



## A influência da senescência humana nos processos fisiopatológicos relacionados à síndrome metabólica

The influence of human senescence on the pathophysiological processes related to the metabolic syndrome

La influencia de la senescencia humana en los procesos fisiopatológicos relacionados con el síndrome metabólico

João Bosco Corrêa de Corrêa<sup>1</sup>, Aguiaran das Neves Costa<sup>2</sup>, Amanda Alves Caetano<sup>3</sup>, Ana Karoline Viterbino Oliveira<sup>1</sup>, Ana Vitória Figueira Fagundes Gonçalves<sup>2</sup>, Juliana Pantoja Gonçalves<sup>4</sup>, Mônica Alves Queiroz<sup>2</sup>, Renato Gomes Annes de Carvalho<sup>5</sup>, Sóya Lélia Lins de Vasconcelos<sup>2</sup>, Jaqueline Miranda de Oliveira<sup>6</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Compreender de que forma o envelhecimento humano contribui no processo fisiopatológico da síndrome metabólica. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa composta por artigos publicados entre 2013 e 2023 nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, com o conteúdo disponibilizado integralmente e que possuem o envelhecimento e síndrome metabólica como temáticas centrais. Como problema norteador da pesquisa, utilizou-se: “O processo envelhecimento humano contribui no desencadeamento da síndrome metabólica?”. A pesquisa foi realizada entre junho e agosto de 2023 nas seguintes bases de dados: Acervo+ Index Base, MedLine, LILACS e IBECs, sendo utilizados os descritores “Aging”, “Risk Factors” e “Metabolic Syndrome” com o operador booleano “AND”. **Resultados:** 10 artigos enquadrados nos critérios de inclusão demonstraram que os processos envolvidos com senescência humana são responsáveis por aumentar o risco de o indivíduo desenvolver a síndrome metabólica. Fatores externos, como os hábitos de vida, também influenciam. **Considerações finais:** Por estar relacionado com o aumento da pressão arterial, circunferência abdominal e de triglicérides, além da desregulação de colesterol, o envelhecimento coopera no surgimento da síndrome metabólica. A literatura nacional é limitada, no entanto, a ampliação da educação em saúde, atrelada a maiores investimentos na atenção primária via SUS, é uma alternativa viável.

**Palavras-chave:** Comorbidade, Envelhecimento, Fatores de Risco, Síndrome Metabólica.

### ABSTRACT

**Objective:** Understand how human aging contributes to the pathophysiological process of the metabolic syndrome. **Methods:** This is an integrative review composed of articles published between 2013 and 2023 in English, Portuguese and Spanish, with the content fully available and which have aging and metabolic syndrome as central themes. As research guiding problem, the following was used: “Does the human aging process contribute to triggering the metabolic syndrome?”. The search was carried out between June and August 2023 in the following databases: Acervo+ Index Base, MedLine, LILACS and IBECs, using the descriptors “Aging”, “Risk Factors” and “Metabolic Syndrome” with the Boolean operator “AND”. **Results:** 10 articles that met the inclusion criteria demonstrated that the processes involved with human senescence are

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA), Marabá - PA.

<sup>2</sup> Universidade Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC), Araguaína - TO.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém - PA.

<sup>4</sup> Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida (FESAR), Redenção - PA.

<sup>5</sup> Afya Faculdade de Ciências Médicas, Garanhuns - PE.

<sup>6</sup> Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá - PA.

responsible for increasing the risk of the individual developing the metabolic syndrome. External factors, such as life habits, also influence. **Final considerations:** As it is related to increased blood pressure, waist circumference and triglycerides, in addition to cholesterol dysregulation, aging cooperates in the emergence of metabolic syndrome. The national literature is limited, however, the expansion of health education, linked to greater investments in primary care by SUS, is a viable alternative.

**Keywords:** Comorbidity, Aging, Risk Factors, Metabolic Syndrome.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Comprender cómo en el envejecimiento humano contribuye al proceso fisiopatológico del síndrome metabólico. **Métodos:** Se trata de una revisión integradora compuesta por artículos publicados entre 2013 y 2023 en inglés, portugués y español, con el contenido totalmente disponible y que tienen como temas centrales el envejecimiento y el síndrome metabólico. Como problema orientador de la investigación se utilizó el siguiente: “¿El proceso de envejecimiento humano contribuye a desencadenar el síndrome metabólico?”. La búsqueda se realizó entre junio y agosto de 2023 en las siguientes bases de datos: Acervo+ Index Base, MedLine, LILACS e IBECs, utilizando los descriptores “Aging”, “Risk Factors” y “Metabolic Syndrome” con el operador booleano “AND”. **Resultados:** 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión demostraron que los procesos involucrados en la senescencia humana son responsables de aumentar el riesgo del individuo desarrollar el síndrome metabólico. También influyen factores externos, como los hábitos de vida. **Consideraciones finales:** Al estar relacionado con el aumento de la presión arterial, la circunferencia de la cintura y los triglicéridos, además de la desregulación del colesterol, el envejecimiento coopera en la aparición del síndrome metabólico. La literatura nacional es limitada, sin embargo, la expansión de la educación en salud, vinculada a mayores inversiones en atención primaria a través del SUS, es una alternativa viable.

**Palabras clave:** Comorbilidad, Envejecimiento, Factores de Riesgo, Síndrome Metabólico.

---

## INTRODUÇÃO

O advento da industrialização, atrelado à praticidade e entretenimento fornecidos pela era da modernidade, demonstra a incrível capacidade do desenvolvimento humano e social, entretanto, em contraponto aos ganhos existem as consequências: uma população mais cansada, obesa e pouco preocupada com as modificações negativas futuras. Prova dos malefícios desenvolvimentos em um contexto global é o aumento da proporção de adultos com o índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 25kg/m<sup>2</sup>, indicando sobrepeso, o qual foi maior no período de 1980 a 2013, o que representa um crescimento de 8,1 pontos percentuais em comparação com a faixa temporal anterior (NG M, et al., 2014).

No mesmo prisma analítico e considerando, paralelamente, a alta incidência e prevalência da obesidade, deve-se ponderar a ocorrência de um conjunto de alterações metabólicas decorrentes de fatores genéticos, sedentarismo e dietas a base de gorduras, açúcares e carboidratos, as quais denominamos como síndrome metabólica (SM). Tal condição é representada por um grupo heterogêneo de doenças crônicas, sendo elas: a dislipidemia, a obesidade central, a hipertensão arterial e a resistência insulínica – considerada um agravamento para ocorrência de outras doenças e complicações, como, por exemplo, o diabetes mellitus e problemas cardiovasculares (CORREA PXA, et al., 2020).

No contexto brasileiro, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na pesquisa nacional de saúde, de 2013, foram encontrados números preocupantes, os quais mostravam que 56,9% dos adultos estão classificados em categorias de sobrepeso, o que indica que mais da metade da população brasileira possui chances reais de desenvolver ou possuir a síndrome metabólica. Interligado a isso, estudos mostram que o ganho de peso de maneira excessiva tem mantido o foco em classes socialmente aproximadas da condição de pobreza, principalmente nas etnias de negros e pardos, favelados e constituintes do meio rural, de modo que os alimentos considerados saudáveis são menos acessíveis, financeiramente, que os ultraprocessados, o que configura um quadro de pobreza alimentícia (MELO SP, et al., 2020).

Existem vários fatores que devem ser considerados para a realização do diagnóstico de SM, sendo estes a história clínica do paciente, exame físico – que inclui a medida da circunferência abdominal, níveis de pressão arterial, peso e estatura, além de exames do sistema tegumentar e do aparelho cardiovascular – e

solicitação de exames laboratoriais, principalmente a glicemia e frações de colesterol. Com isso, o profissional de saúde obtém parâmetros precisos que classificam o paciente nos escores de risco, fechando o diagnóstico do distúrbio metabólico de um modo preciso (NEGRÃO CE, et al., 2005). É importante ressaltar que o fato da síndrome metabólica abarcar várias condições ligadas ao aumento de peso e níveis pressóricos, além da resistência insulínica, estudos indicam que intervenções estritamente medicamentosas, com alvo terapêutico nessas comorbidades, não são suficientes para atingir a recuperação clínica do paciente, sendo necessária a realização de um plano alimentar associado à prática de exercícios físicos como primeira escolha de terapia para a condição (NCEP, 2001). Após a instauração dessas medidas iniciais e da adesão do paciente, medicações podem ser incluídas no plano terapêutico singular do paciente, objetivando alcançar as metas previstas pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica.

Ademais, não somente as condições genéticas, comportamentais, ambientais e financeiras contribuem para o desenvolvimento da obesidade associada à síndrome metabólica, como também existe o processo de envelhecimento como coadjuvante do agravamento de saúde em questão, à medida que mudanças fisiológicas, dentre elas o aumento de níveis pressóricos, alteração nos índices glicêmicos e lipídicos e deposição de gordura abdominal favorecem um estado pró-trombótico e pró-inflamatório relevantes para o surgimento e agravamento da SM (ROCHA FL, et al., 2016).

Envelhecer é um processo natural que implica modificações graduais e inevitáveis as quais estão intrinsecamente relacionadas à idade e sucede a despeito de um indivíduo desfrutar de boas condições de saúde e ter um estilo de vida saudável. No ser humano, esse fenômeno gradual, além de ser o desencadeador de modificações nos aspectos culturais, emocionais e sociais, coopera para um desgaste orgânico global, incluindo os distúrbios metabólicos (CIOSAK SI, et al., 2011). Por isso, urge a necessidade de estabelecer parâmetros que ratifiquem que as mudanças fisiológicas vindouras com o envelhecimento natural aceleram os processos fisiopatológicos envolvidos, diretamente, com o surgimento da síndrome metabólica em pacientes previamente saudáveis, de modo que se alcance um consenso acerca do tema. Portanto, o objetivo desta revisão bibliográfica foi compreender de que forma o envelhecimento humano contribui no processo fisiopatológico da síndrome metabólica.

## MÉTODOS

O presente estudo é do tipo revisão integrativa elaborado conforme as seis fases propostas por Whittemore R e Knafl K (2005) e atualizadas por Souza MT, et al. (2010). Tendo como enfoque a temática proposta e considerando as referidas fases, foram realizadas a elaboração do problema norteador da pesquisa, a busca ativa na literatura, a coleta de dados, a análise crítica dos estudos considerados para a revisão bibliográfica, a discussão dos resultados obtidos e, por fim, a apresentação dos dados coletados.

A pesquisa foi realizada utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Aging”, “Risk Factors” e “Metabolic Syndrome” com o operador booleano “AND”. Foram encontrados 1.481 artigos nas seguintes bases de dados: Acervo+ *Index Base*, MedLine, Índice Bibliográfico Espanhol em Ciências da Saúde (IBECS) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Após o quantitativo inicial exposto pelas bases de dados, foram aplicados os critérios de inclusão, os quais são: publicações escritas nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, publicadas nos últimos 10 anos, com texto completo disponível na íntegra e que possuíssem o envelhecimento e a síndrome metabólica como temáticas centrais. Com a aplicação desses filtros de busca, foram excluídos 966 artigos, restando 515 publicações para análise.

De modo sistemático, estas passaram pelos seguintes processos de seleção: exclusão por duplicidade, leitura do título e resumo e leitura do artigo completo. Publicações que não se enquadravam totalmente na temática abordada, além das obras que não relacionavam, diretamente, a senescência com a síndrome metabólica, foram excluídas do estudo. Com isso, alcançou-se um quantitativo final de 10 artigos para compor esta revisão integrativa.

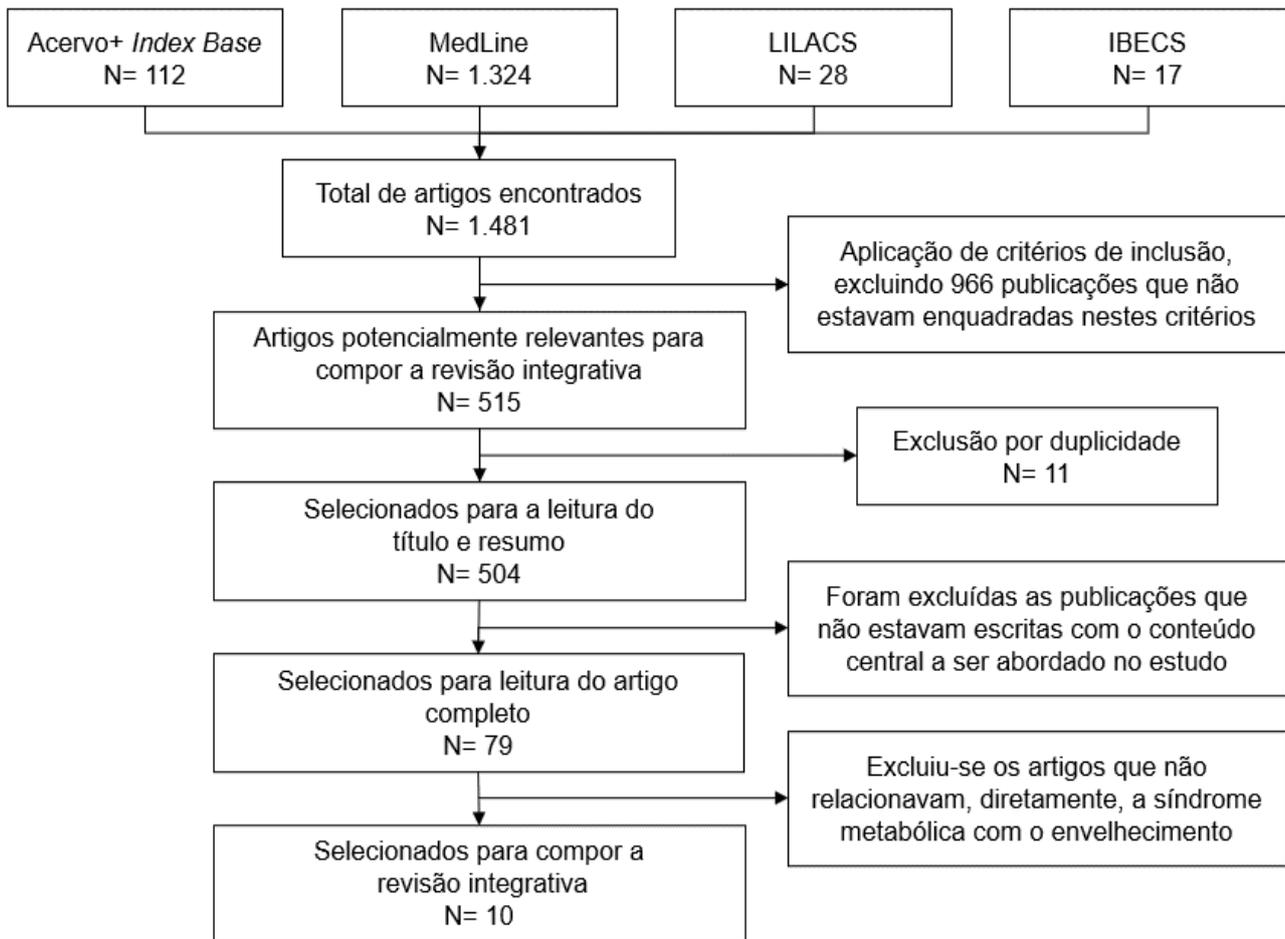
## RESULTADOS

Após a pesquisa nas bases de dados, obteve-se um retorno com um total de 1.481 publicações, as quais foram avaliadas de maneira sistemática. Do espaço amostral, 966 artigos foram excluídos por não estarem enquadradas nos critérios de inclusão definidos previamente e, após serem excluídos, houve mais uma sequência de exclusão com as 515 publicações que restaram: 11 obras foram excluídas por estarem em duplicidade entre as bases de dados, restando 504 artigos para a leitura do título e resumo.

Deste quantitativo, 425 publicações foram excluídas por não discorrerem, de forma direta, sobre a senescência e os processos fisiopatológicos que podem estar envolvidos com este processo natural – como a própria síndrome metabólica, por exemplo –, possibilitando selecionar, dessa forma, 79 artigos para a leitura na íntegra.

Destes, 69 foram excluídos por não associarem a síndrome metabólica com o processo de envelhecimento humano, obtendo uma amostra final de 10 artigos. Este processo de seleção de artigos está esquematizado no fluxograma da **Figura 1**.

**Figura 1** – Fluxograma do processo de seleção de artigos.



Fonte: Corrêa JBC, et al., 2023.

O **Quadro 1**, de maneira sintetizada, apresenta as publicações selecionadas na amostragem final que compõe esta revisão bibliográfica. Ele inclui os autores com os respectivos anos de cada publicação, além dos principais achados das mesmas, os quais incluem o tipo de estudo, os objetivos e as conclusões – utilizadas como base para os principais resultados.

**Quadro 1 – Artigos selecionados para compor esta revisão integrativa.**

| N  | Autores (Ano)                  | Principais achados   |
|----|--------------------------------|--|
| 1  | CHEN L, et al. (2015)          | Estudo de coorte. Objetivou-se examinar as associações de exercício, tempo sedentário e insônia com síndrome metabólica incidente em idosos 1 ano depois; sexo, exercício, tempo sedentário e insônia foram preditores significativos da síndrome metabólica. Cultivar hábitos de exercício, reduzir o tempo sedentário e melhorar a qualidade do sono podem ser estratégias importantes para a prevenção da síndrome metabólica em idosos.  |
| 2  | CHUANG T, et al. (2016)        | Estudo de coorte. Objetivou-se investigar as alterações dos componentes da síndrome metabólica nos subgrupos de idosos; em idosos, a síndrome metabólica e seus componentes têm padrões diferentes em ambos os sexos, sendo a hipertensão arterial sistêmica, dentre os cinco componentes, a mais prevalente.  |
| 3  | CORINA A, et al. (2019)        | Estudo de incidência. Objetivou-se entender os efeitos do envelhecimento e da dieta sobre a cardioproteção e marcadores de risco cardiometabólico; a prevalência de várias doenças aumenta com a idade, sendo o envelhecimento um processo complexo associado a maiores riscos de comorbidades cardíacas e metabólicas.  |
| 4  | FARIAS DL, et al. (2013)       | Estudo de caso-controle. Objetivou-se comparar os parâmetros metabólicos, antropométricos, pressão arterial e força muscular de mulheres idosas com síndrome metabólica e sem síndrome metabólica; quando comparadas às idosas sem síndrome metabólica, as idosas com síndrome metabólica apresentaram índices maiores para massa corporal, índice de massa corporal, massa gorda, pressão arterial sistólica e diastólica, pressão arterial média, glicemia, triglicerídeos e creatinina quinase.   |
| 5  | HIROSE H, et al. (2016)        | Estudo prospectivo transversal. Objetivou-se avaliar os efeitos do envelhecimento na área de gordura visceral e na área de gordura subcutânea medidas por tomografia computadorizada; à medida que a idade aumenta, a relação gordura visceral e gordura subcutânea também aumentaram. O índice de massa corporal (IMC) e a circunferência abdominal aumentaram com a idade nas participantes do sexo feminino, mas diminuíram nos participantes do sexo masculino.  |
| 6  | KHOSLO S, et al. (2020)        | Estudo de revisão. Objetivou-se revisar os mecanismos de senescência celular e as abordagens para atingir essa via terapêuticamente usando drogas “senolíticas” que matam células senescentes ou inibidores do fenótipo secretor associado a senescência (SASP); a senescência celular possui um papel importante no desenvolvimento de uma série de doenças, incluindo a síndrome metabólica. Embora ainda haja muito a ser feito, evidências pré-clínicas consideráveis estão levando ao início de ensaios clínicos de prova de conceito usando senolíticos para várias doenças endócrinas e não endócrinas. |
| 7  | MANKOWSKI RT, et al. (2015)    | Estudo de caso-controle. Objetivou-se levantar dados concretos sobre a associação entre tempo sedentário e síndrome metabólica entre idosos; os participantes do grupo com tempo sedentário maior apresentaram chances significativamente maiores de síndrome metabólica, além de apresentarem maior circunferência da cintura e menor colesterol de alta densidade.   |
| 8  | OLIVEIRA RC, et al. (2023)     | Estudo de revisão. Objetivou-se realizar um estudo relacionado a quatro polimorfismos em genes que podem estar associados à síndrome metabólica; a presença de componentes específicos em genes estudados pode indicar uma alta associação com o processo de aumento do índice de massa corporal, sobrepeso e diabetes, sendo um polimorfismo a ser considerado na síndrome metabólica.  |
| 9  | ROCKWOOD K e HOWLETT SE (2019) | Estudo de coorte. Objetivou-se quantificar a contribuição do acúmulo de déficit relacionado à idade em amostras clínicas e pré-clínicas. Com o envelhecimento, a potências dos fatores de risco individuais tradicionalmente associados a doenças comuns diminui, convertendo-se principalmente o risco para o grupo de pessoas com idade avançada. Uma série de doenças comuns no final da vida pode ser alvo de medicamentos destinados a processos de envelhecimento.   |
| 10 | SIERVO M, et al. (2016)        | Estudo prospectivo transversal. Objetivou-se testar se a deposição de gordura visceral e o quociente respiratório de jejum se alteravam com a idade e se estavam associados ao aumento do risco de síndrome metabólica; a deposição de gordura abdominal aumentou com a idade tanto em homens quanto em mulheres, ao passo que o quociente respiratório não se associou significativamente com a idade. A deposição de gordura abdominal foi o principal preditor de risco para o surgimento da síndrome metabólica.   |

Fonte: Corrêa JBC, et al., 2023.

## DISCUSSÃO

A fisiologia humana é uma das ciências que é atrelada ao estudo do corpo humano – especificamente sobre os processos que ocorrem no interior deste –, englobando desde aspectos microscópicos e mais complexos, como o próprio metabolismo celular, até aspectos macroscópicos como o fluxo sanguíneo bombeado pelo coração à circulação sistêmica, por exemplo. Nesse contexto, é válido ressaltar que conforme os estudos acerca da fisiologia humana avançam, novas descobertas vêm à tona e direcionam novas vertentes de pesquisas diariamente. Nesse prisma, uma das vertentes de estudo é o processo de envelhecimento humano, o qual é um processo complexo caracterizado pela senescência que desencadeia alterações estruturais e funcionais no organismo, as quais também incluem a mudança de padrões celulares como estresse oxidativo, inflamação sistêmica, disfunção metabólica, encurtamento de telômeros, disfunção mitocondrial e autofagia desregulada (CORINA A, et al., 2019).

Os autores Khoslo S, et al. (2020) destacam que, além disso, a senescência celular é um mecanismo fundamental do envelhecimento que pode contribuir ou causar fenótipos relacionados à idade, bem como múltiplas doenças, incluindo doenças endócrinas, mesmo em indivíduos mais jovens – abaixo dos 40 anos. Ademais, os respectivos autores confirmam o que Corina A, et al. (2019) abordam em seu estudo, pois descrevem que algumas células senescentes, que se acumulam com o envelhecimento, desenvolvem um fenótipo secretor associado a senescência de caráter pró-inflamatório (SASP), o que leva a uma destruição tecidual e pode interromper o mecanismo fisiológico utilizado pelas células tronco na renovação tecidual. Os autores ainda acrescentam que esses aspectos fisiopatológicos podem passar para células não senescentes próximas ou distantes (KHOSLO S, et al., 2020). De mesmo modo, outros déficits também são citados pela literatura em pacientes idosos com síndrome metabólica: maior risco cardiovascular e menor força muscular relativa. Ao exame físico desses indivíduos, foram encontrados maiores valores de massa corporal, IMC, percentual de massa gorda, pressão arterial sistólica, glicose e triglicérides, o que também corrobora para o surgimento de outras comorbidades (FARIAS DL, et al., 2013).

Diante de tais situações, Rockwood K e Howlett SE (2019) ponderam que uma série de doenças comuns no final da vida pode ser alvo de medicamentos destinados a processos de envelhecimento. Isso inclui a síndrome metabólica, pois Khoslo S, et al. (2020) apontam que foram descobertos agentes senolíticos que eliminam seletivamente as células senescentes, desabilitando transitoriamente as vias de sobrevivência celular (vias antiapoptóticas das células senescentes) que protegem as células senescentes contra seu próprio SASP – diminuindo, portanto, os riscos causados pelo processo de envelhecimento e a consequente instauração da síndrome metabólica.

No entanto, é interessante compreender os mecanismos fisiopatogênicos envolvidos com tal instauração. Nesse sentido, é possível destacar as alterações inerentes ao processo de envelhecimento humano relacionadas à disfunção metabólica, visto que o envelhecimento está diretamente associado à deposição de gordura visceral e ao declínio da massa celular metabolicamente ativa, o que pode determinar mudanças relacionadas à idade na oxidação do substrato e aumento do risco cardiometabólico, favorecendo o surgimento da síndrome metabólica (SIERVO M, et al., 2016).

Além de ratificarem tal assertiva, Hirose H, et al. (2016) enfatizam que o índice de massa corporal (IMC), relacionado à obesidade, e a circunferência abdominal, que é considerado como um dos pontos que embasam o diagnóstico de síndrome metabólica, aumentaram com a idade principalmente em indivíduos do sexo feminino. A resistência insulínica também foi relacionada com a idade, tendo em vista que pessoas mais velhas possuem níveis séricos de adiponectina de alto peso molecular (HMW-ADPN) mais baixos. Logo, a idade e o processo de senescência atrelado a ela favorecem maiores prejuízos metabólicos que também cursam com a resistência à insulina (HIROSE H, et al., 2016). Contudo, a literatura diverge em relação ao nível de comprometimento metabólico relacionado ao sexo de ocorrência, pois Siervo M, et al. (2016) afirmam que o IMC foi maior nos indivíduos do sexo feminino, diferente do que tinha sido exposto pelos autores citados anteriormente. Apesar disso, ambas as publicações são consoantes de que a adiposidade visceral continua sendo um dos fatores de risco mais importantes para o aumento do risco cardiometabólico e é um fator preditor no desenvolvimento da síndrome metabólica. A correlação com o aumento da concentração de

triglicérides também foi consensual, corroborando com a influência direta da senescência nos distúrbios metabólicos em questão, haja vista que os valores de triglicérides também configuram como decisivos para o fechamento diagnóstico da síndrome metabólica conforme a diretriz vigente.

O maior risco de desenvolvimento da síndrome metabólica conforme o avançar da idade também está relacionado com fatores genéticos. Prova disso é que Oliveira RC, et al. (2023), em um estudo de revisão sistemática, sugerem que a substituição de um único nucleotídeo por outro em um determinado local da sequência de DNA – conhecida em inglês pela sigla SNP de *single nucleotide polymorphism* –, especificamente quando ocorre no gene FTO, o qual é codificado no cromossomo 16, pode indicar uma elevada associação com os processos associados ao desencadeamento da síndrome metabólica, como o aumento do índice de massa corporal, sobrepeso e diabetes. Na amostra populacional de idosos, a resistência insulínica e a presença desses polimorfismos revelaram-se com alta predominância, o que configura o envelhecimento como fator de risco, associado às alterações genéticas, para o desenvolvimento de comorbidades como a síndrome metabólica (OLIVEIRA RC, et al., 2023).

Em outro aspecto, os autores também demonstraram que há associação dos polimorfismos aos elevados níveis de TNF-alfa, marcador pró-inflamatório, e níveis baixos de adiponectina. O TNF-alfa é o marcador responsável por danificar o receptor de substrato da insulina (IRS-1) ao induzir o aumento na fosforilação da serina presente no respectivo receptor, impossibilitando que a insulina desempenhe seu papel fisiológico, diminuindo, portanto, a resposta hormonal do organismo (OLIVEIRA RC, et al., 2023). Isso ratifica o que Corina A, et al. (2019) relataram em seu estudo a respeito da resposta inflamatória presente no envelhecimento, validando a assertiva de que a resistência insulínica, e as consequentes disfunções metabólicas oriundas deste processo, pode ocorrer mais facilmente com o avançar da idade, expondo o indivíduo a condições clínicas favoráveis à instauração de distúrbios globais do metabolismo, como a síndrome metabólica.

No que tange ao valor de pressão arterial, item que também integra os componentes da síndrome metabólica do NCEP-ATP III, foi constatada que a pressão arterial sistólica (PAS) eleva-se com o avançar da idade (CHUANG T, et al., 2016). Isso é amplamente consensual e facilmente explicativo, tendo em vista que ocorre uma rigidez arterial gradual com o envelhecimento normal, o que altera a modulação de controle fisiológico da pressão arterial efetivado pelas artérias – vasoconstrição e vasodilatação. Vale acrescentar que o aumento da PAS foi notado mais largamente em pacientes do sexo masculino, além do aumento do colesterol da lipoproteína de alta densidade que ocorreu juntamente ao envelhecimento. Os autores também destacam os maiores déficits atrelados à senescência nas mulheres: a circunferência abdominal e a PAS foram dois fatores de risco largamente notáveis neste público em específico. Dessarte, a incidência de síndrome metabólica associada ao avançar da idade foi maior no sexo feminino, tendo uma proporção de 2:1 em comparação com o sexo masculino (CHUANG T, et al., 2016).

Por fim, fica evidente que a senescência subjacente pode levar ao desenvolvimento de novos alvos terapêuticos e estratégias para a idade que, se aplicadas, possam a combater patologias e prolongar o tempo de vida saudável do indivíduo, modulando fatores de risco inerentes ao estilo de vida e adotando padrões alimentares saudáveis. Isso permanece funcionando como ferramentas significativas que retardam o processo de envelhecimento, diminuindo as comorbidades associadas à idade e a mortalidade, aumento a expectativa de vida e, conseqüentemente, prevenindo o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e de distúrbios metabólicos. Tal estratégia representa a abordagem mais custo-efetiva, tendo a qualidade de vida dos sujeitos otimizada por uma melhora significativa (CORINA A, et al., 2019).

Logo, é nítido que, se tratando do Sistema Único de Saúde (SUS) com as suas Redes de Atenção à Saúde (RAS), deve-se primar por uma atuação mais efetiva da atenção primária à saúde, fortalecendo as unidades básicas de saúde com medicamentos, exames básicos de rastreio e espaços ampliados que permitam com que a equipe multiprofissional atue e forneça um atendimento integral ao paciente. Além disso, os agentes comunitários, integrados à Estratégia Saúde da Família (ESF), devem ser instruídos quanto à prevenção de agravos e reconhecimento rápido de casos de síndrome metabólica com a aplicação de manobras semióticas fáceis de serem executadas – aferição de pressão arterial, medição da circunferência abdominal e da glicemia

de jejum são exemplos. Nesses casos, se diante de um histórico pessoal e/ou familiar suspeito, além dos hábitos de vida coletados em anamnese, os profissionais médicos de família devem solicitar exames de rastreio que consolidem o diagnóstico. Vale salientar que é importante iniciar as orientações adequadas mesmo que um diagnóstico específico ainda não venha a estar completamente fechado. Essas atitudes, além de uma otimização geral dos serviços da atenção primária, evitarão maiores gastos em saúde e permitirá que o governo implante novas medidas – como a implantação de novos laboratórios e de outros centros de saúde, por exemplo –, pois o paciente tende a não ter complicações e ficar restrito, mediante a uma boa qualidade de vida e estabilização do seu quadro clínico, apenas ao atendimento da porta de entrada do SUS que é a atenção básica.

Tais ações são indispensáveis pois o tempo sedentário esteve fortemente relacionado à maior chance de síndrome metabólica, tendo estudos concluindo que o sedentarismo é um importante fator de risco para o desenvolvimento fisiopatológico dos distúrbios metabólicos principalmente em idosos com alta probabilidade de incapacidade (MANKOWSKI RT, et al., 2015). Nesse viés, Chen L, et al. (2015) expuseram que cultivar hábitos de exercício físico, reduzir o tempo sedentário e melhorar a qualidade do sono podem ser estratégias relevantes para a prevenção da síndrome metabólica em idosos. Dessa forma, no contexto de SUS, é necessário realizar a coerente aplicação da educação em saúde nos atendimentos e, principalmente, nas visitas domiciliares, ressaltando para o paciente e, sobretudo, para os seus familiares, que tudo se torna, fisiologicamente, mais difícil mediante o processo de senescência tendo a vista a redução das taxas metabólicas normais com o avançar da idade, elucidando, no entanto, que a mudança do estilo de vida é fundamental para que o paciente desfrute de um envelhecimento saudável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, a análise da literatura demonstra que as mudanças intrínsecas do envelhecimento cooperam, diretamente, para o desenvolvimento de distúrbios metabólicos globais, incluindo a síndrome metabólica. Fatores relacionados com o avançar da idade, como aumento da pressão arterial, triglicédeos, circunferência abdominal e índice de massa corporal, são consensuais na literatura. A prevalência desses achados e de outros, como a própria modificação dos índices de colesterol, variam a depender do sexo do indivíduo. Fatores genéticos associados à senescência também estão envolvidos no desencadeamento da síndrome metabólica em idosos, além do tempo sedentário e hábitos de vida gerais, como a alimentação e a prática de atividade física. A respeito da temática específica, a literatura nacional é escassa e não consolida a realidade brasileira. Entretanto, o SUS pode adotar estratégias, a nível de atenção primária à saúde, que mitiguem os riscos e danos apresentados, contribuindo para um envelhecimento populacional mais saudável.

---

## REFERÊNCIAS

1. CHEN L, et al. Associations of exercise, sedentary time and insomnia with metabolic syndrome in Taiwanese older adults: A 1-year follow-up study. *Endocr Res*, 2015; 40(4): 220-226.
2. CHUANG T, et al. The differences of metabolic syndrome in elderly subgroups: a special focus on Young-old, old-old and oldest old. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2016; 65: 92-97.
3. CIOSAK SI, et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2011; 45(spe2): 1763-1768.
4. CORINA A, et al. Effects of Aging and Diet on Cardioprotection and Cardiometabolic Risk Markers. *Curr Pharm Des*, 2019; 25(35): 3704-3714.
5. CORREA PXA, et al. Fisiopatologia da Síndrome Metabólica e sua Relação com os Hábitos de Vida. In: V Expociência – Faculdade Metropolitana São Carlos – FAMESC, 2020.
6. EXECUTIVE SUMMARY OF THE THIRD REPORT OF THE NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 2001; 285: 2486-2497.

7. FARIAS DL, et al. Elderly women with metabolic syndrome presente higher cardiovascular risk and lower relative muscle strenght. *Einstein (São Paulo)*, 2013; 11(2): 174-179.
8. HIROSE H, et al. Effects of Aging on Visceral and Subcutaneous Fat Areas and on Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance and Insulin Secretion Capacity in a Comprehensive Health Checkup. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 2016; 23(2): 173-175.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2013: ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2015.
10. KHOSLO S, et al. The role of cellular senescence in ageing and endocrine disease. *Nat Rev Endocrinol*, 2020; 16(5): 263-275.
11. MANKOWSKI RT, et al. Sedentary time in associated with the metabolic syndrome in older adults with mobility limitations – The LIFE Study. *Exp Gerontol*, 2015; 70: 32-36.
12. MELO SPS, et al. Sobrepeso, obesidade e fatores associados aos adultos em uma área urbana carente do Nordeste Brasileiro. *Rev Bras Epidemiologia*, 2020; 23: e200036.
13. NEGRÃO CE, et al. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2005.
14. NG M, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 2014; 384(9945): 766-781.
15. OLIVEIRA RC, et al. Síndrome metabólica e sua associação com polimorfismos nos genes FTO, TCF7L2 e ADRB3: uma revisão sistemática. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2023; 23(7): e13020.
16. ROCHA FL, et al. Fatores associados à síndrome metabólica em idosos do interior do Nordeste Brasileiro. *Rev Bras Geriatr Gerontol*, 2016; 19(6): 978-986.
17. ROCKWOOD K, HOWLETT SE. Age-related deficit accumulation and the diseases of ageing. *Mechanisms of Ageing and Development*, 2019; 180: 107-116.
18. SIERVO M, et al. Age-related changes in basal substrate oxidation and visceral adiposity and their association with metabolic syndrome. *Eur J Nutr*, 2016; 55(4): 1755-1767.
19. SOUZA MT, et al. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 2010; 8(1): 102-106.
20. WHITTEMORE R, KNAFL K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 2005; 52(5): 546-553.