



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
DELEGACION NORTE DEL DF
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No 94



EFICACIA DE UN REGIMEN DIETETICO PERSONALIZADO Y
PLAN DE EJERCICIO PARA EL CONTROL CLINICO-
METABOLICO DEL SINDROME METABOLICO EN
PORTADORES DE 6 A 16 AÑOS

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA

Beatriz Adriana García González

Médico Residente del

Curso de Especialización en Medicina Familiar.

Matrícula: 99367464

E-mail: spec_bac@hotmail.com

Tel. 57374439

DIRECTOR DE TESIS:

Dra. Lidia Bautista Samperio

Unidad de Medicina Familiar No. 94 IMSS

Matrícula: 5846404

E-mail: lidia.68007@hotmail.com

Tel. 57672068

ASESOR DE TESIS:

Dra. Maria Magdalena Saldaña Cedillo

Unidad de Medicina Familiar No. 23 IMSS

Matricula: 99360313

E-mail: mmsaldanac@hotmail.com

Tel. 55 77 16 00 Ext. 2136

Facultad de Medicina





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIONES

Este trabajo fue autorizado por el Comité Local de Investigación No. 3515 de la UMF 94
con el No. de registro: R – 2009 – 3515 – 9

Dra. Victoria Pineda Aquino
Coordinador Delegacional de Investigación en Salud

Dr. Humberto Pedraza Méndez
Coordinador Delegacional de Educación en Salud

Dr. Marco Antonio Pagola Martínez
Director de la UMF 94

Dra. Patricia Ocampo Barrio
Coordinador De Educación e Investigación en Salud
De la UMF 94

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme estar aquí, gozar de salud y conservar toda la energía para mantenerme en pie y terminar este gran proyecto en mi vida.

A Mamá quien siempre ha estado a mi lado, paso a paso, aún en los tropiezos, que ha hecho de mí, la persona que soy, ella es el eje de mi vida y ha sido mi motivación para todos mis proyectos y objetivos profesionales.

A Jorge por demostrarme con el ejemplo que tenemos la fortaleza para superar las desavenencias y que todo vale la pena por nuestra familia, por compartir con nosotros gran parte de su tiempo, aún por encima de sus intereses personales.

A Rosalba por establecer el precedente de la mujer que sobresale, que lucha incansable por sus objetivos y quien me inspira a seguir adelante.

A Carlos, Cristina, Rubén, Rodolfo, Jazmin y Fernando, ya que de cada uno, he aprendido algo, tanto en los momentos dulces como los amargos, pero sobre todo en los de silencio, en que a pesar de ello, seguimos comunicándonos.

A Jocelyn, esa niña juguetona, que sin quererlo, me ayudo a elegir uno de los caminos más importantes en mi vida: la medicina.

A la Dra. Lidia Bautista y Dr. Raúl Arrieta por su enorme compromiso con la docencia, en especial por su dedicación en la realización de este trabajo.

A la Dra. Roxana Balderas y Dr. Arturo Ramírez, por compartir conmigo sus conocimientos, aún más por brindarme su amistad.

A mis amigos, en especial Hugo, Gloria, Iván, Alberto y Mariana por su apoyo en mis altibajos y por hacer de la residencia una gran experiencia.

INDICE

	Resumen	
1	Introducción	i
2	Marco Teórico	1
3	Antecedentes científicos	32
4	Planteamiento del problema y Justificación	41
5	Pregunta de investigación	42
6	Objetivos del estudio	42
7	Hipótesis	43
8	Especificación de variables	43
9	Diseño del estudio	43
10	Universo de trabajo	43
10.1	Población	43
10.2	Muestra	44
10.3	Determinación estadística de la muestra	44
10.4	Tipo de muestreo	44
10.5	Integración de la muestra	44
10.6	Criterios de selección	44
11	Descripción del programa de trabajo	45
11.1	Descripción de la hoja de recolección de datos	47
11.2	Programa de trabajo. Descripción de la maniobra experimental.	48
11.3	Análisis estadístico	54
12	Difusión del estudio	54
13	Consideraciones éticas	54
14	Resultados	56
15	Análisis de resultados	62
16	Conclusiones	67
17	Sugerencias	68
18	Bibliografía	69
19	Anexos	73

EFICACIA DE UN REGIMEN DIETETICO PERSONALIZADO Y PLAN DE EJERCICIO PARA EL CONTROL CLÍNICO-METABOLICO DEL SINDROME METABOLICO EN PORTADORES DE 6 A 16 AÑOS

Bautista-Samperio L¹, Saldaña-Cedillo MM², García-González BA³
Unidad de Medicina Familiar Número 94 (UMF), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

Antecedentes: El Síndrome metabólico(SM) se presenta cada vez a edades más tempranas, su manejo basado en la modificación del estilo de vida con énfasis en dieta y ejercicio ha resultado favorable en adultos, aunque no existe antecedente integrando ambos aspectos terapéuticos en población pediátrica.

Objetivo: Analizar la eficacia post-régimen dietético personalizado y plan de ejercicio para el control clínico-metabólico del SM en portadores de 6 a 16 años de edad, atendidos en el primer nivel de atención.

Material y métodos: Con diseño cuasiexperimental, en 20 portadores de SM de 6-16 años derechohabientes de la UMF 94, bajo consentimiento informado, previa valoración nutricia, se implementó régimen dietético personalizado y plan de ejercicio. Se evaluó su eficacia en el control clínico-metabólico considerando como buena eficacia la modificación en más del 30% de participantes y con los siguientes puntos de corte por indicador: IMC en 0.1 kg/m²; la TA en 4 mmHg; glucosa 15 mg/dl, colesterol en 6 mg/dl y TGS en 15 mg/dl), al inicio, dos, cuatro y seis meses de la intervención. Análisis con estadística descriptiva y prueba de Wilcoxon.

Resultados: Con media de edad de 12± 2.3 años, por sexo 55% masculinos. Evaluación inicial de indicadores reportó: Obesidad 70%; Hipertensión arterial sistémica (HAS) 85%; hipertrigliceridemia 55%; hipercolesterolemia 25%. Final: Obesidad 70%; HAS e hipertrigliceridemia 30%; hipercolesterolemia e hiperglucemia ninguno. Eficacia inicial en categoría de regular 80% y final en buena 70%, modificación de indicadores más del doble del punto de corte propuesto. Valor de Wilcoxon 8.50 p 0.000, sin influir edad o sexo.

Conclusiones: El régimen dietético personalizado y plan de ejercicio es eficaz para lograr un buen control clínico-metabólico en el portador de SM en edad pediátrica.

Palabras Clave: Síndrome metabólico, régimen dietético personalizado, plan de ejercicio, control clínico-metabólico, eficacia.

1. Profesor titular de la residencia en Medicina Familiar. UMF. 94- IMSS-UNAM.
2. Jefe de departamento clínico médico. Médico Familiar. UMF. 23
3. Médico Residente del Curso de Medicina Familiar. UMF. 94 IMSS.

1. Introducción

El síndrome metabólico (SM) se define como la expresión clínica de la asociación de varios factores de riesgo cardiovascular, y entidades como diabetes Mellitus, hipertensión, obesidad y dislipidemia, en donde el común denominador es la resistencia a la insulina. Su importancia clínica fue destacada en 1988 por Reaven, a partir de lo cual los reportes epidemiológicos se han centrado en adultos entre 29 a 69 años, con una prevalencia de 10 al 50% según el Programa Nacional Educativo para el colesterol de EUA (NCEP); en la última década del siglo pasado se ha reportado también en niños y adolescentes, con una prevalencia entre el 6.1 al 8.4%. Por lo anterior el Sector Salud y especialmente el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ha incrementado el interés en su identificación, diagnóstico y manejo, con la finalidad de prevenir el desarrollo de las enfermedades crónicas relacionadas.

Cabe recordar que es precisamente en la edad pediátrica en que la población se expone a múltiples factores de riesgo modificables relacionados con el estilo de vida, donde el aspecto nutricional y el sedentarismo, impactan en la presentación, evolución y pronóstico del SM y enfermedades crónico-degenerativas relacionadas con éste.

La generación de acciones a partir de la identificación de dicho síndrome, se ha centrado sobre todo en población adulta, quedando aquella en etapa escolar y adolescencia sin actividades encaminadas a su detección y sobre todo el manejo no farmacológico. Reflexionando sobre los elementos modificables que el profesional de la salud y especialmente el médico familiar en el primer nivel de atención, con base en el abordaje de un enfoque preventivo y de anticipación al daño a la población, surge la inquietud de realizar una investigación encaminada a fomentar desde la sospecha y/o establecimiento del diagnóstico del SM, una intervención en los dos aspectos del estilo de vida que son ampliamente reconocidos como modificables, es decir la alimentación y el sedentarismo, con la finalidad de que se retrase el desarrollo del SM e incluso remita la alteración de parámetros clínico-metabólicos en la población detectada sospechosa o portadora de SM.

2. Marco teórico

El SM es un problema de salud pública, ya que su prevalencia sigue ganando terreno, según el Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) y conforme los criterios NCEP ATP III, en población hispana se tiene una prevalencia de 24% en mayores de 20 años, la cual se incrementa en forma directamente proporcional con la edad, de modo que en mayores de 50 años es de 30% y de 60 años a más alcanza un 40%.^(1, 2) En México la Sociedad Mexicana para la Prevención y Estudio del Síndrome Metabólico reporta una prevalencia del 37% en población general.⁽³⁾ Otros estudios reportan más de 6 millones de personas aplicando los criterios de la OMS y más de 14 millones estarían afectados si se aplican otras clasificaciones. En población infantil se ha descrito una prevalencia entre 4.2% al 8.4%,^(2,3) la cual se incrementa en comorbilidad con sobrepeso a 6.1 al 8.4% y alcanza hasta el 28.7% si existe de base la obesidad.⁽⁴⁾ Es útil resaltar que la presencia de obesidad y SM en diferentes investigaciones realizadas en adolescentes obesos reflejan que el 89 % de ellos presentaba, al menos, uno de los criterios de dicho síndrome y 56% presentaba 2 de los criterios según el NCEP-ATP III.⁽²⁾

Dentro de los componentes del SM el mejor estudiado y caracterizado es la obesidad. La OMS ha reconocido que ésta se ha convertido en una de las mayores epidemias a nivel mundial, tanto en población infantil como en adultos.^(5, 6) La obesidad infantil incrementa su frecuencia de acuerdo a la edad; en niños de 0 a 23 meses es de 10.4%; entre los 2 a 5 años de 15.3% y de los 6 a los 11 años del 15.5%.⁽⁷⁾ La Encuesta Nacional de Nutrición (ENSANUT) llevada a cabo en 1999, revela que la prevalencia de sobrepeso en escolares es de 27.5 % con mayor frecuencia en la ciudad de México y el norte del país. Por otro lado la Encuesta Urbana de Alimentación en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ENURBAL 2002) mostró que 17 % de niños escolares tenían obesidad.^(8, 9)

Finalmente ENSANUT en el 2006, reporta 26% de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años y 31% en adolescentes, señalando la urgencia de aplicar

medidas de prevención para reducir la comorbilidad que se ha establecido con otras patologías.⁽⁹⁾ Se habla de un incremento de la obesidad en el grupo de 8 a 13 años relacionado con el inicio de actividades escolares y varios aspectos interrelacionados como mayor exposición a: Publicidad exagerada de golosinas, refrescos y alimentos con alto contenido calórico, sin escapar tampoco el aumento de las horas gastadas frente al televisor, computadora, videojuegos etc. así como un deficiente y muchas veces ausente programa de educación física escolar.^(6,7) En los últimos años se ha observado un incremento en la presentación de la obesidad y otras entidades como el SM, DM, dislipidemia, HAS, etc., y consecuentemente la presencia precoz de lesiones ateroscleróticas en las arterias coronarias y aórtica, aumentando la morbilidad y mortalidad.⁽⁹⁾

Se ha observado en forma alarmante que el SM tiene su inicio en la infancia o la adolescencia, donde los hábitos alimentarios poco aconsejables y el estilo de vida sedentario conducen al desarrollo de sobrepeso y obesidad.^(9, 10) Por lo anterior se ha incrementado el interés en la identificación del SM en niños y adolescentes obesos.^(5, 6, 10) Hasta hace relativamente pocos años se consideraba a la obesidad infantil algo transitorio, limitándose solo a indicar algunas recomendaciones sobre la alimentación de forma superficial. Sin embargo las mismas complicaciones médicas observadas en los adultos obesos se han visto en las edades pediátricas, aumentando con ellos la morbilidad en la etapa de adultez temprana.⁽¹⁰⁾

La obesidad se reconoce como un grave problema de salud pública, ya que afecta a los individuos no solo por la naturaleza de la enfermedad, sino también por presiones monetarias y de salud que ejerce sobre las familias y los sistemas de salud. Los costos asociados a la obesidad son relativamente pequeños en la infancia y juventud, pero se incrementa dramáticamente cuando los individuos alcanzan los 30 años de edad debido, en parte, al incremento en la prevalencia de sus complicaciones y enfermedades asociadas.⁽¹¹⁾

El síndrome metabólico se ha definido como la asociación de varios factores de riesgo cardiovascular, y entidades que incluyen a la diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial sistémica (HAS), dislipidemia y obesidad. La resistencia a la insulina y su capacidad aterogénica, suele ser el tronco común entre estas entidades que habitualmente se encuentran asociadas. El SM es, una entidad cuya expresión clínica puede cambiar con el tiempo, según la magnitud de la resistencia a la insulina, es decir inicialmente una serie de trastornos metabólicos que no cumplen con los criterios para definir la presencia de la enfermedad (marcadores tempranos) pero que su presencia nos traduce la existencia de la resistencia a la insulina e hiperinsulinemia y que habitualmente preceden a la expresión clínica de los componentes de dicho síndrome, siendo la manifestación más tardía de la evolución natural del mismo. Una susceptibilidad genética adicional propicia que este trastorno se exprese con una variación fenotípica, por ejemplo puede manifestarse inicialmente con hipertensión u obesidad, y en otros como alteración de la regulación de la glucosa, lípidos u otros trastornos, como la asociación de hipertrigliceridemia y el perímetro de la cintura. ⁽¹²⁾ Es necesario recordar que también involucra componentes que son factores pro-trombóticos y pro-inflamatorios. ⁽¹³⁾ Finalmente el SM condiciona en el individuo un incremento de dos a tres veces la prevalencia de enfermedad cardiovascular. ⁽¹⁾

Este síndrome se conoce desde hace más de 80 años, inicialmente descrito por Kylin el cual definió la asociación entre hipertensión, hiperglucemia y gota. Posteriormente otros médicos lo han referido, entre ellos Marañón, Vague y Avogaro ^(1,14). Sin embargo la importancia clínica fue destacada hasta 1988 por Reaven, quien relacionó un conjunto de alteraciones metabólicas, que tendían a ocurrir en un mismo individuo, cuyo rasgo fisiopatológico central es la resistencia a la insulina, denominándolo síndrome "X". Los componentes para integrar el SM establecidos por dicho autor fueron: Resistencia a la captación de glucosa mediada por insulina, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia, aumento de triglicéridos y de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), disminución del colesterol de las HDL y presencia de HAS, ⁽¹⁴⁾ no incluyó la obesidad, sin embargo, ésta se ha considerado en el concepto del síndrome en todas las definiciones posteriores. ^(1,15)

La etiología del SM se desconoce de manera específica, aunque se le reconoce como un trastorno multifactorial en el cual las causas dominantes son el interjuego de factores genéticos, y entidades como obesidad/sobrepeso, DM, etc., viéndose implicados como principales factores de riesgo los relacionados con el estilo de vida tales como dieta aterogénica e inactividad física. ^(2,13) Así mismo las anomalías que se observan en dicho síndrome son debido a una respuesta tisular reducida a las acciones usuales de la insulina, relacionada con alteraciones en el receptor de la insulina y defectos intracelulares en los tejidos blanco, que en sí misma no se considera una enfermedad, sino una anomalía fisiológica que en interacción y sinergia con otros factores de riesgo puede llevar al desarrollo del SM. ⁽²⁾ En términos generales los pacientes en un inicio no tienen datos clínicos francos, pero si un riesgo elevado para desarrollar las enfermedades crónicas citadas, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos ya padecen trastornos del peso (sobrepeso u obesidad) y/o algún otro elemento aunque se mantenga sin expresión clínica específica como tal el síndrome. ⁽⁸⁾

Estudios realizados en niños afirman que la sensibilidad a la insulina está en relación con la grasa total corporal razón por la cual es importante no perder de vista que en pacientes obesos se encuentra mayor prevalencia de resistencia a la insulina, se habla de que cuando menos 50% de los niños y adolescentes obesos presenta concentraciones elevadas de insulina y resistencia periférica a la misma. ⁽⁹⁾

Con base al mecanismo fisiopatológico y a la aplicabilidad clínica que los diversos elementos que integran el SM tienen, la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE), Federación Internacional de la Diabetes (IDF) y la European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR) ⁽¹⁶⁾ explicitan criterios diagnósticos y clasificatorios, sin embargo los más utilizadas son los propuestos por la Organización Mundial de Salud (OMS) y la clasificación del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol III del Panel de Tratamiento en Adultos (NCEP ATP III). ^(2,16) La OMS en 1999, propone para definir el SM los siguientes criterios: Regulación alterada de la glucosa, DM2 y/o resistencia a la insulina; además dos o más de los siguientes componentes: Tensión arterial elevada ($\geq 140/90$ mmHg), triglicéridos plasmáticos

elevados (1,7mmol/L; 150 mg d/L) y/o colesterol HDL bajo (en hombres < 0,9 mmol/L ó 35 mg d/L y en mujeres < 1,0 mmol /L, equivalente a 39 mg d/L), obesidad central (relación cintura-cadera > 0,90 para hombres y > 0,85 para mujeres; otro sería el índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/ m² y microalbuminuria. ⁽¹⁶⁾ Un aspecto central en esta definición es la descripción biológica y fisiológica de la resistencia a la insulina, basándose en la técnica del «pinzamiento euglucémico-hiperinsulinémico» para determinar la resistencia a la insulina. El EGIR desarrolló una versión modificada para que se pudiera utilizar con mayor facilidad, basada en las concentraciones de insulina en ayunas, manteniendo la resistencia a la insulina como un componente esencial, también introdujo el perímetro de la cintura (94 cm en los varones y 80 cm en las mujeres) como medida de la adiposidad, ⁽¹⁾ es importante señalar que en ninguna de las dos se menciona parámetros específicos en etapa infantil.

En el 2001, el NCEP-ATP III introdujo la definición del SM en la que no se incluye la cuantificación específica de la sensibilidad a la insulina, adopta un abordaje menos «glucocéntrico», considerando por igual todos los componentes del síndrome metabólico; ⁽¹⁾ se mantiene el perímetro de la cintura para cuantificar la obesidad aunque con un umbral de valores superior a los utilizados en la definición del EGIR. Se justifica su diagnóstico con la presencia de tres o más de los siguientes elementos: Glucemia en ayuno mayor de 110 mg/dL, presión arterial igual o mayor a 130/85mmHg, obesidad (circunferencia de cintura > 88 cm en la mujer y >102 cm en el hombre), triglicéridos mayor de 150 mg/dL, y HDL-colesterol < 40 mg/dL en hombres y < 50 mg/dL en mujeres.⁽²⁾ Posteriormente la AACE efectuó una modificación a ésta, excluyendo la obesidad central, por considerarla un factor que contribuye a la aparición de resistencia a la insulina, más que una consecuencia de ésta. Sin embargo la IDF propone que la obesidad central representa un requisito necesario, tomando en cuenta la gran cantidad de datos que indican que la adiposidad central es común a todos los componentes del SM. Tantas definiciones no sólo han presentado diferencias en los componentes propuestos, sino también en el valor umbral utilizado generando confusión, reduciendo su utilidad en el contexto clínico y la comparación de la incidencia del SM en los distintos grupos de población. ⁽¹⁾

Con todo lo anterior puede establecerse el diagnóstico de SM en edad pediátrica conforme los criterios de clasificación del NCEP ATP III modificada para niños y adolescentes, debiendo cumplir al menos tres de los siguientes parámetros: ^(17, 18)

1. Circunferencia de cintura por arriba del percentil 90 de acuerdo a tablas percentiladas para edad y sexo.
2. Triglicéridos > 110 mg/dL o HDL-c < 40 mg/dL.
3. Tensión arterial por arriba del percentil 90 conforme tablas percentiladas para edad y sexo.
4. Elevación de la glucemia en ayunas de >6,1 mmol/L (110mg/dl), a las 2 hrs. de >11,1mmol/L (200mg/dl).

Esta clasificación no hace referencia al valor de colesterol total, solo al HDL con un valor <40 mg/dL, sin embargo podemos considerar de acuerdo a lo mencionado con anterioridad un valor mayor a 200mg/dl.

El reconocimiento del SM implica entonces la necesidad de aplicar medidas activas para reducir el riesgo cardiovascular y la incidencia y/o prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas, llámese, DM2, HAS, etc., en donde el enfoque se centra en identificar y reducir los factores de riesgo en la población general en un entorno clínico. ^(2, 19)

Entre los componentes establecidos para sustentar el diagnóstico del SM se describen:

La obesidad es el acumulo en el organismo de grasa corporal en una proporción mayor de la esperada para la edad y sexo, que resulta de la ingestión de energía que excede el gasto y los requerimientos para el crecimiento durante un período prolongado de tiempo. Es una enfermedad compleja, crónica y multifactorial que suele iniciar en la niñez; por lo general tiene origen en la interacción de la genética y factores

ambientales. La distribución central y visceral de la grasa, más que la obesidad total, se asocia con factores de riesgo cardiovascular. ⁽⁵⁾

El sobrepeso se define en población infantil, al determinarse un índice de masa corporal (IMC) mayor al percentil 85 y menor al percentil 95 para la edad y el sexo; y obesidad por un IMC mayor al percentil 95. Para el diagnóstico de obesidad en población pediátrica existen estudios y guías médicas, entre ellos los parámetros propuestos por el Centro nacional de Estadísticas en Salud de los Estados Unidos de Norte América (NCHS) mismo, que es utilizado en los programas integrados de salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). ⁽²⁰⁾ La OMS propone la determinación del IMC para establecer los grados de obesidad, el cual desde 1980 se utiliza como indicador nutricional, estableciéndose intervalos y categorías para adultos y en el caso de niños y adolescentes tablas percentiladas de acuerdo a sexo y edad considerando la variabilidad de la composición corporal en el proceso de crecimiento y desarrollo. ⁽⁹⁾

En el año 2006, la OMS presento los parámetros para realizar la valoración del crecimiento infantil, emitiendo tablas estandarizadas para la medición del IMC en lactantes y niños de hasta 5 años. No obstante, la medición del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 14 años es difícil porque no hay una definición normalizada de la obesidad infantil que se aplique en todo el mundo. Aun así los puntos de corte sugeridos para el diagnóstico ⁽⁸⁾ en niños son los siguientes:

- IMC menor al percentil 5 es indicativo de desnutrición.
- IMC mayor al percentil 85 se considera riesgo de sobrepeso. Se reserva la clasificación de obeso para aquellos adolescentes que además de tener un IMC mayor al percentil 85 tengan un exceso de grasa subcutánea objetivado por la medición de pliegues cutáneos.
- IMC entre el percentil 5 y percentil 15 requiere evaluación clínica complementaria para identificar aquellos adolescentes en riesgo nutricional.
- IMC entre percentil 15 y 85 corresponde en general a estado nutricional normal.

Otro de los elementos del SM alude a la modificación de la presión arterial, considerado como un parámetro variable, con una amplia distribución de valores que aumentan progresivamente con el crecimiento y la edad. Durante el primer año de vida la presión arterial sistólica aumenta en forma rápida, para posteriormente tener un incremento más lento hasta los 5 años. Entre esta edad y el inicio de la pubertad, la presión arterial sistólica aumenta 1.2 mmHg y la diastólica de 0.5 a 1 mmHg por año con mínimas diferencias entre niños y niñas. Entre los 13 y los 18 años de edad existe un notable incremento en los valores de la presión arterial, más evidente en los niños que en las niñas, debido a que tienen un desarrollo puberal más tardío y una mayor masa corporal. ⁽²¹⁾

Así la tensión arterial normal (TA) se define como la presión sistólica y/o diastólica menor del percentil 90th para género, edad y estatura; cuando los rangos se encuentran entre el percentil 90th y 95th se considera presión arterial "normal alta" y el paciente tendrá mayor riesgo para desarrollar hipertensión arterial sistémica (HAS), éste última se define como la presión sistólica y/o diastólica mayor al percentil 95th (medida en tres o más ocasiones en un lapso de 4 a 6 semanas) para edad, género y estatura. Aunque algunos autores consideran el concepto de pre-hipertensión, definido como la presión sistólica o diastólica igual o mayor al percentil 90th pero menor de 95th cuya expresión clínica en adolescentes y adultos es un valor igual o mayor de 120/80 mmHg. ⁽²¹⁾

La prevalencia de HAS en México se reporta en escolares en aproximadamente el 1%; con un incremento en los adolescentes hasta 5.5% para el género masculino y 6.4% para el femenino. Desde 1987 se definen los valores para establecer la HAS en niños por el grupo de trabajo del Programa Nacional de Educación en Estados Unidos, siendo actualizadas en 1996; ⁽²¹⁾ posteriormente el NHANES desarrollo tablas ajustadas por estatura, género y edad que incluyen los puntos de cortes en los percentiles 50th (media normal), 90th (valores anormales), y 95th (hipertensión) de acuerdo a los valores de normalidad de la TA en niños y adolescentes, con las cifras internacionalmente aceptadas, las de la Task Force for Blood Pressure in Children. ⁽²²⁾

La obesidad ha tenido un papel predominante en el desarrollo de la hipertensión arterial. En adolescentes sanos ha demostrado que la prevalencia de hipertensión se incrementa progresivamente con el IMC, en niños con sobrepeso alcanza un 30%, es por ello que el séptimo reporte del Comité Nacional para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial (JNC7) recomienda la aplicación de medidas preventivas relacionadas con la modificación en el estilo de vida. ⁽²³⁾

Otro elemento no menos importante relacionado con el SM, es la alteración de la glucosa, esta se considera cuando se rebasan los valores de referencia siguiendo los criterios diagnósticos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) que se aplican también en niños, la medición de glucosa puede obtenerse en ayuno (70 - 100 mg/dL) al azar o durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa.⁽²⁴⁾ La obesidad y el sedentarismo se han asociado a un incremento de 5 veces en la prevalencia de DM2, es común en el paciente pediátrico diabético el sobrepeso u obesidad, por lo que puede considerarse la pérdida de peso como la piedra angular en la prevención y tratamiento, de la alteración de la glucosa o la diabetes propiamente dicha. ⁽²⁵⁾

También relacionado con el SM esta la presencia de dislipidemia, la cual se establece cuando se rebasan los límites superiores del perfil sérico de lípidos, recomendados por la Academia Americana de Pediatría y el NCEP, es decir un colesterol total >200 mg/dL; LDL >130 mg/dL; HDL < 35 mg/dL y triglicéridos >150 mg/dl. ⁽²⁶⁾ Considerando la edad, se tienen los siguientes referentes: ⁽²⁷⁾

Edad	Colesterol	Triglicéridos
6 años	108-187 mg/dL, ambos sexos	32-116 mg/dL, ambos sexos
7 a 9 años	112-247 mg/dL, ambos sexos	28-189 mg/dL, ambos sexos
10 a 11 años	125-230 mg/dL en niños; 127-244 mg/dL en niñas	24-137 mg/dL en niños; 39-140 mg/dL en niñas
12 años a más	127-230 mg/dL en niños; 125-213 mg/dL en niñas	24-145 mg/dL en niños; 37-130mg/dL en niñas

La Academia Americana de Pediatría recomienda medir los niveles de colesterol a partir de los 2 años de edad, principalmente en aquellos niños con antecedentes familiares de infarto agudo al miocardio (IAM) en familiares menores de 50 años, hipercolesterolemia familiar u obesidad, ⁽²⁸⁾ ya que la acumulación excesiva de grasa corporal se asocia con cambios morfológicos y fisiológicos del tejido adiposo que condicionan la disminución de la sensibilidad a la insulina y el incremento en la lipólisis, conduciendo a dislipidemia hasta en un 30% en niños y adolescentes obesos con perfil lipídico aterogénico, con valores superiores en niñas de 6 a 15 años, diferencias que pueden estar relacionadas con el origen étnico de la población, aspectos culturales o de maduración sexual y la influencia de la adiposidad, que durante la pubertad es mayor en mujeres. ⁽²⁶⁾

Si bien el establecimiento del diagnóstico de SM a más temprana edad es importante para el pronóstico del paciente, de igual trascendencia es el establecer en forma temprana y oportuna el tratamiento de esta patología, para lo cual las primeras recomendaciones formales fueron emitidas en el año 2002 por el Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico ⁽¹²⁾, son muy puntuales, aunque aluden solo a población adulta y no a edad pediátrica; permiten valorar cómo debe ser el abordaje del tratamiento del paciente con síndrome metabólico de una forma integral, con intervención a varios niveles, dentro de los cuales, la prevención primaria es muy útil, resalta que el manejo dietético debe de tener objetivos precisos a corto y largo plazo, tales como: mantener el peso ideal o razonable, restricción calórica en el caso de sobrepeso y obesidad, para reducir de peso, con un equilibrio en el aporte de macro y micronutrientes en la composición de un plan alimentario, mencionan que hay evidencias de que diversas medidas como la dieta hipocalórica, la reducción de peso y la actividad física disminuyen la resistencia a la insulina y con ello el riesgo para el desarrollo a futuro de los diferentes componentes que integran el síndrome metabólico, fundamentalmente de la DM2. Es hasta el año 2009 que el grupo de trabajo en SM de la Asociación Latinoamericana de Diabetes constituye un consenso para el diagnóstico, control, prevención y tratamiento del SM en pacientes pediátricos ⁽²⁹⁾ coincide en lo necesario de un manejo integral, por un lado, el tratamiento no farmacológico como

pedra angular, basado en una alimentación adecuada y realización de actividad física. Aunado de ser necesario y solo en adolescentes de tratamiento farmacológico, el cual se muestra prometedor, aunque no existen datos de estudios clínicos y las recomendaciones están en relación a datos extrapolados de los realizados en edad adulta. En forma general se asume que los cambios en el estilo de vida y algunas drogas pueden modificar la historia natural del SM y reducir el riesgo cardiometabólico, para lo cual establece metas y recomendaciones generales para el manejo:

Parámetro	Nivel óptimo	Observaciones sobre el manejo
Obesidad abdominal	Circunferencia de cintura < del percentil 75	Enfatizar cambios terapéuticos en estilo de vida (CEV)
Triglicéridos	< 100mg/dl	-Disminuir el consumo de azúcares simples y realizar ejercicio. -Uso de fármacos.
C-HDL bajo	>40mg/dl	-CEV. -Incrementar consumo de grasas con omega 3 y 6. - Realizar ejercicio.
TA elevada	TAS < 110mmHg TAD < 70mmHg ó < percentil 90	Suele controlarse al bajar del 5-10% de peso.
Alteración en regulación de la glucosa	Glucosa ayuno < 85mg/dl	CEV.

Las primeras medidas que se aceptan como útiles se orientan hacia los factores ambientales, responsables entre un 60 a 90% de que se exprese el SM. Se menciona que de acuerdo a diferentes estudios una pérdida de peso del 5 al 10%, con un incremento de la actividad física gastando de 1,200 Kcal/semana, pueden ser suficientes para mantener un estado saludable en la población general, con un incremento de la ingesta de fibra soluble a 20g/1,000 calorías y decremento de grasas a un 20% del total de calorías, sobre todo de las poliinsaturadas y limitando la ingesta de alimentos con alto índice glucémico, como lo más recomendable. (12,29)

El tipo de actividad física recomendada varía de acuerdo a la edad y a las características de cada individuo, por lo que se recomienda valorar al paciente físicamente para determinar su riesgo y así poder indicar el tipo de ejercicio a realizar y su intensidad. Siguiendo las recomendaciones generales y las medidas de seguridad se propone una actividad física de 30 minutos, como mínimo 3 días por semana, aunque idealmente se prefieren 5 días.^(12,29)

Otros investigadores resaltan que la disminución de un 4% del IMC mejora la sensibilidad de la insulina, pero ello implica el manejo multidisciplinario en las modificaciones de los hábitos alimenticios, de la conducta, la implementación de programas para estimular la actividad física y los intentos por mejorar la calidad de los nutrimentos en los alimentos así como sus proporciones.⁽¹⁹⁾

Entre otros efectos benéficos de la reducción de peso e implementación de la actividad y/o ejercicio físico puede citarse que disminuye la resistencia a la insulina, mejora la tolerancia frente a la glucosa, mejora el perfil sérico de lípidos y las cifras de tensión arterial, por lo cual el régimen dietético y el plan de ejercicio es un factor principal en la prevención y el tratamiento del SM.^(2, 19, 30)

La intervención dietética se basa principalmente en la modificación de la dieta aterogénica con la adecuación en la ingesta de alimentos, limitando el consumo de refrescos, productos chatarra y el consumo excesivo de grasas, la ENSANUT en 1999 demostró que la media del consumo de lípidos en el ámbito nacional en niños de 5 a 11 años, fue de 47.9 g, siendo más elevada en zonas urbanas con un 33% del consumo total de energía a diferencia de las rurales con un 26%, porcentaje por arriba del límite superior recomendado del 30%,⁽³⁰⁾ además que en zonas urbanas el consumo de frutas y verduras es bajo, mientras que el de refrescos es excesivo, por lo que la modificación en ello, es decir en la dieta y ejercicio pueden ser suficientes para mantener un estado saludable, siempre y cuando haya un adecuado cumplimiento terapéutico, para llevar a cabo un verdadero cambio en el estilo de vida, la guía de terapia nutricional, subraya la necesidad de mantener hábitos dietéticos saludables a lo largo de la vida, por lo cual en

la elaboración del régimen dietético se deben tomar en cuenta las preferencias de los alimentos y el entorno cultural de cada paciente, sin perder de vista los objetivos que perseguimos, lograr un peso corporal saludable, un perfil deseable de lípidos , presión arterial normal e incrementar los niveles de C-HDL. (2,29,30)

El régimen dietético saludable puede instituirse a niños mayores de 2 años, se ha determinado que uno bajo en grasas saturadas es seguro ajustándolo desde el punto de vista nutricional para la edad, teniendo cuidado de asegurar una nutrición satisfactoria para el crecimiento y desarrollo normal. (19) Su implementación se ha basado en una dieta restrictiva, el cual logra el objetivo en los primeros meses de seguimiento, pero finalmente los pacientes tienden a recuperar el peso perdido por posterior ingesta compulsiva de los alimentos que habían sido restringidos (31), sobre todo cuando no se considera a la obesidad como una enfermedad crónica que debe ser tratada toda la vida, la dificultad consiste en promover y lograr cambios en los hábitos, en las reglas familiares y culturales, en el esquema corporal y en las conductas compulsivo-adictivas. Por lo cual es fundamental contar con la participación y compromiso del paciente y sus familiares, para inducir cambios en los hábitos de alimentación en el entorno familiar que conduzcan a una alimentación más sana, encaminado a bajar el aporte energético total diario respetando los requerimientos nutricionales correspondientes a su edad, para lograr una significativa y sostenida pérdida de peso, al menos 5% del peso corporal total. (31,32)

El régimen dietético debe ser balanceado, deberá incluir todos los grupos de alimentos y ser variada para evitar el tedio y cubrir la cantidad de calorías, (19) por otro lado es necesaria una relación alimentaria positiva, que significa hacer a la madre responsable de lo que ofrece y cómo lo ofrece y al niño responsable de cuánto come, o si debe comerlo o no, para que pueda evitar hábitos nocivos, fuera de casa, se debe acostumbrar a un horario de comidas, aprender a sentir hambre y saciarla y en consecuencia regular su ingestión (33) Los requerimientos energéticos varían de acuerdo a la edad y al sexo, por lo que se deben calcular de forma individualizada en cada paciente. Se recomienda evitar la dieta cetótica, la cual limita la ingesta de

carbohidratos, ya que no puede mantenerse por tiempo prolongado y causa cetosis. Se prefiere la limitación de calorías, que permite el aporte de nutrientes esenciales y de proteínas, que mantenga una proporción de 55-60% de carbohidratos, 20-25% de grasas y 15-20% de proteínas. ⁽³¹⁾

Para llevar a cabo la modificación en el estilo de vida contamos con recomendaciones dietéticas publicadas por la American Heart Association (AHA) y las del NCEPATP, ^(2, 30) que son muy parecidas, difieren poco en los porcentajes de los distintos grupos de nutrientes, la AHA hace énfasis también en que más allá del contenido nutricional, el número y tamaño de las porciones resultan importantes para mantener el equilibrio entre la ingesta de calorías y las necesidades energéticas; indica que al planear el régimen alimenticio diario se debe considerar que las grasas no deben exceder 30% y se recomienda el consumo de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados, la ingesta de colesterol debe ser <300mg/día; en cuanto a la ingesta de hidratos de carbono se recomienda no sobrepasar >60% del total de calorías y consumir principalmente alimentos integrales sin procesar. Se deben consumir más de 5 porciones al día de frutas y verduras, especialmente las de color verde, naranja o amarillo. Nueces y legumbres en 6 o más raciones de cereales con >25g de fibra soluble; la ingesta de sal debe limitarse a <6g o 2400mEq de sodio y otros micronutrientes como potasio, magnesio y calcio deben obtenerse de fuentes alimenticias. ^(29,31) La NCEP recomienda reducir la ingesta de grasas saturadas en un rango más amplio de 25-35% del total de calorías, la proporción con ácidos grasos se mantiene, en cuanto a colesterol recomienda un nivel más bajo de <200mg/día. La proporción de hidratos de carbono debe mantenerse entre 50-60%. Aumentar el consumo de vegetales y fibra soluble (20-30g) y las proteínas en un 15%. ^(2,29)

En cuanto al manejo del sedentarismo, los programas de ejercicio deben estar acorde con el grado de entrenamiento, estatus cardíaco y los intereses personales del paciente, ⁽³³⁾ poniendo énfasis en el tipo aeróbico que es el que estimula el sistema cardiovascular. ⁽³⁴⁾ Lo que se desea primordialmente es que al hacer ejercicio se

disminuyan los factores de riesgo coronario, es decir que se disminuyan las probabilidades de tener una enfermedad cardiaca ya que actualmente son la principal causa de muerte en la población adulta, ⁽³⁵⁾ pero que es importante no perder de vista desde la niñez. Las personas físicamente activas llevan para este fin la práctica de una actividad física, de ejercicio, de un deporte o de una forma física, todos estos términos se utilizan generalmente para referirse a ello, sin embargo en términos científicos, tienen significados diferentes: ⁽³⁴⁾

- Actividad física: Es la energía total que se consume por el movimiento del cuerpo. Incluye actividades de la rutina diaria, como las tareas del hogar o trabajar.
- Ejercicio: Son movimientos planificados y diseñados específicamente para estar en forma y gozar de buena salud.
- Deporte: Alude a la actividad física ejercida como competición que se rige por unas normas. En muchos países europeos el término deporte abarca todo tipo de ejercicios y actividades físicas realizadas durante el tiempo libre.
- Forma física: Se refiere a una serie de atributos, como la resistencia, la movilidad y la fuerza, que se requieren para realizar actividades físicas, resultado que obtenemos, según nuestros niveles de actividad física, aunque también son importantes los factores genéticos, gracias a los cuales algunas personas tienen una capacidad natural y un físico adecuado para destacar en algunas actividades.

Los anglosajones no encuentran distinción entre actividad física y ejercicio físico, ⁽³⁴⁾ el cual se considera adecuado para el manejo de la obesidad, las mejores actividades físicas son las actividades cotidianas, en las que hay que mover el cuerpo, como andar, montar en bicicleta, subir escaleras, hacer las tareas del hogar, la mayoría de ellas forman parte inherente de nuestra rutina, si agregamos a esto un esfuerzo planificado e

intencionado, al menos en parte, mejoraremos la forma física y la salud, se pueden incluir actividades como andar a paso ligero, la bicicleta, el aeróbic y quizás algunas aficiones activas como la jardinería y los deportes competitivos. Todos, seamos atléticos o no por naturaleza, podemos beneficiarnos si aumentamos nuestra actividad física. ⁽³⁵⁾

El ejercicio se divide en dos tipos: aeróbico y anaeróbico. El primero se entiende como la actividad continua de larga duración, preferentemente con más de 20 minutos de ejercicio y que utiliza grandes masa musculares como es el caminar, trotar, correr, ciclismo, natación, aerobics, etc., el segundo brinda mejora a nivel muscular, incrementando el tono, el volumen muscular y no produce mejoras a nivel cardiovascular. ⁽³⁶⁾

El ejercicio considerado como todo tipo de movimiento corporal realizado durante un determinado periodo de tiempo, aumenta el consumo de energía y el metabolismo de reposo, por lo tanto consume calorías. Lo más recomendable es practicar un ejercicio físico programado y de intensidad moderada. Las variables que influyen en el consumo de calorías cuando se realiza son: ⁽³⁴⁾

- Tiempo: La cantidad de tiempo que se dedica a la actividad física afecta a la cantidad de calorías que se consumen.
- Peso: El peso corporal de una persona que realiza una actividad física tiene una influencia sobre la cantidad de calorías quemadas. Así las personas de mayor peso consumen más calorías.
- Ritmo: El ritmo al que una persona realiza la actividad física influye en la cantidad de calorías gastadas. Por ejemplo, caminar a 5 kilómetros por hora consume más calorías que caminar a 2 kilómetros por hora.

Es necesario conocer qué cantidad y tipo de ejercicio se debe realizar para obtener un beneficio cardioprotector. De acuerdo al Colegio Norteamericano de Medicina del Deporte (ACSM) y la AHA, las recomendaciones recientes en Estados Unidos y el

Reino Unido es que se realicen actividades físicas con niveles moderados de intensidad. Se piensa que es mucho más fácil que un mayor porcentaje de la población realice actividades físicas moderadas, como caminar a paso ligero, ya que este tipo de ejercicios se pueden incorporar más fácilmente a las rutinas diarias y exigen menos esfuerzo físico. Caminar a paso ligero durante 20 minutos al día puede suponer una diferencia de 5kgs al año y contribuir a una mejor salud cardiovascular. ⁽³⁷⁾ La recomendación de que se realicen ejercicios moderados no invalida el hecho de que las actividades más intensas sean más beneficiosas, especialmente porque mejoran la salud cardiovascular y el metabolismo de la glucosa. Las recomendaciones de la Declaración de Quebec sobre Actividad Física, Salud y Bienestar proporcionan útiles directrices sobre actividad física en adultos (1995), ⁽³⁶⁾ tales como:

- Ser más que una carga habitual.
- Requerir un consumo mínimo total de 700 Kcal/ semana.
- Realizarse con regularidad y si es posible diariamente.
- Ser aeróbico.
- Que utilice grandes grupos musculares como el caminar, trotar, correr, nadar, ciclismo, bicicleta estacionaria, etcétera.
- Con una duración de 20 a 30 minutos continuos por sesión, aunque se establece también que puede hacerse fraccionado, es decir, tres sesiones por día de 10 minutos de ejercicio.
- Con una frecuencia mínima de tres veces a la semana, aunque lo ideal es cinco.
- A una intensidad comprendida entre el 60 y 80 % de su frecuencia cardíaca máxima (FCM). La cual se calcula de la siguiente manera: A una cifra dada de 220 se le resta la edad en años del paciente y el resultado es su frecuencia cardíaca máxima ó su 100%, a esta cifra se le saca la intensidad deseada de trabajo (60- 80 %) y el resultado será la frecuencia cardíaca a la cual debe realizar su ejercicio.

Los beneficios de realizar ejercicio son a varios niveles: ⁽³⁵⁾

- **Metabolismo basal:** La actividad física no sólo aumenta el consumo de calorías sino también el metabolismo basal, que puede permanecer elevado después de 30 minutos de una actividad física moderada. La tasa metabólica basal puede aumentar un 10% durante 48 horas después de la actividad física.
- **Apetito:** La actividad física moderada no aumenta el apetito, incluso lo reduce. Las investigaciones indican que la disminución del apetito después de la actividad física es mayor en individuos que son obesos, que en los que tienen un peso corporal ideal.
- **Grasa corporal:** La reducción de calorías en la dieta junto con la actividad física puede producir una pérdida de grasa corporal del 98%, mientras que si sólo se produce una reducción de calorías en la dieta se pierde un 25% de masa corporal magra, es decir, músculo, y menos de un 75% de la grasa.
- **Cardíaco:** Disminuye la frecuencia cardíaca y la presión arterial, mejora la eficiencia del funcionamiento cardíaco y disminuye el riesgo de arritmias.
- **Pulmonar:** Se aprecia mejoría de la capacidad pulmonar y consiguiente oxigenación con funcionamiento de alvéolos y el intercambio de gases, y mejora el funcionamiento de los músculos respiratorios.
- **Metabólico:** Disminuye la producción de ácido láctico, la concentración de triglicéridos, colesterol y LDL, ayuda a disminuir y mantener un peso corporal saludable, normaliza la tolerancia a la glucosa, aumenta la capacidad de utilización de grasas como fuente de energía, el consumo de calorías, la concentración de HDL y mejora el funcionamiento de la insulina.
- **Neuroendocrino:** Disminuye la producción de catecolaminas, aumenta tolerancia a los ambientes cálidos y la producción de endorfinas.
- **Sistema nervioso:** Mejora el tono muscular, los reflejos y la coordinación.

- Gastrointestinal: Mejora el funcionamiento intestinal y ayuda a prevenir el cáncer de colon.
- Osteomuscular: Incrementa la fuerza, el número de terminaciones sanguíneas en el músculo esquelético, mejora la estructura, función y estabilidad de ligamentos, tendones y articulaciones, previene la osteoporosis y mejora la postura.
- Nivel psíquico: Incrementa la capacidad de fuerza de voluntad y autocontrol, disminuye la ansiedad, estrés, agresividad y depresión, estimula la creatividad, la capacidad afectiva y mejora la memoria y autoestima de la persona.

Los beneficios específicos de la práctica de la actividad física en pacientes con DM T2, HAS, enfermedad cardiovascular coronaria, obesidad y dislipidemia son:

- Aumenta la sensibilidad a la insulina
- Aumenta la translocación del transportador de glucosa 4 (Glut4)
- Incrementa las concentraciones glucosa 6 fosfato (G6P)
- Incrementa las reservas de glucógeno

Con lo cual disminuye la resistencia a la insulina, mejora la tolerancia a la glucosa, disminuye las concentraciones de glucosa basales y post-pradiales, así como durante y después de realizar el ejercicio, disminuye los niveles de péptido-c, reduce y controla la hemoglobina glucosilada (HbA1c). También disminuye la tensión arterial significativamente de la diastólica 6-12 mmHg, sistólica 10-20 mmHg y la media 12 mm Hg a los 3 meses del entrenamiento, reduce la incidencia y morbilidad de eventos agudos coronarios tales como: angina, insuficiencia coronaria, infarto del miocardio, muerte súbita, ataque isquémico transitorio. Promueve la conservación del tejido libre de grasa (músculo) simultáneo a la disminución de la masa grasa, evita la declinación de la tasa del metabolismo basal que se relaciona cercanamente con la tasa de pérdida de peso, aumento de la oxidación de substratos durante el reposo, incremento de los

niveles de catecolaminas y estimulación de la síntesis de proteínas. Por otro lado hay efectos que son mayores en hombres que en mujeres, por ejemplo incrementa las lipoproteínas de colesterol de alta densidad (HDL), puede disminuir las lipoproteínas de baja (LDL) y de muy baja densidad (VLDL) y disminuye la proporción colesterol total/HDL, disminuye los niveles de triglicéridos (TG), aumenta la capacidad de oxidar los hidratos de carbono, ácidos grasos no esterificados y la actividad de la lipoprotein-lipasa, (LPL) en el músculo. ⁽¹²⁾

La práctica del deporte es la mejor opción preventiva e incluso terapéutica para mantener la salud, ante el problema epidemiológico de las enfermedades cardiovasculares y crónico degenerativas, los profesionales de la salud deben promover entre su población dicha práctica como un medio sencillo, accesible y económico para el control de estas patologías. Los beneficios que el ejercicio aporta a la salud, son más evidentes en las personas sedentarias que cambian sus hábitos y se vuelven más activas. ⁽³⁸⁾ Al considerar tan solo un factor de riesgo y a la par siendo una entidad cada vez más frecuente como es la obesidad, el ejercicio es una alternativa para que haya un equilibrio entre la energía que se gasta y la que se consume. Cada vez existe mayor evidencia que sustenta que la reducción de los niveles de actividad física es un factor fundamental en el incremento de la obesidad. La actividad física también es efectiva para reducir la grasa abdominal. Además, las personas que hacen regularmente ejercicio tienen más posibilidades de mantener la pérdida de peso a largo plazo, ⁽³⁵⁾ y mejora su perfil de riesgo abatiendo la posibilidad de padecer afecciones cardiacas y DM2, lo cual ha sido demostrado ya que el realizar ejercicio, puede significar pequeñas mejoras en el control glucémico de los diabéticos. ⁽²⁷⁾

El ejercicio puede interpretarse como un proceso de estímulo y reacción, ya que desencadena procesos de adaptación en el organismo. La ejecución de un plan de ejercicio de acuerdo a un programa planificado y dosificado, produce estímulos de movimiento que llevan a adaptaciones morfológicas, funcionales, bioquímicas y psicológicas. ⁽³⁷⁾ Previo al inicio de un programa de ejercicio es importante realizar una valoración médica, la cual consiste en un examen físico general completo, identificando

la presencia o no de padecimientos, que limiten o contraindiquen la práctica del ejercicio, así como las protecciones y factores de riesgo para lesiones osteomusculares.

Como se mencionó previamente la valoración pre- rutina incluye el cálculo de la intensidad del ejercicio, aunque en la literatura no se tiene explícita para edad pediátrica, en adultos se ha propuesto la siguiente clasificación:

- Muy ligera (<30 % de la FCM): Consume < 4 Kcal/min.
- Ligera (30-49% de la FCM): Consume < 4 Kcal/min.
- Moderada (50-69% de la FCM): Consume 4-7 Kcal/min.
- Intensa (70-89% de la FCM): Consume >7 Kcal/min

Ejemplos de ejercicio para actividad de intensidad muy ligera y ligera:

- Caminar lentamente, (paseándose) (1.6-3.2 k/h)
- Bicicleta estacionaria
- Natación, crawl lento, ejercicios en silla, estiramientos ligeros.
- Bailes de salón lentos (vals, danzón)
- Tenis, golf.
- Juego de bolos.
- Pescar sentado.
- Remar, cabalgar.
- Andar, bajando escaleras.
- Ir de compras, caminando lentamente.
- En casa barrer, limpiar la alfombra, jardinería con máquina, carpintería.

Ejemplos de ejercicio para actividad de intensidad moderada:

- Caminar rápido (4.8-6.4 km/h).

- Bicicleta estacionaria.
- Bicicleta para transporte (16 k/h).
- Natación con esfuerzo moderado.
- Caminar en el agua.
- Ejercicios generales de calistenia.
- Deportes con raqueta, tenis de mesa.
- Baile de salón rápido (disco folklore).
- Aeróbico de bajo impacto.
- Pescar parado, remar libremente (3.2-6.2 km/h).
- Andar o correr jugando con los niños.
- Sacar a pasear al perro.
- Caminar en el pasto.
- En casa, limpieza general, jardinería con máquina y con mayor fuerza, reparación de la casa (pintar), limpiar el garaje o ventana.

Ejemplos de ejercicio para actividad de intensidad intensa:

- Caminata rápida cuesta arriba o con peso.
- Bicicleta estacionaria.
- Bicicleta rápidamente (>16 km/h).
- Natación con mayor esfuerzo y rapidez.
- Caminar rápidamente en el agua.
- Aeróbico de alto impacto.
- Levantamiento de pesas entrenamiento en circuito.
- Pescar en mayores cantidades.
- Remar rápidamente (6.4 km/h).
- Caminar en la arena.
- En casa mover muebles, cortar el césped con tijeras.

Se sugiere que el niño se incorpore a una actividad física, de acuerdo a disponibilidad de tiempo, de lugar, de gusto personal, la cual debe ser constante, progresiva, aeróbica,

educativa, inofensiva, de preferencia diario y por un tiempo mínimo establecido.⁽²⁹⁾ Que mantenga elevada la frecuencia cardiaca por lo menos 10 minutos, con incorporación paulatina de acuerdo a capacidad del niño. No se aplica la medición de la FCM, por lo cual es importante evaluar el estilo de vida para determinar los modelos y preferencias del tipo de ejercicio, de modo que se realice tal prescripción desde un enfoque personalizado, que aumenta la probabilidad de convertir el ejercicio en una parte integral del estilo de vida. Se debe educar al participante en el porqué del ejercicio regular, para mantenerse en forma y saludable; en el cómo, para ejecutarla con seguridad y efectividad, creando una actitud positiva hacia el ejercicio dinámico que hace intervenir a grandes grupos musculares durante mínimo 20 minutos tres veces por semana. Es preciso que los ejercicios sean aeróbicos, agradables y divertidos, la variedad en el tipo de actividad ayuda a mantener la motivación.⁽³⁸⁾

Se recomiendan varios regímenes de ejercicio, por ejemplo llevar a cabo el ejercicio al aire libre, dos horas por semana, incluyendo a las mamás con los niños, con un monitor de ejercicio físico, quien sugiera los ejercicios que pueden efectuarse entre semana. Otro puede ser actividad de tipo aeróbico de 30 a 45 minutos, 5 días de la semana.

La AHA recomienda realizar 30 minutos o más de ejercicio de intensidad moderada por ejemplo paseo enérgico en la mayoría y preferentemente todos los días de la semana.

Cualquiera que sea el régimen que se adopte, se deben proporcionar indicaciones formales sobre la actividad física que aumente la utilización de calorías en forma conjunta con el régimen dietético; es indispensable para reducir el porcentaje de grasa corporal sin detrimento de la masa muscular.

La práctica de ejercicio se ha reconocido como una de las formas más exitosas para reducir la obesidad y otros factores de enfermedades crónicas no transmisibles. La mayor parte de los programas llevados a cabo, en donde el ejercicio era la medida principal, tuvo efectos positivos sobre el riesgo crónico. Las diferencias entre los estudios en cuanto a duración, diseño y metodología hacen difícil

concluir aún cuáles son las mejores recomendaciones para reducir el riesgo cardiovascular en escolares obesos y no obesos. ⁽³⁹⁾

El paciente y sus padres deben estar conscientes de que si cualquier actividad física no estructurada (sin patrón, intensidad, duración ni progresión predeterminados) aumenta el gasto calórico muscular, es mejor realizar ejercicios estructurados con características específicas, sea que se practique de manera individual o grupal, para garantizar un descenso constante y rítmico de la masa grasa. ⁽¹⁹⁾

Por otro lado, aunado a la práctica de un deporte es necesaria la modificación de las conductas sedentaria como el tiempo excesivo frente al televisor, la computadora y los videojuegos. ⁽⁵⁾

En cuanto al tipo de ejercicio, debe permitir mantener la intensidad con poca variación, por ejemplo, contamos con caminata, carrera, natación, ciclismo, patinaje sobre ruedas. Las primeras han demostrado producir claras mejoras en la capacidad aeróbica, que no obstante depende de la edad, la salud y el nivel de forma física. Al cabo de 6 meses de práctica regular de la rutina las personas sedentarias e inactivas pueden, mejorar hasta en un 40% los niveles de forma física. ⁽³⁴⁾

Las fases de progresión de la rutina de ejercicio son tres:

1. Acondicionamiento inicial, con duración de 4-6 semanas se compone de ejercicios de estiramiento y actividades aeróbicas de bajo nivel con duración de 15 a 45 min en forma progresiva en 2 a 3 semanas.
2. Mejora del acondicionamiento comprende de 16 a 20 semanas, en ésta la intensidad del ejercicio se aumenta cada 2 a 3 semanas.
3. Mantenimiento, se establece una rutina con intensidad regular, ésta dura hasta los 6 meses, posterior a los cuales puede seguir a más largo plazo. ⁽³⁸⁾

Cada sesión de ejercicio debe incluir las siguientes etapas:

1. Calentamiento: El propósito es incrementar el flujo de sangre a los músculos cardíaco y esquelético que están trabajando, aumentar la temperatura del cuerpo, reducir las posibilidades de que se produzcan lesiones musculares, articulaciones o arritmias cardíacas. Se aumenta gradualmente el ritmo de ejercicio a fin de preparar el cuerpo para una intensidad mayor, dura de 5 y 10min y consta de ejercicios de estiramiento y ejercicios calisténicos ligeros para las piernas, la zona lumbar, abdomen, caderas, ingles y hombros.

Consisten en ejercicios de muy baja intensidad (10-20 latidos/min por encima de la frecuencia cardíaca de reposo). Tanto gimnásticos como de carrera suave. Se debe de seguir de ejercicios de estiramiento y generales de los músculos implicados en el ejercicio que se va a realizar.

Algunos ejercicios de calentamiento son:

- Tocarse los dedos de los pies: Párese, doble la cintura hasta tocarse la punta de los dedos de los pies, sostenga esa posición durante 15 segundos.
- Estiramientos laterales: Párese, doble su cuerpo hacia un lado y estire el brazo opuesto sobre su cabeza. Sostenga esa posición durante 15 segundos. Repita hacia el otro lado del cuerpo. Estirar la entepierna; Párese y comience a balancearse sosteniéndose en la pared o silla. Doble una pierna por detrás y agárrese el tobillo. Sostenga esa posición durante 15 segundos. Luego repita el ejercicio con la otra pierna.
- Trote en un lugar: Trote sin desplazarse, durante un minuto. Hágalo levantando sus piernas todo lo alto que pueda hacia su pecho.

2. Acondicionamiento: Ejercicio aeróbico se ajusta según la prescripción, dura de 20 a 60min. Consiste en realizar el ejercicio elegido, con las características de duración e intensidad recomendadas.

3. Calma: Continua ejercitándose (caminando o haciendo ciclismo) a una intensidad baja, esta actividad ligera impide la acumulación de sangre en las extremidades y reduce las posibilidades de vértigo y desmayo, la continua acción de bombeo de los músculos aumenta el retorno de sangre y acelera el proceso de recuperación, deben repetirse los ejercicios de estiramiento para reducir el riesgo de calambres o de inflamación muscular. Reducir progresivamente el ejercicio (a través de carrera o ejercicios gimnásticos pausados o ejercicios de yoga) para retornar gradualmente al estado de reposo, ya que un cese brusco del ejercicio al completar la fase de esfuerzo puede llevar consigo síntomas molestos como desmayos, náuseas o vértigos sobre todo en ambientes húmedos y calurosos.

En cuanto a la prescripción de ejercicios para niños, la Academia Americana de Pediatría con respecto a la resistencia recomienda que si los niños disfrutan de la actividad y son asintomáticos pueden realizar ejercicio en una amplia variedad de intensidades y duraciones, se prefieren espontáneamente las actividades intermitentes a corto plazo con un elevado componente recreativo y la variedad a las actividades monótonas y prolongadas. De acuerdo con su perfil psicológico y desde un punto de vista fisiológico parece ser que los niños están mejor dotados para las actividades repetidas que duran unos segundos intercaladas con breves periodos de reposo, las formas menos adecuadas son las de alta intensidad que duran entre 10 y 90 segundos.⁽³⁸⁾

Se debe tener en cuenta una ventilación menos eficaz, por las características de la vía aérea en comparación con el adulto, que significa un costo de oxígeno más elevado, con un costo metabólico más elevado. Tener cuidado en climas extremos ya que tiene más riesgo de sufrir estrés o hipotermias, en días calurosos tienen capacidad reducida para evaporar el sudor con un menos tiempo de tolerancia.

Las pautas de los adultos pueden utilizarse para los niños mayores, sin mostrar tanta atención al incremento de la FCM. Cuando el objetivo de la prescripción es mejorar el nivel de salud, hay que hacer hincapié en aumentar el gasto de energía a través de la actividad física regular con una preocupación mínima por la intensidad del ejercicio. Se recomienda que aquellas actividades que requieran mover toda la masa corporal por ejemplo nadar correr, montar bicicleta que se realizan a una intensidad menor a la recomendada para aumentar la capacidad aeróbica máxima pero que tienen una duración superior y una mayor frecuencia. No se pueden utilizar ecuaciones basadas en datos para adultos con el objetivo de pronosticar la FCM y por tanto el gasto de energía pues, subestiman el costo metabólico real cuando se utilizan en niños, ya que cuando se corrige en relación a la masa corporal la FCM de andar o correr es más elevado que en adultos. Al prescribir una rutina de ejercicio el paciente acude periódicamente a que el médico compruebe su progresión y ajuste la prescripción. Este es la manera adecuada de intervenir en población sana con factores de riesgo. Se supervisa directamente la evolución, en algunos casos se realiza la actividad en grupos de trabajo físico. ⁽³⁷⁾

Finalmente debe tenerse presente que este tratamiento debe ser supervisado, hay que insistir en los niños y sus familias que se trata de un proceso gradual, y alentarlos a conservar en forma progresiva los pequeños logros obtenidos día a día, para el control del peso corporal a largo plazo. Es importante contar con apoyo familiar, involucrar a todos los que viven con el paciente, independientemente de que presenten o no obesidad. Esto implica una educación integral de toda la familia, buenos hábitos de vida, conductas saludables y buen funcionamiento de la dinámica familiar. ⁽³²⁾

En niños de dos a siete años de edad obesos, el objetivo será mantener el peso corporal, ya que con la velocidad del crecimiento normal, y complementando los cambios en el estilo de vida, se llevará gradualmente el IMC a límites deseables. En cambio la reducción de peso corporal, sí se considera necesario en niños mayores de siete años, la cual debe ser gradual, estableciendo metas factibles con el niño y sus padres; se recomienda la reducción de aproximadamente 0.5 kg por mes hasta que el

IMC se encuentra en el percentil 85. En niños con sobrepeso, el mantenimiento del peso tiene como propósito asegurar el crecimiento lineal con un reajuste gradual de la composición corporal, impidiendo el progreso a la obesidad. El propósito actual es plantear la magnitud de este problema de salud en la edad pediátrica, para proponer estrategias de promoción de la salud y tratamiento en forma oportuna que incluya modificación del estilo de vida. ^(8,29)

Como podemos observar el SM, el sobrepeso y la obesidad en edades tempranas se están convirtiendo en problemas de salud pública, simplemente en el Instituto Mexicano del Seguro Social, de la población infantil que demanda asistencia médica por otras causas, en un 4.4% niños menores de dos años ya tienen sobrepeso y un 2.2% obesidad; porcentajes que se elevan en niños que viven en áreas rurales, con un 6.7 y 5.7% respectivamente. En el grupo de 5 a 11 años, un 27% de niñas y un 26% de varones tienen obesidad; en adolescentes, las mujeres tienen una prevalencia de 27.5% y los hombres de 24.7%. ^(10, 40)

Es importante establecer un seguimiento de estos niños, encaminado a disminuir las complicaciones y mejorar la calidad de vida, ya que se ha observado que cuando un niño cursa con obesidad tiene una probabilidad hasta de 30% de ser adulto obeso, y si fue adolescente obeso su riesgo alcanza hasta 70%. Por lo que están en riesgo importante de desarrollar o estar cursando SM, tomando en cuenta éste último como factor de riesgo cardiovascular, es imperativo iniciar su tratamiento en cuanto se diagnostica, porque de no tratarse invariablemente conducirá al desarrollo de las enfermedades crónico-degenerativas, que en la actualidad además de su gran prevalencia en la población general, son las principales de la morbimortalidad en el ámbito mundial. ⁽⁴⁰⁾ La Encuesta Nacional de Salud realizada en el año 2000 en México reporta una prevalencia de obesidad del 24%, en mayores de 20 años; de diabetes de 11% y la de hipertensión arterial fue de 30%, ⁽⁴¹⁾ pero no se tiene el dato de éstas entidades en población infantil.

Debido al papel tan importante que juega la obesidad en el SM, queda claro el hecho de que es necesario establecer manejo, sobre todo considerando que el tratamiento para ambas entidades se sobrepone. Es imperativo prevenir las consecuencias en la salud derivadas de la obesidad infantil y del SM por lo cual, es preciso plantear la eficacia terapéutica sobre el control de los marcadores de riesgo cardiovascular, de un régimen dietético y de actividad física o ejercicio.

Pasos que pueden contribuir a iniciar y mantener con éxito un programa de actividad física: ⁽¹²⁾

1. Pensar que la actividad física debe ser parte integral de las actividades diarias.
2. Fomentar una actitud positiva y exitosa.
3. Seleccionar actividades que se disfruten (utilizando música), que sean divertidas, de bajo costo, no dolorosas ni extremadamente fatigantes para disminuir la posibilidad de lesiones.
4. Ejercitarse en lugares fácilmente accesibles bien iluminados y bien ventilados.
5. Tener una segunda opción de lugar y actividad física, para prevenir interrupciones en caso de problemas climatológicos u otros
6. Buscar el apoyo de amigos y familia (una persona puede animar a la otra), sin embargo, se debe buscar una actividad que se pueda realizar incluso de manera individual.
7. Registrar diariamente las actividades de la sesión y tenerlas a la vista (por ejemplo pegarlas en el refrigerador). En algunos casos se requiere de una bitácora para evaluar los progresos y cambios en la presión arterial, glucosa sanguínea, percepción del esfuerzo y calidad de la recuperación, entre otras.
8. Vestir zapatos y ropa comfortable que permita el movimiento y la respiración para prevenir lesiones.

9. Establecer entre el médico y el paciente objetivos claros y fomentar que se apege a ellos, sin plantear metas inalcanzables.
10. La elección de la actividad física debe ser guiada por las preferencias individuales.
11. Incluir actividades que involucren grandes masas musculares y variarlas para evitar que sobrevenga el aburrimiento tales como caminata, trote, natación, remo, deportes de raqueta, etc.
12. Progresar la dosificación del entrenamiento de acuerdo a las evaluaciones de seguimiento.
13. Ejercitarse por lo menos 3 veces por semana, en caso de desear perder peso deberá ser diariamente. Si se ha estado inactivo, empezar con 10 a 15 minutos por sesión e incrementar poco a poco hasta llegar a 150 minutos por semana, iniciando con actividad física muy ligera o ligera e incrementar progresivamente.
14. Recomendar al paciente evitar la suspensión del ejercicio por más de 72 horas, ya que los beneficios obtenidos se pierden. En caso de que así suceda, debe retomar el ejercicio con un nivel menor de intensidad, con relación al momento de la suspensión.

Derivado de esto, cabe señalar que evaluar los resultados de cualquier actividad lleva implícito el reconocimiento de infinidad de parámetros teóricos y prácticos medibles, al mismo tiempo entonces se hace necesario el conceptualizar algunos términos implicados en dicha evaluación. A menudo se usan indistintamente los términos eficacia, eficiencia, efectividad, la mayoría de las veces la interpretación de los mismos, obedece a diferentes objetivos y áreas en las que se aplique. La Real Academia Española, da las siguientes acepciones: ⁽⁴²⁾

- ✓ Efectividad. Capacidad para producir el efecto deseado.
- ✓ Eficacia: Capacidad para obrar o para conseguir un resultado determinado.

- ✓ Eficiencia: Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles: no siempre eficacia es sinónimo de eficiencia. Aptitud, competencia, eficacia en el cargo que se ocupa o trabajo que se desempeña.

Otros autores como González, ⁽⁴³⁾ conceptualiza estos términos como:

- Eficacia: 'Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera' y eficaz como „Que produce el efecto propio o esperado’.
- Eficiencia: 'Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado' y eficiente es el „Competente, que rinde en su actividad’.
- Efectividad: 'Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera y también como Realidad, validez.

Una alta eficiencia depende de seguir estrictamente los lineamiento de la planificación, pero es conocido que la planificación debe ser flexible, pues existen variables influyentes, especialmente las del entorno que producen cambios que de no poderse actuar en ellos podrían producir el fracaso, es en estas contingencias donde la eficacia se impone.

Por otra parte, la efectividad es la cuantificación del cumplimiento de la meta, no importa si ésta se logra en forma eficiente o en forma efectiva. En algunos casos, se acepta la efectividad como el logro de una meta acertadamente seleccionada en el proceso de planificación, es decir, la hipótesis que producía la solución idónea al problema o necesidad existente ⁽⁴⁴⁾ En otros textos se definen como sinónimos eficacia y efectividad, como la capacidad de lograr un efecto deseado o esperado. En cambio, eficiencia es la capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles.

3. Antecedentes científicos.

El SM está asociado a una elevación de cinco veces más el riesgo de desarrollo de DM tipo2 y dos a tres veces el de enfermedad cardiovascular, así mismo según Paul Zimmet y cols., se ha convertido en un problema de salud pública conforme a la definición mundial de dicho síndrome propuesta por la Federación Internacional de Diabetes (FID).⁽¹⁾

Salazar y cols.⁽⁴⁾ en un estudio realizado en niños y adolescentes sin y con obesidad reporta una presión arterial elevada en 4.5% y 6.7 %, alteración de la glucosa en ayuno en 6.4% y 14.5 %, hipertrigliceridemia en 7.3% y 29.1 % y niveles bajos de HDL-colesterol, respectivamente, definiendo SM solo en el grupo con obesidad, con una prevalencia del 14.5%.

En Durango (México), en niños evaluados con criterios semejantes se reporta una prevalencia del 6.5% (parecida a la encuesta de Norteamérica); una circunstancia que agrava éste dato es que en la población obesa infantil reporta un 25% y en adolescentes el 21% con valores de glucemia a las dos horas mayores a 140 mg/dL, y del total 4% tiene diabetes no diagnosticada.^(5, 17)

Zimmet y cols. Refieren que la "epidemia" de obesidad se ha extendido hasta los grupos poblacionales más jóvenes; llegando a afectar en una elevada proporción a niños y adolescentes. Asociado a la obesidad, en los últimos años se ha incrementado en estos pacientes la incidencia y prevalencia de SM, DM2, dislipidemia e HAS; con una presencia precoz de lesiones ateroscleróticas en las arterias coronarias y la aorta, aumentando la morbilidad y mortalidad de etiología cardiovascular aterosclerótica.⁽¹⁾

La asociación entre obesidad e hipertensión en niños ha sido demostrada en estudios entre diferentes grupos étnicos y raciales; se ha observado que niños con sobrepeso presentan más posibilidad de desarrollar alteración de la presión arterial sistólica hasta 4.5 veces y diastólica de 2.4 veces que la población infantil sin obesidad.⁽²¹⁾

El Programa de Prevención de Diabetes demostró que en los adultos con intolerancia a la glucosa la modificación en el estilo de vida (dieta y ejercicio), con pérdida del 7% del peso, previene o retarda el inicio de la diabetes en 58% de los casos y en alrededor de 2.8 años de seguimiento sugirieron se esperarían resultados similares en la población pediátrica. ⁽²⁵⁾

En México, Lerman y cols. demostraron en una población rural y urbana entre 1 a 19 años de edad, que los niveles de colesterol presentaron variaciones de acuerdo a cada región geográfica, así para la región del sur del país el valor registrado fue de 137 ± 29 mg/dl; la zona centro de 145 ± 32 mg/dL; y la zona norte, Distrito Federal y Quintana Roo de 153 ± 38 mg/dL; teniendo una frecuencia de hipercolesterolemia del 9%. Lamentablemente no se midieron lipoproteínas de alta, baja y muy baja densidad así como niveles de triglicéridos. ⁽²⁸⁾

Romero y cols. Evaluaron en niños y adolescentes obesos de 5 a 15 años de edad, los hábitos de alimentación y determinaron un consumo más elevado de energía (Kcal/día) con ingestión más elevada en todos los tiempos de comida, un consumo superior de grasas (gramos/día) y colesterol (mg/día). Los hombres consumieron más que las mujeres pero la diferencia no fue significativa. En promedio el grupo de obesos consume 15.7% de la energía diaria durante los refrigerios, casi el doble de la cantidad consumida en este tiempo en comparación con el grupo de no-obesos. Además la práctica de un deporte fue reportada con mayor frecuencia en el grupo de niños y adolescentes no-obesos, a pesar de que consumen más calorías en respuesta a mayores demandas impuestas por el ejercicio. ⁽²⁶⁾

El tratamiento debe iniciarse sobre el estilo de vida, con medidas no farmacológicas, según las recomendaciones dietéticas publicadas por la AHA ⁽³¹⁾ y las del NCEP ATP III que resaltan también la importancia de la actividad física. ⁽²⁾

Algunos estudios enfocados en la población infantil han señalado que el sedentarismo, en relación con ver televisión o usar videojuegos, representa 4.1 horas al día y se ha

calculado que cada hora adicional de televisión incrementa el riesgo de ser obeso en 12%.⁽⁵⁾

Perichart y cols. en el 2006 llevaron a cabo un estudio de seguimiento en escolares mexicanos en dos escuelas públicas de Querétaro, donde realizaron una intervención que consistió en una rutina de actividad física sencilla durante 16 semanas. El programa de actividad física fue diseñado por una organización no gubernamental llamada Fundación Actívate AC, denominado ACTIVA2, el cual, consiste en un programa de actividad física con una rutina de 20 minutos que incluyó una fase de calentamiento (3-5 minutos), una fase de flexibilidad, fuerza y balance (5-10 minutos) y una fase de relajación (5 - 6 minutos) además de orientación alimentaria, así como suministrar mensajes que ayudaran a lograr este equilibrio. Dos nutriólogas supervisaron la aplicación del programa mediante visitas diarias a cada escuela. Participaron 360 escolares, de ellos 191 (53.1%) fueron niñas y 169 (46.9%) niños, con límites de edad de 8-14 años. La prevalencia de sobrepeso fue de 19.4% y obesidad de 22.8%. Se observó obesidad abdominal en 9.2% de los escolares, hipertensión arterial sistólica en 12.2% e hiperinsulinemia en 26%, ninguno de los escolares mostró hiperglucemia. Se identificó hipertrigliceridemia en 25.3%, hipercolesterolemia en 13.3%, concentraciones bajas de colesterol-HDL en 25.2% y concentraciones elevadas de colesterol-LDL en 18.6 %. El peso, la estatura, el IMC, la circunferencia de la cintura y la presión arterial se incrementaron con la edad, sin mostrar diferencias por sexo. El 95% de los escolares completó el programa de actividad física. Se observó una mejoría significativa de la presión arterial sistólica, colesterol total y triglicéridos después de la intervención. El IMC se redujo en niños en 28% y en 24% en niñas, la presión arterial sistólica se redujo en 63.9% de los escolares, con una disminución significativa de -4.79 mmHg en niños y -2.97 mmHg en niñas ($p= 0.000$), la circunferencia abdominal en niños 52.7 %, y 51.8 % en niñas, glucosa 24.9% en niños y 18.3% niñas, triglicéridos decrecieron en grado significativo en 62.1% en niños y 62.3% niñas, colesterol total también disminuyó de forma notoria en los escolares 58% en niños y 66.5% en niñas ($p= 0.000$). Los cambios observados en lípidos y lipoproteínas fueron dependientes de las concentraciones iniciales, la disminución de los triglicéridos fue mayor en el grupo

de escolares que iniciaron el estudio con concentraciones altas (-56.67 mg/dl), al compararse con aquéllos con valores iniciales normales (-5.77 mg/dl, $p= 0.000$). De igual manera, se observó una reducción mayor del colesterol total en escolares con alteraciones al inicio del estudio. ⁽³³⁾

La estrategia de intervención utilizada es sencilla y sus resultados señalan que se logró modificar el conjunto de factores de riesgo cardiovascular en escolares en un corto periodo de tiempo (4 meses). Al analizar los factores de manera independiente, la presión sistólica decayó en más de la mitad de los participantes. En otros estudios de aplicación de ejercicio se han encontrado diferencias similares (-3 a -5 mmHg). Además, se observó una reducción ligeramente mayor en los triglicéridos en los escolares estudiados (-15.49 mg/dl en niños y -21.43 mg/dl en niñas) en comparación con lo notificado en otros estudios. La diferencia en la disminución de triglicéridos y colesterol total de acuerdo con el diagnóstico inicial fue notable. El programa evaluado en este estudio logró abatir tres importantes marcadores de riesgo cardiovascular en sólo cuatro meses de intervención. ⁽³³⁾

En este estudio se manejaron medias de valores de los parámetros a considerar, así el IMC disminuyó de una media en niños de 20.24 a 20.14kg/m², un 0.1kg-/m² con un porcentaje de 0.49%, en niñas un 0.09%; en cuanto a la TAS en niños disminuyó de 102.35mmHg a 97.56mmHg, un 4.79mmHg con un porcentaje de 4.6%, en niñas un 2.98%, las determinaciones metabólicas, colesterol total en niños de 168.70 a 162.66mg/dl con una disminución total de 6.04 mg/dl, con un 3.5% en niñas un 4.1% y triglicéridos en niños, disminuyó de 111.49mg/dl a 96mg/dl un 15.4mg/dl con un 13.8%, ambos géneros.

Torres y cols. en el 2005 llevaron a cabo un estudio cuasi-experimental, comparativo, en una cohorte de 10 sujetos adolescentes de 16 a 20 años de edad, en el Departamento de Endocrinología de La Unidad Médica de Alta Especialidad CMR IMSS para determinar los efectos de una dieta hipocalórica baja en carbohidratos sobre la relación apolipoproteínaB/Apolipoproteína A-I y componentes del síndrome

metabólico en adolescentes con obesidad. Se midió de manera basal y 6 semanas después de una dieta hipocalórica baja en carbohidratos (800-1000 Kcal, carbohidratos < 40% del contenido calórico total, proteínas 30%, grasas 30%) previo ayuno de 12 horas, los niveles de glucemia en ayuno y 2 horas postcarga bucal de glucosa (75 gramos), colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, triglicéridos y ácido úrico. El seguimiento fue semanal, registrando apego a la dieta, peso corporal, medición de grasa corporal por impedancia bioeléctrica, perímetro de cintura y cetonuria. Al finalizar el periodo de estudio se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la disminución del peso corporal (-7.66 kg) que representa una reducción de 9.06%, índice de masa corporal (-2.88 kg/m²), perímetro de cintura (-5.85 cm), porcentaje de grasa corporal por impedancia bioeléctrica (-4.31%) todos con valor de $p = 0.0001$. La presión arterial disminuyó en promedio 11 mmHg para la sistólica y 14mmHg la diastólica. Los parámetros bioquímicos que mostraron una disminución significativa fueron: glucemia de ayuno (-15.1 mg/ dL), glucemia 2 horas postcarga bucal (-53.3 mg/dL), triglicéridos (-46.6 mg/dL), HDL-colesterol (+6.4 mg/dL), insulina de ayuno (-3.08 μ U/mL, 24.79%, $p = 0.04$) y HOMA (-1.4, 54.47%, $p = 0.03$). Al inicio del estudio 9 de los 10 sujetos fueron intolerantes a la glucosa. A las 6 semanas todos tuvieron una respuesta normal en la curva de tolerancia a la glucosa. No se encontró diferencia significativa en los niveles de apolipoproteínas basales y 6 semanas después de la dieta hipocalórica baja en carbohidratos. La relación apoB/Apo A1 disminuyó de 0.71 inicial a 0.66 a las 6 semanas (que representa una reducción del 7%) el resultado no alcanzó significancia estadística. Para evaluar con mayor precisión los efectos de la disminución de peso corporal sobre los niveles de apolipoproteínas y la relación apo B/Apo A1, se dividió a los participantes en base al grado de disminución en el IMC (≥ 3 y < 3 kg/m²). Las dietas hipocalóricas bajas en carbohidratos han demostrado ser efectivas, seguras y de bajo costo. Las dietas bajas en carbohidratos comparadas con las convencionales tienen mejor efecto sobre el control glucémico, disminuyen los niveles de triglicéridos y aumentan el colesterol HDL. Nuestros resultados muestran que la dieta hipocalórica baja en carbohidratos es bien tolerada, segura y disminuye en un corto periodo de tiempo la relación Apo-B/Apo-A1, modificando favorablemente los componentes del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. Los cambios en

el perfil aterogénico son dependientes del grado de disminución de peso y de la reducción en el IMC. ⁽⁴⁴⁾

En este otro estudio se utilizaron promedios para considerar los cambios en los parámetros, así el IMC disminuyó de un promedio de 32.55kg/m² a 29.67kg/m², un 2.88kg/m² con un porcentaje de 8.8%, en cuanto a la TAS disminuyó de 124mmHg a 113mmHg, un promedio de 11mmHg con un porcentaje de 8.8%, una TAD de 82mmHg a 68mmHg, disminuyó 14mmHg en promedio 17%; las determinaciones metabólicas, glucosa de 92.9 mg/dl a 77.8 mg/dl con una disminución de 15.1mg/dl en porcentaje 15.4%; colesterol total 150.3mg/dl a 140.5mg/dl con una disminución total de 9.8 mg/dl, con un 6.5%; y triglicéridos disminuyó de 136.7mg/dl a 90,1mg/dl, es decir 46.6 mg/dl, con un 31%.

Entre las investigaciones en donde se exploran los factores predisponentes del SM en la infancia, se puede mencionar los reportes de la NHANES III y la Metabolic Syndrom in Active Subjects (MESYAS), reportando que la prevalencia del SM en América del norte es de 24%, en España del 10.2% y en América Latina entre el 20 a 30% de la población general. Refiriéndose a la edad pediátrica el NHANES III, aplicado en una población de 2 430 adolescentes entre 12 a 19 años de edad en Estados Unidos se encontró al 4.2% con SM, siendo más frecuente en los que presentaban un IMC \geq al percentil 95, con una mayor presencia en sujetos México-americanos (5.6%) que en blancos (4%) y en afro-americanos (2.0%). ⁽⁴⁵⁾

El Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico en el 2002 refiere que las medidas que promueven una alimentación sana, un peso deseable y un estilo de vida activo que incluya un programa permanente de ejercicio, han confirmado su eficacia a corto y mediano plazo, como se comprueba en el NHANES III, donde se informa de la disminución en la prevalencia de la obesidad y de la enfermedad arterial coronaria, además que se ha encontrado en estudios epidemiológicos que los predictores de mayor importancia en todas las causas de mortalidad, incluyendo la tasa de morbilidad y mortalidad cardiovascular,

son los niveles de actividad física realizados como parte integral del modo de vida. Hombres y mujeres que tienen un mayor nivel de actividad son 40% menos propensos a morir que los grupos menos activos. ⁽¹²⁾

Virgen Ortiz y cols. en el 2007 diseñaron y aplicaron un programa de actividad física aeróbica-recreativa y un control en dieta, en un colegio privado de la ciudad de Colima, México a niños obesos o con sobrepeso, con edades entre 9 y 12 años, para determinar sus efectos sobre el IMC, porcentaje de grasa corporal, perfil lipídico, glicemia, ingesta nutricional y conocimiento sobre la obesidad. Se realizó valoración nutricional con el método recordatorio de 24 horas y los participantes estuvieron sujetos a una dieta llamada del Semáforo y un programa de actividad física que consistió en caminata y actividades recreativas. El IMC tuvo una tendencia a la disminución sin llegar a ser significativa; los niveles de colesterol disminuyeron en ambos géneros alcanzando significancia estadística en los niños mientras que los niveles de triglicéridos y de glucosa permanecieron prácticamente iguales. ⁽³⁹⁾

En el Diagnóstico de Salud del 2008 de la Unidad Medico Familiar (UMF) No.94 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se reporta una población total de niños de 5 a 9 años de 7716 en donde dentro de las diez principales causas de morbilidad no aparece la obesidad, sin embargo en la población adolescente de 10 a 19 años se reportan 38 casos de un total de 12491 adolescentes, con una tasa de 3.0 por 100 000 habitantes, ocupando el undécimo lugar de la demanda asistencial. ⁽⁴⁶⁾

El Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico en el 2002 refiere que El Diabetes Prevention Program (DDP), coordinado por los Institutos de Salud en los Estados Unidos, que reclutó a 3,234 individuos con intolerancia a la glucosa, los cuales fueron distribuidos en 3 brazos de tratamiento: cambio en el estilo de vida intensivo con dieta y ejercicio, para lograr perder peso corporal > 7%, metformina más cuidados estándares (consejos sobre su dieta, ejercicio, dejar de fumar y de tomar alcohol y control de su peso), y placebo más cuidados estándares, durante un periodo de seguimiento de 3 años, demostró que, el 11% por año de individuos que

recibieron placebo más cuidados estándares desarrollan diabetes. En contraste sólo el 4.8% de los individuos que fueron sometidos a una modificación de estilo de vida intensivo y 7.8% por año de quienes recibieron metformina desarrollan diabetes. Lo cual representa un decremento en la progresión de la intolerancia a la glucosa a diabetes del 58% cuando se hace intervención con modificación del estilo de vida en forma intensiva y del 31% cuando se utiliza terapia con metformina. Así de este modo, estos resultados preliminares, confirman que la dieta, el ejercicio, el control de peso y alternativamente el metformina puede ser utilizado para reducir la progresión de la intolerancia a la glucosa a diabetes tipo 2. ⁽¹²⁾

Garduño y cols. en el 2008, en la Ciudad de México, realizaron un estudio de una cohorte hipotética de 5-11 años de edad obesa, para evaluar la carga económica y en salud de la obesidad en niños mexicanos, mediante proyecciones a largo plazo, se estimó los costos médicos atribuibles a la obesidad en niños mexicanos durante 2006-2050, se modeló con base en prevalencia, incidencia y evolución clínica. Los costos considerados fueron por DM2 e HAS, de modo que para el año 2015 se presentarían los primeros casos de éstas entidades, así cuando el primer grupo de niños cumpla 40 años aumentarán considerablemente las complicaciones de la obesidad. En tanto para el año 2050, de dicha cohorte el 67.3% tendría obesidad. El costo de atención a la obesidad será de \$57 678 millones de pesos. La magnitud de la obesidad se reporta en niveles preocupantes en todas las edades, con costos que consumirán buena parte de los recursos del sistema de salud. ⁽¹¹⁾

Real o proyectado el panorama no es favorable en ninguno de los ámbitos, sin embargo a pesar del conocimiento de estos elementos poco se ha logrado en el aspecto preventivo del SM, y en las acciones referidas para la anticipación al daño y/o desarrollo de esta entidad y la comorbilidad relacionada. En la UMF: 94 del IMSS, Saldaña y cols.,⁽⁴⁷⁾ en el año del 2004, realizaron un estudio respecto a la congruencia clínico-diagnóstica-terapéutica en expedientes de portadores adultos de SM, en donde la categoría más frecuente reportada fue de una baja congruencia; en esa misma unidad en un trabajo de tesis realizado por Hernández-Pérez y cols.,⁽⁴⁸⁾ en el 2008, con 150

participantes entre 6 a 16 años de edad aparentemente sanos, se integró el SM en un 33%. Ambos trabajos aunque con poblaciones y perspectivas diferentes, evidencian una elevada frecuencia del SM en dicha unidad de primer nivel, que además deja abierta la posibilidad de realizar a partir de dichos estudios un seguimiento con miras interventivas en cualquiera de las poblaciones estudiadas.

4. Planteamiento del problema.

El SM cada vez más perfila para un problema de salud pública, en el ámbito mundial y nacional existe gran variabilidad de su prevalencia en población general, en latinos se reporta entre el 20 a 30%; en edad pediátricas las cifras van del 6.1 al 8.4% y fuertemente relacionado con problemas de sobrepeso u obesidad. En México, el comportamiento es similar, aunque la evidencia científica específicamente en población infantil es sumamente pobre. La omisión en el diagnóstico y sobre todo en el manejo del SM se relaciona con mayor riesgo cardiovascular y las complicaciones inherentes a la comorbilidad que lo integra. En el IMSS, especialmente en la UMF 94, en el año 2008, se tiene el reporte de un trabajo de tesis en donde registran una frecuencia del 33% (de 150 participantes) con SM, establecido en población aparentemente sana entre 6 a 16 años de edad.

La importancia del reconocimiento desde los factores de riesgo, hasta las entidades que conforman el SM, se hace más evidente si se aplica el enfoque de manejo anticipatorio y de riesgo en los portadores de éstos elementos, ya que se ha demostrado que la intervención en aquellos factores modificables ha sido favorable para retrasar el desarrollo de las enfermedades sobre todo las crónicas, e indiscutiblemente el incidir en elementos del estilo de vida como es el sedentarismo y la alimentación de los sujetos han sido piedra angular en el manejo, pronóstico y calidad de vida, e incluso abatiendo los costos familiares e institucionales, de los individuos con éste tipo de patología.

JUSTIFICACION.

El Médico familiar es responsable de la atención en primer nivel y generalmente de primer contacto, siendo resolutivo en mas del 80% de la demanda asistencia, en ello implica acciones encaminadas no solamente al manejo del daño, sino de manera privilegiada de aquellas acciones anticipatorias al mismo y de detección oportuna de factores de riesgo y entidades estrechamente relacionadas con el SM. Incuestionablemente el SM es un problema universal, el que ha generado en varios

países algunos estudios al respecto. La UMF. 94 se ha visto favorecida en ser sede de varias investigaciones relacionadas con dicho síndrome, la más reciente como ya se señaló, precisamente en niños y adolescentes, con lo que se tiene la oportunidad a manera de continuidad de la misma proponer el presente trabajo en quienes participaron en el referido trabajo de tesis (2008), proponiendo ahora bajo la perspectiva de una intervención esencialmente en aspectos modificables del estilo de vida, como es la dieta y ejercicio, considerando que se cuenta con el personal capacitado para ello, respaldándose en los aspectos éticos, profesionales y de políticas institucional, cuya finalidad sería favorecer el control del SM, retrasar y/o evitar tanto su progresión como la aparición de complicaciones a largo plazo, surgiendo la siguiente interrogante:

5. Pregunta de Investigación.

¿Cuál es la eficacia de un régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio para el control clínico-metabólico del SM en portadores de 6 a 16 años de edad?

6. Objetivos

General:

Analizar la eficacia post-régimen dietético personalizado y plan de ejercicio para el control clínico-metabólico del SM en portadores de 6 a 16 años de edad, atendidos en el primer nivel de atención.

Específicos:

Comparar los valores de los parámetros considerados para el control clínico-metabólico del SM previo a la implementación del régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio con los valores de los mismos parámetros, posterior a la implementación de dicha intervención en los portadores de SM de 6 a 16 años de edad.

7. Hipótesis.

La eficacia post-régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio alcanza la categoría de buena para el control clínico-metabólico del SM en más del 30 % de los portadores del síndrome de 6 a 16 años de edad, logrando abatir mínimo el IMC en 0.1 kg/m²; la TA en 4 mmHg; glucosa 15 mg/dl, colesterol en 6 mg/dl y TGS en 15 mg/dl.

8. Especificación de variables. Ver cuadro de variables en el anexo 1.

Variables independientes:

1. Régimen dietético personalizado
2. Plan de ejercicio

Variable dependiente: Eficacia en el control clínico-metabólico.

Variables universales:

1. Edad.
2. Sexo.

9. Diseño de estudio:

Estudio cuasi-experimental de series temporales.

10. Universo de trabajo:

Derechohabientes del IMSS Portadores de Síndrome Metabólico.

10.1 Población:

Derechohabientes de la UMF 94 del IMSS portadores de SM.

10.2 Muestra:

Derechohabientes de la UMF 94 del IMSS portadores de SM de 6 a 16 años de edad, y participantes del trabajo de tesis realizado en el 2008 en ésta unidad.

10.3 Determinación estadística del tamaño de la muestra.

No se determino tamaño ya que se incluyeron todos los aceptantes portadores de SM que fueron diagnosticados previamente en el estudio de tesis realizado por el Dr. Hernández PJC, en el 2008 en la UMF. 94 del IMSS.

10.4 Tipo de muestreo: Muestreo no probabilístico por conveniencia.

10.5 Integración de la muestra:

Se inicia con la recuperación de los participantes de la investigación del Dr. Juan Carlos Hernández Pérez sobre detección de SM en población de 6 a 16 años de edad realizado en la UMF: 94 en el año 2009. De los 40 portadores de SM localizados vía telefónica, solo 20 aceptaron continuar en esta segunda y actual investigación. Una vez confirmado su participación por esta vía, se dio a la tarea de agendar concensuadamente una cita para la integración a dicho estudio. En la primera cita se ratifica el objetivo de la investigación y la forma de colaboración del paciente y su tutor, para ello se da la hoja de consentimiento bajo información y se programa para inicio de valoraciones correspondientes.

10.6 Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Derechohabientes de la UMF 94, cualquier turno.
- Hombres o mujeres de 6 a 16 años de edad, en quienes se integró el diagnóstico

de SM en el estudio previamente realizado en esta unidad médica en el año 2008.

- Que sus representantes legales (tutores) y ellos aceptaron participar bajo consentimiento informado.
- Que cumplieron con todas las actividades indicadas relacionadas con el régimen dietético personalizado y plan de ejercicio.
- Que acudieron a las citas agendadas para el monitoreo en forma semanal y para la valoración clínica a los 2 y 4 meses y la valoración clínica y metabólica a los 6 meses de iniciada la presente investigación.
- Sin comorbilidad en estadio terminal o contraindicación al ejercicio indicada por su médico tratante y/o registrada en su expediente.

Criterios de no inclusión:

- Participantes en manejo farmacológico para el SM.
- Aquellos que hayan cambiado de adscripción.
- Negativa del paciente o tutor a participar en la investigación.

Criterios de exclusión:

- Desarrollo de datos clínicos o de laboratorio meritorios de manejo farmacológico
- Incumplimiento de sesiones del plan de ejercicio en más del 20%
- Falta de llenado de cartilla de monitorización por parte del paciente o tutor.
- Baja por cambio de adscripción o muerte del participante.

11. Descripción del programa de trabajo:

Primer año:

1. Se recibió capacitación en investigación y estadística, al cursar el seminario de investigación.

2. Se llevó a cabo la búsqueda intencionada y selección de fundamento teórico científico.
3. Se realizó el proyecto conforme a los requisitos marcados por la sede formadora y su Comité Local de Investigación.
4. Se recibió asesoría programada con Director y asesor de tesis, para ostentar la presentación ante comité
5. Se presentó el anteproyecto al Comité Local de Investigación, para aprobación y realización en el siguiente ciclo académico.

Segundo año:

1. Se aprobó el proyecto por el Comité Local de Investigación y previa información a los jefes de departamento clínico y coordinador de asistentes del inicio del trabajo de campo en la UMF 94, se procedió a recapturar a los posibles participantes, consensuando cita con aquellos que sus tutores accedieron participar, bajo consentimientos informado y con las indicaciones pertinentes de la maniobra de intervención propuesta (régimen dietético y plan de ejercicio).
2. Se desarrollo la maniobra experimental iniciando con la integración de los pacientes y seguimiento de la misma.
3. Se recolectó y registró los datos en formatos pre-establecidos.
4. El vaciado de la información se realizó en hoja de cálculo ex profeso.

Tercer año:

1. El análisis estadístico de resultados, se llevo a cabo con apoyo en el programa estadístico SPSS V12.0.
2. Elaboración del informe final (análisis de resultados, conclusiones y sugerencias).
3. Presentación ante el Comité Local de Investigación como trabajo terminado.
4. Se elaboró el escrito médico.
5. Elaboración y presentación en cartel y sesión general en la unidad sede.
6. Envío a publicación a revista indexada.

11.1 Descripción de la hoja de recolección de datos y hoja de monitorización de la maniobra. (Anexos 4 y 5)

Hoja de recolección de datos (anexo 4): Consistió en una hoja de cálculo para cada participante, compuesta de cuatro bloques, cuya información en cada una fue para:

- Primer bloque: Número progresivo, nombre del participante, no. de filiación con agregado, edad, sexo, consultorio, turno, escolaridad.
- Segundo bloque: Contendrá los elementos de exploración clínica tales como: IMC y valor de la tensión arterial.
- Tercer bloque: Registro de las determinaciones en sangre periférica de glucosa, colesterol y triglicéridos.
- Cuarto bloque: Corresponderá al número de parámetros modificados, y una columna con la categorización propuesta inicial y final de eficacia en el control clínico-metabólico.

Cartilla de monitorización (anexo 5): Este formato de monitoreo se elaboró tipo cartilla de salud y se le proporcionó al responsable del menor, se les solicitó la anotación en los espacios (tache si/no) por el participante (hijo-hija) o el tutor, la cual se revisó en cada cita, La identificación fue a través de número de folio asignado al ingreso a la investigación y del nombre del participante. Los datos de la cara frontal (anverso) corresponden al “Régimen dietético” y son: hora, comió los alimentos y porciones indicadas, comió algo fuera de lo indicado o comida chatarra (especifique). Los datos del reverso corresponden al “Plan de Ejercicio” y contempló los siguientes parámetros: Realizó la fase de calentamiento, realizó la fase de acondicionamiento, realizó la fase de calma, duración de la sesión, presentó algún malestar durante la sesión (especifique) y motivo por la que no se realizó la sesión.

11.2 Descripción de la maniobra experimental.

El investigador principal recibió durante una semana, (previo a integrar la muestra), actualización personalizada sobre los aspectos a considerar en la elaboración de una alimentación saludable y acorde a la población participante proyectada, con apoyo de la Licenciada en Nutrición Cecilia G. de la unidad médica de estudio, soporte profesional que se mantuvo como asesoría, durante todo el seguimiento con la finalidad de garantizar la valoración nutricional y asignar el régimen dietético a cada uno de los participantes de manera adecuada. Posterior a ello, el trabajo de campo con cada participante se desarrollará de la siguiente forma:

Primera entrevista: Fue informativa y de ratificación de la participación, a cada uno de los participantes y sus tutores se les informó de forma detallada el objetivo del estudio, su forma de participación y se firmó el formato de consentimiento por el tutor. Se explica brevemente aspectos generales del SM, dieta y ejercicio, formas, tipos y beneficios de ambos. Se explica el objetivo de la Cartilla de Monitorización (material otorgado gratuitamente) y su llenado para el seguimiento de la investigación.

Se realizaron dos citas de forma individual.

a) En la primera:

- Se llevo a cabo la valoración clínica general en donde se estableció las condiciones generales de salud de los participantes, específicamente del sistema cardiovascular, respiratorio y osteomuscular, se descartaron por clínica limitaciones para el plan de ejercicio.
- Se implementó el régimen dietético personalizado, de la siguiente forma:
 1. Se valoró el estado nutricional, por medio de varios elementos:
 - Medidas antropométricas: Se midió peso y talla utilizando la misma bascula y estadímetro previamente calibrados, se calculo IMC; datos que se compararon con los gráficos según edad disponibles para población de referencia.

- Evaluación clínica: Aspecto general; búsqueda intencionada de signos y/o síntomas de déficit nutricional (piel y anexos, mucosas, síntomas gastrointestinales, etc.).
 - Evaluación dietético: Se interrogo sobre antecedentes de alimentación habitual previa e ingesta actual.
 - Actividad y ejercicio actual.
 - Datos de laboratorio. Determinación en sangre capilar de glucosa, colesterol y triglicéridos (inicial de investigación previa y al inicio del presente trabajo, con glucómetro portátil Acutrend).
2. Se llevo a cabo la estimación de las necesidades energéticas (ENE) es decir el aporte energético procedente de la dieta considerando, la NAF, es la relación entre el gasto energético total y basal, describe y representa los hábitos de actividad física y se determinaron en niños de la siguiente forma:
- Actividad sedentaria: Gasto energético basal, efecto térmico de los alimentos y los niveles de actividad física necesario para llevar una vida independiente.
 - Actividad baja: equivalente a 30-45 minutos de actividad continuada.
 - Sujeto activo: Equivalente a 60 minutos de actividad continuada.
 - Sujeto muy activo: Equivalente a actividad continuada durante >90 minutos.

De modo que se llevo a cabo el cálculo en calorías del régimen dietético personalizado, aplicando en cada participante la formula correspondiente a la edad:

ENE para niños (hombres): De 9-18 años:

$$88.5-61.9 \times \text{edad (años)} + \text{AF} \times (26.7 \times \text{peso (Kg)} + 903 \times \text{talla (m)}) + 20.$$

AF: Coeficiente de actividad física en niños:

AF= 1.00 sedentario

AF= 1.13 poco activo

AF=1.26 activo
AF= 1.42 muy activo

ENE para niñas (mujeres): De 3-8 años:

$135.3 - 30.8 \times \text{edad (años)} + \text{AF} \times (10 \times \text{peso (Kg)} - 934 \times \text{talla (m)}) + 20$

De 9-18 años:

$135.3 - 30.8 \times \text{edad (años)} + \text{AF} \times (10 \times \text{peso (Kg)} - 934 \times \text{talla (m)}) + 20$

AF: Coeficiente de actividad física niñas:

AF= 1.00 sedentario

AF= 1.16 poco activo

AF=1.31 activo

AF= 1.56 muy activo

3. Se elaboro el régimen dietético en forma individual para cada participante, con base en las calorías calculadas previamente y tomando en cuenta que debía ser balanceado, incluyo tres tiempos de comida (desayuno comida y cena) con todos los grupos de alimentos (verduras, frutas, cereales, leguminosas, alimentos de origen animal, leche y aceites/grasas), indicando para cada uno la cantidad por porción de alientos. Las calorías totales se dividieron en los tiempos de comida y se ajustaron en porciones por grupos de alimentos, de modo que los participantes podían variar su régimen dietético para evitar el tedio y cubrir la cantidad de calorías. Se aseguro el aporte de nutrientes esenciales y de proteínas, utilizando la siguiente proporción de 50% de carbohidratos, 20% de grasas y 30% de proteínas, atendiendo a las recomendaciones dietéticas publicadas por la AHA y las del NCEPATP.
4. Se estableció la participación y compromiso del paciente y su padre o tutor para llevar a cabo el régimen dietético establecido en forma individual, el cual se explico, en forma detallada en cuanto a tiempos de comida, grupos de alimentos y porciones; se entrego también por escrito en el formato establecido por el servicio de nutrición de la unidad “Recomendaciones y guía de alimentos para pacientes” (anexo 8) y se aclararon dudas.

En dicho régimen se consideró además de lo mencionado los recursos familiares investigados a través de interrogatorio directo al tutor. Se corroboró por medio de preguntas abiertas hacia los tutores la comprensión de las indicaciones respecto al régimen de alimentación, con la finalidad de aclarar dudas y se citó para su seguimiento semanalmente. Este procedimiento se realizó con cada participante hasta complementar la totalidad de los participantes.

b) En la segunda cita: Se procedió a implementar el plan de ejercicios, el cual consistió en sesiones con un tiempo y periodicidad asignados a 30 minutos cada tercer día (3 veces por semana), explicando en forma verbal y con práctica equivalente, cada uno de los ejercicios en cada una de las tres fases que constituyen el plan de ejercicio de la siguiente forma:

Fase de calentamiento: Duración de 10 minutos, en donde se realizaron los siguientes ejercicios calisténicos, algunos en una serie de ocho tiempos:

- Trote sin desplazarse en un mismo lugar durante cinco minutos. Hágalo levantando sus piernas todo lo alto que pueda hacia su pecho.
- Parado en firmes con los brazos a los lados del cuerpo (tiempo 1), lleve las manos a la cintura (tiempo 2), levante sus brazos estirándolos todo lo posible (tiempo 3), posterior a eso llévelos a la cintura (tiempo 4), doble la cintura (tiempo 5) y extienda los brazos hacia abajo hasta tocarse los dedos de los pies (tiempo 6), sostenga esta posición por 15 segundos, reincorpórese tocando nuevamente la cintura (tiempo 7) y regrese a la posición inicial (tiempo 8). Repetirlo en 5 ocasiones (invertirá aproximadamente 3 minutos).
- Párese en firmes lleve la mano derecha a la cintura (tiempo 1), doble su cuerpo hacia el lado derecho (tiempo 2), estire el brazo izquierdo sobre su cabeza (tiempo 3) sostenga esa posición durante 15 segundos, reincorpórese a la posición de firme (tiempo 4) lleve la mano izquierda a la cintura (tiempo 5), doble su cuerpo hacia el lado izquierdo (tiempo 6), estire el brazo derecho sobre su cabeza (tiempo 7) sostenga esta posición por 15 segundos y regrese a la

posición de firmes (tiempo 8). Repetirlo en 2 ocasiones (invertirá aproximadamente dos minutos).

Fase de acondicionamiento: Trotar a velocidad de leve a moderada durante 15 minutos en un terreno plano, firme sin hundimientos ni declives sin tomar descansos.

Fase de vuelta a la calma: Caminar a paso normal durante 5 minutos en un terreno plano, firme sin hundimientos ni declives, posterior a lo cual se realizará en tres ocasiones respiraciones profundas (inspiración y exhalación forzadas).

Se corroboró la comprensión del plan de ejercicio pidiéndole a cada uno de los participantes que realice los ejercicios y se corregirá en caso necesario, ejemplificando nuevamente en forma individual la forma correcta de llevarlos a cabo. Se aclararon dudas y el investigador principal fue el monitor de la rutina. En la hoja de monitorización igualmente quedó asentada la evolución del participante, en donde la madre marco con una "x" si realizó o no el ejercicio con las fases y tiempos propuestos, la periodicidad, con lo cual en las citas posteriores se evaluó la necesidad de reajuste de indicaciones.

Desde la primera cita se realizó la valoración clínico-metabólica, que consistió en el siguiente procedimiento:

Valoración clínica:

a) Cuantificación de peso y medición de talla a través de la báscula con estadímetro, previamente calibrado con precisión de 100 grs. y un centímetro respectivamente, con cálculo posterior del Índice de Masa Corporal por medio de la fórmula de Quetelet.

b) Toma de Tensión Arterial por medio de esfigmomanómetro aneroides, con manguito adecuado a la circunferencia del brazo de niños y adolescentes, de modo que la bolsa neumática interna abarcara más del 50% de la circunferencia del brazo; en caso de una circunferencia de 18.5 cm del brazo se utilizará una bolsa neumática de 7.5 cm de

ancho, si fuera de 18.6-22.5cm de brazo se usara una bolsa de 9cm ancho y si midiera 22.5 cm la bolsa será de 12 cm de ancho.

Valoración metabólica:

A través de la medición de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre capilar con un glucómetro portátil (GP) Accutrend GCT, ⁽⁴⁸⁾ el cual tiene una sensibilidad 61.3% y especificidad de 100%, para la determinación en sangre capilar de glucosa, colesterol y triglicéridos. El GP tiene rangos de medición para Glicemia: entre 20 - 600 mg/dl; Colesterol: 150 - 300 mg/dl y Triglicéridos: 70 - 600mg/dl. Su manejo es simple y su confiabilidad está garantizada. Usa 3 pilas AAA, es portátil, pequeño y liviano. Utiliza cintas reactivas Accutrend Glucosa, Accutrend Colesterol y Accutrend Triglicéridos. El test requiere una gota de sangre capilar fresca. Los tiempos de medición son: glucemia 12 segundos; colesterol 180 segundos y triglicéridos 174 segundos o menos. Almacena 50 valores de glicemia, 20 de colesterol y 50 de triglicéridos, todos con fecha y hora. Se codifica mediante la cinta con código de barras que posee cada frasco de cintas, posterior a ello el procedimiento consiste en: Encender el monitor e introducir la cinta de glicemia, colesterol o triglicéridos, dependiendo del parámetro que se quiera determinar; Pinchar la zona lateral de la yema del dedo con lanceta y presionar suavemente para obtener 1 gota de sangre; Abrir la cubierta y aplicar una gota de sangre en el área reactiva de la cinta (de cada elemento a determinar) y cerrar la cubierta. En sólo segundos se obtuvo el resultado de la medición el cual aparece en pantalla. Se tomó la muestra del dedo medio o anular, habiendo realizado previa asepsia, se efectuó una punción con lanceta desechable, la cual se abrió en el momento de efectuarse el procedimiento, la muestra obtenida se depositó en una tira reactiva que identifique cada uno de los elementos químicos mencionados, esta tira se introdujo en el GP, y se procedió a la lectura de valores obtenida y registro en la hoja de recolección de cada participante.

El seguimiento se realizo con la valoración clínica y la hoja de monitoreo personal cada 15 días, reforzando además los aspectos de alimentación y la rutina de ejercicio. Una

vez por mes el investigador principal reunió un grupo de 10 participantes, y aprovechando el espacio denominado área verde en la unidad médica de estudio, les pidió que realizaran su rutina de ejercicio bajo su supervisión, con la finalidad de verificar la rutina y de ser necesario corregir aspectos relacionados con la misma. También esta ocasión se aprovechó para informar a los participantes y sus tutores de los avances logrados. La valoración clínica de control se realizó a los 2, 4 y 6 meses de iniciado el estudio y la valoración metabólica al inicio y a los 6 meses de avance del trabajo de campo en ésta investigación.

El vaciado de los datos se realizó en un formato en hoja de cálculo y se procedió al manejo estadístico de los mismos con apoyo en el programa estadístico SPSS V 15.0. La presentación de resultados fue en cuadros y gráficos.

11.3 Análisis estadístico:

Se aplicó la estadística descriptiva para las variables universales así como para cada uno de los indicadores propuestos, con determinación de porcentajes de acuerdo a sus escalas de medición. Como prueba de hipótesis se utilizó prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y para determinar la influencia de las variables universales; para edad y eficacia coeficiente de correlación de Spearman (r) y para sexo y eficacia el coeficiente Phi.

La hipótesis estadística fue:

Regla de decisión: Si $p > 0.05$ se acepta la H_0

H_i

La eficacia post-régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio alcanza la categoría de buena para el control clínico-metabólico del SM en más del 30 % de los portadores del síndrome de 6 a 16 años de edad, logrando abatir mínimo el IMC en 0.1 kg/m^2 ; la TA en 4 mmHg; glucosa 15 mg/dl, colesterol en 6 mg/dl y TGS en 15 mg/dl.

Ho

La eficacia post-régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio no alcanza la categoría de buena para el control clínico-metabólico del SM en más del 30 % de los portadores del síndrome de 6 a 16 años de edad, logrando abatir mínimo el IMC en 0.1 kg/m^2 ; la TA en 4 mmHg; glucosa 15 mg/dl, colesterol en 6 mg/dl y TGS en 15 mg/dl.

12. Difusión del estudio.

Dentro de la Unidad de Medicina Familiar: Se llevará a cabo por medio de presentación del trabajo de tesis en la Sesión General, jornadas médicas y la exhibición en cartel. Extramuros a la unidad médica se buscará la publicación en una revista indexada y relacionada con la especialidad.

13. Consideraciones éticas.

La investigación se desarrolló atendiendo a los principios éticos, establecidos en la Declaración de Helsinki, la normatividad de la Ley General de Salud y Estatutos del IMSS en materia de investigación, los cuales se resumen en:

1. Respeto a las personas. Ya que todos los individuos deben ser tratados como personas autónomas, por lo que aunque los participantes son niños y adolescentes, se les informara en forma precisa y suficiente sobre lo que trata el proyecto, favoreciendo con ello su participación libre y sin coerción respaldados por sus tutores a quienes se les dará la misma información en el mismo momento que a los participantes.
2. Beneficencia. Ya que el objetivo es el seguimiento respecto al SM ya establecido, ofreciéndoles la posibilidad de manejo no farmacológico personalizado, buscando evitar la progresión del mismo y con ello de manera anticiparse al daño potencial y presencia de complicaciones inherentes.
3. Justicia. En donde todos tienen el mismo derecho de participar y como una medida de continuidad en su derecho asistencial.

14. Resultados.

De un total de 20 participantes, el comportamiento de los datos socio-demográficos (cuadro 1) muestra para un rango de 6 a 16 años, una media de edad de 12 ± 2.3 años, con mayor frecuencia del sexo masculino con 11 participantes (55%).

Cuadro 1. DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

GRUPO DE EDAD (años)	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
6-9	2 (10%)	0 (0%)	2 (10%)
10-13	5 (25%)	7 (35%)	12 (60%)
14-16	2 (10%)	4 (20%)	6 (30%)
TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)

Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

En la valoración del estado nutricional se observó que 14(70%) participantes tienen un IMC mayor al percentil 95 ajustado para la edad y sexo. Ninguno con signos y/o síntomas de déficit nutricional.

El 100% de los participantes con alimentación constituida en más del 60% del total de calorías ingeridas, por carbohidratos.

Se documentó también en el 100% de ellos, sedentarismo; teniendo una distribución de 70 % dedicado a estar frente al televisor, videojuego o computadora y 30 % descansando o leyendo comics.

En la valoración clínico-metabólica inicial los parámetros que integran el SM mostraron los siguientes valores (cuadro 2): por IMC se estableció obesidad en 14(70%); HAS en 17 (85%); hipertrigliceridemia en 11 (55%); hipercolesterolemia en 5 (25%) e hiperglucemia en ningún participante.

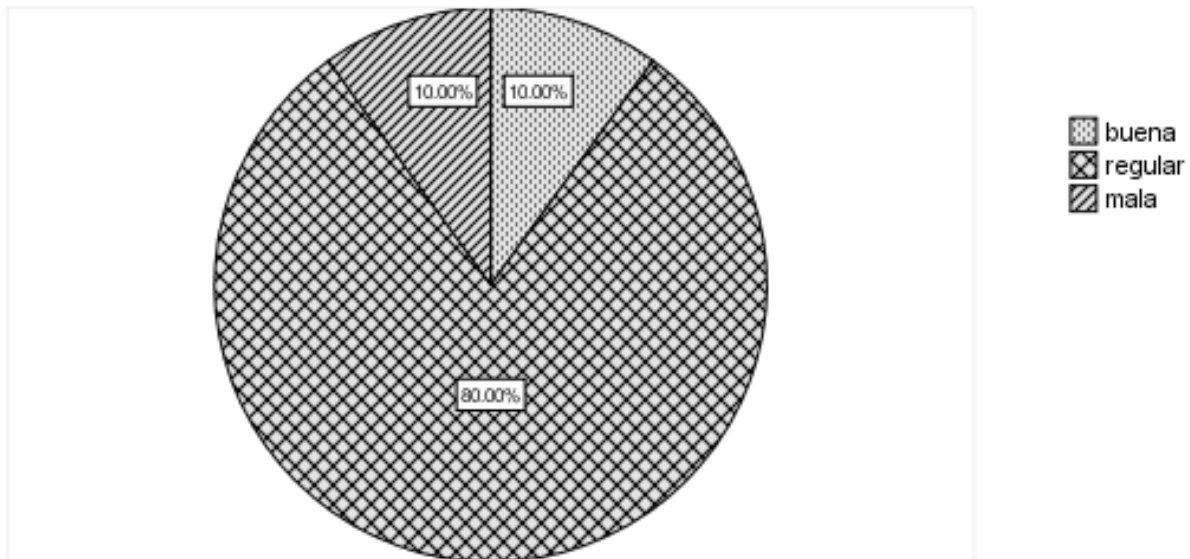
Cuadro 2. VALORACION CLINICO-METABOLICA INICIAL

INDICADOR		SEXO		TOTAL
		FEM	MASC	
IMC	NORMAL	1 (5%)	1 (5%)	2 (10%)
	SOBREPESO	3 (15)	1 (5%)	4 (20%)
	OBESIDAD	5 (25%)	9 (45)	14 (70%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HAS	NO	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)
	SI	8 (40)	9 (45)	17 (85%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERGLUCEMIA	NO	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
	SI	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	TOTAL	9 (45)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERCOLESTEROLEMIA	NO	8 (40%)	7 (35%)	15 (75%)
	SI	1 (5%)	4 (20%)	5 (25%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERTRIGLICERIDEMIA	NO	5 (25%)	4 (20%)	9 (45%)
	SI	4 (20%)	7 (35%)	11 (55%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)

Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

La determinación de la eficacia en el control clínico-metabólico al inicio de la investigación (Figura 1) se mostro como regular en 16 (80%) participantes.

Figura 1. EFICACIA INICIAL



Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

En las valoraciones clínicas intermedias a los 2 y 4 meses (Cuadro 3) se muestra que en ambas los 20 (100%) participantes modificaron el IMC en promedio 0.27Kg/m². En cuanto a cifras de TA 18 (90%) a los 2 meses y 20 (100%) a los 4 meses disminuyeron en promedio 5mmHg. En la primera 4 (20%) se ubican con IMC normal y 4 (20%) TA normal. A los 4 meses 5 (25%) IMC normal y TA normal en 9 (45%).

Cuadro 3. SEGUIMIENTO DE INDICADORES CLINICOS

PARAMETRO/MESES		MODIFICACIÓN			
		DOS		CUATRO	
		SI	NO	SI	NO
IMC	Normal	4	0	5	0
	Sobrepeso	2	0	1	0
	Obesidad	14	0	14	0
	TOTAL	20	0	20	0
TA	Normal	4	2	9	0
	Alta	14	0	11	0
	TOTAL	18	2	20	0

Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

Se determino la modificación en cifras de TA (cuadro 4) en forma independiente para sistólica y diastólica: se muestra cifras alteradas en 12 (60%) y 18 (90%) respectivamente al inicio del estudio. Al finalizar la intervención para TAS las cifras disminuyen 7mmHg y 3 (15%) continúan con TAS alterada; para TAD desciende 9mmHg y en 6 (30%) persiste alterada.

Cuadro 4. MODIFICACIÓN DE CIFRAS TENSIONALES

PARAMETRO	INICIAL		2 MESES		4 MESES		6 MESES	
	Normal	Alterada	Normal	Alterada	Normal	Alterada	Normal	Alterada
TA sistólica	8 (40%)	12 (60%)	10 (50%)	10 (50%)	13 (65%)	7 (35%)	17 (85%)	3 (15%)
TA diastólica	2 (10%)	18 (90%)	6 (30%)	14 (70%)	10 (50%)	10 (50%)	14 (70%)	6 (30%)

Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

En la valoración clínico-metabólica final (cuadro 5) los parámetros que integran el SM mostraron los siguientes valores: por IMC presentan obesidad 14(70%); HAS en 6 (30%); hipertrigliceridemia en 6 (30%); hipercolesterolemia e hiperglucemia en ningún participante. Se determino la modificación por cada componente del SM, la hiperglucemia no se considero ya que no se presentó en algún participante. La aplicación de un régimen dietético personalizado y plan de ejercicio modifico en 20 (100%) de los portadores, el IMC y TA en promedio de 8mmHg y 1.2 Kg/m2

respectivamente. En cuanto a hipertrigliceridemia, 12 (60%) disminuyeron en promedio 48mg/dl e hipercolesterolemia en 7 (35%) la cifra descendió un promedio de 9.5mg/dl.

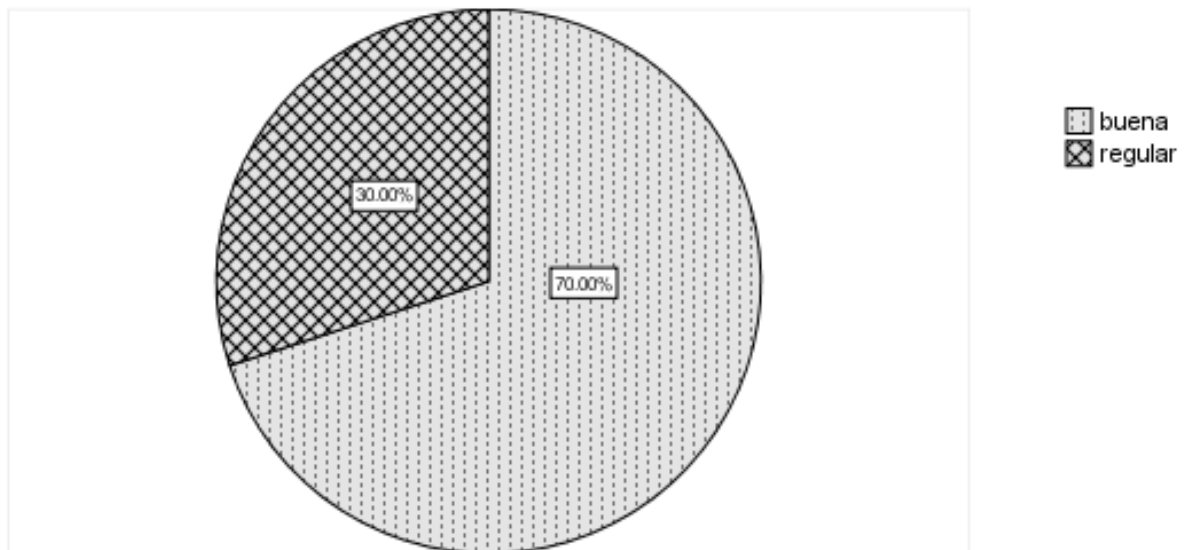
Cuadro 5 VALORACION CLINICO-METABOLICA FINAL

INDICADOR		SEXO		TOTAL
		FEM	MASC	
IMC	NORMAL	3 (15%)	3 (15%)	6 (30%)
	SOBREPESO	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	OBESIDAD	6 (35%)	8 (40%)	14 (70%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HAS	NO	6 (30%)	8 (40%)	14 (70%)
	SI	3 (15%)	3 (15%)	6 (30%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERGLUCEMIA	NO	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
	SI	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERCOLESTEROLEMIA	NO	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
	SI	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)
HIPERTRIGLICERIDEMIA	NO	7 (35%)	7 (35%)	14 (70%)
	SI	2 (10%)	4 (20%)	6 (30%)
	TOTAL	9 (45%)	11 (55%)	20 (100%)

Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

Posterior a la aplicación de un régimen dietético personalizado y plan de ejercicio, la eficacia en el control del SM (Figura 2) se mostro como buena en 14 participantes (70%).

Figura 2.EFICACIA FINAL



Fuente: Registros de valoración a derechohabientes UMF. 94. Año 2009

El manejo estadístico del cruce de las variables universales con eficacia final mostro para sexo un coeficiente Phi, de 0.066, con un valor p 0.779; para edad se obtuvo el coeficiente de correlación Rho de Spearman con valor de -0.326 con p 0.080.

Como prueba de hipótesis, para eficacia inicial y final en el control clínico-metabólico, la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon obtuvo un rango promedio de 8.50 y una suma de rangos de 136.0 con un valor de p 0.000.

15. Análisis de resultados

De acuerdo a los datos socio-demográficos, sobresale el grupo de edad de 10 a 13 años con 60%, acorde a lo reportado por Bacardí ⁽⁷⁾ y Flores ⁽⁵⁾ coincide con la edad en que se ha observado un incremento de la obesidad, probablemente como en este estudio coincide con circunstancias como el inicio de actividades escolares, tipo de alimentación con alto contenido de carbohidratos, sedentarismo, horas frente al televisor o con videojuegos, programa escolar deficiente de educación física, hechos igualmente referidos con antelación por González ⁽¹³⁾ y Carrillo ⁽³⁾ quienes también citan la dieta aterogénica e inactividad física, mismos que afirmaron que en niños la sensibilidad a la insulina está en relación con la grasa total corporal razón por la cual es importante no perder de vista que en pacientes obesos se encuentra mayor prevalencia de resistencia a la insulina, respecto a éste último señalamiento es preocupante los datos registrados en la presente investigación, ya que tres cuartas partes de los participantes en la evaluación inicial fueron categorizados como obesos incluso con una frecuencia mayor de más de tres veces a la reportada por Perichard ⁽³³⁾ y más del doble conforme a lo publicado por la ENSANUT ⁽⁹⁾

Otro de los parámetros de la investigación que obliga a un señalamiento especial y por ende seguimiento de ello es el relacionado con los datos de hipertensión arterial sistémica en donde la diferencia porcentual es casi extrema considerando reportes de autores como Martín ⁽²¹⁾ y Salazar ⁽⁴⁾ ya que ambos hacen referencia a un valor de un poco más del 6%, en contraste en este trabajo alcanza el 85%. Es necesario resaltar la trascendencia de esta comorbilidad latente, sobre todo recordando lo planteado por el JNC7 ⁽²³⁾ ya que la obesidad se ha visto fuertemente relacionada con el desarrollo de la hipertensión arterial, visto en la población estudiada en el presente trabajo es indudable que es portadora además de un factor de riesgo cardiovascular elevado, y considerando la edad de los participantes ensombrece el futuro estado de salud de los mismos y por consecuencia su calidad de vida.

Otro elemento no menos importante relacionado con el SM, es la alteración de la glucosa, que en forma independiente es también un factor de riesgo para el desarrollo posterior de DM2, en este estudio ninguno de los participantes presento hiperglucemia al igual que en el realizado por Perichard,⁽³³⁾ ya que las cifras obtenidas no rebasan los valores de referencia, según los criterios diagnósticos de la ADA; en contraposición a lo reportado por Salazar ⁽⁴⁾ y Calderín ⁽¹⁷⁾ con una prevalencia de 14.5% y 25% respectivamente, lo cual podría deberse a que la alteración de las cifras de glucemia, se presentan en un estadio avanzado de resistencia a la insulina, y en esta investigación se incluyeron portadores en quienes el diagnóstico de SM se realizó en forma temprana y más aún en derechohabientes asintomáticos.

En cuanto a la dislipidemia, observamos datos igualmente relevantes ya que, la prevalencia obtenida rebaso por mucho los datos de referencia, por un lado alcanzó casi del doble a lo reportado por Salazar ⁽⁴⁾ para hipertrigliceridemia y por otro lado para hipercolesterolemia el dato casi triplica a lo referido por Lerman. ⁽²⁹⁾, alteraciones que se establecieron al rebasar los límites superiores del perfil sérico de lípidos, recomendados por la Academia Americana de Pediatría y el NCEP ⁽²⁷⁾ lo cual recuerda lo citado por Romero ⁽²⁶⁾ quien dice que la acumulación excesiva de grasa corporal se asocia con cambios morfológicos y fisiológicos del tejido adiposo que condicionan la disminución de la sensibilidad a la insulina y el incremento en la lipólisis, conduciendo a dislipidemia en un gran porcentaje de adolescentes.

Los parámetros valorados como indicadores de la eficacia del síndrome metabólico en éste trabajo dan pie a resaltar que si bien en la literatura existen ya estudios que avalan modificaciones respecto al tipo de dieta aterogénica y sedentarismo como el de NCEP-ATPIII ⁽²⁾ y JNC7, ⁽²³⁾ para el manejo de la dislipidemia e hipertensión arterial en adultos, son pocos los estudios realizados orientados a éste fenómeno en niños, así podría citarse al mismo NCEP-ATPIII modificado para niños y adolescentes,^(17,18) sin embargo para el manejo como tal del SM existe un estudio en adultos realizado por González,⁽¹²⁾ estudios como el de Perichard ⁽³³⁾ y Torres ⁽⁴⁴⁾ hablan del abordaje en sí de la obesidad y su efecto en las alteraciones bioquímicas que la acompañan en niños,

pero sin integrar como tal el SM. De ahí que ésta investigación crea precedente de un abordaje no farmacológico y partiendo de la integración diagnóstica en sus participantes como portadores del SM.

En la evaluación de seguimiento de los participantes y una vez aplicada la estrategia de una dieta personalizada, así como un plan de ejercicio mostró que las valoraciones a los dos y cuatro meses de iniciado el estudio una disminución gradual de las cifras de TA e IMC, reforzando la intervención ya que los cambios variaron desde una mejora entre el 10 a más del 35% en dichos parámetros, lo que denota que en este grupo de edad hay respuesta favorable a las modificaciones del estilo de vida en forma temprana.

Finalmente a los 6 meses de seguimiento se observan modificaciones importantes hacia la disminución de los valores, a excepción de la glucemia que no se encontró alterada, el cambio se dio en el resto de los indicadores del SM, siendo incluso en mayor medida de lo obtenido por Perichart ⁽³³⁾ en 2006, de modo que el nivel alcanzado en cada uno de los parámetros fue rebasado y por mucho: el IMC disminuyó más de diez veces el valor de referencia, las cifras de tensión arterial se modificaron al doble, triglicéridos disminuyeron casi el triple y colesterol casi el doble, hechos que pueden ser explicados por un lado por la respuesta propia de cada uno de los participantes, pero también como respuesta a la intervención nutricia individualizada acorde a sus necesidades, así como la implementación del plan de ejercicio establecido como estrategia interventiva en ésta investigación.

Es necesario hacer mención que aunque los resultados descritos son muy favorables, no superan los referidos por Torres ⁽⁴⁴⁾ para IMC, TA e hipercolesterolemia, solo modificó un poco más los valores de triglicéridos, diferencia que pudo deberse a que dicho autor trabajó con un grupo de edad más amplio al nuestro y aplicó una dieta hipocalórica con mayor restricción en carbohidratos, en tanto la indicada en ésta investigación mantuvo la proporción de 50,30,20 por ciento de carbohidratos, proteínas y grasas buscando una dieta que garantizara nutricionalmente el crecimiento y desarrollo

requerido por edad, de acuerdo a las recomendaciones de la American Heart Association (AHA) y las del NCEPATP, ^(30, 2) también apoyadas por otros autores como Enríquez ⁽³¹⁾ quien, también menciona la importancia de evitar dietas restrictivas en población infantil y adolescentes, ya que si bien logran el objetivo en los primeros meses de seguimiento, finalmente los pacientes tienden a recuperar el peso perdido en corto plazo, hecho también referido por Krauss.⁽³⁰⁾

De manera puntual, al evaluar la modificación de las cifras tensionales por separado, se observó que en la valoración inicial existió mayor alteración de la diastólica casi en la totalidad de los participantes, en contraposición a los referido por Martín,⁽²¹⁾ un evento favorable al respecto fue que precisamente en las cifras de tensión diastólica se observaron mayores cambios hacia la mejoría, incluso esto se presentó en más del doble de lo referido por Perichart ⁽³³⁾ e igual que lo reportado por Torres ⁽⁴⁴⁾ quien refiere una mayor disminución de TAD.

En el aspecto metabólico, llama la atención la semejanza del logro en este trabajo con lo referido por Perichard,⁽³³⁾ observándose una importante disminución de los valores de colesterol y triglicéridos, sin olvidar que una de las limitantes del trabajo actual, es no contar con la medición exacta de fracciones del colesterol, para fundamentar de manera más precisa aspectos como el riesgo cardiovascular de los portadores.

Puede decirse con base a la comparación de los resultados de la eficacia inicial y final para el control clínico-metabólico observada en los participantes, que la estrategia de un régimen dietético personalizado, aunado al plan de ejercicio en la población infantil y adolescentes participantes mostraron una respuesta muy favorable y estadísticamente significativa, tanto que más de tres cuartas partes de ellos se ubicaron en categoría de buena eficacia, con una modificación substancial en los valores de tensión arterial, colesterol, triglicéridos e IMC, sin que en ello intervinieran aspectos como la edad y sexo de los participantes.

No podemos olvidar que a pesar de que todos los parámetros de cada uno de los indicadores sufrieron alguna modificación, en la evaluación global, quedó un poco más del veinticinco por ciento de ellos con problema de obesidad, hipertrigliceridemia y cifras tensionales no ideales, con lo que puede respaldarse que si bien la estrategia mostro sus bondades, en éstos pacientes remanentes deberá se intensificarse la estrategia y establecerse un manejo más largo, con la finalidad de no perder el apego logrado y llegar a una remisión hacia datos normales de dichos parámetros.

En una visión muy positiva del logro en ésta investigación puede considerarse que la intervención en población pediátrica portadora de SM, con base a la modificación de factores del estilo de vida como dieta y ejercicio constituye una herramienta eficaz para el control de dicha patología, y que así médico familiar puede llevar a cabo una de sus funciones principales; la prevención en este caso secundaria, del desarrollo de enfermedades cardiovasculares y DM2 que son de alta prevalencia en la población general y son causas de la mayor morbi-mortalidad en nuestro país. Quedando en tintero una investigación para el apego terapéutico establecido en estos participantes.

16. Conclusiones.

La valoración inicial sobre los parámetros que integran el SM en la población participante mostró que tres cuartas partes de ellos tenían obesidad e hipertensión arterial sistémica, dislipidemia en más de la mitad para hipertrigliceridemia y una cuarta parte con hipercolesterolemia.

La modificación de los datos por separado de los indicadores que conformaron el SM fue más del doble de lo propuesto en los objetivos de éste trabajo, así se logró abatir el IMC en 1.2Kg/m^2 ; la TA en 8mmHg; el colesterol en 9.5 mg/dl; triglicéridos en 48 mg/dl, glucosa sin cambios ya que los valores desde el inicio se encontraron en cifras normales.

En la evaluación final posterior a la estrategia del régimen dietético y plan de ejercicio, en relación al treinta por ciento de lograr en los participantes la modificación de los parámetros del SM, también fue rebasado, así puede citarse que la modificación respecto al IMC fue en el 70% de los paciente, un 30% en HAS e hipertrigliceridemia y en el 100% remitió la hipercolesterolemia.

De manera global la eficacia para el control clínico-metabólico de la estrategia aplicada con un régimen personalizado dietético y un plan de ejercicio en los portadores de SM entre los 6 a 16 años de edad, mostro un poco más del doble (70%) de lo propuesto en categoría de buena eficacia, siendo estadísticamente significativo y sin influir en ello la edad o el sexo de los participantes.

17. Sugerencias.

Dado los resultados observados, insistir en la búsqueda intencionada de factores relacionados o coadyuvantes del SM para una integración a edades tempranas.

Fortalecimiento de las estrategias educativas implementadas en el sistema de salud del IMSS, para la modificación del estilo de vida saludable, dados los resultados favorables mostrados, y que permiten insistir en un régimen nutricional personalizado y un plan de ejercicio, como el empleado en éste trabajo.

Realización de la continuidad de la población estudiada y otra semejante de manera paralela, con la intención de valorar el apego terapéutico y el logro a mayor plazo.

Involucramiento en el contexto familiar y escolar en el seguimiento de éste tipo de población de riesgo a través de investigaciones interventivas desde la perspectiva educativa.

Difusión de los resultados al personal de salud de primer nivel involucrado en la atención de niños y adolescentes con riesgo o portador de SM.

18. Bibliografía.

1. Zimmet P, Albertib G, Serrano RM. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol.* 2005; 58(12):1371-6.
2. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults: Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285:2486-2497.
3. Carrillo ER, Sánchez ZM, Elizondo AS. Síndrome metabólico. *Rev Fac Med UNAM.* 2006; 49 (3): 98-104.
4. Salazar VM, Rodríguez MF, Guerrero R. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. *Rev Med IMSS* 2005; 43: 299-309.
5. Flores HS, Pérez CR, Garduño EJ, Reyes MH, Rodríguez OE, Muñoz HO. Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana. II Problemas emergentes: sobrepeso y obesidad. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2007; 64: 399-04.
6. Flores GA, Ávila MO. Obesidad en niños atendidos en una institución de seguridad social. *Rev Mex Pediatr* 2007; 74(3); 101-105.
7. Bacardí GM, Jiménez CA, Jones E, Guzmán GV. Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2007; 64: 362-369.
8. Toussaint MCG. Editorial. Obesidad en los niños. *Bol Med Hosp Infant Mex.*2007; 64: 347-358.
9. Vásquez GE, Romero VE, Ortiz OMA, Gómez CZ, González RJL, Corona AR. Guía clínica para el diagnóstico, tratamiento y prevención del sobrepeso y la obesidad en pediatría. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2007; 45 (2): 173-186.
10. Hurtado VJ. Sotelo CN, Avilés RM, Peñuelas BC. Aumento en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes de la consulta ambulatoria. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2005; 22(2): 81-86.
11. Garduño EJ, Morales CG, Martínez VS, y cols. Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana. III. Carga económica y en salud de la obesidad en niños mexicanos. Proyecciones de largo plazo. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008; 65: 49-56.
12. Alexánderson REG, Alvarado RR, Becerra PAR, Camacho AJ, Carmona SFK, Cardona MEG y cols. Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico. *Rev Mex Cardiol* 2002; 13 (1): 4-30.

13. González CA, Lavalle GF, Elizondo AS, Malanco HLM, Camacho AJ. Conceptos actuales, criterios diagnósticos y algunas consideraciones sobre la fisiopatología del síndrome metabólico. pp 7-22. En González CA, Lavalle GF, Ríos GJJ. Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular. Libro 2: Con aplicaciones a la práctica clínica. Intersistemas Editores. México. 2006.
14. Rodríguez PAL, Sánchez LM, Martínez VLL. Síndrome Metabólico. Enfoque actual. Rev Cubana Endocrinol 2002; 13(3):238-52.
15. Quibrera-Infante R. Concepto e historia del síndrome metabólico. "En": González-Chávez A, Lavalle GF, Ríos GJ, Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular. México: Intersistemas SA de CV, 2004. 1: 01-06.
16. Calderón BRO, Orlandi GN. Síndrome metabólico vs síndrome de insulinoresistencia. Diferentes términos, clasificaciones y enfoques: ¿existe o no? Rev Cubana Endocrinol 2006; 17:10-18.
17. Calderín BR, Prieto VM, Cabrera RE. Síndrome de insulinoresistencia en niños y adolescentes. Rev Cubana Endocrinol. 2007; 18 (2):0-0.
18. Ayrton P Brando, et al. Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento Rev Esp Cardiol. 2005; 58:3-13.
19. Calzada LR, Dorantes ALM, Barrientos PM. Recomendaciones de la Sociedad Mexicana de Endocrinología Pediátrica, A.C. Para el Tratamiento de Obesidad en Niños y Adolescentes. Acta pediatr Mex 2006; 27: 279-88.
20. IMSS. Editores, Avendaño M, Contreras J, Coreño M, Flores S, Gonzalez A, Gutiérrez G. Programas integrados de Salud. Guía técnica, niños menores de 10 años. 2003: 33-47.
21. Martín RC, Mendoza GC, Méndez A y cols. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. 2008; 78 (S2): 82-93 en www.archcardiolmex.org.mx.
22. Lurbe E, Torro I, Cremades B. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. Disponible en URL. <http://www.aeped.es/protocolos/nefro/13-hipertension-arterial.pdf>.
23. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. JAMA 2003; 289:2560-71.
24. Montemayor OD, Montes VJ. Diabetes Mellitus tipo 2 en niños y adolescentes: un problema emergente. Medicina Universitaria 2004; 6(24):204-11.

25. Licea PM, Bustamante TM, Lemane PM. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes: aspectos clínico-epidemiológicos, patogénicos y terapéuticos. La Habana, Cuba. 2008. cad@infomed.sld.
26. Romero VE, Campollo RO, Celis de la Rosa A y cols. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. Salud pública de México. 2007; 49 (2):103-108.
27. Luna RMA, Rangel VD, Guizar MJM, Amadar LN. Modificación de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos. Rev Med IMSS 2007; 45: 53-62.
28. Lerman GI, Aguilar-Salinas CA, Gómez PFJ, Reza AA, Hernández JS, Vásquez CC y col. Posición de La sociedad mexicana de nutrición y endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico. Características Del síndrome metabólico en México. Rev. Endocrinología y nutrición. 2004; 12 (3): 109-22.
29. González CA, Suverza FA, Lavallo GFJ y cols. Guía ALAD "Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría" ALAD. 2009: XVII; 16-30.
30. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, et al. AHA Dietary Guidelines. Revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. Circulation 2000; 102:2296-2311.
31. Enríquez BG. Prevalencia de obesidad en preescolares en el municipio de Colima. Tesis para diploma de Medicina Familiar. 2005.
32. Días ED, Enríquez SD. Obesidad Infantil, Ansiedad y Familia. Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2007; 24(1): 2226.
33. Perichart PO, MC, RD, Balas NM y cols. Programa para mejorar marcadores de riesgo cardiovascular en escolares mexicanos. Salud pública de México.2008; 50 (3): 218-226.
34. Instituto Mexicano de Medicina del Deporte y Actividad Física IMMEDAF. En: www.immedaf.com/ - 2k -2. Actividad física. En: www.eufic.org/article/es/page/BARCHIVE/expid/basics-actividad-fisica/ - 46k .
35. Blair, Steven N. Kohl, Harold W. Gordon, Neil F. Paffenbarger, Ralph S. ¿Cuánta Actividad Física es Buena para la Salud? En www.actividadfisica.net/ - 22k Bar - Disponible en: www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Rx-Menu.html.
36. Bases generales de la Prescripción del ejercicio físico desde el punto de vista médico-deportivo. Disponible en: www.encomix.es/users/fjsarasa/articulo.htm - 43k.

37. Heyward VH, Ph D. Evaluación y prescripción del ejercicio. Ed. Paidotribo. 2ª Ed. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books>.
38. Zwiren LD. Manual de Consulta para el Control y la Prescripción del ejercicio. Ejercicio para niños. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books.Id=Au81BkzJMC&dq=prescripcion+de+ejerejerc>.
39. Virgen OA, Muñiz MJJ, Jáuregui de la Mota A Y COLS. Efectos de programa de intervención en sobrepeso y obesidad de niños escolares en Colima, México. Salud pública de México. 2007; 49 (6):0-0.
40. Ceballos L, López J, Jurado A. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad. An. Pediatría. 2007; 67 (4): 352-61.
41. Encuesta Nacional de México (ENSA-2000). Secretaria de salud, México, D.F. 94-116.
42. Real Academia Española. Disponible en: <http://www.rae.es/>.
43. González MJC. La verdad sobre eficiencia, eficacia y efectividad. En www.monografias.com/trabajos11/veref/veref.shtml - 37k.
44. Torres CJ, González BD, Muñoz SA. Relación apolipoproteína B/Apolipoproteína AI y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad: Efecto de una dieta hipocalórica baja en carbohidratos. Acta Médica Grupo Ángeles. 2006; 4 (2): 81-88 .
45. Cabalé VM, Sánchez SD, Flores SA. Prevalencia del síndrome metabólico en dislipidémicos. Inst. Cardiología y cirugía cardiovascular; Rev. cubana Med. 2006; 45 (3) Disponible en URL http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol45_3_06/med04306.
46. Delegación No.2 Noreste del Distrito Federal. Diagnóstico de Salud de la Unidad de Medicina Familiar No.94. 2008.
47. Saldaña CMM. Congruencia clínica diagnóstica y terapéutica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo2 con y sin Síndrome de Resistencia a la Insulina. Tesis de titulación de Especialidad. 2003.
48. Hernández PJC. Determinación del síndrome metabólico en población de 6 a 16 años de edad atendidos en un primer nivel de atención. Tesis de titulación de Especialidad. 2009.
49. Gómez QL. Validez de cuatro glucómetros portátiles para su uso en atención primaria. Medicina de Familia 2002; 2 (2): 128-132

ANEXOS

ANEXO 1. CUADRO DE VARIABLES.

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Categorización
INDEPENDIENTE Plan de Ejercicio	Inclusión dentro de la actividad física cotidiana de una sesión de ejercicios específicos, considerados para promover y mantener la salud cardiovascular.	Diseño de una serie de ejercicios específicos, aunado a la actividad física cotidiana del individuo, con una frecuencia mínima de tres veces por semana, cuya finalidad es promover y mantener el estado de salud físico del mismo.	Cualitativa	Nominal	SI NO
INDEPENDIENTE Régimen dietético personalizado	Conjunto de medidas planificadas y diseñadas en la rutina de alimentación del individuo, en la que se consideran alimentos balanceados y acordes a los requerimientos propios, edad y estado nutricional.	Implementación de un conjunto de indicaciones relacionadas con el tipo, calidad y requerimientos de alimentos balanceados, de manera personal a cada sujeto, considerando además su edad y peso.	Cualitativa	Nominal	SI NO

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores de la variable	Tipo de variable	Escala medición	Categorización
DEPENDIENTE Eficacia en el control clínico-metabólico del Síndrome Metabólico	Capacidad para lograr la disminución de los valores en los parámetros de signos y síntomas que conforman el llamado síndrome metabólico	Capacidad para lograr la regulación y/o modificación hacia la normalidad de los datos que conforman el trastorno denominado síndrome metabólico y cuyos indicadores es expresan en el aspecto clínico (2) y químicos(3) en el individuo		Cualitativa	Ordinal	Eficacia buena: Modificación de 4 a 5 parámetros. Eficacia regular: Modificación de 2 a 3 parámetros. Eficacia mala: Modificación de 0 a 1 parámetro.
			Datos clínicos			
			IMC que presente una disminución de 0.1 kg/m ² del valor inicial obtenido.T TA que muestre disminución de 4 mmHg del valor inicial registrado.	Cualitativa	Nominal	Si No
			Datos químicos			
			Glucosa , con determinación capilar que logre disminuir 15 mg/dl del valor inicial registrado. Colesterol , valor en sangre capilar que disminuya 6 mg/dl del valor inicial registrado Triglicéridos , valor en sangre capilar con disminución de 15 mg/dl del valor inicial registrado.	Cualitativa	Nominal	Si No

VARIABLES UNIVERSALES

Nombre de la variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Categorización
Edad	Periodo cronológico de vida extrauterina contado a partir del nacimiento hasta la actualidad.	Periodo de vida desde el nacimiento hasta la fecha referida por el tutor responsable del menor.	Cuantitativa	De intervalo	6 a 9 años 10 a 13 años 14 a 16 años
Sexo	Determinación fenotípica y genotípica de lo masculino y lo femenino	Se considerarán las características físicas que presente cada individuo.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN NORTE DEL DF.
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 94
JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En la Ciudad de México, en la Unidad de Medicina Familiar No 94 del Instituto Mexicano del Seguro Social, del día __ del mes de _____ del año 2008 yo _____ de _____ años de edad en acuerdo con mi representante legal (**padre, madre o tutor**), autorizo participar en el protocolo de investigación titulado “EFICACIA DE UN REGIMEN DIETETICO Y PLAN DE EJERCICIO PARA EL CONTROL CLÍNICO-METABOLICO DEL SINDROME METABOLICO EN PORTADORES DE 6 A 16 AÑOS” que llevara a cabo la Dra. Beatriz Adriana García González, Médico Residente del Curso de Especialización en Medicina Familiar, registrado ante el Comité Local de Investigación No 315, con el número : R – 2009 – 3515 – 9

Se me explico que el objetivo del estudio es: Determinar la eficacia de un régimen dietético personalizado y un plan de ejercicio para el control clínico-metabólico del síndrome metabólico en los portadores que tengan de 6 a 16 años de edad.

La participación consistirá en acudir a las sesiones programadas para la valoración médica, que va a consistir en que mi hijo(a) sea revisado(a) por el médico investigador, obteniendo peso, talla y además que se realice una prueba para saber los valores de glucosa, colesterol y triglicéridos. Se me explicó y entiendo que para esto deberá obtener de su dedo de la mano unas gotas de sangre y que el propio médico va a realizarlo, manteniendo la mayor higiene y que se realizará con una lanceta exclusiva para mi hijo(a). También le van a calcular un tipo de alimentación balanceada, también se le indicarán una rutina de ejercicio físico, lo cual me comprometo a realizar tanto la preparación de alimentos, vigilancia de los ejercicios y las anotaciones necesarias en la cartilla que para ello me proporcionará el investigador, la cual debo traer en cada cita que se tenga con motivo de este estudio, ya que entiendo que se busca el máximo beneficio para la salud de mi hijo(a).

Se me informó del inconveniente de requerir tiempo en casa y para las consultas extraordinarias. Queda claro que cualquier otra necesidad de atención médica permanecerá a cargo de mi médico familiar y también que en caso de que quiera mi hijo o yo retirarlo del estudio tengo libertad plena para ello y no se tendrá ninguna repercusión en mi derecho asistencial.

El investigador se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo en la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que el beneficio que se busca para mi hijo(a) es evitar que se desarrolle la enfermedad que se le detectó u otras relacionadas con la misma. Así mismo que los resultados pueden ser utilizados en un futuro para otros niños. Que autorizo que los datos de este trabajo puedan ser publicados ya que se me dieron garantías de confidencialidad de la identidad de mi familiar. Finalmente acepto la participación de mi hijo(a) en el estudio y la coparticipación mía para ello, sin haber sido coercitiva la invitación o de cualquier otra forma obligada.

Nombre y firma (huella) del paciente

Nombre y firma del tutor o representante legal

Dra. Beatriz Adriana García González Residente de Medicina Familiar
Nombre y firma del investigador responsable 57 67 20 68

ANEXO 4 HOJA DE MONITOREO DE MANIOBRA EXPERIMENTAL (anverso de la hoja)

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DELEGACIÓN NORTE DEL DF.
 UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 94
 JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

NOMBRE:

FOLIO:

Día	PARAMETRO	REGIMEN DIETETICO PERSONALIZADO							
		DESAYUNO		COMIDA		CENA		COLACION	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
L U N E S	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
M A R T E S	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
M I E R C O L E S	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
J U E V E S	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
V I E R N E S	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
S A B A D O	Hora								
	Comió los tipos de alimentos indicados								
	Comió las porciones indicadas								
	Comió algo fuera de lo indicado (cual)								
	Comió comida chatarra (cual)								
Y D O M I N G O									

ANEXO 5 CARTILLA DE MONITOREO DE MANIOBRA EXPERIMENTAL (reverso de la hoja)

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DELEGACIÓN NORTE DEL DF.
 UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 94
 JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

NOMBRE:

FOLIO:

PLAN DE EJERCICIO														
PARAMETRO	SESIONES DE ELERCICIO POR SEMANA													
	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Realizó la fase de calentamiento														
Realizó la fase de progresión														
Realizó la fase de calma														
Duración de la sesión														
Presento algún malestar durante la sesión														
Motivo por la que no se realizó sesión de ejercicio.														

Nota: Una de las sesiones se llevará a cabo en la UMF en acuerdo con cada uno de los participantes.

ANEXO 6. NIVELES DE TENSIÓN ARTERIAL PERCENTILADOS POR EDAD Y ESTATURA.

Appendix 2. Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile															
Age, years	Blood pressure percentile	Systolic blood pressure (mm Hg)							Diastolic blood pressure (mm Hg)						
		Percentile of height							Percentile of height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Adapted with permission from National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004;114(2 suppl 4th report):559.

Appendix 1. Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile

Age, years	Blood pressure percentile	Systolic blood pressure (mm Hg) Percentile of height							Diastolic blood pressure (mm Hg) Percentile of height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Adapted with permission from National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2 suppl 4th report):558.