



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD UMAE HOSPITAL DE
PEDIATRÍA "DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**EFFECTO DEL CONFINAMIENTO SOCIAL POR COVID 19 SOBRE
EL INCREMENTO DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN
ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. ANDREA GARCÍA LÓPEZ

TUTORAS DE TESIS:

**D. EN C. JESSIE NALLELY ZURITA CRUZ
DRA. ALEIDA DE JESÚS RIVERA HERNÁNDEZ**

CIUDAD DE MÉXICO, 26 DE JUNIO DE 2024



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3603**.
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 042**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 032 2017121**

FECHA **Viernes, 13 de octubre de 2023**

Maestro (a) Aleida de Jesús Rivera Hernández

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Efecto del confinamiento social por COVID 19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-3603-063

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) Rocío Cárdenas Navarrete
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Contenido

1. Resumen.....	2
2. Antecedentes.....	3
3. Pregunta de investigación.....	14
4. Planteamiento del problema	14
5. Justificación.....	15
6. Hipótesis.....	16
7. Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos.....	17
8. Material y métodos.....	18
Lugar donde se realizará el estudio	18
Diseño	18
Población de estudio	18
Criterios de selección.....	18
Criterios de exclusión.....	18
Criterios de eliminación	19
Cálculo de tamaño de muestra.....	19
Definición de las variables.....	20
9. Descripción general del estudio	26
10. Consideraciones éticas	28
Riesgos de la investigación.....	28
Estudio de población vulnerable... ..	28
Contribuciones y beneficios para los participantes y la sociedad.....	28
Confidencialidad	29
Excepción de consentimiento informado	29
Forma de selección de los pacientes	30
Aprobación del protocolo	30
11. Análisis estadístico.....	31
12. Resultados.....	32
13. Discusión.....	39
14. Conclusión.....	42
15. Referencias bibliográficas	43
16. Anexos	47

1. Resumen

Introducción. Durante la pandemia por COVID-19, se establecieron medidas para frenar la propagación del virus, las cuales propiciaron una vida sedentaria. Estudios han demostrado que el sobrepeso y obesidad incrementaron con el cambio de estilo de vida; sin embargo, no hay datos suficientes sobre el incremento del riesgo cardiovascular.

Objetivo. Identificar el efecto del confinamiento social por COVID 19 sobre el riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Material y métodos. Tipo de estudio: cohorte retrospectiva. Se incluyeron adolescentes con sobrepeso y obesidad en seguimiento por endocrinología de enero a diciembre 2019. Se les dio seguimiento del riesgo cardiovascular, a través del perfil bioquímico, presión arterial y antropometría al inicio de la cohorte y cada 6 meses hasta septiembre del 2022.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis inferencial. Para comparar las modificaciones de los factores cardiovasculares durante el 2019 y en el periodo del aislamiento; se utilizó Wilcoxon de medidas repetidas para variables cuantitativas. Se consideró estadísticamente significativo $p < 0.05$. Los análisis se realizaron con STATA versión 14.0.

Resultados: Se incluyeron 40 pacientes con una mediana de edad de 11 años y predominio del sexo masculino; el 60% presentaban obesidad. No se identificó incremento en el score Z del IMC. En la presión arterial sistólica no hubo modificaciones durante el seguimiento a diferencia de la presión arterial diastólica. La glucosa presentó un descenso paulatino, lo cual se asoció a que el 82.5% de los pacientes recibieron biguanida. El colesterol total, incrementó a los 12 y 18 meses de seguimiento. El incremento del colesterol total fue a expensas del LDL. También hubo descenso del colesterol HDL. Cuando se comparó el índice de Alustiza previo a la pandemia (2019) a 12 y 18 meses de seguimiento se observó un incremento con significancia estadística.

Conclusión. El confinamiento por COVID 19 condicionó incremento del riesgo cardiovascular a expensas del incremento en la presión arterial diastólica, C-LDL, descenso del C-HDL e incremento en el puntaje de riesgo cardiovascular de Alústiza.

2. Antecedentes

Introducción

En 1998 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la obesidad como una enfermedad epidémica que, al igual que el sobrepeso, incrementa de manera significativa la mortalidad. (1) Es importante destacar, que dichas entidades clínicas no sólo se caracterizan por el aumento de peso corporal, sino que también se encuentran asociadas a múltiples alteraciones metabólicas que pueden dar lugar a otras enfermedades crónicas como Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, síndrome metabólico, entre otras (2). Por otra parte, cabe destacar que el sobrepeso y la obesidad no solamente tienen consecuencias a nivel orgánico, sino que también presentan un impacto en el ámbito psicosocial y económico.(3)

Las causas del sobrepeso y obesidad en niños están relacionadas básicamente a factores genéticos y estilos de vida no saludables. Es claro que no es posible modificar los factores genéticos; sin embargo, si se incide de manera adecuada en algunos aspectos conductuales, particularmente los que tienen que ver con los hábitos de ejercicio y nutrición, es posible disminuir el riesgo de que se presente sobrepeso y obesidad en la edad pediátrica, y consecuentemente que dichas entidades clínicas se perpetúen en la edad adulta (3).

México es uno de los países con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en el mundo. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, en el país, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en el grupo de infantes de 5 a 11 años pasó de 34.4% (en 2012) a 35.5% (en 2018). En la población de 12 a 19 años, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad pasó de 33.2% (en 2012) a 35.8% (en 2018) (4).

Definición de sobrepeso y obesidad

La obesidad y sobrepeso infantil son el resultado de un desbalance entre las calorías ingeridas y el gasto energético diario. Dichas entidades se asocian a un alto consumo de

alimentos de gran índice glucémico, que acompañado de la falta de actividad física (sedentarismo), se traduce en una ganancia ponderal (3).

Es importante definir los conceptos de sobrepeso y obesidad en el paciente pediátrico. Según la OMS, los puntos de corte en niños menores de 5 años para clasificar el sobrepeso, es cuando el peso para la talla, se encuentra dos desviaciones estándar por arriba de la mediana; y obesidad, cuando se encuentra por arriba de tres desviaciones de acuerdo con los patrones de crecimiento infantil de la OMS. Mientras que, en el grupo de 5 a 19 años cuando el IMC (Índice de Masa Corporal) para la edad se encuentra por arriba de una desviación estándar de la mediana para la edad y sexo se considera sobrepeso; y obesidad, cuando está arriba de dos desviaciones estándar de la mediana (3).

Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad

Para comprender las causas que llevan a que un individuo desarrolle sobrepeso u obesidad, es necesario identificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto. Los factores que conducen al aumento del peso corporal son muy complejos y están lejos de comprenderse por completo. Básicamente, se podría decir que comprenden componentes: étnicos, genéticos, ambientales, conductuales y sociales, los cuales pueden presentarse desde la etapa prenatal y neonatal (3).

En cuanto a los factores étnicos, es destacable que, aunque el sobrepeso y obesidad de forma global, han aumentado en ambos sexos y entre todos los grupos raciales; su prevalencia es desproporcionadamente mayor en afroamericanos, mexicoamericanos y los nativos americanos (5).

Los factores genéticos participan en el desarrollo de obesidad en aproximadamente 30% a 40% de los casos (3). La genética de la obesidad se puede explicar con tres formas de presentación: la monogénica, la sindromática y la común; de estas, las dos primeras ocurren con una prevalencia baja (< 0.01 %) y en general presentan alteración en el mecanismo de saciedad, alteración en el desarrollo psicomotor o neurológico y en algunos casos a hipogonadismo hipogonadotrófico, retinitis pigmentaria entre otros los cuales condicionan un mayor riesgo de causar obesidad mórbida. La forma monogénica es

aquella en la que el fenotipo de la obesidad es secundario a mutaciones en un solo gen; por ejemplo, polimorfismos en el gen de la leptina o en el de su receptor, los cuales integran señales en relación con la regulación del apetito, sin embargo, la prevalencia de este tipo de obesidad es muy rara y en algunos casos solo reportes aislados de familias con mutaciones en estos genes. En cuanto a los desórdenes sindrómicos, al menos 20 de ellos son causados por anormalidades cromosómicas tanto autosómicas como ligadas al cromosoma X; como ejemplo se tienen el síndrome de Prader-Willi patología que además de cambios en estilo de vida requieren de la aplicación de hormona de crecimiento recombinante humana para mejorar el tono muscular, la cual puede condicionar un incremento en el riesgo de alteración en el metabolismo de la glucosa (3, 6).

Uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en la población pediátrica comprende a los aspectos ambientales y conductuales. Para estudiar de una mejor manera dichos factores, se ha creado un modelo eco-social el cual divide al ambiente en el que se desarrolla el infante en: microambiente, ambiente intermedio y macroambiente. En dicho modelo se establece que el microambiente incluye factores cercanos al niño (familia, convivencia con pares en la escuela y en su comunidad), los cuales influyen en su conducta y en preferencias; por otra parte, el ambiente intermedio, implica la convivencia con miembros del mismo estrato socioeconómico que derivan en conductas de riesgo semejantes; escasa educación en salud y nutrición e influencia de medios de comunicación en los estilos de vida. Finalmente, el macroambiente comprende a la cultura, sistema económico y de salud y normas de estado, que, al no estar enfocadas al aspecto preventivo, influyen de manera determinante en el proceso del desarrollo de sobrepeso y obesidad (3).

En cuanto a los factores sociales, se tiene que la globalización económica y la "transición nutricional" han contribuido en gran medida. La "transición nutricional" se define como una alta ingesta de carbohidratos refinados, azúcares añadidos y grasas, y una baja ingesta de verduras. Lo anterior se encuentra asociado a que actualmente los alimentos de alto contenido energético se encuentran disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la

semana; y a que las estrategias de mercadeo de dichos alimentos impulsan a las familias a brindarlos desde la infancia temprana (7).

Aunado a los factores sociales previamente comentados, es evidente que el mayor alcance de los medios de comunicación y entretenimiento también ha traído consecuencias negativas, pues en gran medida, ello se encuentra relacionado con el incremento del tiempo en pantalla, lo que a su vez ha dado lugar a una vida más sedentaria de los niños. Múltiples estudios han encontrado una fuerte asociación entre el incremento del tiempo frente a pantallas y la obesidad infantil; de hecho, un estudio internacional que incluyó a 77 000 niños encontró un aumento del 20% al 27% en el riesgo de sobrepeso y obesidad en adolescentes y niños que veían de 1 a 3 horas de televisión por día (8,9).

Los cambios en la dinámica familiar actual y en la conformación de esta, no solamente tienen implicaciones psicosociales, sino que también pueden incrementar el riesgo de que se presente obesidad desde etapas tempranas de la infancia; pues actualmente, un mayor porcentaje de divorcios y hogares monoparentales origina una gran diversidad de hábitos y estilos de vida, los cuales generalmente no son buenos. Así mismo, los horarios extendidos de trabajo y consecuentemente el consumo de productos de fácil accesibilidad, han obligado a modificar los hábitos alimentarios a conductas poco saludables (3).

La falta de límites predispone también al desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria (por ejemplo, trastorno por atracón), lo cual se asocia altamente a obesidad. De esta forma, la falta de cuidado, atención y afecto por parte de los padres puede ser suplida con satisfactores como alimentos, que la mayor parte de las ocasiones contienen una alta densidad energética (10).

Por otra parte, algunos estudios han mostrado una alteración de la percepción materna del estado nutricional de los hijos. En una encuesta realizada en el Instituto Nacional de Pediatría de la Ciudad de México, se hizo evidente que la familia suele considerar como

sano al niño con sobrepeso, y se tiene la falsa percepción de que el niño con peso normal se encuentra malnutrido (11).

Otro de los aspectos que se ha encontrado que interviene en el desarrollo de obesidad infantil es un sueño no reparador. Los datos respaldan que la privación del sueño en los niños aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad; los mecanismos fisiopatológicos aún no se conocen bien, pero se cree que se debe a cambios hormonales, que inducen alteraciones en las concentraciones de grelina y leptina (12).

Evaluación integral del niño, niña y adolescente que vive con sobrepeso y obesidad

De manera inicial es importante realizar una historia clínica completa, así como un interrogatorio dirigido, que se enfoque en detectar los factores de riesgo que presenta el paciente, con el objetivo de evaluar en cuáles de ellos se puede intervenir, para lograr hábitos alimenticios y de actividad física saludables, lo cual es indispensable en el tratamiento del sobrepeso y obesidad (12).

La evaluación del estado nutricional del paciente debe comprender la valoración de indicadores clínicos, antropométricos, dietéticos, bioquímicos y de estilo de vida. Se debe buscar intencionadamente alteraciones metabólicas y comorbilidades para un diagnóstico y tratamiento oportuno (3).

Los indicadores antropométricos indispensables incluyen: peso, estatura, IMC y circunferencia de cintura (3). El IMC es una de las mediciones que más se correlaciona con el nivel de adiposidad en niños, niñas y adolescentes (13). Se considera como óptimo el valor del percentil 50 para la edad y valores normales entre los percentiles 25 y 75 (3).

Una vez establecido el diagnóstico clínico de obesidad o sobrepeso, se deben buscar comorbilidades. Para lo anterior, es necesario el apoyo con algunos estudios de laboratorio e imagen como lo son: glucosa en ayuno, perfil lipídico, curva de tolerancia a la glucosa, ultrasonido hepático e insulina (3).

Comorbilidades asociadas a sobrepeso y obesidad	
Comorbilidad	Examen para detección
Prediabetes	Glucosa en ayuno \geq 100 mg/dL a las dos horas de una COTG entre 140 y 200 mg/dL
Diabetes	Glucosa en ayuno \geq 126 mg/dL, al azar $>$ 200 mg/dL o dos horas después de una COTG $>$ 200 mg/dL Si el paciente está asintomático, repetir el estudio.
Dislipidemia	Triglicéridos $>$ 150 mg/dL, C-LDL $>$ 130 mg/dL, colesterol total $>$ 200 mg/dL, C-HDL $<$ 40 mg/dL
Hígado graso no alcohólico	Ultrasonido hepático (sólo identifica esteatosis cuando el hígado contiene al menos el 30% de grasa).

Tabla 1. Comorbilidades asociadas a sobrepeso y obesidad (3)

Comorbilidades metabólicas y cardiovasculares asociadas a sobrepeso y obesidad

Los efectos perjudiciales del sobrepeso y obesidad a nivel metabólico comienzan de forma temprana ya que pueden favorecer un desarrollo puberal precoz o un aumento de la maduración esquelética en escolares (12).

Por otra parte, existe una relación compleja entre el exceso de peso corporal y el desarrollo y la gravedad del Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP), que no se ha dilucidado completamente. El SOP se caracteriza básicamente por irregularidades menstruales, andrógenos elevados y ovarios poliquísticos. En el SOP, existe un ciclo patológico, que explica las manifestaciones clínicas del mismo, y consiste en la liberación en exceso de insulina secundaria a la resistencia a la insulina (RI), aumento de la liberación de testosterona del ovario y exceso de retroalimentación de testosterona para causar más RI. Por lo tanto, se cree que cualquier factor que aumente las concentraciones de insulina empeora el SOP, incluida la obesidad, las dietas de alto índice glucémico y el sedentarismo (14).

Además, los adolescentes que viven con sobrepeso y obesidad tienen mayor riesgo de desarrollar entidades como hipertensión arterial, dislipidemia, resistencia a la insulina,

Diabetes Mellitus tipo 2 y enfermedad coronaria durante su vida adulta, lo que resulta en un incremento de la morbimortalidad (12).

Síndrome metabólico

El síndrome metabólico se considera una complicación derivada de la obesidad, que si bien se presenta más frecuentemente en adultos; el incremento de la población pediátrica que vive con obesidad aunado a los malos hábitos alimentarios y al sedentarismo, ha desencadenado que cada vez un mayor número de niños cumpla con criterios de síndrome metabólico(12).

Si bien en un estudio realizado por Cook y colaboradores, en el que se incluyó a población adolescente de 12-19 años y se aplicaron criterios modificados de la ATP III (Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EE. UU.) para diagnóstico de síndrome metabólico, se encontró una prevalencia del 4.2%, lo cual es relativamente bajo. Uno de los aspectos más relevante de dicho estudio fue que se observó que la prevalencia de este incrementó de manera significativa cuando los sujetos estudiados presentaban obesidad o sobrepeso, siendo del 28.7% en adolescentes con obesidad, del 6.1 % en adolescentes con sobrepeso y del 0.1 % en aquéllos con IMC<P85. El 89% de los adolescentes con obesidad presentaban al menos uno de los criterios y más de la mitad (56 %) al menos dos (15).

Como tal no existe una definición unánimemente aceptada del síndrome metabólico en pediatría; sin embargo, es evidente que la obesidad y el sobrepeso hacen que se presente con mayor frecuencia desde etapas tempranas de la vida, por lo que es de suma importancia identificarlo (16).

Desde 2003, múltiples definiciones han sido propuestas por varios grupos de expertos, y la mayoría de los autores han adaptado los criterios de los adultos a la población pediátrica. Sin embargo, existe un acuerdo común de que se deben incluir cuatro componentes principales dentro del concepto de síndrome metabólico: hiperinsulinemia/metabolismo alterado de la glucosa/resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia y obesidad abdominal (17).

De acuerdo a la ATP III se define síndrome metabólico, en los adolescentes, cuando se cumplen tres de cualquiera de los siguientes criterios: obesidad central o abdominal (perímetro de cintura mayor del percentil 90 acorde a la edad y sexo), nivel sérico de triglicéridos mayor de 110 mg/dl, niveles de colesterol-HDL mg/dl para mujeres, cifras de tensión arterial mayor al percentil 90 y alteración en el metabolismo de los carbohidratos, reflejado como una glucosa sérica basal mayor a 100 mg/dl o mayor de 140 mg/dl dos horas posteriores a la ingesta oral de glucosa (16).

La Federación Internacional de Diabetes (IDF) publicó en 2007, criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico en adolescentes, en los cuales se establece que se debe cumplir con la presencia de obesidad abdominal (perímetro abdominal mayor al percentil 90) y además dos de los siguientes criterios: nivel sérico de triglicéridos mayor a 150 mg/dl, niveles de colesterol HDL menor a 40 mg/dl, tensión arterial mayor a 130/85 mmHg y glucosa basal mayor a 100 mg/dl o por arriba de 140 mg/dl posterior a dos horas de sobrecarga de glucosa oral (18).

La importancia de identificar el síndrome metabólico en la población pediátrica radica en que éste, se encuentra asociado en gran medida a alteraciones cardiovasculares que incrementan la morbimortalidad, dentro de las que destacan la cardiopatía isquémica y enfermedad vascular cerebral, de tal forma que si no se incide de forma temprana en los factores desencadenantes del mismo, la calidad de vida del paciente se verá perjudicada por las múltiples complicaciones y comorbilidades a las que se encuentra asociado el síndrome metabólico (16)

Riesgo cardiovascular

A pesar de que las enfermedades cardiovasculares (ECV) no se consideran las principales causas de muerte en niños y adolescentes; representan la primera causa de muerte en la población adulta de muchos países. Estudios epidemiológicos han mostrado que en los niños los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) tienen una relación temporal con la enfermedad coronaria del adulto, así como otras alteraciones vasculares; por lo que ha

habido la necesidad de adaptar una escala de riesgo cardiovascular a la población pediátrica (19).

El término factor de riesgo cardiovascular, implica una serie de circunstancias biológicas, estilos de vida o hábitos adquiridos, que identifican a las personas que tienen una mayor probabilidad de presentar alguna patología cardiovascular en comparación con el resto de la población general (19).

El primer estudio para analizar los FRCV lo inició Keys en 1948 en un grupo de hombres de Mineápolis. Ese mismo año Dawber inició el reclutamiento de varones y mujeres de 40 a 69 años en Framingham. Desde entonces dicho estudio ha continuado de forma ininterrumpida aplicándose a las generaciones subsecuentes (19).

Existen tablas basadas en los resultados del seguimiento de la cohorte del estudio de Framingham; las cuales se han utilizado para predecir el riesgo de episodios coronarios en los próximos 10 años en la población adulta, mediante la puntuación de una serie de variables. Las tablas son diferentes para hombres y mujeres y en ellas se obtiene un puntaje de riesgo según la edad, el colesterol total, el colesterol HDL, la presión arterial sistólica, el tratamiento hipotensor y el hábito tabáquico. Estas tablas tienen el inconveniente de que no valoran otros factores de riesgo reconocidos como la presión arterial diastólica, la obesidad, los antecedentes familiares de enfermedad coronaria o las concentraciones altas de triglicéridos (19).

De la misma forma, existen tablas del Grupo de Sociedades Europeas para la Prevención Coronaria basadas en las ecuaciones de riesgo de Framingham; en las que, a partir de la evaluación de la edad, el sexo, el hábito tabáquico, la presión arterial sistólica (en grupos de 20 en 20 mmHg) y el colesterol total (en grupos de 1 en 1 mmol/l), se predice el riesgo de un episodio coronario en los próximos 10 años (19).

Existe una escala de valoración de riesgo cardiovascular, que resulta útil aplicar en población pediátrica de más de 2 años (puntaje de Alústiza y colaboradores). Esta escala considera la edad, el sexo, actividad física, tabaquismo, obesidad general, presión arterial, colesterol LDL, antecedentes familiares bioquímicos positivos para dislipidemia, antecedentes familiares clínicos positivos para patología coronaria o accidente vascular

encefálico. Dicha escala ha sido previamente validada en Chile y logra categorizar la muestra en tres niveles de puntajes (bajo: 0 a 6 puntos; medio: 7-8 puntos; alto: 9 o más puntos), los cuales demostrarían probabilidad creciente de desarrollar enfermedad aterosclerótica subclínica (20).

Contexto epidemiológico de la pandemia causada por el virus SARS COV-2 y su asociación con un ambiente obesogénico

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró un estado de emergencia, debido al brote de la enfermedad causada por el coronavirus-2019 (SARS-COV-2), ya que el número de casos confirmados se multiplicó a niveles alarmantes y de manera rápida. A partir de que se declaró el estado de emergencia, muchos países comenzaron a tomar medidas, con el objetivo de disminuir la propagación de dicho virus. Dentro de las políticas que se implementaron por la gran mayoría de los gobiernos fueron aquellas encaminadas a lograr un distanciamiento social, ya que los primeros informes acerca de la transmisión del virus del SARS-COV-2, arrojaron que éste se propagaba a través de contacto con secreciones respiratorias. De esta manera, gran parte de la población mundial se vio obligada a cumplir con el aislamiento preventivo en casa (21).

Si bien el distanciamiento social ha sido fundamental para reducir la transmisión del COVID-19, no se tomó en cuenta los efectos perjudiciales que ello tendría sobre la salud de los niños y adolescentes (22).

El cierre de escuelas fue una de las medidas elegidas por muchos gobiernos y formuladores de políticas. Sin embargo, aparte del obstáculo en el aprendizaje, las disparidades en la educación y el retraso en el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, la actividad física de los niños se redujo a niveles cercanos al 50% (22).

Debido a las medidas de distanciamiento social implementadas durante la pandemia de COVID-19, los niños y adolescentes estuvieron restringidos a quedarse en casa, lo que redujo aún más las oportunidades de realizar actividad física. Así, el confinamiento pudo exacerbar los cambios en algunas rutinas de estilo de vida, especialmente aquellas que involucran hábitos sedentarios(22).

Ammar y colaboradores sugirieron que la cuarentena en sí misma puede considerarse un factor de riesgo para el consumo de alimentos de mala calidad, en comparación con la condición de vida estándar (23). En general, durante la pandemia por COVID-19, la ingesta calórica aumentó significativamente, mientras que la actividad física se redujo drásticamente. Un metaanálisis reciente mostró un incremento significativo en el peso corporal y el IMC durante el cierre escolar y distanciamiento social, entre los niños y adolescentes. El mayor aumento de peso e IMC se observó en niños con sobrepeso y obesidad preexistente, de etnia hispana y afroamericana, y en aquellos que vivían condiciones socioeconómicas desfavorables (24).

Por lo anterior, se podría concluir, que las medidas de distanciamiento social, si bien han sido fundamentales para disminuir a gran escala el número de contagios por COVID-19, han implicado otras consecuencias que han tenido un impacto directo en la salud de la población pediátrica, pues se podría decir que han reforzado un entorno obesogénico y consecuentemente ello se podría asociar a un mayor descontrol metabólico evidenciado en la aparición de criterios de síndrome metabólico (24).

Giannini C. (25) y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo, en el que se incluyeron 741 niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, en donde el objetivo fue determinar si posterior a la pandemia por COVID-19, se observaban alteraciones en el metabolismo de la glucosa, incremento de la resistencia a la insulina, alteraciones en el perfil lipídico e incremento de la obesidad abdominal. Si bien en dicho estudio no se observó una elevación en el IMC; se detectaron valores significativamente más altos en la circunferencia de la cintura ($P < 0,01$) en el grupo de niños a los que se le realizaron dichas medidas antropométricas posterior al inicio de la pandemia. Los niveles de glucosa posterior a una carga de glucosa oral, así como la glucosa e insulina en ayunas fueron significativamente más altos en comparación con las mediciones que se realizaron de dichos índices, en los grupos de niños previo al inicio de la pandemia por COVID-19 ($P < 0,01$). La resistencia a la insulina fue mayor, mientras que la secreción de insulina fue menor ($P < 0,01$), lo que determina un porcentaje significativamente mayor de intolerancia a la glucosa en el grupo que había sido sometido a confinamiento derivado de

la pandemia por COVID-19 ($P < 0,002$). Además, el colesterol HDL fue significativamente menor ($P < 0,01$) y la desviación estándar para los valores de presión arterial sistólica y diastólica fueron significativamente mayores ($P = 0,03$ y $P = 0,02$, respectivamente).

3. Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en pacientes adolescentes con sobrepeso y obesidad?

4. Planteamiento del problema

El sobrepeso y obesidad constituyen un problema de salud pública que afecta a la población pediátrica a nivel mundial y que se encuentra asociado a un incremento significativo de morbimortalidad secundario a las complicaciones cardiovasculares que dichas condiciones implican. Al ser México uno de los países en los que un porcentaje importante de la población infantil presenta sobrepeso y obesidad, se consideró relevante identificar los factores de riesgo que precipitan dichas entidades clínicas.

Recientemente la pandemia por COVID-19 y la serie de medidas implementadas por los gobiernos para disminuir la propagación del SARS-COV-2, no solamente tuvieron impacto en la limitación de los contagios; sino que también en el estilo de vida, provocando una vida sedentaria y en gran medida hábitos alimentarios poco saludables, lo que a su vez ha tenido un impacto perjudicial en la salud de la población pediátrica que vive con sobrepeso y obesidad. Existen estudios acerca de las implicaciones que ha tenido la pandemia por COVID-19 en la actividad física y modificación de los hábitos alimentarios en la población pediátrica, así como su asociación con el incremento ponderal y el agravamiento de la obesidad. En este estudio se evaluó el efecto del confinamiento en el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad preexistente.

5. Justificación

Es evidente que desde que se declaró estado de emergencia secundario a la pandemia por COVID-19 se vieron afectadas de manera importante las actividades cotidianas de la población general, ante la instauración de diversas medidas cuyo objetivo fue la limitación de la propagación del virus implicado. Sin embargo, dichas medidas no sólo tuvieron como resultado la limitación de la extensión de las enfermedades causadas por SARS COV-2; sino que también dieron lugar a una vida sedentaria, ante la imposibilidad de realizar actividades al aire libre y se asociaron a hábitos alimenticios poco saludables. Por lo anterior fue fundamental evaluar el efecto del confinamiento social sobre el incremento del riesgo cardiovascular en pacientes con sobrepeso y obesidad preexistente. Dicha información ha sido valiosa para exponer la necesidad de formular e implementar contramedidas para minimizar el impacto perjudicial que ha tenido la pandemia por COVID-19 en el sobrepeso y obesidad.

Estudios realizados en los últimos años han demostrado que la tasa de sobrepeso y obesidad en los adolescentes ha aumentado con el cambio de estilo de vida derivado de la pandemia por COVID-19. Sin embargo, no hay datos suficientes acerca del efecto sobre el incremento del riesgo cardiovascular en pacientes con sobrepeso y obesidad preexistente. De la misma forma, cabe mencionar que hasta el momento no hay estudios realizados en población pediátrica mexicana que analicen dicho impacto.

6. Hipótesis

Se espera que los adolescentes con sobrepeso y obesidad incrementen el riesgo cardiovascular en el 70% de los casos, medido a través del puntaje de riesgo cardiovascular, incremento del IMCz, presión arterial, glucosa o lípidos séricos posterior al confinamiento social por COVID-19.

7. Objetivos

General

Identificar el efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular (puntaje de riesgo cardiovascular de Alústiza, incremento del IMCz, de la presión arterial, glucosa y lípidos séricos) en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Específicos

- Describir el cambio del IMCz en adolescentes con sobrepeso y obesidad posterior a las medidas de confinamiento social establecidas durante la pandemia por COVID-19.
- Evaluar si las medidas de confinamiento social durante la pandemia por COVID-19 se asociaron a un incremento en las cifras de tensión arterial en adolescentes con sobrepeso y obesidad.
- Evidenciar si las medidas de confinamiento social durante la pandemia por COVID-19 propiciaron un incremento en los niveles séricos de triglicéridos, colesterol total, colesterol LDL y/o una disminución del colesterol HDL en adolescentes con sobrepeso y obesidad.
- Identificar si las medidas de confinamiento social derivadas de la pandemia por COVID-19 se encuentran vinculadas a un descontrol glucémico, en adolescentes que viven con sobrepeso y obesidad.
- Identificar el porcentaje de adolescentes con sobrepeso y obesidad que posterior al inicio de la pandemia por COVID-19, desarrollaron síndrome metabólico.
- Evaluar el riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad mediante la aplicación de la escala de Alustiza, antes y después de que se establecieran las medidas de confinamiento social por la pandemia de COVID-19.

8. Material y métodos

Lugar donde se realizó el estudio:

Consulta externa de endocrinología pediátrica, UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Diseño Estudio de cohorte retrospectivo

Población de estudio:

Pacientes adolescentes con sobrepeso y obesidad que acudieron a la consulta de endocrinología pediátrica en la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, atendidos de enero a diciembre del 2019 y con seguimiento del 2020 al 2022.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Edad: 10-17 años
- Ambos sexos
- Sobrepeso y obesidad, definida por un Índice de Masa Corporal (resultado de dividir el peso en kilogramos sobre la talla en metros, elevada al cuadrado) arriba de una y dos desviaciones estándar respectivamente, de la mediana para la edad y sexo.
- Seguimiento por la consulta externa de endocrinología desde al menos 6 meses antes del inicio de las medidas de distanciamiento social debidas a la pandemia por COVID-19 y durante el 2019 a septiembre del 2022

Criterios de exclusión

- Pacientes con obesidad sindrómica, pues en estas entidades nosológicas hay alteraciones en el mecanismo de saciedad, en el desarrollo psicomotor y neurológico, que ocasionarían factores de confusión en el estudio.

- En general los niños menores de 10 años se excluyeron porque aun cuando tienen obesidad no tienen riesgo de presentar factores de riesgo cardiovascular porque no tienen resistencia a la insulina mediada por esteroides e incremento en la secreción de hormona de crecimiento.

Criterios de eliminación

- La falta de realización de mediciones antropométricas que incluyan peso y talla desde el inicio de la cohorte y durante el seguimiento de esta.
- La falta de realización de perfil bioquímico que incluya colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, glucosa en ayuno desde el inicio de la cohorte y durante el seguimiento de esta.
- La falta de medición de las cifras de tensión arterial desde el inicio de la cohorte y durante el seguimiento de esta.

Cálculo de tamaño de muestra

Considerando que los pacientes con sobrepeso y obesidad pueden presentar hasta un 50% de incremento en el riesgo cardiometabólico durante un año de seguimiento, lo esperado es que posterior al confinamiento social por COVID 19 los adolescentes con sobrepeso y obesidad hayan incrementado el riesgo cardiovascular hasta en un 70% de los casos medido a través del puntaje de riesgo cardiovascular de Alústiza, incremento del IMCz, presión arterial, glucosa o lípidos séricos.

Con estos datos se realizó un cálculo de tamaño de muestra a través del programa STATA v.14 donde se consideró la diferencia en las proporciones de pacientes antes y después del confinamiento social con un α de 0.05 ($Z_{\alpha}=1.96$) y una β de 0.80 ($Z_{1-\beta}=0.84$).

```
. sampsi .5 .7, power(.80) onesample
Estimated sample size for one-sample comparison of proportion
to hypothesized value
Test Ho: p = 0.5000, where p is the proportion in the population
Assumptions:
    alpha = 0.0500 (two-sided)
    power = 0.8000
    alternative p = 0.7000
```

Estimated required sample size:

$$n = 47$$

CON LO QUE SE OBTIENE UN TOTAL DE 47 PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD

Definición de las variables.

Variables independientes:

- Confinamiento social

Variables dependientes:

- Modificaciones en la Escala de Alústiza, de las concentraciones séricas de colesterol total y colesterol LDL, colesterol HDL, glucosa, triglicéridos, presión arterial, perímetro de cintura y IMCz.
- Incremento en algún factor cardiovascular (dislipidemia, hipertensión arterial sistémica, DM2 o glucosa en ayuno alterada)

Variables descriptivas:

- Obesidad/sobrepeso y obesidad abdominal
- Síndrome metabólico
- IMCz
- Edad, sexo, peso, estatura.
- Residencia

Variable de confusión:

- Enfermedad crónica

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Escala de medición
Edad	Lapso transcurrido desde el nacimiento de una persona	Lapso transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta su inclusión en el estudio	Años y meses	Cuantitativa continua
Sexo	Condición biológica que identifica a hombres y mujeres	Se determinará mediante datos referidos en el expediente	Femenino / masculino	Cualitativa nominal dicotómica
Peso	Medida de la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo.	La medición se realizó en las consultas de endocrinología con la menor ropa posible y sin zapatos, pidiendo al sujeto que subiera a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, de frente al examinador (este dato se obtendrá del expediente)	Kg	Cuantitativa continua
Estatura	Medida de la estatura	Se realizó con el paciente sin zapatos y con los talones juntos, de espalda a la pared con la mirada al frente, sobre una línea imaginaria vertical que dividiera al cuerpo en dos hemisferios, colocando la cabeza del paciente en el plano de Frankfort. Se descendió la plataforma horizontal del estadímetro y se registraron los cm (este dato se obtendrá del expediente)	Cm	Cuantitativa continua
IMC	Indicador antropométrico basado en el resultado de peso en kg dividido entre la estatura al cuadrado	Se utilizará el peso y talla descrito en el expediente	Kg/m ²	Cuantitativa continua
IMCz	Indicador antropométrico basado en el resultado de peso en kg dividido entre la estatura al cuadrado, evaluado en función del número de desviaciones estándar acorde a sexo y	Desviación estándar en la que se encuentra el IMC acorde al sexo y edad del paciente	Desviación estándar	Cuantitativa continua

	edad			
Perímetro de cintura	Perímetro abdominal	Circunferencia obtenida de la medición del punto medio entre la última costilla y la parte superior de la cresta iliaca con el paciente erguido, al final de la exhalación normal (se obtendrá la medida del expediente)	Cm	Cuantitativa continua
Triglicéridos	Éster derivado de glicerol y tres ácidos grasos. Son los principales constituyentes de la grasa corporal.	Nivel sérico de triglicéridos, medidos en el paciente con 12 horas de ayuno	mg/dL	Cuantitativa continua
Colesterol	Lípido (del tipo estero) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo	Nivel sérico de colesterol total medido en el paciente con 12 horas de ayuno, analizado por método colorimétrico a través del equipo automatizado para química clínica	mg/dL	Cuantitativa continua
Colesterol HDL	Colesterol transportado por las lipoproteínas de alta densidad (HDL) desde los tejidos al hígado para su procesamiento y eliminación del cuerpo	Nivel sérico de lipoproteínas de alta densidad, medidas en el paciente con 12 horas de ayuno, analizado por método colorimétrico a través del equipo automatizado para química clínica	mg/dL	Cuantitativa continua
Colesterol LDL	Colesterol transportado por las lipoproteínas de baja densidad (LDL)	Nivel sérico de lipoproteínas de baja densidad, medidas en el paciente con 12 horas de ayuno, analizado por método colorimétrico a través del equipo automatizado para química clínica	mg/dL	Cuantitativa continua
Glucosa	Nivel de glucosa circulante en plasma	Nivel sérico de glucosa tomado al paciente con 12 horas de ayuno analizado por método colorimétrico a través del equipo automatizado para química clínica	mg/dL	Cuantitativa continua
Hemoglobina glucosilada (HbA1c)	Heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con glúcidos unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y el 4.	Nivel sérico de hemoglobina glucosilada medida mediante cromatografía	%	Cuantitativa continua
Tensión arterial sistólica	Medida de la fuerza que ejerce el flujo de sangre	Se determinó con el paciente en reposo	mmHg	Cuantitativa continua

(TAS)	dentro de los vasos sanguíneos cuando se contrae el corazón. Es la cifra superior en una medición de la presión arterial.	durante 5 minutos, sentado. Con uso de esfigmomanómetro calibrado y brazaletes que cubriera 2/3 del brazo. El número obtenido al escuchar el primer ruido de Korotkoff determinó la Tensión Arterial Sistólica.		
Tensión arterial diastólica (TAD)	Medida de la fuerza que ejerce el flujo de sangre dentro de los vasos sanguíneos cuando el corazón se relaja entre latidos. Es la cifra inferior en una medición de la presión arterial.	Se determinó con el paciente en reposo durante 5 minutos, sentado. Con uso de esfigmomanómetro calibrado y con brazaletes que cubriera 2/3 del brazo. La desaparición de los sonidos de Korotkoff correspondió a la Tensión Arterial Diastólica	mmHg	Cuantitativa continua
Síndrome metabólico	Conjunto de factores de riesgo metabólico que involucra resistencia a la insulina, intolerancia a los carbohidratos, dislipidemia e hipertensión arterial sistémica	Según los criterios establecidos por la IDF, se caracteriza por obesidad abdominal (perímetro abdominal mayor al percentil 90) y además al menos dos de los siguientes criterios: nivel sérico de triglicéridos mayor a 150 mg/dl, niveles de colesterol HDL menor a 40 mg/dl, tensión arterial igual o mayor a 130/85 mmHg y glucosa basal mayor a 100 mg/dl o por arriba de 140 mg/dl posterior a dos horas de sobrecarga de glucosa oral	Presente/ausente	Cualitativa nominal dicotómica
Escala de riesgo cardiovascular de Alustiza	Escala de valoración de riesgo cardiovascular aplicable en población pediátrica de más de 2 años	Considera los siguientes factores para evaluar el riesgo cardiovascular otorgando a cada ítem una puntuación: Edad: 2-5 años (0 puntos), 6-12 años (2 puntos), >13 años (3 puntos). Sexo: Mujer (0 puntos), varón (2 puntos). Antecedentes familiares: ausentes (0 puntos), bioquímicos + (2 puntos), clínicos + (4 puntos). Ejercicio: > 2 hr/día y TV < 3 hr/día (0 puntos), <2 hr/día y TV > 3 hr/día (1 punto).	Puntaje	Cuantitativa continua

		<p>Tabaquismo/ alcoholismo: Ausente (0 puntos), presente (1 punto)</p> <p>Obesidad (IMC): < percentil 95 (0 puntos), > percentil 95 (1 punto).</p> <p>Presión arterial: < percentil 95 (0 puntos), > percentil 95 (1 punto).</p> <p>Colesterol: CT 150-199, LDL 100-109 (0 puntos), CT 200-220, LDL 110-130 (1 punto), CT 221-230, LDL 131-160 (2 puntos), CT 231-280, LDL 161-190 (3 puntos), CT > 281, LDL 190 (6 puntos).</p> <p>Categoriza el riesgo cardiovascular de acuerdo con el puntaje obtenido: riesgo bajo: 0 a 6 puntos; medio: 7-8 puntos; alto: 9 o más puntos</p>		
Factor cardiovascular	Factores de riesgo metabólico que involucran resistencia a la insulina, dislipidemia e incremento en el riesgo de presentar algún desenlace cardiovascular	<p>Hipertrigliceridemia: Nivel sérico de triglicéridos mayor a 150 mg/dl obtenido por muestra tomada por venopunción con ayuno de 12 horas, analizado por método colorimétrico a través de equipo automatizado para química clínica</p> <p>Hipolipoproteinemia HDL: Niveles de colesterol HDL menor a 40 mg/dl, obtenido en una muestra tomada por venopunción con ayuno de 12 horas analizado por método colorimétrico a través de equipo automatizado para química clínica</p> <p>Hipertensión arterial: TAS y/o TAD \geqP95 para la edad, sexo y talla en al menos dos determinaciones</p> <p>Colesterol LDL alterado: cuando es mayor a 130mg/dl</p> <p>Glucosa en ayuno alterada: Glucosa sérica basal (tomada por venopunción con 12 horas de ayuno) mayor a 100 mg/dl o por arriba de 140 mg/dl</p>	Presente/ausente	Cualitativa nominal dicotómica

		posterior a dos horas de sobrecarga de glucosa oral. DM2: Glucemia plasmática venosa en ayunas $\geq 126\text{mg/dl}$; o síntomas de hiperglucemia y una glucemia plasmática venosa en cualquier momento $> 200\text{mg/dl}$ ($11,1\text{mmol/l}$); o glucemia plasmática venosa 2h tras sobrecarga oral de glucosa ($1,75\text{g/kg}$; máximo 75g) $\geq 200\text{mg/dl}$		
Obesidad	Enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo	IMC desde el percentil 95 en adelante, de las tablas de IMC para edad y sexo de la OMS o cuando el IMC se encuentra arriba de dos desviaciones estándar de la mediana	Presente/ ausente	Cualitativa nominal dicotómica
Sobrepeso	Peso corporal que es mayor de lo que se considera normal o saludable	IMC desde el percentil 85 y por debajo del 95, de las tablas de edad y sexo de la OMS o cuando el IMC se encuentra arriba de una desviación estándar de la mediana	Presente/ ausente	Cualitativa nominal dicotómica
Obesidad abdominal	Acumulación preferencial de grasa en la región abdominal del cuerpo	Obesidad definida por perímetro de cintura mayor al percentil 90 para la edad a través de las tablas de perímetro de cintura del Dr. Fernández y colaboradores (26). Anexo 1.	Presente/ ausente	Cualitativa nominal dicotómica
Enfermedad crónica	Afección de larga duración y progresión lenta	Aquella patología que dura 3 meses o más	Presente/ ausente	Cualitativa nominal
Residencia	Lugar en que una persona vive y en el que además, ha estado y tiene la intención de permanecer por algún tiempo.	Lugar de origen de los pacientes	Nombre de la ciudad de origen del paciente	Cualitativa universal
Confinamiento	Aislamiento temporal y generalmente impuesto en una población, persona o grupo por razones de salud o de seguridad.	Medida de contención para la propagación del virus SARS-COV-2 durante la pandemia por COVID-19 que consistió en el aislamiento voluntario en casa	Presente/ ausente	Cualitativa nominal dicotómica

9. Descripción general del estudio

- a. Se identificó a los pacientes adolescentes con obesidad, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, que han sido atendidos en el área de consulta externa del servicio de endocrinología pediátrica.
- b. Se seleccionó a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.
- c. Se recolectó la información necesaria como edad, sexo, medidas antropométricas y resultado de estudios bioquímicos, de acuerdo con las variables de estudio en la consulta que se les realizó en el primer semestre del año 2019 y se tomaran nuevamente los datos antropométricos y bioquímicos en la cita realizada antes de enero 2020.
- d. Posteriormente se evaluaron los datos antropométricos y bioquímicos de las consultas realizadas en el primer semestre del 2020 (inicio de la pandemia y confinamiento) y posteriormente en el periodo de enero del 2021 hasta septiembre del 2022.
- e. Se analizaron las variables de interés en el mismo grupo de estudio antes del inicio de la pandemia por COVID-19 y posterior al inicio de esta. Dicha información se obtuvo del expediente médico (ya sea físico y/o digital) y de la plataforma de laboratorio clínico.
- f. Una vez obtenida la información necesaria, se realizó una base de datos con el fin de realizar un análisis de las variables de interés, y determinar si la pandemia por COVID-19 se encontró asociada al incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con obesidad preexistente.

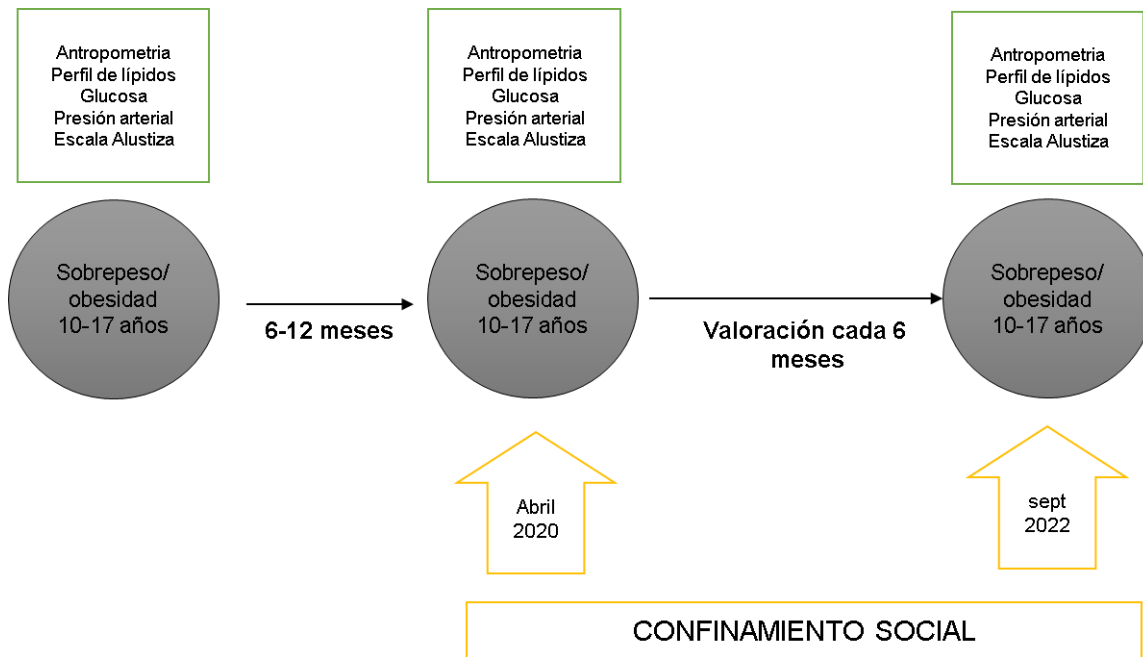


Figura 1. Descripción general del estudio de acuerdo con la temporalidad en la que se realizarán las mediciones de las variables de interés.

10. Consideraciones éticas

Para realizar el presente proyecto de investigación se consideró las pautas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia en junio 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil de octubre 2013; así como también la Ley General de Salud en el Título III, Capítulo III artículo 41bis, fracción II y el Título Quinto, Capítulo único, Artículo 100 y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el Título II, Capítulo I, Artículos 13, 14, 16 y 17.

Riesgo de investigación

De acuerdo con lo establecido la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud conforme a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Título II, Capítulo I, artículo 17, el presente estudio se considera una investigación sin riesgo (categoría I) ya que es un estudio no experimental y retrospectivo donde no se realizará ninguna intervención ni modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos, el investigador solo se limitará a la recolección de la información generada y capturada en el expediente clínico, la investigación por sí misma no representa ningún riesgo para el paciente.

Estudio en población vulnerable

El estudio fue descriptivo y observacional de pacientes derechohabientes del IMSS. Se obtuvieron los datos de las variables a analizar a través de la revisión de expedientes físicos y electrónicos. Los participantes son una población vulnerable ya que se trata de menores de edad. Sin embargo, se solicitó la aprobación de los Comités de Investigación y Ética en Salud del Hospital de Pediatría CMNSXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”, para poder revisar los expedientes de los pacientes.

Contribuciones y beneficios para los participantes y la sociedad

Los resultados del estudio se otorgaron a los médicos a cargo de los pacientes que formaron parte de la población a evaluar, de tal forma que ello proporcionó a los médicos tratantes información útil para continuar con el abordaje y plan de tratamiento de dichos pacientes. Al detectar a los pacientes con mayor riesgo cardiovascular posterior a la pandemia por COVID-19, se informó al médico tratante correspondiente, con el objetivo de que se realicen las intervenciones correspondientes en el manejo, lo cual representó un mayor beneficio en comparación con el riesgo de vulnerar la confidencialidad de la información de los pacientes con incremento en el riesgo cardiovascular. Por otra parte, se expuso la necesidad de formular e implementar contramedidas para minimizar el impacto perjudicial que ha tenido la pandemia por COVID-19 en el incremento del riesgo cardiovascular en pacientes que viven con sobrepeso y obesidad.

Confidencialidad

Todos los datos obtenidos fueron manejados en forma confidencial, se protegió en todo momento la confidencialidad de la información obtenida, para conservar la privacidad. El método para mantener la privacidad y confidencialidad de las y los pacientes consideró la utilización de un código alfanumérico para el manejo de la recolección de datos. Toda la información o datos fueron confidencialmente y resguardados en una base de datos en la oficina administrativa del servicio de endocrinología pediátrica por el investigador responsable, la Dra. Aleida de Jesús Rivera Hernández, jefa de servicio de Endocrinología pediátrica del Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional. De igual forma, en caso de que los resultados del estudio sean publicados, ningún dato de identificación de los pacientes será divulgado.

El tiempo de resguardo de los datos se hará por 5 años y posteriormente será eliminado de archivos electrónicos.

Excepción de consentimiento informado

Debido a que se trata de un estudio observacional en el que se obtuvo la información a través del expediente médico, y tomando en cuenta que se guardó absoluta

confidencialidad de los datos de los pacientes, se ha determinado que no era necesaria la elaboración de un formato de consentimiento informado, toda vez que el protocolo fue aprobado por los Comités de Investigación y Ética en Salud del Hospital de Pediatría CMNSXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.

Forma de selección de los pacientes

Se obtuvo de una base de datos del servicio de endocrinología, los nombres de los pacientes adolescentes que viven con sobrepeso y obesidad. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión del estudio.

Aprobación del protocolo

El protocolo se sometió a evaluación por el Comité Local de Investigación y Ética en Salud de la UMAE Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI para su aprobación.

11. Análisis estadístico

Análisis descriptivo

Se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con la escala de medición de la variable y la distribución de la muestra, mientras que las variables cualitativas se presentaron como frecuencias y porcentajes.

Análisis inferencial

Para comparar las modificaciones de los factores cardiovasculares durante el 2019 y en el periodo del aislamiento se utilizó Wilcoxon de medidas repetidas para variables cuantitativas.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico STATA versión 14.0.

12. Resultados

Se identificaron un total de 543 pacientes valorados por el servicio de endocrinología pediátrica por la presencia de sobrepeso y obesidad en la consulta externa en el periodo de enero a diciembre del año 2019. De estos pacientes se eliminaron 503 por no cumplir con los criterios de inclusión: edad: 10-17 años, seguimiento por la consulta externa de endocrinología desde 6 meses antes del inicio de las medidas de distanciamiento social debidas a la pandemia por COVID-19 a septiembre del 2022; de la misma forma se excluyó a los pacientes con obesidad sindromática y también se descartaron aquéllos que no contaran con las medidas antropométricas a analizar, perfil bioquímico y determinación de tensión arterial desde el inicio de la cohorte y durante el seguimiento de esta. De estos pacientes, 68 no acudieron a consulta en el periodo de julio a diciembre del 2019, 132 pacientes perdieron seguimiento de enero a junio del 2020 y 148 pacientes no asistieron a consulta de enero 2021 a septiembre 2022. También se descartaron a 19 pacientes que durante el seguimiento de la cohorte cumplieron la mayoría de edad (18 años); se excluyeron a 102 que no contaban con perfil bioquímico completo, a 11 que durante el seguimiento no tenían determinación de tensión arterial en alguna de las consultas, a 21 que no tenían medidas antropométricas completas (peso, talla y/o perímetro de cintura) y a 2 pacientes con obesidad sindromática . Al final se incluyeron sólo 40 pacientes.

Descripción de los pacientes al inicio del seguimiento

De los 40 pacientes incluidos, la mediana para la edad fue de 11 años, con un predominio del sexo masculino (62.5%), y el 60% presentaban obesidad al inicio del seguimiento; de los pacientes que presentaban obesidad, el 58% eran hombres y el 42% eran mujeres. Siete pacientes presentaban alguna otra enfermedad crónica como dislipidemia familiar, enfermedad renal crónica estadio 1, hipotiroidismo controlado y dos eran supervivientes de cáncer. Hasta la mitad de los pacientes presentaban alguna

comorbilidad relacionada a la obesidad, siendo la más frecuente la presencia de síndrome metabólico (Tabla 2).

Con respecto a las medidas antropométricas y perfil bioquímico al comienzo del seguimiento, previo al inicio de la pandemia (año 2019), la mediana del score Z del IMC fue de 2.06, la mediana de las concentraciones séricas de triglicéridos estaba por arriba de 150mg/dl y las de colesterol HDL por debajo del 40 mg/dl, lo cual ya se considera en parámetros patológicos (Tabla 3).

Tabla 2. Datos generales y cardiovasculares de los pacientes previo al confinamiento por COVID-19 (año 2019)

	n=40 Mediana (mínimo, máximo)
Edad, años	11 (10, 14)
Sexo	
Femenino, n (%)	15 (37.5)
Masculino, n (%)	25 (62.5)
Peso, kg	60 (37.1, 110.3)
Estatura, cm	152 (132, 183)
IMC, kg/m²	26.4 (20.7, 44.3)
Score Z del IMC	2.06 (1.23, 2.99)
Perímetro de cintura, cm	91.7 (77.0, 120.0)
Estado de nutrición, n (%)	
Sobrepeso	16 (40.0)
Obesidad	24 (60.0)
Enfermedades crónicas, n (%)	7 (17.5)
Dislipidemia familiar	2 (5.0)
Enfermedad renal crónica estadio 1	2 (5.0)
Hipotiroidismo controlado	1 (2.5)
Supervivientes de Leucemia/linfoma	2 (5.0)
Comorbilidades relacionadas a la obesidad, n (%)	21 (52.5)
Síndrome metabólico	17 (42.5)
Dislipidemia mixta	2 (5.0)
Enfermedad del hígado graso no alcohólico	1 (2.5)
Síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño	1 (2.5)

Modificación de las cifras de tensión arterial, IMCz, perfil bioquímico y escala de Alustiza durante el confinamiento social durante la pandemia por COVID-19.

No se identificó incremento con significancia estadística en el score Z del IMC durante el seguimiento de los pacientes.

En la presión arterial sistólica no hubo modificaciones durante el seguimiento a diferencia de la presión arterial diastólica en donde se observó un incremento de la medición del 2020 (a los 6 meses) en comparación a la medición del final del 2020 y posterior a la pandemia en el 2021-2022 (a los 12 y 18 meses de seguimiento) (año 2020/6 meses: 62.5 mmHg vs año 2020/12 meses: 68 mmHg, $p=0.022$ y año 2020/6 meses: 62.5 mmHg vs año 2021-2022/18 meses 70 mmHg, $p=0.021$) (Tabla 3).

La glucosa presentó un descenso paulatino durante el seguimiento de los pacientes con significancia estadística (basal 95 mg/dl vs 6 meses 91.8 mg/dl, $p=0.048$; basal 95 mg/dl vs 18 meses 87.6 mg/dl, $p=0.007$; 6 meses 91.8mg/dl vs 18 meses 87.6 mg/dl, $p=0.002$; 12 meses 94.2 mg/dl vs 18 meses 87.6 mg/dl, $p=0.0001$) (Tabla 3).

Con respecto al perfil de lípidos, el colesterol total, presentó un incremento en forma paulatina a los 12 y 18 meses de seguimiento en comparación a las cifras séricas basales y a las de 6 meses de seguimiento (basal 165 mg/dl y 6 meses 156.2 mg/dl vs 12 meses 171.5 mg/dl, $p=0.001$ y 18 meses 168.5 mg/dl, $p=0.040$). Este incremento del colesterol total fue a expensas del colesterol LDL que aumentó a los 12 y 18 meses de seguimiento (basal 72.3 mg/dl y 6 meses 78.6 mg/dl vs 12 meses 88.5 mg/dl, $p=0.001$ y 18 meses 168.5 mg/dl, $p=0.040$). Otro parámetro que favoreció el incremento del riesgo cardiovascular fue el descenso del colesterol HDL a los 12 y 18 meses de seguimiento en comparación a los 6 meses (2020) (6 meses HDL 35.9 mg/dl vs 12 meses 32.8 mg/dl, $p=0.028$ y 18 meses 32.7 mg/dl, $p=0.003$). Finalmente, dentro del perfil de lípidos las concentraciones séricas de triglicéridos no presentaron un incremento con significancia estadística (Tabla 3).

Cuando se comparó el índice de Alustiza previo a la pandemia (2019) a 12 y 18 meses de seguimiento se observó un incremento con significancia estadística (año 2019: 7

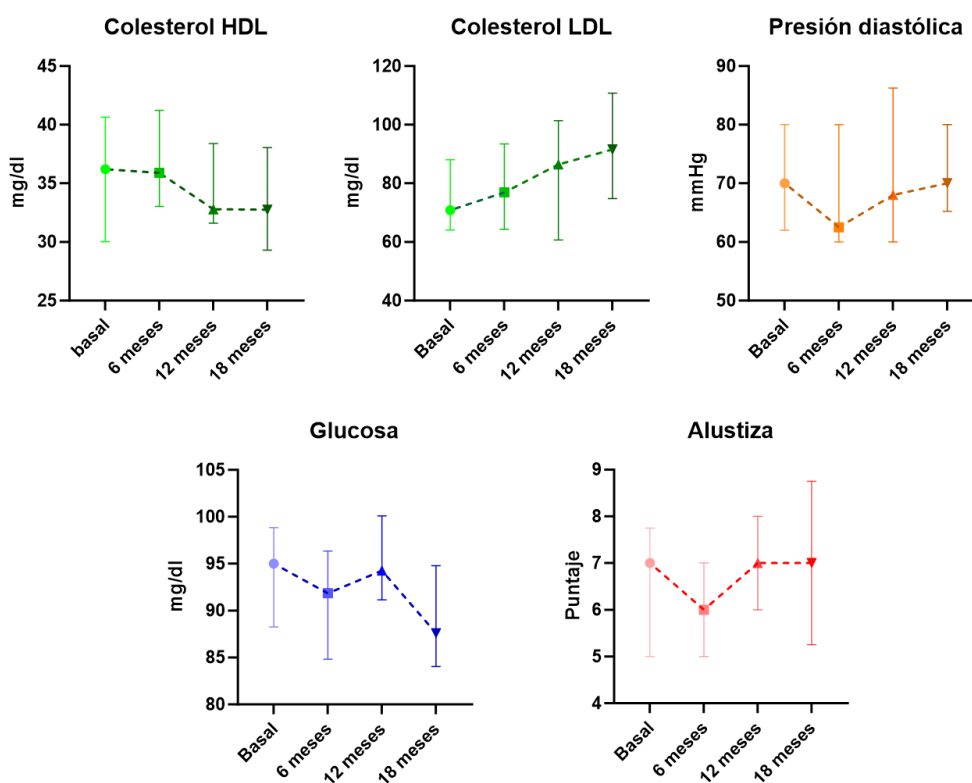
(3,13) vs 12 meses/2020: 7 (4,11); $p= 0.004$ & año 2019: 7 (3,13) vs 18 meses/2021-2022: 7 (3,14); $p= 0.001$) (Tabla 3).

Tabla 3. Antropometría y perfil bioquímico de los pacientes durante el seguimiento (n=40)

	Basal (2019)	6 meses (2020)	12 meses (2020)	18 meses (2021-2022)
	Mediana (mínimo, máximo)			
Score Z del IMC	2.06 (1.23, 2.99)	2.06 (1.1, 3.8)	2.10 (1.02, 2.85)	2.05 (0.84, 2.99)
Tensión arterial sistémica, mmHg				
Sistólica	120 (90, 140)	115 (90, 140)	120 (90, 135)	120 (80, 140)
Diastólica	70 (50, 90)	62.5 (55, 85)	68 (52, 98) *	70 (60, 100) *
Glucosa, mg/dl	95 (82, 159)	91.8 (77.6, 118.0) *	94.2 (87.0, 118.6) *	87.6 (71.1, 108.0) *
Colesterol total, mg/dl	165 (110, 289)	156.2 (80.0, 252.0)	171.4 (116.3, 268.0) *	168.5 (111.0, 294.0) *
Colesterol LDL, mg/dl	72.3 (38.8, 116.4)	78.6 (53.0, 141.2)	88.5 (50.9, 133.0) *	91.6 (45.3, 128.9) *
Colesterol HDL, mg/dl	36.0 (18.7, 58.0)	35.9 (24.6, 74.0)	32.8 (22.8, 69.3)	32.7 (21.0, 60.0) *
Triglicéridos, mg/dl	168.1 (72.0, 381.0)	180.1 (64.0, 777.9)	188.8 (63.0, 410.3)	188.9 (92.0, 434.0)
Índice de Alustiza	7 (3,13)	6 (4, 10)	7 (4, 11)*	7 (3, 14)*

* $p < 0.05$

Figura 2. Comparación de colesterol LDL, HDL, presión diastólica, glucosa y puntaje de Alustiza durante el seguimiento de los pacientes (prepandemia [Basal] y postpandemia [18 meses])



Se realizó un subanálisis de las modificaciones de puntaje de riesgo cardiovascular de acuerdo con el estrato del puntaje en riesgo bajo, medio y alto,

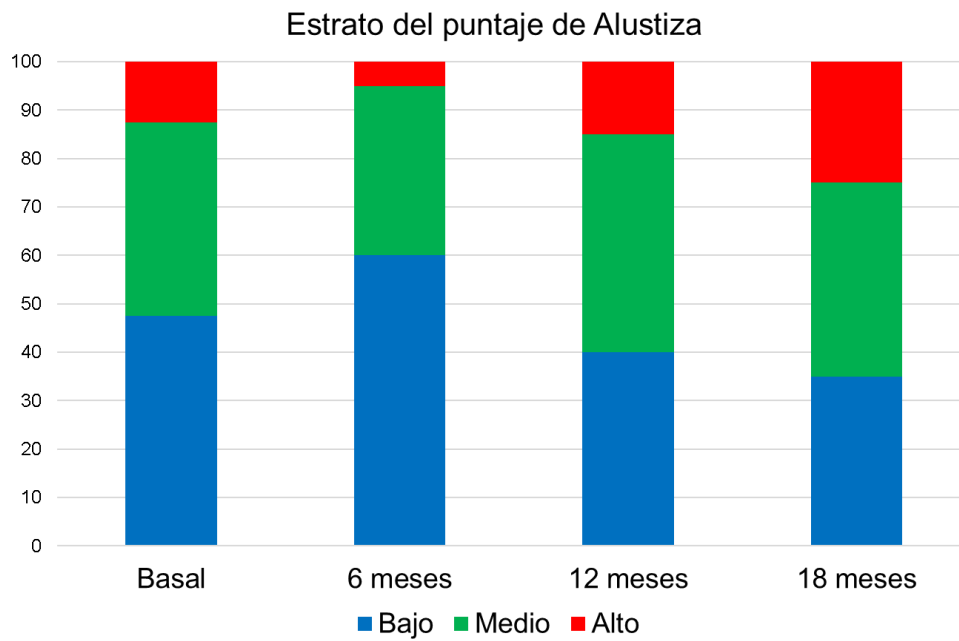
Tabla 4. Comparación del estrato del puntaje de Alustiza durante el seguimiento (n=40)

	Basal (2019)		6 meses (2020)		12 meses (2020)		18 meses (2021-2022)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Estrato del puntaje de riesgo cardiovascular de Alustiza								
Puntaje bajo (0-6 puntos)	19	47.5	24	60.0	16	40.0	14	35.0
Puntaje medio (7-8 puntos)	16	40.0	14	35.0	18	45.0	16	40.0
Puntaje alto (9 o más puntos)	5	12.5*	2	5.0*	6	15.0*	10	25.0*

Abreviaturas: n: Frecuencia, %: porcentaje

*p<0.05

Figura 3. Comparación de la proporción del estrato del puntaje de Alustiza durante el seguimiento



Factores cardiometabólicos y síndrome metabólico

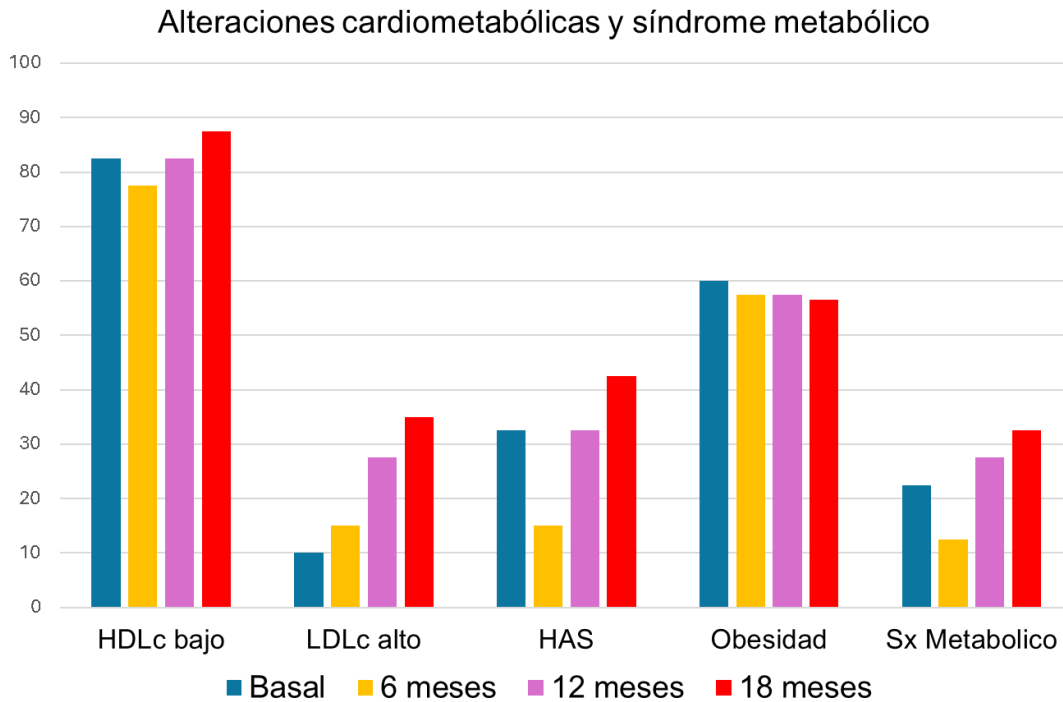
La proporción de colesterol HDL disminuido, incrementó a los 12 y 18 meses de seguimiento con significancia estadística. El incremento de la proporción de colesterol LDL alterado se identificó entre los 6 meses de seguimiento en comparación a los 12 meses y 18 meses de seguimiento (6 meses vs 12 meses $p=0.039$ y 6 meses vs 18 meses $p=0.014$), así como en comparación a los 18 y 12 meses de seguimiento ($p<0.001$). En la proporción de HAS hubo un descenso del inicio a los 6 meses ($p=0.004$) y posteriormente de los 12 a los 18 meses ($p=0.021$) hubo un incremento significativo de la proporción. Cuando se comparó la proporción de obesidad al inicio con los 6, 12 y 18 meses de seguimiento, hubo un descenso con significancia estadística (basal vs 6 meses $p=0.006$, basal vs 12 meses $p=0.001$, basal vs 18 meses $p=0.022$). Finalmente, la proporción de síndrome metabólico en comparación al basal incremento a los 12 y 18 meses (basal vs 12 meses $p<0.001$, basal vs 18 meses $p=0.013$), y cuando se comparó entre 12 y 18 meses, también se observó incremento con significancia estadística (12 meses vs 18 meses $p=0.010$). No hubo diferencias estadísticamente significativas en la proporción de hiperglucemia e hipertrigliceridemia (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de la frecuencia de alteraciones cardiometabólicas y síndrome metabólico durante el seguimiento (n=40)

	Basal (2019)		6 meses (2020)		12 meses (2020)		18 meses (2021-2022)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Hiperglucemia (> 100 mg/dl)	7	17.5	3	7.5	3	7.5	3	7.5
Hipertrigliceridemia (>150 mg/dl)	26	65	25	62.5	26	65	27	67.5
Colesterol HDL < 40 mg/dl ó < 50 mg/dl	33	82.5*	31	77.5*	33	82.5*	35	87.5*
Colesterol LDL >100 mg/dl	4	10	6	15.0	11	27.5*	14	35*
Hipertensión arterial	13	32.5	6	15.0*	13	32.5	17	42.5*
Obesidad	24	60	23	57.5*	23	57.5*	22	56.4*
Síndrome metabólico	9	22.5	5	12.5	11	27.5*	13	32.5*

Abreviaturas: n: Frecuencia, %: porcentaje * $p<0.05$

Figura 4. Comparación de la proporción de los factores cardiometabólicos que se modificaron durante el seguimiento son significancia estadística



Al identificar que los pacientes presentaron descenso de los niveles séricos de glucosa a pesar de presentar incremento de la dislipidemia, se evaluó qué pacientes estaban consumiendo algún fármaco antihiper glucemiante y se identificó que solo 10% (n=4) de los pacientes no recibieron ningún tipo de manejo farmacológico.

Tabla 6. Tratamiento hipoglucemiante y/o hipolipemiente que recibieron los pacientes durante el periodo de seguimiento

n=40

	<i>n</i>	%
Metformina	26	65
Metformina y bezafibrato	7	17.5
Bezafibrato	3	7.5
Sin manejo farmacológico	4	10

Abreviaturas: *n*: Frecuencia, %: porcentaje

13. Discusión

Una de las medidas utilizadas durante la pandemia por COVID-19 en México para disminuir el número de contagios fue el confinamiento, que si bien, fue de las estrategias más efectivas para lograrlo; trajo consigo consecuencias desfavorables en el estilo de vida de la población como lo es la disminución de las actividades deportivas y el incremento en el sedentarismo al encontrarse cerrados espacios recreativos y como consecuencia del cierre escolar. De la misma forma el confinamiento por la pandemia obligó a las personas a realizar modificaciones en los hábitos alimentarios, ya que existió mayor dificultad para la adquisición de alimentos como frutas y verduras de buena calidad y bajo costo, al encontrarse cerradas varias tiendas; como resultado, hubo un aumento notable en el consumo de alimentos no perecederos y ricos en carbohidratos simples. Al extenderse el periodo de confinamiento por la pandemia de COVID-19, las modificaciones en el estilo de vida previamente comentadas tuvieron repercusión en la salud cardiovascular de la población, incluyendo la de los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, lo cual se ve reflejado en el incremento de la puntuación de Alustiza de riesgo cardiovascular.

Es ese aspecto, Sarah Woo et. examinó el impacto del confinamiento por COVID-19 en 97 niños y adolescentes, con un promedio de edad de 11 años, con sobrepeso u obesidad, sobre el IMC y factores de riesgo cardiometabólico; y se observó un aumento en el z-score del IMC (2.56 [IC95% 2.01-2.94] vs 2.62 [IC95% 2.03-3.18]), de la tensión arterial sistólica ($p= 0,009$) y diastólica [$p = 0,030$], triglicéridos ($p= 0,013$) y disminución del colesterol HDL ($p < 0,001$) en forma significativa (27).

En otro estudio, en una cohorte retrospectiva de 226 niños de 4 a 14 años, sin comorbilidades de la Clínica de Crecimiento del Hospital St. Mary's de Seúl se observó incremento en el puntaje del z de IMC en 0.219 (IC 95 % 0.167–0.271; $p < 0,001$) durante el período de confinamiento por COVID-19, así como aumento de la proporción de sobrepeso y obesidad (23.9% al 31.4%) e incremento en factores de riesgo cardiometabólicos como los niveles de triglicéridos (88.6 mg/dL vs 105.8 mg/dL,

$p < 0.001$) y colesterol LDL (94.0 mg/dL vs 100.2 mg/dL, $p = 0.002$) (28). Así mismo, M. Inostroza, et al., analizaron a 104 niños chilenos con sobrepeso y obesidad, con el objetivo de identificar el efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre las alteraciones cardiometabólicas y sobre las medidas antropométricas; a los cuales dividieron en un grupo sin confinamiento (NL) ($n = 48$) y un grupo con confinamiento (L) ($n = 56$). Como resultado de dicho estudio se encontró que el confinamiento por la pandemia de COVID-19 tuvo un impacto negativo en los aspectos mencionados pues se obtuvo que el grupo L aumentó el peso corporal ($81,62 \pm 22,04$ kg vs $74,04 \pm 24,46$ kg; $p = 0,05$), IMC ($32,54 \pm 5,49$ kg/m² vs $30,48 \pm 6,88$ kg/m²; $p = 0,04$), z IMC ($3,10 \pm 0,60$ DE vs $2,67 \pm 0,85$ DE; $p = 0,0015$) y triglicéridos [$141,00$ mg/dl RIC ($106,00$ – $190,00$ mg/dl) vs $103,00$ mg/dl RIC ($78,50$ – $141,50$ mg/dl); $p = 0,001$], en comparación con el grupo NL (29).

Si bien, nosotros no identificamos incremento en el score Z del IMC, si hubo incremento en las concentraciones séricas de colesterol total a expensas de colesterol LDL y disminución del colesterol HDL, e incremento en las cifras de tensión arterial diastólica, lo cual se reflejó en el incremento de la puntuación de Alustiza (aumento del riesgo cardiovascular), lo cual es semejante a los reportado en estudios previos en donde el perfil cardiometabólico empeoró posterior al aislamiento social por COVID- 19.

Por otro lado, en nuestra población estudiada, se identificó un descenso de las concentraciones séricas de glucosa, esto se relacionó a que los pacientes durante este periodo recibieron tratamiento con metformina (82.5% de los pacientes) ya sea en monoterapia, en combinación con un agente hipolipemiante (tabla 4), y los que no recibieron tratamiento farmacológico fue porque se apegaron al cambio del estilo de vida en más del 80%. La metformina mejora la actividad la lipoproteinlipasa (LLP) lo que mejora los niveles de los triglicéridos, sin embargo, no mejora la expresión sobre el receptor del colesterol LDL y en consecuencia el descenso de los niveles de colesterol LDL, ni el riesgo cardiovascular; esto se vio reflejado en que, a pesar de

haber iniciado tratamiento farmacológico con metformina, no se detuvo la progresión de pacientes que presentaron síndrome metabólico a los 18 meses de seguimiento.

En cuanto al colesterol HDL, cabe destacar que es una molécula sensible para cambiar su concentración por la actividad física. El descenso de la concentración del C-HDL asociado al sedentarismo se debe a que disminuye la actividad y la cantidad de la enzima limitante del catabolismo de las lipoproteínas: la LLP) y al aumento en la actividad de la lipasa hepática de lipoproteínas (LHL) , ambos cambios favorecen el aumento de triglicéridos en las HDL y su recaptura por el hepatocito. Por otro lado, el ejercicio promueve el proceso inverso, ya que al aumentar la actividad y masa de la LLP así como disminuir la actividad de la LHL se favorece el aumento del C-HDL. Otros mecanismos que contribuyen al aumento en la concentración del colesterol HDL por la actividad física es el estímulo de la apoproteína Apo AI (proteína estructural de las HDL) y formación de la preB1-HDL (HDL naciente), así como el aumento en la actividad enzimática de la lecitina: colesterol aciltransferasa (LCAT, proteína esterificadora del colesterol en las HDL) (30). De acuerdo con lo anterior al evidenciarse en este estudio un descenso de las concentraciones séricas de HDL durante el seguimiento de los pacientes, se apoya el hecho de que la disminución considerable de la actividad física durante el periodo de confinamiento tuvo como consecuencia dicha alteración en el perfil de lípidos.

Las limitaciones del estudio fueron que, aunque de manera inicial se captaron 543 pacientes con sobrepeso y obesidad para incluir en el estudio de cohorte, muchos de ellos fueron descartados debido a que en su mayoría perdieron seguimiento por la consulta externa de endocrinología durante el periodo de confinamiento por COVID-19. De acuerdo con los resultados del estudio probablemente aquellos pacientes que dejaron de acudir a sus citas de seguimiento durante la pandemia tuvieron un peor desenlace (mayor incremento en el riesgo cardiovascular posterior al confinamiento) ya que no tuvieron acceso a un plan nutricional y de actividad física estructurado, y probablemente aquéllos que eran candidatos al inicio de manejo farmacológico con biguanida y/o fibratos, no recibieron el tratamiento indicado. Ello nos hace ver la

importancia que tiene garantizar el acceso a la atención médica de los pacientes en los diferentes estados del país, pues también cabe destacar que la mayoría de la población incluida en el estudio (que no perdió seguimiento por endocrinología durante la pandemia) son originarios de Ciudad de México, mientras que la mayoría de los pacientes descartados eran originarios de otros estados de la república.

Basado en estos resultados, consideramos se debe implementar estrategias multidisciplinarias con acceso público, para que los pacientes, independientemente del contexto o situación social por la que se encuentre atravesando nuestro país, puedan continuar su seguimiento y acudir a atención con el médico especialista indicado (ya sea pediatra o endocrinólogo pediatra), así como también puedan continuar realizando una vida saludable, incluyendo ejercicio y alimentación sana.

14. Conclusión

El confinamiento social por COVID 19 condicionó incremento del riesgo cardiovascular a expensas del incremento en la presión arterial diastólica, colesterol LDL, descenso del colesterol HDL e incremento en el puntaje de riesgo cardiovascular de Alústiza en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

15. Referencias bibliográficas:

1. Arrieta F, Pedro-Botet J. Reconocer la obesidad como enfermedad: todo un reto. *Revista Clínica Española*. 2021; 221: 544-546
2. Ceballos-Macías JJ, Flores-Real JA, Pérez Negrón-Juárez R, Vargas-Sánchez J, Ortega-Gutiérrez G, Madriz-Prado R. Obesidad. Pandemia del siglo XXI. *Revista sanidad militar*. 2018; 72(5-6): 332-338.
3. Torres Tamayo M, Altamirano Bustamante N, Barquera S, Barrientos Pérez M, Aguilar Herrera BE, Bracho-Blachet E, et al. Consenso de expertos sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en edad pediátrica. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 2015; 72: 1-28
4. T SL, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública Mex*. 2018; 60 (3): 244-253
5. Cali AM, Caprio S. Obesidad en niños y adolescentes. *Obesity in children and adolescents*. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93(11):S31-S36.
6. Peralta-Romero J de J, Gómez-Zamudio JH, Estrada-Velasco B, Karam-Araujo R, Cruz-López M. Genética de la obesidad infantil. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2014;52 (Suppl 1): S78-87.
7. Weihrauch-Blüher S, Wiegand S. Factores de riesgo e implicaciones de la obesidad infantil. *Curr Obes Rep*. 2018;7(4):254-259.
8. Börnhorst C, Wijnhoven TM, Kunešová M, et al. WHO European childhood obesity surveillance initiative: associations between sleep duration, screen time and food consumption frequencies. *BMC Public Health* 2015; 15:442
9. Braithwaite I, Stewart AW, Hancox RJ, Beasley R, Murphy R, Mitchell EA. ISAAC Phase Three Study Group. The worldwide association between television viewing and obesity in children and adolescents: cross sectional study. *PLoS One*. 2013;8(9): e74263.

10. Stabouli S, Erdine S, Suurorg L, Jankauskienė A, Lurbe E. Obesity and Eating Disorders in Children and Adolescents: The Bidirectional Link. *Nutrients*. 2021 nov 29;13(12):4321
11. Bracho MF, Ramos HE. Percepción materna del estado nutricional de sus hijos: ¿Es un factor de riesgo para presentar malnutrición por exceso? *Rev Chil Pediatr* 2007 78(1):20-27.
12. Morales Camacho WJ, Molina Díaz JM, Plata Ortiz S, Plata Ortiz JE, Morales Camacho MA, Calderón BP. Childhood obesity: Aetiology, comorbidities, and treatment. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019;35(8): e3203.
13. Boeke CE, Oken E, Kleinman KP, et al. Correlations among adiposity measures in school-aged children. *BMC Pediatr* 2013; 13:99.
14. Moore JM, Waldrop SW, Cree-Green M. Weight Management in Adolescents with Polycystic Ovary Syndrome. *Curr Obes Rep*. 2021 Sep;10(3):311-321.
15. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157:821-7
16. Tapia Ceballos L. "Síndrome metabólico en la infancia". *Anales de pediatría (Barcelona, España: 2003)* vol. 66,2 (2007): 159-66.
17. Weihe P, Weihrauch-Blüher S. Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Diagnostic Criteria, Therapeutic Options and Perspectives. *Current obesity reports* vol. 8,4 (2019): 472-479.
18. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007;8(5):299–306.
19. Fleta-Zaragozano F, Moreno-Aznar L, Delgado-Peña YP, Bueno-Lozano M, Olivares-López JL. Concepto, clasificación y métodos de valoración del riesgo cardiovascular. Su importancia en pediatría. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*. 2008;38: 17-24.

20. Arnaiz P, Pino F, Marín A, Barja S, Aglony M, Cassis B, et al. Validación de un puntaje de riesgo cardiovascular en niños españoles aplicado a una población de escolares de Santiago de Chile. *Rev. méd. Chile.* 2010 Oct; 138(10): 1226-1231.
21. Pollard CA, Morran MP, Nestor-Kalinoski AL. The COVID-19 pandemic: a global health crisis. *Physiol Genomics.* 2020 nov 1;52(11):549-557.
22. Kang HM, Jeong DC, Suh BK, Ahn MB. The Impact of the Coronavirus Disease-2019 Pandemic on Childhood Obesity and Vitamin D Status. *J Korean Med Sci.* 2021 Jan 18;36(3)
23. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, Chtourou H, Boukhris O, Masmoudi L, Bouaziz B, Bentlage E, How D, Ahmed M., et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behavior and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrientes.* 2020; 12:1583.
24. La Fauci G, Montalti M, Di Valerio Z, Gori D, Salomoni MG, Salussolia A, Soldà G, Guaraldi F. Obesity and COVID-19 in Children and Adolescents: Reciprocal Detrimental Influence-Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 jun 21;19(13):7603.
25. Giannini C, Polidori N, Chiarelli F, Mohn A. The bad rainbow of COVID-19 time: effects on glucose metabolism in children and adolescents with obesity and overweight. *Int J Obes (Lond).* 2022 Sep;46(9):1694-1702.
26. Fernández JR, Redden DT, Pitrobelli AD. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004; 145(4): 439-44.
27. Woo S, Yang H, Kim Y, Lim H, Song HJ, Park KH. Sedentary Time and Fast-Food Consumption Associated With Weight Gain During COVID-19 Lockdown in Children and Adolescents With Overweight or Obesity. *J Korean Med Sci.* 2022 Mar 28;37(12):e103. doi: 10.3346/jkms.2022.37.e103. PMID: 35347907; PMCID: PMC8960937.
28. Kang HM, Jeong DC, Suh BK, Ahn MB. The Impact of the Coronavirus Disease-2019 Pandemic on Childhood Obesity and Vitamin D Status. *J Korean Med Sci.* 2021 Jan

18;36(3):e21. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e21. PMID: 33463095; PMCID: PMC7813584.

29. Mondaca MI, Garrido SS, Orellana TR, Roa AM, Quezada CO, Osorio-Fuentealba C. COVID–19 lockdown effects on the anthropometrics, aerobic capacity, muscle function and metabolic control in children and adolescents with overweight and obesity. *Jornal de Pediatria (English Edition)* [Internet]. 2023 Sep 1;99(5):471–7. Available from: <https://www.jped.com.br/en-covid19-lockdown-effects-on-anthropometrics-articulo-S0021755723000578>
30. Ramos Jiménez A, Patricia R, Torres H, Patricia, Torres V, Mascher D, et al. 2006 [cited 2024 May 21]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/490/49025403.pdf>

16. Anexos:

Anexo 1. Percentiles del perímetro de cintura de acuerdo con edad y sexo en población pediátrica (26).

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	39.7	41.3	43.0	43.6	44.0	40.7	41.7	43.2	44.7	46.1
Slope	1.7	1.9	2.0	2.6	3.4	1.6	1.7	2.0	2.4	3.1
Age (y)										
2	43.2	45.0	47.1	48.8	50.8	43.8	45.0	47.1	49.5	52.2
3	44.9	46.9	49.1	51.3	54.2	45.4	46.7	49.1	51.9	55.3
4	46.6	48.7	51.1	53.9	57.6	46.9	48.4	51.1	54.3	58.3
5	48.4	50.6	53.2	56.4	61.0	48.5	50.1	53.0	56.7	61.4
6	50.1	52.4	55.2	59.0	64.4	50.1	51.8	55.0	59.1	64.4
7	51.8	54.3	57.2	61.5	67.8	51.6	53.5	56.9	61.5	67.5
8	53.5	56.1	59.3	64.1	71.2	53.2	55.2	58.9	63.9	70.5
9	55.3	58.0	61.3	66.6	74.6	54.8	56.9	60.8	66.3	73.6
10	57.0	59.8	63.3	69.2	78.0	56.3	58.6	62.8	68.7	76.6
11	58.7	61.7	65.4	71.7	81.4	57.9	60.3	64.8	71.1	79.7
12	60.5	63.5	67.4	74.3	84.8	59.5	62.0	66.7	73.5	82.7
13	62.2	65.4	69.5	76.8	88.2	61.0	63.7	68.7	75.9	85.8
14	63.9	67.2	71.5	79.4	91.6	62.6	65.4	70.6	78.3	88.8
15	65.6	69.1	73.5	81.9	95.0	64.2	67.1	72.6	80.7	91.9
16	67.4	70.9	75.6	84.5	98.4	65.7	68.8	74.6	83.1	94.9
17	69.1	72.8	77.6	87.0	101.8	67.3	70.5	76.5	85.5	98.0
18	70.8	74.6	79.6	89.6	105.2	68.9	72.2	78.5	87.9	101.0

Anexo 2. Escala de evaluación de riesgo cardiovascular de Alústiza (20).

Variable	Valor	Puntuación
Edad	2 a 5 años	0 puntos
	6 a 12 años	2 puntos
	> 13 años	3 puntos
Sexo	Mujer	0 puntos
	Varón	2 puntos
Antecedentes familiares	Ausentes	0 puntos
	(+) Bioquímicos	2 puntos
	(+) Clínicos	4 puntos
Ejercicio	> 2 hr/día y TV < 3 hr/día	0 puntos
	< 2 hr/día y TV > 3 hr/día	1 punto
Tabaco/alcohol	No	0 puntos
	Sí	1 punto
Obesidad (IMC)	< Percentil 95	0 puntos
	> Percentil 95	1 punto
Presión arterial	< Percentil 95	0 puntos
	> Percentil 95	1 punto
Colesterol	CT: 150-199, LDL 100-109	0 punto
	CT: 200-220, LDL 110-130	1 punto
	CT: 221-230, LDL 131-160	2 puntos
	CT: 231-280, LDL 161-190	3 puntos
	CT> 281, LDL > 190	6 puntos

Anexo 3. Técnicas de medición de peso, talla tensión arterial y perímetro de cintura:

Peso: se pidió al paciente que se retirara zapatos y exceso de ropa (siempre protegiendo el pudor del paciente), se colocó en bipedestación sobre la báscula digital, con los pies en el centro, sin moverse y se registró el peso que apareció en la pantalla en gramos y kilogramos.

Talla: se pidió al paciente que se retirara zapatos, exceso de ropa (siempre protegiendo el pudor del paciente), con el pelo suelto, retirando objetos y peinados que alteren la medición. Se colocó en bipedestación con los talones en la región posterior del estadímetro, puntas de los pies separadas, glúteos y espalda en contacto con la región anterior, se rectificaron curvaturas de los pies y abdomen, siguiendo el plano de Frankfort (línea imaginaria entre el piso de la órbita y el margen superior del conducto auditivo externo), se rectificó la columna cervical realizando tracción de la mandíbula y se solicitó al paciente que realizara una inspiración profunda, se realizó la medición en centímetros.

Técnica de toma de tensión arterial: Se solicitó al paciente evitar ejercicio físico en los 30 minutos previos a la medición. Estando el paciente en reposo, al menos 5 minutos antes de la toma de presión. Sentado con la espalda recta, se descubrió el brazo izquierdo apoyándolo a la altura del corazón, con las piernas sin cruzar y pies apoyados cómodamente en el suelo. Se utilizó esfigmomanómetro manual con manómetro aneroide calibrado y manguitos acordes a edad y tamaño, los cuales cubrieron el 80% de la circunferencia del brazo. Se dejó libre la fosa antecubital, colocando el brazalete 2 a cm por encima del pliegue del codo, se insufló el brazalete arriba de 30-40 mmHg de la presión arterial sistólica. El número obtenido al escuchar el primer ruido de Korotkoff determinó la tensión arterial sistólica. El número obtenido al escuchar la desaparición de los sonidos de Korotkoff correspondió a la tensión arterial diastólica.

Técnica de medición de perímetro abdominal: Se pidió al paciente que se colocara en bipedestación con la columna recta; palpando el borde costal inferior y la cresta iliaca se determinó un punto medio entre estos dos puntos y usando una cinta métrica no flexible se midió el perímetro en este punto determinando el resultado en centímetros.

Anexo 4.

Hoja de recolección de datos:

Efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad

Número de folio: _____

Fecha de elaboración dd/mm/aaa: _____ Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

Ciudad de origen: _____ Fecha de nacimiento dd/mm/aaa: _____ Tiene alguna otra enfermedad: Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

1ra medición de las variables (Enero-Junio 2019):

Edad (años): _____ Peso: _____ kg Estatura: _____ cm IMC: _____ kg/m² IMCZ: _____ Perímetro cintura: _____ cm

Triglicéridos: _____ mg/dL Colesterol total: _____ mg/dL Colesterol HDL: _____ mg/dL Colesterol LDL: _____ mg/dL Glucosa basal: _____ mg/dL y/o HbA1c _____ %

Tensión arterial: _____ mmHg

Antecedentes familiares bioquímicos para dislipidemia en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Antecedentes familiares de patología coronaria o accidente vascular cerebral prematuro (antes de los 55 años en varones, y antes de 65 años en mujeres) en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Ejercicio: > 2 hr/día y TV < 3 hr/día: _____ ó < 2 hr/día y TV > 3 hr/día: _____ Tabaquismo: Sí _____ No: _____ Alcoholismo: Sí _____ No: _____ Obesidad: IMC > P95 _____ IMC < P95 _____

Puntuación de escala de Alústiza de riesgo cardiovascular:

Riesgo bajo 0 a 6 puntos: _____ Riesgo medio 7-8 puntos: _____ Riesgo alto 9 o más puntos: _____

Confinamiento Presente: _____ Ausente: _____

2a medición de las variables (Julio- diciembre 2019):

Edad (años): _____ Peso: _____ kg Estatura: _____ cm IMC: _____ kg/m² IMCZ: _____ Perímetro cintura: _____ cm

Triglicéridos: _____ mg/dL Colesterol total: _____ mg/dL Colesterol HDL: _____ mg/dL Colesterol LDL: _____ mg/dL Glucosa basal: _____ mg/dL y/o HbA1c _____ %

Tensión arterial: _____ mmHg

Antecedentes familiares bioquímicos para dislipidemia en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Antecedentes familiares de patología coronaria o accidente vascular cerebral prematuro (antes de los 55 años en varones, y antes de 65 años en mujeres) en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Ejercicio: > 2 hr/día y TV < 3 hr/día: _____ ó < 2 hr/día y TV > 3 hr/día: _____ Tabaquismo: Sí _____ No: _____ Alcoholismo: Sí _____ No: _____ Obesidad: IMC > P95 _____ IMC < P95 _____

Puntuación de escala de Alústiza de riesgo cardiovascular:

Riesgo bajo 0 a 6 puntos: _____ Riesgo medio 7-8 puntos: _____ Riesgo alto 9 o más puntos: _____

Confinamiento Presente: _____ Ausente: _____

3ra medición de las variables (Enero-Junio 2020):

Edad (años): _____ Peso: _____ kg Estatura: _____ cm IMC: _____ kg/m² IMCZ: _____ Perímetro cintura: _____ cm

Triglicéridos: _____ mg/dL Colesterol total: _____ mg/dL Colesterol HDL: _____ mg/dL Colesterol LDL: _____ mg/dL Glucosa basal: _____ mg/dL y/o HbA1c: _____ %

Tensión arterial: _____ mmHg

Antecedentes familiares bioquímicos para dislipidemia en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Antecedentes familiares de patología coronaria o accidente vascular cerebral prematuro (antes de los 55 años en varones, y antes de 65 años en mujeres) en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Ejercicio: > 2 hr/día y TV < 3 hr/día: _____ ó < 2 hr/día y TV > 3 hr/día: _____ Tabaquismo: Sí _____ No: _____
Alcoholismo: Sí _____ No: _____ Obesidad: IMC > P95 _____ IMC < P95 _____

Puntuación de escala de Alústiza de riesgo cardiovascular:

Riesgo bajo 0 a 6 puntos: _____ Riesgo medio 7-8 puntos: _____ Riesgo alto 9 o más puntos: _____

Confinamiento Presente: _____ Ausente: _____

4ta medición de las variables (Enero 2021-Septiembre 2022):

Edad (años): _____ Peso: _____ kg Estatura: _____ cm IMC: _____ kg/m² IMCZ: _____ Perímetro cintura: _____ cm

Triglicéridos: _____ mg/dL Colesterol total: _____ mg/dL Colesterol HDL: _____ mg/dL Colesterol LDL: _____ mg/dL Glucosa basal: _____ mg/dL y/o HbA1c: _____ %

Tensión arterial: _____ mmHg

Antecedentes familiares bioquímicos para dislipidemia en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Antecedentes familiares de patología coronaria o accidente vascular cerebral prematuro (antes de los 55 años en varones, y antes de 65 años en mujeres) en uno o ambos padres: Sí: _____ No: _____

Ejercicio: > 2 hr/día y TV < 3 hr/día: _____ ó < 2 hr/día y TV > 3 hr/día: _____ Tabaquismo: Sí _____ No: _____
Alcoholismo: Sí _____ No: _____ Obesidad: IMC > P95 _____ IMC < P95 _____

Puntuación de escala de Alústiza de riesgo cardiovascular:

Riesgo bajo 0 a 6 puntos: _____ Riesgo medio 7-8 puntos: _____ Riesgo alto 9 o más puntos: _____

Confinamiento Presente: _____ Ausente: _____

Anexo 5.



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA
"DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

Fecha: 10.07.2023

Efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad

Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Hospital de Pediatría CMNSXXI "Dr. Silvestre Frenk Freund" que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación: "Efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Peso
- d) Estatura
- e) IMC
- f) IMCz
- g) Perímetro de cintura
- h) Triglicéridos
- i) Colesterol total
- j) Colesterol HDL
- k) Colesterol LDL
- l) Glucosa
- m) Tensión arterial
- n) Hábito de tabaquismo o alcoholismo
- o) Cantidad de tiempo destinado a ejercicio al día
- p) Cantidad de tiempo destinada a pantalla al día
- q) Antecedentes familiares bioquímicos para dislipidemia
- r) Antecedentes familiares clínicos para patología coronaria o accidente vascular encefálico



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA
"DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
CENTRO MÉDICO NACIONAL SXXI

Manifiesto de confidencialidad y protección de datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo *"Efecto del confinamiento social por COVID-19 sobre el incremento del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad"* cuyo propósito es producto comprometido con mi tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente:

Dra. Aleida de Jesús Rivera Hernández, Jefa de Servicio de Endocrinología pediátrica del Hospital de pediatría, Centro Médico Nacional
Investigadora Responsable.

