

ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO CARDIO METABÓLICO EN PERSONAS CON SOBREPESO O OBESIDAD

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR O RISCO CARDIOMETABÓLICO EM PESSOAS COM SOBREPESO OU OBESIDADE

Prof. Dr. Nelson Nardo Junior
NEMO/HUM/DEF/UEM

nnjunior@uem.br

Brasil

Profa. Dra. Greice Westphal-Nardo
DEDUFS/UEPG

greicewnardo@uepg.br

Brasil

Resumen

La epidemia mundial de obesidad se ha reconocido como un desafío de gran magnitud. Dada su complejidad, la identificación de pacientes con mayor riesgo es fundamental, ya que resulta insostenible ofrecer acceso al tratamiento a todas las personas con sobrepeso o obesidad. Recientemente se han presentado diversos enfoques novedosos como herramientas importantes para la estratificación del riesgo. En esta investigación, aplicamos varias de estas herramientas en un estudio transversal con adultos con obesidad de grados I, II, III y superobesidad. Se evaluaron los perfiles de riesgo cardiometabólico de los participantes. El estudio incluyó a adultos con obesidad de entre 18 y 50 años ($n = 404$), quienes fueron evaluados mediante parámetros antropométricos, de composición corporal, hemodinámicos, de aptitud física y bioquímicos. Estas variables se utilizaron para identificar la prevalencia de factores de riesgo de enfermedades cardiometabólicas según los grados de obesidad, por sexo y grupo de edad. Los resultados mostraron una alta prevalencia de factores de riesgo, especialmente entre los grados superiores de obesidad ($IMC > 35 \text{ kg/m}^2$), utilizando parámetros individuales como la circunferencia de cintura, con casi el 90 % por encima del punto de corte. Para parámetros de menor valor, como la hemoglobina glicosilada, la prevalencia fue de alrededor del 30 %. Índices como el índice aterogénico del plasma (AIP) presentaron la mayor prevalencia, con un 100 % de los participantes masculinos identificados con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

Palabras clave: obesidad; evaluación de riesgo; síndrome metabólico; AIP; HOMA-IR; estratificación de riesgo

Resumo

A epidemia global de obesidade tem sido reconhecida como um grande desafio. Dada a sua complexidade, identificar pacientes com maior risco é crucial, visto que o acesso ao tratamento para todos os indivíduos com sobrepeso ou obesos é insustentável. Diversas abordagens inovadoras surgiram recentemente como ferramentas importantes para a estratificação de risco. Nesta pesquisa, aplicamos várias dessas ferramentas em um estudo transversal com adultos com obesidade grau I, II, III e superobesidade. Os perfis de risco cardiometabólico dos participantes foram avaliados. O estudo incluiu adultos obesos com idades entre 18 e 50 anos ($n = 404$), que foram avaliados por meio de parâmetros antropométricos, de composição corporal, hemodinâmicos, de aptidão física e bioquímicos. Essas variáveis foram utilizadas para identificar a prevalência de fatores de risco para doenças cardiometabólicas de acordo com o grau de obesidade, sexo e faixa etária. Os resultados mostraram uma alta prevalência de fatores de risco, especialmente entre aqueles com graus mais elevados de obesidade ($IMC > 35 \text{ kg/m}^2$), utilizando parâmetros individuais como a circunferência da cintura, com quase 90% acima do ponto de corte. Para parâmetros de menor valor, como a hemoglobina glicada, a prevalência foi de cerca de 30%. Índices como o índice plasmático aterogênico (IPA) apresentaram a maior prevalência, com 100% dos participantes do sexo masculino identificados como estando em maior risco de doença cardiovascular.

Palavras-chave: obesidade; avaliação de risco; síndrome metabólica; AIP; HOMA-IR; estratificação de risco

Introducción

La etiología altamente compleja de la obesidad y su dinámica, que abarca factores genéticos, fisiológicos, ambientales, psicológicos, sociales, económicos e incluso políticos, interactúan de diversas maneras para promover y agravar la epidemia de obesidad [1–3]. Por esta razón, resulta difícil tratar la obesidad eficazmente [4]. Es bien sabido que el exceso de tejido adiposo, en particular los depósitos de grasa ectópica, está implicado en más de 200 complicaciones de la obesidad y repercute negativamente en la salud de las personas afectadas [5].

La alta y creciente prevalencia de la obesidad, junto con sus repercusiones en la salud, representa un verdadero desafío para las autoridades sanitarias y políticas, ya que puede resultar económicamente prohibitivo ofrecer acceso al tratamiento a todas las personas que lo necesitan [6–8]. Además, la obesidad no es necesariamente sinónimo de riesgos para la salud, ya que se ha documentado el fenotipo de obesidad metabólicamente sana (OMS) y el paradigma de «obesidad con sobrepeso pero buena forma física» [9,10]. De hecho, existe evidencia consistente sobre la prevalencia de la obesidad metabólicamente sana (OMS), con estudios que presentan tasas muy altas de este fenotipo, como uno realizado con mujeres brasileñas en el que la prevalencia de OMS fue de alrededor del 70 % al considerar los criterios HOMA-IR y NCEP-ATPIII para el síndrome metabólico [6]. La prevalencia de este fenotipo puede variar entre aproximadamente el 15 % y el 30 %, dependiendo de la definición de síndrome metabólico (SM) utilizada, empleando el criterio de cumplir con 0 o 0-1 componentes del SM [10]. Diversos estudios han revelado que la OMS es un estado inestable, ya que una proporción importante de personas con OMS evoluciona

hacia un fenotipo no saludable en el transcurso de unos años [9,11]. Es fundamental encontrar mejores métodos para diagnosticar la obesidad mediante el uso de categorías de estratificación de riesgo, con el fin de determinar qué personas presentan un alto riesgo y requieren estrategias de intervención. Los criterios tradicionales para diagnosticar el síndrome metabólico (MetS) requieren la presencia de tres o más de los cinco componentes siguientes: aumento de la circunferencia de cintura (CC), dislipidemia con triglicéridos elevados (TG), niveles bajos de colesterol HDL (HDL-C), hipertensión arterial (PA) y glucemia plasmática en ayunas alterada (GPA) [12]. Debido a su naturaleza dicotómica o binaria, se ha propuesto una alternativa que utiliza una escala de riesgo de síndrome metabólico continua. Esta opción presenta la ventaja de preservar la potencia estadística, que disminuye al dicotomizar variables continuas. Además, permite una medición más precisa del riesgo de MetS a lo largo de un continuo [12-14].

Al ofrecer programas para el tratamiento de la obesidad, se debe evitar el enfoque único para todos. La identificación de subgrupos con perfiles de riesgo distintos es una forma importante de mejorar la práctica clínica [7,10]. Es fundamental facilitar el acceso a los programas de tratamiento a las personas con mayor riesgo para la salud [3]. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es evaluar la prevalencia de factores de riesgo tradicionales y de reciente desarrollo mediante herramientas como el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) e índices relacionados, la puntuación continua de gravedad metabólica (MetSs) y el índice aterogénico plasmático (AIP), que se asocian a diferentes categorías de obesidad, en una muestra de adultos brasileños.

Materiales y Métodos

Este estudio descriptivo transversal se realizó con 404 adultos con obesidad de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y los 50 años (Índice de Masa Corporal [IMC] $\geq 30 \text{ kg/m}^2$). Los participantes fueron seleccionados para formar parte del proyecto de investigación durante los años 2018 y 2022 a través del Programa Multidisciplinario de Tratamiento de la Obesidad (PMTO), coordinado por el Núcleo de Estudios Multidisciplinarios de la Obesidad (NEMO) de la Universidad Estatal de Maringá (UEM) y el Hospital Universitario Regional de Maringá (HUM). Una descripción detallada de este estudio se encuentra disponible en otra publicación [15]. En resumen, se invitó a los participantes elegibles a participar voluntariamente en el estudio mediante difusión en medios de comunicación locales (televisión, radio, prensa escrita) y redes sociales (sitio web, correo electrónico institucional y Facebook). Los participantes interesados participaron en una fase de preinclusión (Evaluación del Riesgo Cardiometabólico; ERC, dividida en dos etapas) para confirmar su elegibilidad para el estudio. En la primera etapa, se verificaron los criterios de elegibilidad (edad entre 18 y 50 años e IMC superior a 30 kg/m^2 ; además, se requería que presentaran obesidad abdominal, específicamente, una circunferencia de cintura superior a 88 cm en mujeres y 102 cm en hombres). En total, 774 personas respondieron a una anamnesis que incluyó datos socioeconómicos y de salud. La evaluación consistió en la medición de la masa corporal, la talla, el IMC, la circunferencia de cintura (CC) y la composición corporal mediante bioimpedancia. Adicionalmente, se midieron la presión arterial (PA) y la frecuencia cardíaca basal (FC). Finalmente, se aplicaron pruebas de aptitud física relacionadas con la salud, incluyendo la prueba de

flexibilidad (sentarse y alcanzar), la prueba de levantarse y sentarse en 30 segundos (sentarse y levantarse en 30 segundos) para evaluar la resistencia de las extremidades inferiores, la prueba de plancha para evaluar la resistencia abdominal estática y la prueba de marcha de seis minutos (PM6M) para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria.

Después de este proceso, un total de 404 personas cumplieron los criterios de inclusión y fueron consideradas elegibles para participar en el paso 2, que incluyó la realización de pruebas de laboratorio para verificar sus perfiles de riesgo cardiometabólico a través de las mediciones en ayunas de glucosa en sangre, insulínemia, hemoglobina glicosilada, colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, triglicéridos y proteína C reactiva ultrasensible.

Además de los parámetros individuales mencionados anteriormente, se determinaron otras medidas indirectas de la resistencia a la insulina (RI) mediante el modelo de evaluación de la homeostasis (HOMA-IR), calculado de la siguiente manera: $HOMA-IR = (\text{insulina} \times \text{glucosa})/22,5$ [16,17]. La evaluación de la homeostasis para verificar las células beta del páncreas se determinó mediante el cálculo (HOMA-Beta): $20 \times \text{insulina} (\text{UI/ml}) \div (\text{glucemia} - 3,5)$, y los valores de referencia se situaron entre 167 y 175 [18].

El índice de triglicéridos/glucosa (TyG) se calculó como $\ln [\text{triglicéridos en ayunas (mg/dl)} \times \text{glucosa plasmática en ayunas (mg/dl)}/2]$ [19]. Calculamos el producto de los triglicéridos (TG) y la glucosa plasmática en ayunas (GPA), el índice TyG, el TyG relacionado con el estado de adiposidad obtenido mediante la ecuación (TyG/índice de masa corporal), y el TyG relacionado con la adiposidad visceral mediante el cociente entre TyG y perímetro de cintura [20]. Además, se utilizó el TyG para la evaluación del riesgo mediante el índice aterogénico plasmático (IAP), definido como el logaritmo del cociente entre los triglicéridos plasmáticos y el colesterol HDL [21].

Para el cálculo de las puntuaciones z de gravedad del síndrome metabólico (MetS), se introdujo la siguiente información para cada participante: fecha de nacimiento, sexo, raza/etnia, talla, peso, perímetro de cintura, presión arterial sistólica, colesterol HDL, triglicéridos y glucosa en ayunas, utilizando la calculadora proporcionada por Gurka et al. (2017) en el sitio web (<http://mets.health-outcomes-policy.ufl.edu/calculator/>, consultado el 2 de marzo de 2023 [22]). Todos los procedimientos se ajustaron a los requisitos de la Resolución 466/2012 del Consejo Nacional de Salud para la investigación con seres humanos, la cual se basa en los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes leyeron y firmaron el Consentimiento Libre e Informado, aceptando participar voluntariamente en la investigación. La investigación fue aprobada previamente por el Comité Permanente de Ética en Investigación de la Universidad Estatal de Maringá (Expediente n.º 2.655.268).

Resultados

Los participantes en este estudio fueron 404 adultos con obesidad (Tabla 1), 85 hombres (21 %) y 319 mujeres (79 %), con edades comprendidas entre los 18 y los 50 años (media \pm DE: $36,6 \pm 8,8$ años). El

IMC de la muestra osciló entre 31,3 y 77,2 kg/m² (media ± DE: 42,5 ± 6,7). Según los puntos de corte de la OMS, 76 (18,8 %) presentaban obesidad de grado 1 (IMC > 30,0 < 35 kg/m²), 141 (34,9 %) obesidad de grado 2 (IMC > 35,0 < 40 kg/m²), 160 (39,6 %) obesidad de grado 3 (IMC > 40,0 < 45 kg/m²) y 27 (6,7 %) obesidad de grado IV o superobesidad (IMC > 45 kg/m²). En cuanto al grado de obesidad, se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las variables antropométricas y de composición corporal, excepto en la talla y la relación entre masa magra y masa grasa. Asimismo, las clases y grados de obesidad presentaron diferencias significativas en relación con las variables hemodinámicas y de aptitud física: la presión arterial sistólica (PAS) fue mayor en el grupo con obesidad de grado IV y la frecuencia cardíaca (FC) fue mayor en el grupo con obesidad de grado III en comparación con el de grado I ($p < 0,01$). Se observaron diferencias significativas en la distancia total recorrida en la prueba de marcha de seis minutos, siendo la distancia menor en el grupo con obesidad de clase IV ($p < 0,01$). La flexibilidad fue menor en los grupos con obesidad de clase III y IV en comparación con los de clase I y II ($p < 0,01$). Los parámetros bioquímicos indicaron diferencias significativas en glucosa, insulina, HOMA-IR, HOMA-beta y hs-PCR entre los participantes con obesidad de clase III y IV en comparación con los de clase I y II, presentando los grupos con IMC más alto los resultados menos favorables ($p < 0,01$). Sin embargo, ni los marcadores de dislipidemia ni los niveles de HbA1c mostraron diferencias significativas. Finalmente, en relación con el índice o las proporciones aplicadas para identificar alteraciones relacionadas con la resistencia a la insulina (RI) o la dislipidemia, se observaron diferencias significativas en los percentiles de las puntuaciones continuas del síndrome metabólico relacionadas con el IMC, presentando los grupos con mayor grado de obesidad las puntuaciones más elevadas en cuanto al riesgo de síndrome metabólico ($p < 0,01$). Se observó el mismo patrón en el MetS-WC y el percentil de MetS-WC. Los parámetros TYG también mostraron un patrón similar, con un mayor riesgo en los grupos con obesidad de clases III y IV ($p < 0,01$).

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue verificar el perfil de riesgo de los participantes en un programa multidisciplinario para el tratamiento de la obesidad (PMTO) ofrecido regularmente por la Universidad Estatal de Maringá a diferentes grupos de edad desde 2005. Los adultos que participaron en dicho programa tenían una necesidad real de atención profesional para tratar su obesidad y comorbilidades. En Maringá, no existe ningún programa financiado con fondos públicos que ofrezca este tipo de tratamiento a esta población. Por lo tanto, esta población necesita participar voluntariamente como sujetos de investigación para acceder a este modelo de asistencia. Este es el primer dato, y quizás el más importante, que se presenta de este programa. La realidad no difiere mucho de la observada en la mayoría de los países del mundo, que generalmente no cuentan con PMTO para asistir a su población [8].

La segunda información importante que aporta este estudio es la alta prevalencia de riesgo metabólico encontrada en esta muestra, ya que el 100% de los participantes masculinos fueron clasificados con riesgo moderado o alto de enfermedad cardiovascular según el AIP. El perfil lipoproteico aterogénico del plasma se ha reconocido como un factor de riesgo importante para la aterosclerosis debido a la relevancia de los

triglicéridos en las enfermedades ateroscleróticas y cardiovasculares. Además de los niveles individuales de colesterol sérico, se ha propuesto el índice aterogénico del plasma (AIP) como marcador de aterogenicidad plasmática, basándose en la evidencia de su asociación positiva con el tamaño de las partículas de lipoproteínas, las tasas de esterificación del colesterol y la lipoproteinemia remanente [30]. Se ha demostrado que el índice AIP es uno de los marcadores más potentes para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV). Existen indicios de que el AIP también se asocia con otros factores de riesgo de ECV [31]. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente la implementación de programas de intervención para promover la modificación del estilo de vida, y el seguimiento de parámetros como el AIP puede utilizarse para evaluar la eficacia de este tipo de programas [31].

Conclusiones

Este estudio aporta información importante sobre los riesgos asociados a la obesidad y la relevancia del grado de obesidad en un grupo relativamente joven de un país en desarrollo. Se evidencia la necesidad de prestar mayor atención para garantizar que la evaluación y la estratificación de riesgos en este grupo se alineen con las políticas que promueven programas de tratamiento multidisciplinarios para la obesidad financiados por organismos públicos. Además, presenta valores que pueden utilizarse como referencia y para la comparación con diferentes poblaciones, junto con diversos parámetros tradicionales y de reciente aparición para fines clínicos y epidemiológicos. Finalmente, destaca el impacto que la obesidad puede tener en la salud de estas personas y la necesidad de implementar cambios en su tratamiento.

Referencias

1. Aronne, L.J.; Nelinson, D.S.; Lillo, J.L. Obesity as a disease state: A new paradigm for diagnosis and treatment. *Clin. Cornerstone* **2009**, *9*, 9–29. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Haslam, D.W.; Sharma, A.M.; Le Roux, C.W. *Controversies in Obesity*; Springer: London, UK; Heidelberg, Germany; New York, NY, USA; Dordrecht, The Netherlands, 2014. [[CrossRef](#)]
3. Halpern, B.; Mancini, M.C.; de Melo, M.E.; Lamounier, R.N.; Moreira, R.O.; Carra, M.K.; Kyle, T.K.; Cercato, C.; Boguszewski, C.L. Proposal of an obesity classification based on weight history: An official document by the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society for the Study of Obesity and Metabolic Syndrome (ABESO). *Arch. Endocrinol. Metab.* **2022**, *66*, 139–152. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Kahan, S. Overweight and Obesity Management Strategies. *Am. J. Manag. Care* **2016**, *22*, 186–196.
5. Le Roux, C.W.; Alruwaili, H. Treating obesity as a disease. *Acad. Lett.* **2021**, *1*–6. [[CrossRef](#)]
6. Scorsatto, M.; Rosa, G.; Pimentel, A.D.C.; Luiz, R.R.; De Oliveira, G.M.M. Is it possible to easily identify metabolically healthy obese women? *Arq. Bras. Cardiol.* **2018**, *111*, 733–737. [[CrossRef](#)]

7. Scarsella, C.; Després, J.-P. Tratamiento de la obesidad: Necesidad de centrar la atención en los pacientes de alto riesgo caracterizados por la obesidad abdominal. *Cad. Saude Publica* **2003**, *19* (Suppl. 1), S7–S19. [\[CrossRef\]](#)
8. World Obesity. Available online: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=2> (accessed on 2 March 2023).
9. de Castro Pimentel, A.; Scorsatto, M.; de Oliveira, G.M.M.; Rosa, G.; Luiz, R.R. Characterization of metabolically healthy obese Brazilians and cardiovascular risk prediction. *Nutrition* **2015**, *31*, 827–833. [\[CrossRef\]](#)
10. Ortega, F.B.; Lavie, C.J.; Blair, S.N. Obesity and cardiovascular disease. *Circ. Res.* **2016**, *118*, 1752–1770. [\[CrossRef\]](#)
11. Dippe, T., Jr.; Cerci, R.J. Obesity: A Risk Marker or an Independent Risk Factor for Coronary Artery Disease? *Int. J. Cardiovasc. Sci.* **2020**, *33*, 55–56. [\[CrossRef\]](#)
12. Kang, G.D.; Guo, L.; Guo, Z.R.; Hu, X.S.; Wu, M.; Yang, H.T. Continuous metabolic syndrome risk score for predicting cardiovascular disease in the Chinese population. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* **2012**, *21*, 88–96. [\[CrossRef\]](#)
13. Wijndaele, K.; Beunen, G.; Duvigneaud, N.; Matton, L.; Duquet, W.; Thomis, M.; Lefevre, J.; Philippaerts, R.M. A continuous metabolic syndrome risk score: Utility for epidemiological analyses. *Diabetes Care* **2006**, *29*, 2329. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
14. Deboer, M.D.; Gurka, M.J. Clinical utility of metabolic syndrome severity scores: Considerations for practitioners. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.* **2017**, *10*, 65–72. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Bim, R.H.; Westphal, G.; Thon, R.A.; Pereira, I.A.S.; Castilho, M.M.; Oltramari, K.; Martins, F.M.; Júnior, N.N. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento prevalência de fatores de risco cardiometabólico em adultos com obesidade. *RBONE—Rev. Bras. De Obes. Nutr. E Emagrecimento* **2022**, *2*, 1270–1282.
16. Geloneze, B.; Vasques, A.C.J.; Stabe, C.F.C.; Pareja, J.C.; de Lima Rosado, L.E.F.P.; De Queiroz, E.C.; Tambascia, M.A. HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *Arq. Bras. De Endocrinol. Metabol.* **2009**, *53*, 281–287. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
17. Diniz, M.D.F.H.S.; Beleigoli, A.M.R.; Schmidt, M.I.; Duncan, B.B.; Ribeiro, A.L.P.; Vidigal, P.G.; Benseñor, I.M.; Lotufo, P.A.; Santos, I.S.; Griep, R.H.; et al. Homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) and metabolic syndrome at baseline of a multicentric Brazilian cohort: ELSA-Brasil study. *Cad. Saude Publica* **2020**, *36*. [\[CrossRef\]](#)
18. Vasques, A.C.J.; Rosado, L.E.F.P.L.; Alfenas, R.d.C.G.; Geloneze, B. Análise crítica do uso dos índices do Homeostasis Model Assessment (HOMA) na avaliação da resistência à insulina e capacidade funcional das células-beta pancreáticas. *Arq. Bras. De Endocrinol. Metabol.* **2008**, *52*, 32–39. [\[CrossRef\]](#)

19. Lim, J.; Kim, J.; Koo, S.H.; Kwon, G.C. Comparison of triglyceride glucose index, and related parameters to predict insulin resistance in Korean adults: An analysis of the 2007-2010 Korean national health and nutrition examination survey. *PLoS ONE* **2019**, *14*, e0212963. [CrossRef]
20. Er, L.-K.; Wu, S.; Chou, H.-H.; Hsu, L.-A.; Teng, M.-S.; Sun, Y.-C.; Ko, Y.-L. Triglyceride glucose-body mass index is a simple and clinically useful surrogate marker for insulin resistance in nondiabetic individuals. *PLoS ONE* **2016**, *11*, e0149731. [CrossRef]
21. Choudhary, M.K.; Erärananta, A.; Koskela, J.; Tikkakoski, A.J.; Nevalainen, P.I.; Kähönen, M.; Mustonen, J.; Pörsti, I. Atherogenic index of plasma is related to arterial stiffness but not to blood pressure in normotensive and never-treated hypertensive subjects. *Blood Press* **2019**, *28*, 157–167. [CrossRef]
22. Gurka, M.J.; Golden, S.H.; Musani, S.K.; Sims, M.; Vishnu, A.; Guo, Y.; Cardel, M.; Pearson, T.A.; DeBoer, M.D. Independent associations between a metabolic syndrome severity score and future diabetes by sex and race: The Atherosclerosis Risk in Communities Study and Jackson Heart Study. *Diabetologia* **2017**, *60*, 1261–1270. [CrossRef]
23. World Health Organization. WHO|Waist Circumference and Waist–Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8–11 December 2008. 2011, pp. 8–11. Available online: <http://www.who.int> (accessed on 5 March 2023).
24. Malachias, M.V.B.; Plavnik, F.L.; Machado, C.A.; Malta, D.; Scala, L.C.N.; Fuchs, S. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 1-Conceituação, Epidemiologia e Prevenção Primária. *Arq. Bras. Cardiol.* **2016**, *107*, 1–6. Available online: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.20160151> (accessed on 5 March 2023). [CrossRef] [PubMed]
25. Faludi, A.A.; Izar, M.C.D.O.; Saraiva, J.F.K.; Chacra, A.P.M.; Bianco, H.T.; Afiune, A.; Bertolami, A.; Pereira, A.C.; Lottenberg, A.M.; Sposito, A.C.; et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose–2017. *Arq. Bras. De Cardiol.* **2017**, *109* (Suppl. S1), 1–76. [CrossRef] [PubMed]
26. Field, A. *Discovering Statistics Using SPSS Statistics*; SAGE Publications: Thousand Oaks, CA, USA, 2009; Volume 66, p. 822. Available online: <http://www.amazon.com/Discovering-Statistics-using-IBM-SPSS/dp/1446249182> (accessed on 25 March 2023).
27. de Paulo, O.J.E.; Foss-Freitas, M.C.; Junior, R.M.M.; Vencio, S. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017–2018*; Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP): Câmara Brasileira do Livro, Brasil, 2017. [CrossRef]
28. McAuley, K.A.; Williams, S.M.; Mann, J.I.; Walker, R.J.; Lewis-Barned, N.J.; Temple, L.A.; Duncan, A.W. Diagnosing insulin resistance in the general population. *Diabetes Care* **2001**, *24*, 460–464. [CrossRef]
29. Loria, A.; Arroyo, P.; Fernández, V.; Laviada, H. Strategy to establish a cut-off point for hyperinsulinemia. *Rev. Invest. Clin.* **2010**, *62*, 276–278.

30. Won, K.-B.; Heo, R.; Park, H.-B.; Lee, B.K.; Lin, F.Y.; Hadamitzky, M.; Kim, Y.-J.; Sung, J.M.; Conte, E.; Andreini, D.; et al. Atherogenic index of plasma and the risk of rapid progression of coronary atherosclerosis beyond traditional risk factors. *Atherosclerosis* **2021**, *324*, 46–51. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
31. Bo, M.S.; Cheah, W.L.; Lwin, S.; Nwe, T.M.; Win, T.T.; Aung, M. Understanding the Relationship between Atherogenic Index of Plasma and Cardiovascular Disease Risk Factors among Staff of an University in Malaysia. *J. Nutr. Metab.* **2015**, *2018*, 7027624. [[CrossRef](#)]
32. Cai, G.; Shi, G.; Xue, S.; Lu, W. The atherogenic index of plasma is a strong and independent predictor for coronary artery disease in the Chinese Han population. *Medicine* **2017**, *96*, e8058. [[CrossRef](#)]
33. Zhu, X.; Yu, L.; Zhou, H.; Ma, Q.; Zhou, X.; Lei, T.; Hu, J.; Xu, W.; Yi, N.; Lei, S. Atherogenic index of plasma is a novel and better biomarker associated with obesity: A population-based cross-sectional study in China. *Lipids Health Dis.* **2018**, *17*, 37. [[CrossRef](#)]