



Intervención longitudinal con dieta hipocalórica más ejercicio de baja intensidad en adultos jóvenes sedentarios.

- **Relevación de Conductas sedentarias.**
- **Perfil antropométrico (relación IMC - % grasa).**

Marcos Hurvitz¹, Claudio Gómez¹, Pablo Dragotto², Nicolás Marini³, Alejandro Perez¹, Marcelo Larsen⁴.

¹ Centro de Deporte y Salud. Bahía Blanca. Argentina.

² Instituto Ave Pulmo, Mar del Plata. Argentina.

³ Instituto de Rehabilitación Psicofísica del Sur. Mar del Plata. Argentina.

⁴ University of Miami School of Medicine. USA.

Correspondencia a:

Marcos Hurvitz

marcoshurvitz@fibertel.com.ar

Palabras clave: intervención longitudinal- dieta hipocalórica-ejercicio-sedentarismo-IMC- porcentaje de grasa corporal.

Resumen

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en un importante problema de salud en nuestra sociedad. La dieta con alto contenido de calorías y el sedentarismo (con una serie de factores culturales y ambientales, como los videojuegos, la televisión y el ordenador) han dado lugar a una alta prevalencia de estas entidades. El ACSM (con Exercise is Medicine[®] también) propuso un programa con cambios en los hábitos alimenticios y ejercicio aeróbico de baja intensidad, tratando de cambiar esta situación de riesgo para la salud.

Objetivo

Demostrar que una simple intervención con un cambio mínimo en los hábitos de dieta y ejercicio de baja intensidad pueden ayudar no solo a bajar de peso, sino también a cambiar la composición corporal al disminuir el porcentaje de grasa corporal, reduciendo los riesgos de enfermedad y promoviendo la salud.

Material y métodos

Estudiamos 157 sujetos (estudiantes universitarios) de entre 19 a 39 años (promedio 24.2), 89 eran hombres. Se registró el IMC y el % de grasa corporal (dos componentes) y se correlacionó con los valores de la OMS para el IMC y el % de grasa corporal. También se registró el total de horas jugando juegos de video, ver TV y la computadora (hemos añadido las cuatro horas que pasan en la universidad sentados en clase). La intervención consistió en una dieta hipocalórica (de acuerdo a sus preferencias, pero limitando al 50% CHO, 30% de proteínas y 20% de grasa) y ejercicio aeróbico (caminar, nadar, correr o bicicleta) de baja intensidad (50-60% de la FC máx estimada), comenzando con 20 minutos, progresando de a 5 minutos por semana, y llegando a los 90 minutos al día durante 5-6 veces a la semana, durante seis meses, que fue la duración de este estudio.

Resultados

Describimos la prevalencia de sobrepeso y obesidad en esta población: 22 y 11%, respectivamente; aumento de la grasa corporal: 76 hombres, 71%, 67 mujeres, 93%; con el uso de los medios de comunicación y la televisión encontramos que los hombres los utilizaban 5,15 horas promedio (rango 2-12 hs), y las mujeres 4 horas promedio (rango 2-9 hs). Después de la intervención, 68 hombres (88%) y 49 mujeres (73%) redujeron su peso entre 1-2 kg y el porcentaje de grasa corporal entre 0,5-2%. Sorprendentemente, quienes completaron de manera parcial la intervención (sólo dieta, pero no todos los días, sólo ejercicio pero no todos los días) fueron 9 hombres y 18 mujeres y tuvieron niveles más altos de porcentaje de grasa corporal y de peso después de la intervención. La tasa de adhesión global fue de 80.5% en este estudio.

Conclusiones

Nuestra intervención fue sencilla y exitosa, debido a la alta tasa de adherencia y la meta de lograr bajar la composición de grasa con el ejercicio y los hábitos de dieta. Creemos que nuestros hallazgos son útiles para el desarrollo de intervenciones eficaces para promover comportamientos saludables contra el sobrepeso y la obesidad.

Abstract

Overweight and obesity had emerged as a significant health problem in our society. Diet with a high caloric content and a sedentary lifestyle (with a number of cultural and environmental factors like video games, TV and computer) had led to a high prevalence of these entities. As ACSM proposed (with Exercise is Medicine[®] too), we introduced a program with changes in dietary habits and aerobic low intensity exercise in a daily basis trying to change this health risk situation.

Purpose

Show that a simple intervention with minimal change in diet habits and adding exercise may change not only weight and body fat composition so reduces health risks.

Methods

We recorded 157 study subjects (college students) from 19-39 years (mean 24.2). 89 were men. BMI was recorded and % body fat (two components), then we correlated it with the values of the WHO BMI values and % body fat. Total hours playing video games, watching TV and computer are also recorded (we added the four hours they spend in college he sits in class). The intervention consisted of measuring the calories diet (according to their preferences, while limiting to 50% CHO, 30% protein and 20% fat) and progression with low intensity aerobic exercise (50-60% HR max estimated) to walk, run, swim or byke, starting with 20 minutes, up to 90 minutes a day for 5-6 times a week for six months, which was the duration of this study.

Results

The prevalence of overweight and obesity in this population is described: 22 and 11%, respectively, increased body fat: 76 men, 71%, 67 women, 93%, use of media and television are: men average 5.15 hours (range 2-12 hours), women average four hours (range 2-9 hours). Postoperatively, 68 men (88%) and 49 females (73%) reduced 1-2 kg weight and body fat percentage between 0.5-2%. Surprisingly, who partially completed the intervention (diet only, but not every day, just exercise but not every day), 9 men and 18 women had higher levels of body fat percentage and weight after the study. The overall adherence rate was 80.5% in this study.

Conclusions

Our intervention was simple and successful, due to the high rate of adherence and the goal accomplished lowering fat composition with exercise and changed diet habits. We think our findings are helpful for developing effective interventions to promote healthier behaviors against overweight/obesity.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en un importante problema de salud en nuestra sociedad. La dieta con alto contenido de calorías y un estilo de vida sedentario (con una serie de factores culturales y ambientales, como los videojuegos, la televisión y la computadora) ha dado lugar a una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños en edad escolar y adultos jóvenes.¹

En los países desarrollados, donde la disponibilidad de alimentos es relativamente alta y los avances en la tecnología y la automatización son accesibles, la reducción de la actividad física es notoria, pudiendo llegar a niveles muy bajos. Por este motivo, la comprensión de la interacción entre la dieta y la actividad física en función de nuestra actividad metabólica es de un interés de salud pública cada vez mayor.

Según la Segunda encuesta nacional¹, más de la mitad de la población (53.4%) presenta exceso de peso (sobrepeso y obesidad) habiendo aumentado, desde la primera encuesta, significativamente la obesidad de 14.6% a 18%, sin cambios en la prevalencia de sobrepeso, que es de 35.4%. Sumado a esto, la misma encuesta muestra que la inactividad física se incrementó también a 54.9%, y que, según el IMC de sobrepeso (>25 y <30) el 34,40% de la población lo tiene y con IMC de obesidad (>30) el 14.6% está dentro de estos valores. En 2013, con la tercera encuesta, aumentó un 42,5% la prevalencia de obesidad respecto del 2005 (14,6% a 20,8%), con un incremento menos significativo desde 2009.²

Durante los últimos años, ha habido un interés creciente en el comportamiento sedentario como un factor de riesgo metabólico y cardiovascular para la salud.^{3 4 5 6 7 8} El sedentarismo (permanecer sentado, acostado, mirar tv, jugar videojuegos, o usar la computadora durante horas) también se ha asociado de manera independiente a un aumento de la mortalidad.^{9 10 11 12 13} El tiempo que un sujeto está sedentario aumenta con la edad, ya que los adultos mayores pueden pasar hasta un 80% de su tiempo de vigilia de esta manera.^{14 15 16 17} Por este motivo, es importante identificar los determinantes que contribuyen a esta situación entre los adultos mayores (así como en el resto de la población) para cambiar este estilo de vida y limitar sus riesgos, interviniendo para aumentar la actividad física.¹⁸

Uno de los principales desafíos que enfrentan los Estados Unidos, así como los países desarrollados, y el nuestro también, es el elevado número de niños y jóvenes con sobrepeso y obesidad. Para

mejorar la salud de la población, los niños y los jóvenes deben pasar a la edad adulta sin la carga de la obesidad y sus enfermedades crónicas asociadas.¹⁹

En 1995, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) publicaron una recomendación preventiva diciendo que "Cada estadounidense adulto debe acumular 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada en la mayoría de los días, preferiblemente todos los días de la semana".²⁰ Posteriormente, el ACSM y la Asociación Americana del Corazón (AHA) publicaron un documento donde proporcionaron una actualización de la anterior recomendación.¹⁸

Ha habido una mejora progresiva en nuestra comprensión del papel de la actividad física en la protección contra las enfermedades crónicas no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares. La evidencia acumulada se ha utilizado para elaborar directrices para el nivel mínimo recomendado de actividad física para promover y mantener la salud general^{21 22 23} y así, estas directrices se utilizan también para describir la prevalencia relativa de inactividad o sedentarismo en poblaciones definidas.^{24 25}

A nivel del paciente individual, se alienta a los profesionales de la salud a ver al ejercicio como medicina, es decir, como una herramienta terapéutica más,²⁶ y una reciente intervención de salud pública con esa orientación del Instituto Nacional para la Salud y Clínica Excellence (NICE) del Reino Unido recomienda que en la atención primaria los profesionales deben aprovechar todas las oportunidades para identificar los adultos inactivos,²⁷ aunque sea con la sola pregunta si realizan la suficiente actividad física para su salud.²⁸

Medir la grasa corporal como parte de las intervenciones para perder peso es útil en la práctica pero no es ni frecuente ni generalizado hacerlo, porque es visto como un objetivo secundario que sigue a las medidas más populares y usadas como son el peso absoluto o el IMC.^{29 30} Así, tradicionalmente el índice de masa corporal (IMC) ha sido el método más utilizado para determinar la prevalencia del exceso de peso en las poblaciones, así como a nivel individual. Sin embargo, en los últimos años, las medidas de la obesidad central, principalmente la circunferencia de la cintura y de la cadera (así como su relación), describirían con mayor precisión la distribución de la grasa corporal en comparación con el IMC, ya que se ha sugerido que están más estrechamente asociadas con morbilidad y mortalidad posterior.³¹

Las medidas directas de distribución de la grasa corporal incluyen hidrodensitometría, pletismografía por desplazamiento de aire y análisis de impedancia bioeléctrica, que proporcionan información sobre la masa grasa y la masa libre de grasa, en un modelo de dos compartimentos de

la composición corporal.³² La absorciometría dual de rayos X (DEXA) añade un tercer compartimento, el contenido mineral óseo. Métodos de imagen, como la tomografía computarizada y la resonancia magnética pueden diferenciar entre el tejido adiposo subcutáneo, visceral y el tejido adiposo intermuscular. Estos son adecuados para estudios de investigación detallados, pero no son accesibles para toda la población.²⁷ Todos estos métodos directos son onerosos a la hora de evaluar poblaciones en nuestro medio. En cambio, las medidas indirectas como la antropometría, modelo de 2 componentes, con la medición de los pliegues cutáneos, son fáciles de realizar, permiten un seguimiento sencillo y son repetibles por cualquier operador mínimamente entrenado, siendo el equipo accesible para un agente de salud.³⁰

Con lo expuesto podemos asumir que, así como en los países desarrollados, tenemos un serio problema de salud pública en nuestro país relacionado con el sobrepeso y la obesidad. Por este motivo, como primer objetivo quisimos averiguar si la población adulta joven inactiva reflejaba esta situación. La hipótesis de nuestra investigación fue que a pesar de evaluar a los sujetos con el IMC, y este reflejar un peso normal, no indicaba fielmente los componentes corporales de los sujetos estudiados. Así que introdujimos las medidas antropométricas de dos componentes para analizar el porcentaje de grasa de los mismos. Y como segundo objetivo nos planteamos una intervención sencilla para reducir el peso, la grasa corporal y aumentar la actividad física.

Material y métodos

Estudiamos 157 sujetos (estudiantes terciarios) de entre 19 a 39 años (promedio 24.2), 89 eran hombres. Se registró el IMC y el porcentaje de grasa corporal (dos componentes) y se correlacionó con los valores de la OMS para el IMC y el porcentaje de grasa corporal. En este último caso tomamos como límite superior a 12% (+/- 2) para los hombres y a 15% (+/- 3) para las mujeres. El porcentaje de grasa corporal fue resultado de la aplicación de la fórmula de Yuhasz.³³ También se registró el total de horas jugando juegos de video, ver TV y usando la computadora (hemos añadido las cuatro horas que pasan en el instituto sentados en clase). No se pudo registrar el tiempo que empleaban usando el celular en las redes sociales. La intervención consistió en una dieta hipocalórica (calculada en un 20% menos según la fórmula: peso en kg x 24 [hombre] o 22 [mujer]) de acuerdo a sus preferencias, pero limitada al 50% CHO, 30% de proteínas y 20% de grasa, más ejercicio aeróbico de baja intensidad (50-60% de la FC máx estimada), caminar y/o correr, comenzando con 20 minutos hasta llegar a los 90 minutos al día durante 5-6 veces a la semana,

durante seis meses, que fue la duración de este estudio. La actividad física la podían realizar separada durante el día en dos sesiones cuando llegaban a los 50-60 minutos.

No se incluyeron en este estudio a los sujetos que realizaban otra actividad física, o deporte, o realizaban la misma actividad que la prescripta pero a mayor intensidad.

Resultados

Encontramos que la prevalencia global de sobrepeso y obesidad según el IMC fue en esta población de 22 y 11%, respectivamente. Por otro lado, el porcentaje de grasa por encima de los límites establecidos, obtenido de los pliegues cutáneos, lo observamos en 143 sujetos (91%): 76 hombres (71%) y en 67 mujeres (93%). El tiempo utilizando los medios de comunicación y la televisión lo encontramos de la siguiente manera: los hombres pasaban 5,15 horas promedio (rango 2-12 hs) y las mujeres 4 horas promedio (rango 2-9 hs). Después de la intervención, y quienes completaron todo el programa, 68 hombres (88%) y 49 mujeres (73%) redujeron su peso entre 1-2 kg y el porcentaje de grasa corporal entre 0,5-2%. Sorprendentemente, quienes completaron de manera parcial la intervención (sólo dieta, pero no todos los días, o sólo ejercicio, pero no todos los días), que fueron 9 hombres y 18 mujeres, tuvieron niveles más altos de porcentaje de grasa corporal y de peso una vez finalizado el estudio. La tasa global de adhesión fue de 80.5% (88% para los hombres y 73% para las mujeres).

Por otro lado, y como hallazgos no previstos en los objetivos iniciales del estudio, encontramos que a pesar que 31 sujetos (23 hombres y 8 mujeres) tenían un IMC con normopeso, poseían un alto porcentaje graso, habiendo tomado los valores más altos de los desvíos estándar para cada género (> 14 % en los hombres y > 18 % en mujeres), deducido de los valores antropométricos con pliegues cutáneos. Es decir, no hubo concordancia entre el IMC y el porcentaje graso.

Discusión

Nuestra población, así como en otros países, tiene un índice de sobrepeso y obesidad no solo alto sino también en franco crecimiento.² Esto es un claro factor de riesgo para enfermedades como las cardiovasculares y metabólicas, así como riesgo de muerte temprana. A este panorama se suman los niveles crecientes de sobrepeso y obesidad infantil, lo cual significa que en el futuro tendremos una población adulta joven enferma. Sin lugar a dudas, tenemos necesidad de establecer intervenciones

(que idealmente tendrían que ser rápidas, efectivas, económicas) que puedan aplicarse a la mayor parte de la población, sino a toda.^{18 34 35}

En la búsqueda de poder determinar con mayor precisión los resultados de las intervenciones para bajar de peso, que incluyen dieta más ejercicio, y que estas mediciones sean confiables, repetibles y poco onerosas, es que con este estudio pudimos establecer que el porcentaje graso, y no el IMC, fue de utilidad para seguir a los sujetos que estaban bajando de peso con dieta y ejercicio. Además, no tuvimos correlación entre el IMC y el porcentaje graso, ya que sujetos con IMC que indicaba normopeso presentaban alto porcentaje graso, medido por antropometría a través de pliegues corporales teniendo como modelo el de dos componentes. Una de las posibles explicaciones para este hallazgo es el sedentarismo. Entre los estudios que han examinado la asociación o la relación entre determinantes de sedentarismo y el sobrepeso, podemos citar el de Hamer. Fue un estudio con participantes de mediana edad (media de 54 años) y encontró que la edad y la educación se asociaron con el sedentarismo después de 13 años de seguimiento.³⁶ De manera similar, Ekelund et al³⁷ examinó la asociación entre el sedentarismo y factores biomédicos (peso corporal, índice de masa corporal, la masa grasa y la circunferencia de la cintura) en sujetos de mediana edad (media, 49 años). Después de 5,6 años de seguimiento, el peso corporal, índice de masa corporal, la masa grasa y la circunferencia de la cintura aumentaron en la medida que aumentó la cantidad de tiempo que los sujetos estaban sedentarios.

El IMC, al utilizar el peso como una de las medidas de la fórmula, es utilizado en la mayoría de los estudios tanto para determinar prevalencia de sobrepeso y obesidad como para también evaluar las estrategias de intervención para descender de peso.³⁸ De esta manera, en otra investigación, el peso corporal fue descrito como un factor determinante de un estilo de vida sedentario que se relacionó con el sedentarismo en las edades de 41, 44, 46 y 54 años, aunque el sedentarismo no se midió objetivamente.³⁹ Por otro lado, Pulsford determinó que la obesidad se asocia de manera directa con el tiempo sedentario, aunque este sea reportado por los mismos sujetos de estudio, ya que estudió el tiempo dedicado a ver televisión por semana en una cohorte de individuos de mediana edad.⁴⁰ Ding et al⁴¹ examinó los factores individuales, sociales y ambientales en relación al tiempo gastado mirando televisión, y lo utilizó como una medida de sedentarismo, concluyendo que en su población de sujetos entre 20 a 65 años, existía relación entre actividad física, nivel de educación y la cantidad de horas mirando televisión.

Ahora bien, si relacionamos las variables estudiadas por nosotros, con respecto al porcentaje de grasa corporal, conductas sedentarias y sobrepeso, la literatura es más escasa,⁴² y pocos autores han utilizado, como en nuestra investigación, evaluar el descenso de peso con una intervención a través de la medida de los pliegues cutáneos, ya que hay que reconocer, como mencionamos

anteriormente, que este tipo de medidas son indirectas y existen otros métodos de evaluación de la composición corporal más precisos, así también más costosos.^{29 43}

Las limitaciones de este estudio es que la actividad física fue autorreportada, así como los cambios en la dieta. Y las fortalezas de este trabajo radican en:

- Que se puede aplicar a cualquier ámbito de la vida social, deportiva y laboral, por su simpleza, rapidez y bajo costo.
- A pesar del autorreporte de la actividad física y dieta pudimos observar objetivamente que se habían producido cambios en los sujetos estudiados.

Conclusiones

- Nuestros resultados determinan una alta prevalencia del porcentaje graso corporal aumentado en los adultos jóvenes, lo que también lleva a plantear que el IMC es una herramienta insuficiente para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad, ya que
- no encontramos correlación entre el IMC y el porcentaje graso en nuestros sujetos.
- Sí fue útil el uso del porcentaje graso según los pliegues cutáneos para controlar el descenso de peso y el descenso del mismo porcentaje con nuestra intervención.

Consideraciones finales

- El IMC no sería el parámetro más adecuado para utilizar en el control evolutivo de los programas o de las intervenciones para bajar de peso.
- Dado que la grasa corporal es uno de los tipos de tejidos metabólicamente más perjudiciales para la salud, su disminución puede ser una medida más significativa de cambio hacia conductas más saludables. Los estudios futuros deberían considerar la medición principalmente de la grasa corporal, en lugar de, o además del peso absoluto y el IMC.
- La determinación del porcentaje graso es rápida, económica y de fácil aplicación en cualquier ambiente.
- Nuestra intervención fue sencilla y exitosa, debido a la alta tasa de adherencia y la meta lograda de bajar la composición corporal con descenso del porcentaje de grasa con el ejercicio y los cambios de hábitos de dieta. Creemos que nuestros hallazgos son útiles para el desarrollo de intervenciones eficaces para promover comportamientos saludables contra el sobrepeso / obesidad.

Gráfico 1

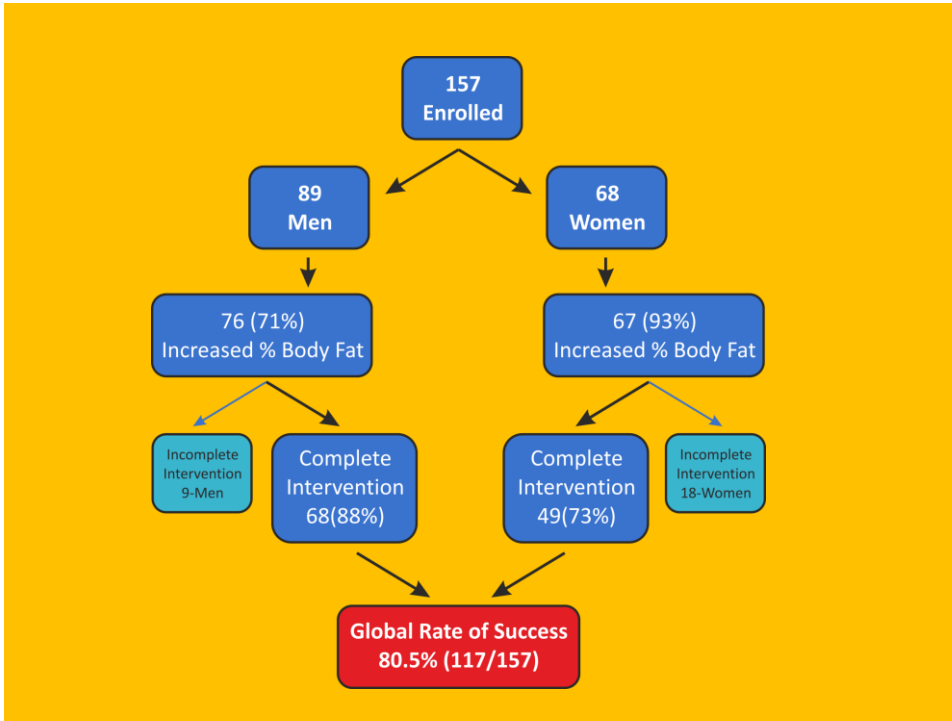
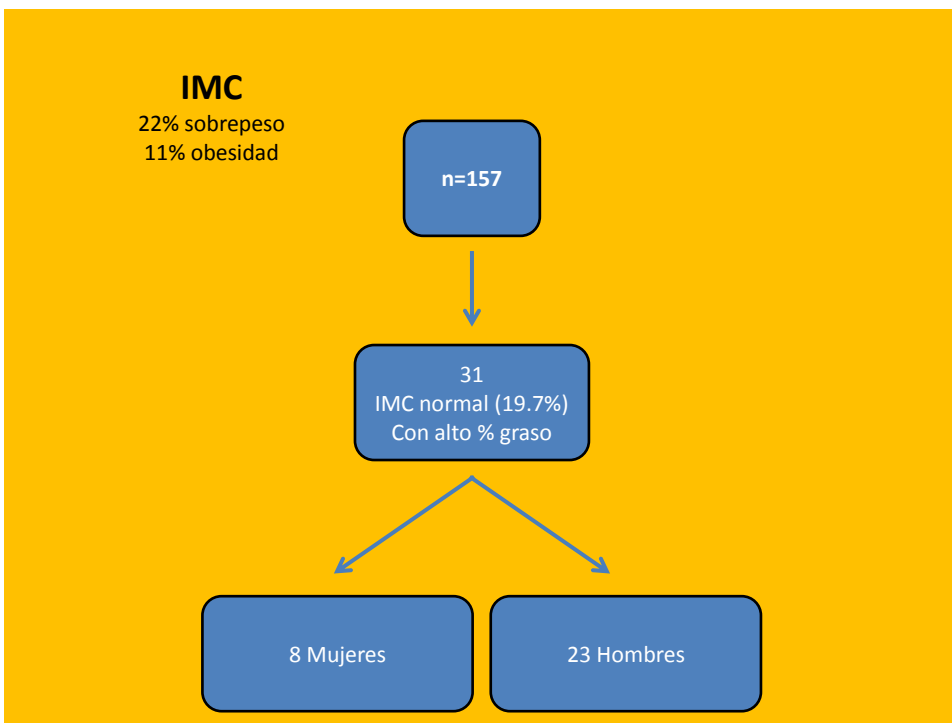


Gráfico 2



Bibliografía

- ¹ Segunda encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Ministerio de Salud de la Nación. 2011. <http://www.msal.gov.ar/ent/> Visitado el 5 de septiembre de 2014.
- ² Tercera encuesta nacional. Ministerio de Salud de la Nación. 2013. <http://www.msal.gov.ar/ent/> Visitado el 5 de septiembre de 2014.
- ³ Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 2011;34(2):497–503.
- ⁴ Edwardson CL, Gorely T, Davies MJ, et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PLoS One*. 2012;7(4):e34916.
- ⁵ GrLntved A, Hu FB. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality. *JAMA*. 2011;305(23):2448–55.
- ⁶ Healy G, Wijndaele K, Dunstan D, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk. *Diabetes Care*. 2008;31(2):369–71.
- ⁷ Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EaH, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003–06. *Eur Heart J*. 2011;32(5):590–7.
- ⁸ Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2012;55(11):2895–905.
- ⁹ Dunstan DW, Barr ELM, Healy GN, et al. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation*. 2010;121(3):384–91.
- ¹⁰ Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(5):998–1005.
- ¹¹ Koster A, Caserotti P, Patel KV, et al. Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PLoS One*. 2012;7(6):e37696.
- ¹² Matthews C, George S, Moore S, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Clin Nutr*. 2012;95:437–45.
- ¹³ Van der Ploeg HP, Chey T, Korda RJ, Banks E, Bauman A. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Arch Intern Med*. 2012;172(6):494–500.
- ¹⁴ Arnardottir NY, Koster A, Van Domelen DR, et al. Objective measurements of daily physical activity patterns and sedentary behaviour in older adults: Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study. *Age Ageing*. 2012;0:1–7.
- ¹⁵ Davis MG, Fox KR, Hillsdon M, Sharp DJ, Coulson JC, Thompson JL. Objectively measured physical activity in a diverse sample of older urban UK adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(4):647–54.
- ¹⁶ Evenson KR, Buchner DM, Morland KB. Objective measurement of physical activity and sedentary behavior among US adults aged 60 years or older. *Prev Chronic Dis*. 2012;9(2):110109.
- ¹⁷ Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *Am J Epidemiol*. 2008;167(7):875–81.
- ¹⁸ Gudzone K, Hutfless S, Maruthur N, Wilson R, Segal J. Strategies to prevent weight gain in workplace and college settings: a systematic review. *Prev Med*. 2013 Oct;57(4):268-77.
- ¹⁹ Manore MM et al. Energy Balance at a Crossroads: Translating the Science into Action. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2014; 46 (7): 1466–1473.
- ²⁰ Pate R, Pratt M, Blair S, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273:402–407, 1995.
- ²¹ U.S. Department of Health and Human Services (1996) Physical Activity and Health: A report of the Surgeon General. Atlanta, (USA). Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
- ²² Department of Health (2004) At least five a week: Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health. A report from the Chief Medical Officer.

http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_408099

- 4
- ²³ US Department of Health and Human Services (2008) Physical activity guidelines for Americans. <http://www.health.gov/PAGuidelines/guidelines/default.aspx> Accessed 20/10/08
- ²⁴ Kruger J, Kohl HW (2008) Prevalence of regular physical activity among adults -United States, 2001 and 2005 (Reprinted from MMWR, vol 56, pg 1209, 2007). JAMA 299: 30–32.
- ²⁵ National Centre for Social Research (2004) Health survey for England 2003: Department of Health; <http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/PublishedSurvey/HealthSurveyForEngland/index.htm> Accessed 20/12/07/2007
- ²⁶ American College of Sports Medicine (2008) Exercise is Medicine: Calling on every physician to assess and review every patient physical activity program at every visit. Indianapolis: ACSM. <http://www.exerciseismedicine.org> Visitada el 19/02/10.
- ²⁷ National Institute for Health and Clinical Excellence (2006) NICE public health intervention guidance – Four commonly used methods to increase physical activity: National Institute for Health and Clinical Excellence; http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/PH002_physical_activity.pdf Accessed on 05/03/08.
- ²⁸ Daley AJ, Bassi S, Haththotuwa HR, Hussain T, Kalhan M, et al. (2008) 'Doctor, how much physical activity should I be doing?': how knowledgeable are general practitioners about the UK Chief Medical Officer's (2004) recommendations for active living to achieve health benefits? Public Health.
- ²⁹ Franz M.J., J. J. VanWormer, A. L. Crain et al., "Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up," Journal of the American Dietetic Association, vol. 107, no. 10, pp. 1755–1767, 2007.
- ³⁰ Miller WC, D. M. Koceja, and E. J. Hamilton, "A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention," International Journal of Obesity, vol. 21, no. 10, pp. 941–947, 1997.
- ³¹ Huxley R¹, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk--a review of the literature. Eur J Clin Nutr. 2010 Jan;64(1):16-22
- ³² Heymsfield SB, Nunez C, Testolin C, Gallagher D. Anthropometry and methods of body composition measurement for research and field application in the elderly. European journal of clinical nutrition. 2000; 54(Suppl 3):S26–S32.
- ³³ 0.1051 x Sum pliegues + 2.585 (hombres)
0.1548 x Sum pliegues + 3.58 (mujeres)
- Los pliegues son el tricipital, subescapular, supracrestal, abdominal, muslo frontal y pantorrilla.
- ³⁴ Johns DJ, Hartmann-Boyce J, Jebb SA, Aveyard P; Behavioural Weight Management Review Group. Diet or exercise interventions vs combined behavioral weight management programs: a systematic review and meta-analysis of direct comparisons. J Acad Nutr Diet. 2014 Oct;114(10):1557-68.
- ³⁵ Rutten GM et al. The contribution of lifestyle coaching of overweight patients in primary care to more autonomous motivation for physical activity and healthy dietary behaviour: results of a longitudinal study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2014, 11:86-95.
- ³⁶ Hamer M, Kivimaki M, Steptoe A. Longitudinal patterns in physical activity and sedentary behaviour from mid-life to early old age: a substudy of the Whitehall II cohort. J Epidemiol Community Health. 2012;66(12):1110–5.
- ³⁷ Ekelund U, Brage S, Besson H, Sharp S, Wareham NJ. Time spent being sedentary and weight gain in healthy adults: reverse or bidirectional causality? Am J Clin Nutr. 2008;88:612–7.
- ³⁸ Kramer CK. Weight loss is a useful therapeutic objective. Can J Cardiol. 2015 Feb;31(2):211-5.
- ³⁹ Mortensen LH, Siegler IC, Barefoot JC, GrLnbaek M, SLrensen TIA. Prospective associations between sedentary lifestyle and BMI in midlife. Obesity. 2006;14(8):1462–71.

-
- ⁴⁰ Pulsford RM, Stamatakis E, Britton AR, Brunner EJ, Hillsdon MM. Sitting behavior and obesity: evidence from the Whitehall II study. *Am J Prev Med.* 2013;44(2):132–8.
- ⁴¹ Ding D, Sugiyama T, Winkler E, Cerin E, Wijndaele K, Owen N. Correlates of change in adults' television viewing time: a four-year follow-up study. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(7):1287–92.
- ⁴² Heymsfield SB, Nunez C, Testolin C, Gallagher D. Anthropometry and methods of body composition measurement for research and field application in the elderly. *European journal of clinical nutrition.* 2000; 54(Suppl 3):S26–S32.
- ⁴³ Millstein RA. Measuring outcomes in adult weight loss studies that include diet and physical activity: a systematic review. *J Nutr Metab.* 2014;2014:421-23.