de Least-square para estimar los valores esperados, transformaciones logaritmicas fueron utilizadas para normalizar las variables, tambien se utilizo correlaciones de Pearson para examinar la relacion entre las	Peso, composicion corporal, altura, muestras de analisis sanguineo en las cuales se reporta colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos APO A, APO B, insulina, glucosa, % grasa y dieta.	Se reportan resultados de cambios de las variables sanguineas con respecto a los 8 meses de ejercicio, pero no se reportan modificaciones de IMC, solo se hace referencia a cambios en % grasa.

Bibliografía

1. OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2008: La atención primaria de salud, más necesaria que nunca. SUIZA: © Organización Mundial de la Salud; 2008. p. 154.
2. Enrique J. The Obesity epidemic in the Americas; Making healthy choices the easiest choices. Revista Panamericana de Salud Pública. 2004.
3. On©*s Md, United Nations University. The WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS) : rationale, planning, and implementation. Boston, Massachusetts: International Nutrition Foundation for UN University Press; 2004. 89 p. p.
4. OMS. Prevención y control de las enfermedades no transmisibles: Aplicación de la estrategia mundial Informe de la secretaria. SUIZA: OMS; 2008. p. 22.
5. MI G. Role of physical activity in the prevention of 1999. Available from: <http://www-hsc.usc.edu/~goran/PDF%20papers/R22.pdf>.
6. Salud OAMdl. Resolución WHA57.17. Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. En: In: Ginebra admRyd, anexos. Ginebra, OMS, editor. 2004.
7. Rena I. Kosti DBP. the epidemic of obesity in children 2006; 14 (49). Available from: <http://www.szu.cz/svi/cejph/archiv/2006-4-01-full.pdf>.
8. Hawkins SS, Law C. A review of risk factors for overweight in preschool children: a policy perspective. Int J Pediatr Obes. 2006;1(4):195-209. PubMed PMID: 17907326. Epub 2007/10/02. eng.
9. Margot S. Overweight and obesity among children and youth. Health reports. 2006;17.
10. Sepanlou SG, Kamangar F, Poustchi H, Malekzadeh R. Reducing the burden of chronic diseases: a neglected agenda in Iranian health care system, requiring a plan for action. Arch Iran Med. 2010 Jul;13(4):340-50. PubMed PMID: 20597569. Epub 2010/07/06. eng.
11. OMS. WHO | World Health Statistics 2008. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2008. p. 112.
12. Barbara C. 7 mil millones de personas su mundo sus posibilidades. ©UNFPA/Pedro Sá da Bandeira; 2011.
13. Boutayeb A, Boutayeb S. The burden of non communicable diseases in developing countries. International Journal for Equity in Health. 2005;4(1):2. PubMed PMID: doi:10.1186/1475-9276-4-2.
14. OMS. GLOBAL HEALTH RISK. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Washington D.C WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2009. p. 62.
15. youth Oaoaca. Shields Margot. Health reports. 2006;17.
16. Sola K, Brekke N, Brekke M. An activity-based intervention for obese and physically inactive children organized in primary care: feasibility and impact on fitness and BMI A one-year follow-up study. Scand J Prim Health Care. 2010 Dec;28(4):199-204. PubMed PMID: 20831452. Epub 2010/09/14. eng.
17. Escalante Y. [Physical activity, exercise and fitness in the field of public health]. Rev Esp Salud Pública. 2011 Aug;85(4):325-8. PubMed PMID: 22392463. Epub 2012/03/07. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. spa.
18. McGovern L, Johnson JN, Paulo R, Hettinger A, Singhal V, Kamath C, et al. Clinical review: treatment of pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. J Clin Endocrinol Metab. 93. United States 2008. p. 4600-5.

19. WHO. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. 2008.
20. Hallal PC, Parra DC, Azevedo MR, Pratt M, Brownson RC. Research on physical activity and health: where is Latin America? *J Phys Act Health*. 2010 Jul;7 Suppl 2:S129-30. PubMed PMID: 20702899. Epub 2010/08/13. eng.
21. Bogotá AMd. Política Pública de Deporte, Recreación y Actividad Física para Bogotá 2009-2019. In: Cundinamarca, editor. 2009.
22. Wen L, Baur L, Rissel C, Wardle K, Alperstein G, Simpson J. Early intervention of multiple home visits to prevent childhood obesity in a disadvantaged population: a home-based randomised controlled trial (Healthy Beginnings Trial). *BMC Public Health*. 2007;7(1):76. PubMed PMID: doi:10.1186/1471-2458-7-76.
23. Padwal R, Li SK, Lau DC. Long-term pharmacotherapy for overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003 Dec;27(12):1437-46. PubMed PMID: 12975638. Epub 2003/09/17. eng.
24. Ruiz J, Rizzo N, Hurtig-Wennlöf A, Ortega F, Wärnberg J, Sjöström M. Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2006 Aug;84(2):299-303. PubMed PMID: 16895875. eng.
25. Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2007; 4:[61 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
26. Stralen M tV Syc. European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth (ENERGY) project: Design and methodology of the ENERGY cross-sectional survey. 2011. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/65/>.
27. Rubinstein A, Colantonio L, Bardach A, Caporale J, Garcia Marti S, Kopitowski K, et al. [Estimate of the cardiovascular disease burden attributable to modifiable risk factors in Argentina]. *Rev Panam Salud Publica*. 2010 Apr;27(4):237-45. PubMed PMID: 20512225. Epub 2010/06/01. Estimacion de la carga de las enfermedades cardiovasculares atribuible a factores de riesgo modificables en Argentina. spa.
28. Ramírez NA. Carga De Enfermedad Colombia Resultados Alcanzados. Desarrollar el Plan de Análisis y la elaboración de 2008.
29. Bustos Bermúdez Nina Sofía - Cortés Calvache LF-DD, Camilo Alberto - Mendoza Díaz, Luis Alfredo. Medicion-Carga-Enfermedad-Entidad-Promotora-Salud-Colombia-Año-2008.
30. DiPietro L, Mossberg HO, Stunkard AJ. A 40-year history of overweight children in Stockholm: life-time overweight, morbidity, and mortality. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1994 Sep;18(9):585-90. PubMed PMID: 7812410. Epub 1994/09/01. eng.
31. Kain J VF, Albala C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. *Cad Saúde Pública*. 2003;1.
32. WHO. WHO | World Health Statistics. 2011.
33. WHO. WHO | World Health Statistics. 2007.
34. Flegal Katherine. M. David F. Williamson P, Elsie R. Pamuk, PhD and Harry M. Rosenberg, PhD. Estimating Deaths Attributable to Obesity in the United States -- Flegal et al. 94 (9): 1486 -- American Journal of Public Health. s of differences in estimates of obesity-associated deaths from first National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I) hazard ratios; 2004.
35. Familiar ICdB. Encuesta Nacional de situación nutricional en Colombia 2005. In: cundinamarca, editor. Bogota: Instituto Nacional de Bienestar Familiar; 2006.

36. Summerbell CD, Ashton V, Campbell KJ, Edmunds L, Kelly S, Waters E. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003 (3):CD001872. PubMed PMID: 12917914. Epub 2003/08/15. eng.
37. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, et al. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 (1):CD001872. PubMed PMID: 19160202. Epub 2009/01/23. eng.
38. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0: The Cochrane Collaboration, 2011; 2011.* Available from: <http://www.cochrane-handbook.org/>.
39. UNICEF. CÓDIGO DE LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA - Parte 1. COLOMBIA2007.
40. Tovar Mojica Gustavo GPJ, Ibanez Pinilla Milciades, Lobelo Felipe. sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición.* 2008;58(3):265 - 73.
41. James PT, Leach R, Kalamara E, Shayeghi M. The worldwide obesity epidemic. *Obes Res.* 2001 Nov;9 Suppl 4:228S-33S. PubMed PMID: 11707546. Epub 2001/11/15. eng.
42. Cole TJ. Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC Pediatr.* 2004 Mar 12;4:6. PubMed PMID: 15113440. Pubmed Central PMCID: 394330. Epub 2004/04/29. eng.
43. H O. "Manual de Investigación Biomedica Clínico. In: Nomos, editor. 2005.
44. (Ed.) LJ. EpiData Software - <http://www.epidata.dk> 2008. Available from: <http://www.epidata.dk/credit.htm>.
45. Colombia MDSRD. RESOLUCION N° 008430 DE 1993. Bogotá Colombia 1993.
46. 18a Asamblea Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. 2002.
47. Hughes AR, McLaughlin R, McKay J, Lafferty K, McKay T, Mutrie N. The B'Active programme for overweight primary school children in Glasgow: determining the prevalence of overweight and obesity and piloting an activity intervention. *Br J Nutr.* 2007 Jan;97(1):204-9. PubMed PMID: 17217577. Epub 2007/01/16. eng.
48. Monasta L BG, Macaluso A, Ronfani L, Lutje V, Bavcar A, van Lenthe FJ, Brug J, Cattaneo A. Interventions for the prevention of overweight and obesity in preschool children: a systematic review of randomized controlled trials - Monasta - 2010 - Obesity Reviews - Wiley Online Library 2010. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-789X.2010.00774.x/full>.
49. Southard DR, Southard BH. Promoting physical activity in children with MetaKenkoh. *Clin Invest Med.* 2006 Oct;29(5):293-7. PubMed PMID: 17144438. Epub 2006/12/06. eng.
50. Thompson D, Jago R, Baranowski T, Watson K, Zakeri I, Cullen KW, et al. Covariability in diet and physical activity in African-American girls. *Obes Res.* 2004 Sep;12 Suppl:46S-54S. PubMed PMID: 15489467. Epub 2004/10/19. eng.
51. Jago R, Baranowski T, Yoo S, Cullen KW, Zakeri I, Watson K, et al. Relationship between physical activity and diet among African-American girls. *Obes Res.* 2004 Sep;12 Suppl:55S-63S. PubMed PMID: 15489468. Epub 2004/10/19. eng.
52. Patrick K NG, Calfas KJ, Sallis JF, Zabinski MF, Rupp J, Cella J. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence.: *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine;* 2004.
53. Nagai N, Moritani T. Effect of physical activity on autonomic nervous system function in lean and obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004 Jan;28(1):27-33. PubMed PMID: 14710167. Epub 2004/01/08. eng.

54. Li YP, Hu XQ, Schouten EG, Liu AL, Du SM, Li LZ, et al. Report on childhood obesity in China (8): effects and sustainability of physical activity intervention on body composition of Chinese youth. *Biomed Environ Sci.* 2010 Jun;23(3):180-7. PubMed PMID: 20708496. Epub 2010/08/17. eng.
55. Donnelly JE GJ, Gibson CA, Smith BK, Washburn RA, Sullivan DK, DuBose K, Mayo MS, Schmelzle KH, Ryan JJ, Jacobsen DJ, Williams SL. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children.: *Preventive medicine*; 2009.
56. Naar-King S, Ellis D, Kolmodin K, Cunningham P, Jen KL, Saelens B, et al. A randomized pilot study of multisystemic therapy targeting obesity in African-American adolescents. *J Adolesc Health.* 2009 Oct;45(4):417-9. PubMed PMID: 19766948. Epub 2009/09/22. eng.
57. Veldhuis L, Struijk MK, Kroeze W, Oenema A, Renders CM, Bulk-Bunschoten AM, et al. 'Be active, eat right', evaluation of an overweight prevention protocol among 5-year-old children: design of a cluster randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2009;9:177. PubMed PMID: 19505297. Pubmed Central PMCID: 2701937. Epub 2009/06/10. eng.
58. Morgan PJ, Lubans DR, Callister R, Okely AD, Burrows TL, Fletcher R, et al. The 'Healthy Dads, Healthy Kids' randomized controlled trial: efficacy of a healthy lifestyle program for overweight fathers and their children. *Int J Obes (Lond).* 2011 Mar;35(3):436-47. PubMed PMID: 20697417. Epub 2010/08/11. eng.
59. Rezvanian H, Hashemipour M, Kelishadi R, Tavakoli N, Poursafa P. A randomized, triple masked, placebo-controlled clinical trial for controlling childhood obesity. *World J Pediatr.* 2010 Nov;6(4):317-22. PubMed PMID: 21080144. Epub 2010/11/17. eng.
60. Medina-Blanco RI, Jimenez-Cruz A, Perez-Morales ME, Armendariz-Anguiano AL, Bacardi-Gascon M. [Intervention programs to promote physical activity in school children: systematic review]. *Nutr Hosp.* 2011 Mar-Apr;26(2):265-70. PubMed PMID: 21666961. Epub 2011/06/15. Programas de intervencion para la promocion de actividad fisica en ninos escolares: revision sistematica. spa.
61. Benson AC, Torode ME, Fiatarone Singh MA. The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *Int J Obes.* 2008;32(6):1016-27.
62. Reilly JJ, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Fisher A, McColl JH, et al. Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2006 Nov 18;333(7577):1041. PubMed PMID: 17028105. Pubmed Central PMCID: 1647320. Epub 2006/10/10. eng.
63. Martinez Vizcaino V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutierrez R, Solera Martinez M, Sanchez Lopez M, Serrano Martinez S, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond).* 2008 Jan;32(1):12-22. PubMed PMID: 17895883. Epub 2007/09/27. eng.
64. Kain J, Uauy R, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Vio F. [Effectiveness of a dietary and physical activity intervention to prevent obesity in school age children]. *Rev Med Chil.* 2008 Jan;136(1):22-30. PubMed PMID: 18483650. Epub 2008/05/17. Efectividad de una intervencion en educacion alimentaria y actividad fisica para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile (2003-2004). spa.
65. Shelton D, Le Gros K, Norton L, Stanton-Cook S, Morgan J, Masterman P. Randomised controlled trial: A parent-based group education programme for overweight children. *J Paediatr Child Health.* 2007 Dec;43(12):799-805. PubMed PMID: 17854421. Epub 2007/09/15. eng.

66. Kalavainen MP, Korppi MO, Nuutinen OM. Clinical efficacy of group-based treatment for childhood obesity compared with routinely given individual counseling. *Int J Obes (Lond)*. 2007 Oct;31(10):1500-8. PubMed PMID: 17438555. Epub 2007/04/18. eng.
67. LeBlanc CM. Prevention of obesity in young children through physical activity. *Clin J Sport Med*. 2007 Sep;17(5):432-3. PubMed PMID: 17873559. Epub 2007/09/18. eng.
68. Jiang J, Xia X, Greiner T, Wu G, Lian G, Rosenqvist U. The effects of a 3-year obesity intervention in schoolchildren in Beijing. *Child Care Health Dev*. 2007 Sep;33(5):641-6. PubMed PMID: 17725789. Epub 2007/08/30. eng.
69. Savoye M, Nowicka P, Shaw M, Yu S, Dziura J, Chavent G, et al. Long-term results of an obesity program in an ethnically diverse pediatric population. *Pediatrics* [Internet]. 2011; 127(3):[402-10 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21300674?dopt=Citation>.
70. Savoye M, Shaw M, Dziura J, Tamborlane WV, Rose P, Guandalini C, et al. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA* [Internet]. 2007; 297(24):[2697-704 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17595270?dopt=Citation>.
71. Jones RA OA, Collins CE, Morgan PJ, Steele JR, Warren JM, Baur LA, Cliff DP, Burrows T, Cleary J. The HIKCUPS trial: a multi-site randomized controlled trial of a combined physical activity skill-development and dietary modification program in overweight and obese child2007.
72. Davis CL, Tkacz J, Gregoski M, Boyle CA, Lovrekovic G. Aerobic exercise and snoring in overweight children: a randomized controlled trial. *Obesity (Silver Spring)* [Internet]. 2006; 14(11):[1985-91 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17135615?dopt=Citation>.
73. Daley AJ CR, Wright NP, Wales JK. Sheffield Obesity Trial (SHOT): a randomised controlled trial of exercise therapy and mental health outcomes in obese adolescents2005.
74. Amanda J Daley*1 RJC, Neil P Wright3 and Jerry KH Wales. Protocol for: Sheffield Obesity Trial (SHOT): A randomised2005; 5(113):[1-9 pp.].
75. Resnicow K, Taylor R, Baskin M, McCarty F. Results of go girls: a weight control program for overweight African-American adolescent females. *Obes Res* [Internet]. 2005; 13(10):[1739-48 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16286521?dopt=Citation>.
76. Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med* [Internet]. 2005; 159(10):[963-8 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16203942?dopt=Citation>.
77. Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics* [Internet]. 2005; 115(4):[e443-9 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15805347?dopt=Citation>.
78. Going S, Thompson J, Cano S, Stewart D, Stone E, Harnack L, et al. The effects of the Pathways Obesity Prevention Program on physical activity in American Indian children. *Prev Med*. 2003 Dec;37(6 Pt 2):S62-9. PubMed PMID: 14636810. Epub 2003/11/26. eng.
79. Sothorn MS, Loftin JM, Udall JN, Suskind RM, Ewing TL, Tang SC, et al. Safety, feasibility, and efficacy of a resistance training program in preadolescent obese children. *Am J Med Sci*. 2000 Jun;319(6):370-5. PubMed PMID: 10875292. Epub 2000/06/30. eng.

80. Schwimmer JB. Managing overweight in older children and adolescents. *Pediatr Ann.* 2004 Jan;33(1):39-44. PubMed PMID: 14981868. Epub 2004/02/26. eng.
81. Epstein LH, Kilanowski CK, Consalvi AR, Paluch RA. Reinforcing value of physical activity as a determinant of child activity level. *Health Psychol.* 1999 Nov;18(6):599-603. PubMed PMID: 10619533. Epub 2000/01/05. eng.
82. Ferguson MA, Gutin B, Le NA, Karp W, Litaker M, Humphries M, et al. Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999 Aug;23(8):889-95. PubMed PMID: 10490792. Epub 1999/09/22. eng.
83. Owens S, Gutin B, Allison J, Riggs S, Ferguson M, Litaker M, et al. Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Med Sci Sports Exerc.* 1999 Jan;31(1):143-8. PubMed PMID: 9927022. Epub 1999/02/02. eng.
84. Salbe AD, Fontvieille AM, Harper IT, Ravussin E. Low levels of physical activity in 5-year-old children. *J Pediatr.* 1997 Sep;131(3):423-9. PubMed PMID: 9329420. Epub 1997/11/05. eng.
85. Epstein LH RJ, Robinson JL, Paluch RA, Winiewicz DD, Fuerch JH, Robinson TN. A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children.: *Archives of pediatrics & adolescent medicine*; 2008.
86. Thivel D, Isacco L, Rousset S, Boirie Y, Morio B, Duche P. Intensive exercise: a remedy for childhood obesity? *Physiol Behav.* 2011 Feb 1;102(2):132-6. PubMed PMID: 20971128. Epub 2010/10/26. eng.
87. Ostbye T, Zucker NL, Krause KM, Lovelady CA, Evenson KR, Peterson BL, et al. Kids and adults now! Defeat Obesity (KAN-DO): rationale, design and baseline characteristics. *Contemp Clin Trials.* 2011 May;32(3):461-9. PubMed PMID: 21300177. Pubmed Central PMCID: 3087307. Epub 2011/02/09. eng.
88. Dzewaltowski DA, Rosenkranz RR, Geller KS, Coleman KJ, Welk GJ, Hastmann TJ, et al. HOP'N after-school project: an obesity prevention randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010;7:90. PubMed PMID: 21144055. Pubmed Central PMCID: 3022613. Epub 2010/12/15. eng.
89. Klesges RC, Obarzanek E, Kumanyika S, Murray DM, Klesges LM, Relyea GE, et al. The Memphis Girls' health Enrichment Multi-site Studies (GEMS): an evaluation of the efficacy of a 2-year obesity prevention program in African American girls. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010 Nov;164(11):1007-14. PubMed PMID: 21041593. Pubmed Central PMCID: 3052791. Epub 2010/11/03. eng.
90. Boutelle KN, Cafri G, Crow SJ. Parent-only treatment for childhood obesity: a randomized controlled trial. *Obesity (Silver Spring).* 2011 Mar;19(3):574-80. PubMed PMID: 20966907. Epub 2010/10/23. eng.
91. Barkin SL, Gesell SB, Poe EK, Ip EH. Changing overweight Latino preadolescent body mass index: the effect of the parent-child dyad. *Clin Pediatr (Phila).* 2011;50(1):29-36. PubMed PMID: 20837625. eng.
92. Okely AD CC, Morgan PJ, Jones RA, Warren JM, Cliff DP, Burrows TL, Colyvas K, Steele JR, Baur LA. Multi-site randomized controlled trial of a child-centered physical activity program, a parent-centered dietary-modification program, or both in overweight children: the HIKCUPS study.: *The Journal of pediatrics*; 2010.
93. Kriemler S ZL, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H, Brunner-La Rocca HP, van Mechelen W, Puder JJ. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and

adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial.: *BMJ (Clinical research ed.)*; 2010.

94. Francis M NS, Dalrymple N. The effects of a school-based intervention programme on dietary intakes and physical activity among primary-school children in Trinidad and Tobago.: *Public health nutrition*; 2010.
95. Sacher PM, Kolotourou M, Chadwick PM, Cole TJ, Lawson MS, Lucas A, et al. Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity (Silver Spring)* [Internet]. 2010; 18 Suppl 1:[S62-8 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20107463?dopt=Citation>.
96. Chen JL WS, Heyman MB, Lustig RH. Efficacy of a child-centred and family-based program in promoting healthy weight and healthy behaviors in Chinese American children: a randomized controlled study.: *Journal of public health (Oxford, England)*; 2010.
97. Kim Y, Lee S. Physical activity and abdominal obesity in youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2009 Aug;34(4):571-81. PubMed PMID: 19767790. Epub 2009/09/22. eng.
98. Johnston CA TC, Fullerton G, McFarlin BK, Poston WS, Haddock CK, Reeves RS, Foreyt JP. Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: results at 2 years.: *Obesity (Silver Spring, Md.)*; 2010.
99. Cliff DP, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Steele JR. The impact of child and adolescent obesity treatment interventions on physical activity: a systematic review. *Obes Rev*. 2010 Jul;11(7):516-30. PubMed PMID: 19656311. Epub 2009/08/07. eng.
100. Yackobovitch-Gavan M, Nagelberg N, Phillip M, Ashkenazi-Hoffnung L, Hershkovitz E, Shalitin S. The influence of diet and/or exercise and parental compliance on health-related quality of life in obese children. *Nutr Res* [Internet]. 2009; 29(6):[397-404 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19628106?dopt=Citation>.
101. Shalitin S, Ashkenazi-Hoffnung L, Yackobovitch-Gavan M, Nagelberg N, Karni Y, Hershkovitz E, et al. Effects of a twelve-week randomized intervention of exercise and/or diet on weight loss and weight maintenance, and other metabolic parameters in obese preadolescent children. *Horm Res* [Internet]. 2009; 72(5):[287-301 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19844115?dopt=Citation>.
102. Berntsen S MP, Carlsen KH, Lødrup Carlsen KC, Pollestad Kolsgaard ML, Joner G, Anderssen SA. Obese children playing towards an active lifestyle.: *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*; 2010.
103. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ*. 2009 Mar 31;180(7):719-26. PubMed PMID: 19332753. Pubmed Central PMCID: 2659836. Epub 2009/04/01. eng.
104. Kain J LB, Cerda R, Vio F, Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public Health Nutrition*; 2009.
105. Nemet D B-TN, Eliakim A. Treatment of childhood obesity in obese families.: *Journal of pediatric endocrinology & metabolism : JPEM*; 2008.
106. Simon C SB, Oujaa M, Wagner A, Arveiler D, Tribu E, Copin N, Blanc S, Platat C. Successful overweight prevention in adolescents by increasing physical activity: a 4-year randomized controlled intervention.: *International journal of obesity (2005)*; of publication.
107. Tsiros MD, Sinn N, Coates AM, Howe PR, Buckley JD. Treatment of adolescent overweight and obesity. *Eur J Pediatr*. 2008 Jan;167(1):9-16. PubMed PMID: 17973118. Epub 2007/11/02. eng.

108. Ildikó V ZM, János M, Andreas P, Dóra NE, András P, Agnes S, Zsolt S, Kumagai S. Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys.: *Journal of physiological anthropology*; 2007.
109. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes (Lond)*. 2006 Jul;30(7):1027-40. PubMed PMID: 16534526. Epub 2006/03/15. eng.
110. Föger M BG, Rathner G, Jäger B, Fischer H, Zollner-Neussl D. [Physical activity, nutritional counseling and psychological guidance in treatment of obese children. A controlled follow-up study over six months]. *Monatsschrift Kinderheilkunde : Organ der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde*; 1993.
111. Barbeau P GB, Litaker M, Owens S, Riggs S, Okuyama T. Correlates of individual differences in body-composition changes resulting from physical training in obese children.: *The American journal of clinical nutrition*; 1999.
112. Campbell K, Waters E, O'Meara S, Summerbell C. Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obes Rev*. 2001 Aug;2(3):149-57. PubMed PMID: 12120100. Epub 2002/07/18. eng.
113. de Mello ED, Luft VC, Meyer F. [Individual outpatient care versus group education programs. Which leads to greater change in dietary and physical activity habits for obese children?]. *J Pediatr (Rio J)*. 2004 Nov-Dec;80(6):468-74. PubMed PMID: 15622423. Epub 2004/12/29. Atendimento ambulatorial individualizado versus programa de educacao em grupo: qual oferece mais mudanca de habitos alimentares e de atividade fisica em criancas obesas? por.
114. Damon S, Dietrich S, Widhalm K. PRESTO--Prevention Study of Obesity: a project to prevent obesity during childhood and adolescence. *Acta Paediatr Suppl*. 2005 Jun;94(448):47-8. PubMed PMID: 16175809. Epub 2005/09/24. eng.
115. Aurelio Nova1 AR, Elisabetta Sala1. Long-term management of obesity in paediatric office practice: experimental evaluation of two different types of intervention - Nova - 2002 - *Ambulatory Child Health - Wiley Online Library* 2001. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1467-0658.2001.00135.x/abstractAvailable> from: jsessionid=52AB01C2DA6955032B2B8C86ED68036C.d02t01?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=.
116. Tak YR, An JY, Kim YA, Woo HY. [The effects of a physical activity-behavior modification combined intervention(PABM-intervention) on metabolic risk factors in overweight and obese elementary school children]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*. 2007 Oct;37(6):902-13. PubMed PMID: 17992062. Epub 2007/11/10. kor.
117. Salmon J, Ball K, Hume C, Booth M, Crawford D. Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: switch-play. *Int J Obes (Lond)*. 2008 Apr;32(4):601-12. PubMed PMID: 18253162. Epub 2008/02/07. eng.
118. Faith MS, Berman N, Heo M, Pietrobelli A, Gallagher D, Epstein LH, et al. Effects of contingent television on physical activity and television viewing in obese children. *Pediatrics*. 2001 May;107(5):1043-8. PubMed PMID: 11331684. Epub 2001/05/23. eng.
119. Saelens BE, Sallis JF, Wilfley DE, Patrick K, Cella JA, Buchta R. Behavioral weight control for overweight adolescents initiated in primary care. *Obes Res*. 2002 Jan;10(1):22-32. PubMed PMID: 11786598. Epub 2002/01/12. eng.

120. Marcus C, Nyberg G, Nordenfelt A, Karpmyr M, Kowalski J, Ekelund U. A 4-year, cluster-randomized, controlled childhood obesity prevention study: STOPP. *Int J Obes (Lond)*. 2009 Apr;33(4):408-17. PubMed PMID: 19290010. Epub 2009/03/18. eng.
121. Nowicka P, Lanke J, Pietrobelli A, Apitzsch E, Flodmark CE. Sports camp with six months of support from a local sports club as a treatment for childhood obesity. *Scand J Public Health* [Internet]. 2009; 37(8):[793-800 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19717572?dopt=Citation>.
122. Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2009; 54(25):[2396-406 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20082930?dopt=Citation>.
123. Caballero B CT, Davis SM, Ethelbah B, Rock BH, Lohman T, Norman J, Story M, Stone EJ, Stephenson L, Stevens J, Pathways Study Research Group. Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren.: *The American journal of clinical nutrition*; 2003.
124. Graf C KB, Falkowski G, Jouck S, Christ H, Staudenmaier K, Tokarski W, Gerber A, Predel HG, Dordel S. School-based prevention: effects on obesity and physical performance after 4 years.: *Journal of sports sciences*; 2008.
125. Weigel C KK, Lederer P, Dötsch J, Rascher W, Knerr I. Childhood obesity: concept, feasibility, and interim results of a local group-based, long-term treatment program.: *Journal of nutrition education and behavior*; 2008.
126. Fitzgibbon ML SM, Schiffer L, Van Horn L, Kauferchristoffel K, Dyer A. Two-year follow-up results for Hip-Hop to Health Jr.: a randomized controlled trial for overweight prevention in preschool minority children.: *Journal of Pediatrics*; 2005.
127. ANONYMOUS. Intense diet, behavior, and physical activity intervention effective for obese children.: *Journal of Family Practice*; 2005.
128. Burrows T WJ, Collins CE. The impact of a child obesity treatment intervention on parent child-feeding practices.: *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*; 2010.
129. Adam S WJ, Rudolph B, Kraaibeek HK. Effects of a combined inpatient-outpatient treatment of obese children and adolescents.: *Obesity facts*; 2009.
130. Black MM HE, Le K, Anliker J, Arteaga SS, Diclemente C, Gittelsohn J, Magder L, Papas M, Snitker S, Treuth MS, Wang Y. Challenge! Health promotion/obesity prevention mentorship model among urban, black adolescents.: *Pediatrics*; 2010.
131. Fullerton G TC, Johnston CA, Vincent JP, Harris GE, Foreyt JP. Quality of life in Mexican-American children following a weight management program.: *Obesity (Silver Spring, Md.)*; 2007.
132. Huang SH WK, Hsieh KS, Ou SF, Lin CC, Chien KJ, Liu PY, Ho TY. Effects of a classroom-based weight-control intervention on cardiovascular disease in elementary-school obese children.: *Acta paediatrica Taiwanica = Taiwan er ke yi xue hui za zhi*; 2007.
133. Ortega-Porcel FB CG, Ruiz RJ, Delgado FM, Moreno-Aznar LA, Castillo-Garzón MJ, Gutiérrez SA. A six-month program of nutritional intervention and physical activity produces positive effects on the body composition of school adolescent. *Revista Espanola de Pediatría*; 2004.
134. Yin Z HJ, Moore JB, Humbles P, Barbeau P, Gutin B. An after-school physical activity program for obesity prevention in children: the Medical College of Georgia FitKid Project.: *Evaluation & the health professions*; 2005.

135. Kriemler S, Hebestreit H, Mikami S, Bar-Or T, Ayub BV, Bar-Or O. Impact of a single exercise bout on energy expenditure and spontaneous physical activity of obese boys. *Pediatr Res.* 1999 Jul;46(1):40-4. PubMed PMID: 10400132. Epub 1999/07/10. eng.
136. Goldfield GS MR, Parker T, Cunningham T, Legg C, Lumb A, Parker K, Prud'homme D, Gaboury I, Adamo KB. Effects of open-loop feedback on physical activity and television viewing in overweight and obese children: a randomized, controlled trial.: *Pediatrics*; 2006.
137. Sanguanrungrasirikul S SJ, Nakhnahup C, Pruksananonda C. Energy expenditure and physical activity of obese and non-obese Thai children.: *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*; 2001.
138. Hagströmer M EK, Mårild S, Sjöström M. Participation in organized weekly physical exercise in obese adolescents reduced daily physical activity.: *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*; 2009.
139. Parente EB GI, Ribeiro MM, Silva AG, Halpern A, Villares SM. [Obese children lipid profile: effects of hypocaloric diet and aerobic physical exercise]. *Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia*; 2006.
140. Weintraub DL, Tirumalai EC, Haydel KF, Fujimoto M, Fulton JE, Robinson TN. Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162(3):232-7. PubMed PMID: 18316660. eng.
141. Lloyd JJ, Wyatt KM, Creanor S. Behavioural and weight status outcomes from an exploratory trial of the Healthy Lifestyles Programme (HeLP): a novel school-based obesity prevention programme. *BMJ Open.* 2012;2(3). PubMed PMID: 22586282. Pubmed Central PMCID: PMC3358612. Epub 2012/05/16. eng.
142. Gerards SM, Dagnelie PC, Jansen MW, van der Goot LO, de Vries NK, Sanders MR, et al. Lifestyle Triple P: a parenting intervention for childhood obesity. *BMC Public Health [Internet]*. 2012; 12:[267 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
143. Burguera B, Colom A, Pinero E, Yanez A, Caimari M, Tur J, et al. ACTYBOSS: activity, behavioral therapy in young subjects--after-school intervention pilot project on obesity prevention. *Obes Facts.* 2011;4(5):400-6. PubMed PMID: 22166761. eng.
144. Raynor HA, Osterholt KM, Hart CN, Jelalian E, Vivier P, Wing RR. Efficacy of U.S. paediatric obesity primary care guidelines: two randomized trials. *Pediatr Obes.* 2012 Feb;7(1):28-38. PubMed PMID: 22434737. Epub 2012/03/22. eng.
145. Garanty-Bogacka B, Syrenicz M, Goral J, Krupa B, Syrenicz J, Walczak M, et al. Changes in inflammatory biomarkers after successful lifestyle intervention in obese children. *Endokrynol Pol.* 2011;62(6):499-505. PubMed PMID: 22144215. Epub 2011/12/07. eng.
146. Doyle-Baker PK, Venner AA, Lyon ME, Fung T. Impact of a combined diet and progressive exercise intervention for overweight and obese children: the B.E. H.I.P. study. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2011 Aug;36(4):515-25. PubMed PMID: 21848443. Epub 2011/08/19. eng.
147. Thivel D, Isacco L, Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Dore E, et al. Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr.* 2011 Nov;170(11):1435-43. PubMed PMID: 21475968. Epub 2011/04/09. eng.
148. Sun MX, Huang XQ, Yan Y, Li BW, Zhong WJ, Chen JF, et al. One-hour after-school exercise ameliorates central adiposity and lipids in overweight Chinese adolescents: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl).* 2011 Feb;124(3):323-9. PubMed PMID: 21362327. Epub 2011/03/03. eng.

149. Lison JF, Real-Montes JM, Torro I, Arguisuelas MD, Alvarez-Pitti J, Martinez-Gramage J, et al. Exercise intervention in childhood obesity: a randomized controlled trial comparing hospital-versus home-based groups. *Acad Pediatr.* 2012;12(4):319-25. PubMed PMID: 22634075. eng.
150. Wafa SW, Talib RA, Hamzaid NH, McColl JH, Rajikan R, Ng LO, et al. Randomized controlled trial of a good practice approach to treatment of childhood obesity in Malaysia: Malaysian Childhood Obesity Treatment Trial (MASCOT). *Int J Pediatr Obes.* 2011 Jun;6(2-2):e62-9. PubMed PMID: 21604965. Epub 2011/05/25. eng.
151. El Ansari W, El Ashker S, Moseley L. Associations between physical activity and health parameters in adolescent pupils in Egypt. *Int J Environ Res Public Health.* 2010 Apr;7(4):1649-69. PubMed PMID: 20617051. Pubmed Central PMCID: 2872361. Epub 2010/07/10. eng.
152. Ildiko V, Zsofia M, Janos M, Andreas P, Dora NE, Andras P, et al. Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys. *J Physiol Anthropol [Internet].* 2007; 26(3):[333-7 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17641452?dopt=Citation>.
153. McCallum Z, Wake M, Gerner B, Baur LA, Gibbons K, Gold L, et al. Outcome data from the LEAP (Live, Eat and Play) trial: a randomized controlled trial of a primary care intervention for childhood overweight/mild obesity. *Int J Obes (Lond) [Internet].* 2007; 31(4):[630-6 pp.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17160087?dopt=Citation>.
154. Barbeau P JM, Howe CA, Allison J, Davis CL, Gutin B, Lemmon CR. Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls.: *Obesity (Silver Spring, Md.);* 2007.
155. Nemet D BS, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity.: *Pediatrics;* 2005.
156. Eliakim A ND, Balakirski Y, Epstein Y. The effects of nutritional-physical activity school-based intervention on fatness and fitness in preschool children.: *Journal of pediatric endocrinology & metabolism : JPEM;* 2007.
157. Goldfield GS KL, Ernst MM, Epstein LH. Open-loop feedback to increase physical activity in obese children.: *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity;* 2000.
158. Sanguanrungrasirikul S, Somboonwong J, Nakhnahup C, Pruksananonda C. Energy expenditure and physical activity of obese and non-obese Thai children. *J Med Assoc Thai.* 2001 Jun;84 Suppl 1:S314-20. PubMed PMID: 11529350. Epub 2001/09/01. eng.
159. Parente EB, Guazzelli I, Ribeiro MM, Silva AG, Halpern A, Villares SM. [Obese children lipid profile: effects of hypocaloric diet and aerobic physical exercise]. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006;50(3):499-504. PubMed PMID: 16936991. Perfil lipidico em crianças obesas: efeitos de dieta hipocalorica e atividade fisica aerobica. por.
160. Maddison R, Foley L, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, et al. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(1):156-63. PubMed PMID: 21562081. eng.
161. Carrel AL CR. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. In: PS, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB, editor.: *Archives of pediatrics & adolescent medicine;* 2005.
162. Farpour-Lambert NJ AY, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children.: *Journal of the American College of Cardiology;* 2009 Dec.

163. Weintraub DL TE, Haydel KF, Fujimoto M, Fulton JE, Robinson TN. Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). Archives of pediatrics & adolescent medicine; 2008.
164. Collins CE, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Burrows TL, Cliff DP, et al. Parent diet modification, child activity, or both in obese children: an RCT. Pediatrics. 2011;127(4):619-27. PubMed PMID: 21444600. eng.
165. Altman DG, Schulz KF, Moher D, Egger M, Davidoff F, Elbourne D, et al. The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. Ann Intern Med. 134. United States 2001. p. 663-94.
166. Galbraith RF. A note on graphical presentation of estimated odds ratios from several clinical trials. Stat Med. 1988 Aug;7(8):889-94. PubMed PMID: 3413368. Epub 1988/08/01. eng.
167. Slentz CA HJ, Johnson JL, Bateman LA, Tanner CJ, McCartney JS, Duscha BD, Kraus WE. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. of publication 2007 Aug. Available from: <http://cochrane.bvsalud.org/cochrane/main.php?lib=COC&searchExp=lipids%20and%20exercise> es.
168. Leon Arthur s OaS. Response of blood lipids to exercise training 2001. Available from: <http://www.ux1.eiu.edu/~cfje/5230/bloodlipids-ex-MSSE01.pdf>.
169. prevention CCfdca. Physical Activity for Everyone: Guidelines: Children | DNPAO | CDC 2012. Available from: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/children.html>.