

Envelhecimento e doenças cardiovasculares: aspectos clínicos e estratégias de prevenção

Aging and cardiovascular diseases: clinical aspects and prevention strategies

Maria do Carmo Raquel Gomes da Silva¹

Kalíli Danieli Barra Ribeiro²

Nathalie Ramos Formiga Rolim³

João Victor Santos Almeida⁴

Samylly Teixeira de Araújo⁵

Resumo

O envelhecimento populacional tem sido acompanhado pelo aumento da prevalência das doenças cardiovasculares (DCV), principal causa de morbimortalidade entre idosos. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, os principais aspectos clínicos relacionados ao envelhecimento cardiovascular e às DCV na população idosa, descrevendo as alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, identificando os fatores de risco, as manifestações clínicas e as principais complicações, além de sintetizar evidências sobre estratégias de prevenção primária e secundária. A busca foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS e SciELO, considerando ensaios clínicos, estudos observacionais e meta-análises publicados entre 2021 e 2026. Os resultados evidenciaram que o envelhecimento cardiovascular envolve declínio da função diastólica e sistólica ventricular, aumento da rigidez arterial e aceleração do envelhecimento biológico. Entre os fatores de risco, destacaram-se a sarcopenia, a fragilidade, fatores socioemocionais e componentes metabólicos tradicionais. As manifestações clínicas incluíram apresentações atípicas de síndrome coronariana aguda e declínio funcional associado à fragilidade em idosos hospitalizados. Quanto à prevenção, o controle intensivo da pressão arterial, o uso de estatinas, intervenções multidomínio de estilo de vida e terapias específicas para fibrilação atrial mostraram-se eficazes na redução de eventos cardiovasculares e mortalidade. Conclui-se que a promoção do envelhecimento cardiovascular saudável depende da integração entre controle de fatores de risco, avaliação de síndromes geriátricas e estratégias de prevenção individualizadas, com a Atenção Primária à Saúde

¹ Centro Universitário Inta (UNINTA) – Petrolina – Pernambuco – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1054-4940>

² Universidade de Itaúna (UIT) – Itaúna – Minas Gerais – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2866-7945>

³ Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM) – Cajazeiras – Paraíba – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2437-9823>

⁴ Universidade FTC (UNIFTC) – Salvador – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4335-8224>

⁵ Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM) – Cedro – Ceará – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5931-5005>

desempenhando papel estruturante nesse processo.

Palavras-chave: Envelhecimento. Doenças Cardiovasculares. Fatores de Risco. Prevenção Primária. Prevenção Secundária.

Abstract

Population aging has been accompanied by an increasing prevalence of cardiovascular diseases (CVD), the leading cause of morbidity and mortality among older adults. This study aimed to analyze, through an integrative literature review, the main clinical aspects related to cardiovascular aging and CVD in the older population by describing the physiological changes associated with aging, identifying risk factors, clinical manifestations, and major complications, and synthesizing evidence on primary and secondary prevention strategies. The literature search was conducted in the PubMed/MEDLINE, LILACS, and SciELO databases, including clinical trials, observational studies, and meta-analyses published between 2021 and 2026. The findings demonstrated that cardiovascular aging is characterized by a decline in ventricular diastolic and systolic function, increased arterial stiffness, and accelerated biological aging. The main risk factors identified were sarcopenia, frailty, socioemotional factors, and traditional metabolic risk factors. Clinical manifestations included atypical presentations of acute coronary syndrome and functional decline associated with frailty among hospitalized older adults. Regarding prevention, intensive blood pressure control, statin therapy, multidomain lifestyle interventions, and specific therapies for atrial fibrillation were effective in reducing cardiovascular events and mortality. In conclusion, promoting healthy cardiovascular aging depends on integrating risk factor control, assessment of geriatric syndromes, and individualized prevention strategies, with Primary Health Care playing a central role in this process.

Keywords: Aging. Cardiovascular Diseases. Risk Factors. Primary Prevention. Secondary Prevention.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional representa um dos principais fenômenos demográficos da atualidade, resultante da redução da mortalidade, da queda da fecundidade e do aumento da expectativa de vida, fatores que modificaram a estrutura etária das populações (Chaimowicz; Chaimowicz, 2022). No Brasil, esse processo ocorre de forma acelerada e é acompanhado pela transição epidemiológica, caracterizada pelo predomínio das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), especialmente das doenças cardiovasculares (DCV), ampliando a demanda por cuidados contínuos e a necessidade de reorganização dos sistemas de saúde (Mrejen; Nunes; Giacomini, 2023).

As DCV constituem a principal causa de morbimortalidade no mundo, apresentando aumento progressivo de sua ocorrência com o avanço da idade. Entre 1990 e 2019, o número de indivíduos acometidos por essas enfermidades aumentou de 271 para 523 milhões, enquanto os óbitos relacionados cresceram de 12,1 para 18,6 milhões.

A doença arterial coronariana e o acidente vascular cerebral permanecem responsáveis por mais de 80% dessas mortes. Na população idosa, essas condições comprometem significativamente a capacidade funcional, elevam a incapacidade e reduzem a qualidade de vida (Zhou *et al.*, 2022).

Nesse cenário, a idade configura-se como o principal fator de risco não modificável para as DCV, favorecendo a maior ocorrência de hipertensão arterial e doença arterial coronariana, sobretudo após os 75 anos (Fadah; Hechanova; Mukherjee, 2022). Somado a isso, as alterações estruturais e funcionais decorrentes do envelhecimento cardiovascular aumentam a suscetibilidade à insuficiência cardíaca, à fibrilação atrial e às complicações ateroscleróticas (Zheng *et al.*, 2026). A fibrilação atrial, por sua vez, torna-se progressivamente mais frequente entre idosos e associa-se ao aumento do risco de acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, mortalidade e pior qualidade de vida (Li *et al.*, 2026).

Do ponto de vista fisiopatológico, o envelhecimento cardiovascular resulta de alterações estruturais e moleculares que favorecem o desenvolvimento das DCV. A disfunção endotelial, o aumento da rigidez arterial e a inflamação crônica de baixo grau (*inflammaging*), associada ao estresse oxidativo e à disfunção mitocondrial, promovem remodelamento cardíaco e vascular, contribuindo para hipertensão arterial, aterosclerose e comprometimento da função cardiovascular. Associadas à sarcopenia e à fragilidade, essas alterações ampliam a vulnerabilidade dos idosos às DCV (Oliveira *et al.*, 2022; Barcena *et al.*, 2022; Azan *et al.*, 2026).

Sob a perspectiva clínica, os idosos com DCV frequentemente apresentam manifestações atípicas, como fadiga, dispneia e confusão mental, dificultando o diagnóstico precoce (Agarwal *et al.*, 2025). Além disso, a coexistência de fragilidade, multimorbidade e declínio cognitivo aumenta o risco de hospitalizações, mortalidade e complexidade do manejo clínico (Ijaz *et al.*, 2022). A elevada frequência de polifarmácia também favorece interações medicamentosas e eventos adversos, exigindo revisão periódica da farmacoterapia e abordagem individualizada (Ucarer *et al.*, 2026).

Diante desse panorama, a prevenção das DCV fundamenta-se na integração de estratégias de prevenção primária e secundária. A prevenção primária prioriza a adoção e a manutenção de hábitos de vida saudáveis, incluindo alimentação equilibrada, prática regular de atividade física, cessação do tabagismo e controle do peso corporal, da pressão arterial, da glicemia e da dislipidemia (Bredehorst *et al.*, 2025). Também se recomenda a

avaliação sistemática do risco cardiovascular, associada ao aconselhamento centrado no paciente, favorecendo intervenções individualizadas e mais efetivas na redução da ocorrência de eventos cardiovasculares (Rached *et al.*, 2025).

A prevenção secundária fundamenta-se no diagnóstico precoce, na estratificação do risco cardiovascular, no uso racional de medicamentos e no acompanhamento multiprofissional, contribuindo para maior adesão ao tratamento e redução da recorrência de eventos cardiovasculares (Brasil, 2022). Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde (APS) desempenha papel essencial na identificação precoce dos fatores de risco, no acompanhamento longitudinal e na implementação de medidas preventivas, favorecendo a redução da morbimortalidade por DCV (Rached *et al.*, 2025).

Considerando a elevada carga das DCV na população idosa e os desafios inerentes ao envelhecimento cardiovascular, torna-se relevante reunir e sintetizar as evidências científicas mais recentes sobre os aspectos clínicos e as estratégias de prevenção dessas enfermidades. Dessa forma, esta revisão justifica-se por contribuir para a atualização do conhecimento científico e fornecer subsídios que favoreçam o aprimoramento da assistência à saúde e a promoção do envelhecimento saudável.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, os principais aspectos clínicos relacionados ao envelhecimento cardiovascular e às doenças cardiovasculares na população idosa, descrevendo as alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, identificando os fatores de risco, as manifestações clínicas e as principais complicações, bem como sintetizando as evidências sobre as estratégias de prevenção primária e secundária voltadas à promoção do envelhecimento saudável e à redução da morbimortalidade cardiovascular.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, método que possibilita reunir, analisar e sintetizar evidências científicas sobre um determinado tema, proporcionando uma compreensão ampla e atualizada do conhecimento disponível, além de subsidiar a prática clínica baseada em evidências.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific*

Electronic Library Online (SciELO). A estratégia de pesquisa foi elaborada por meio da combinação de descritores controlados dos *Medical Subject Headings* (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), associados aos operadores booleanos AND e OR. Foram utilizados os seguintes descritores: "Aging", "Aged", "Cardiovascular Diseases", "Cardiovascular Aging", "Healthy Aging", "Primary Prevention", "Secondary Prevention", "Cardiovascular Risk Factors", "Health Promotion" e "Frailty". A estratégia de busca utilizada em cada base de dados, encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1. Estratégias de busca utilizadas nas bases.

Base de Dados	Estratégia de Busca	Filtros Aplicados
PubMed/MEDLINE	("Aging"[MeSH] OR "Aged"[MeSH] OR "Cardiovascular Aging"[MeSH]) AND ("Cardiovascular Diseases"[MeSH] OR "Cardiovascular Risk Factors"[MeSH] OR "Frailty"[MeSH]) AND ("Healthy Aging"[MeSH] OR "Health Promotion"[MeSH] OR "Primary Prevention"[MeSH] OR "Secondary Prevention"[MeSH])	Ano de publicação, Tipo de estudo, Texto completo disponível
LILACS	"Aging" AND "Cardiovascular Diseases"	Ano de publicação, Tipo de estudo, Texto completo disponível
SciELO	"Aging" AND "Cardiovascular Diseases"	Ano de publicação

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Foram incluídos estudos publicados entre 2021 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordassem o envelhecimento cardiovascular, os aspectos clínicos das doenças cardiovasculares na população idosa e as estratégias de prevenção primária e secundária dessas enfermidades.

Foram considerados ensaios clínicos, estudos observacionais e meta-análises, nacionais e internacionais, relacionadas ao tema. Excluíram-se editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos, estudos de revisão integrativa, narrativa e sistemática, além de estudos duplicados, trabalhos indisponíveis na íntegra e publicações que não respondessem à questão norteadora da revisão.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Inicialmente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para identificação das publicações potencialmente elegíveis. Em seguida, os artigos selecionados foram analisados na íntegra, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

A extração e organização dos dados contemplaram informações referentes aos autores, ano de publicação, delineamento metodológico, população estudada, alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento cardiovascular, fatores de risco, manifestações

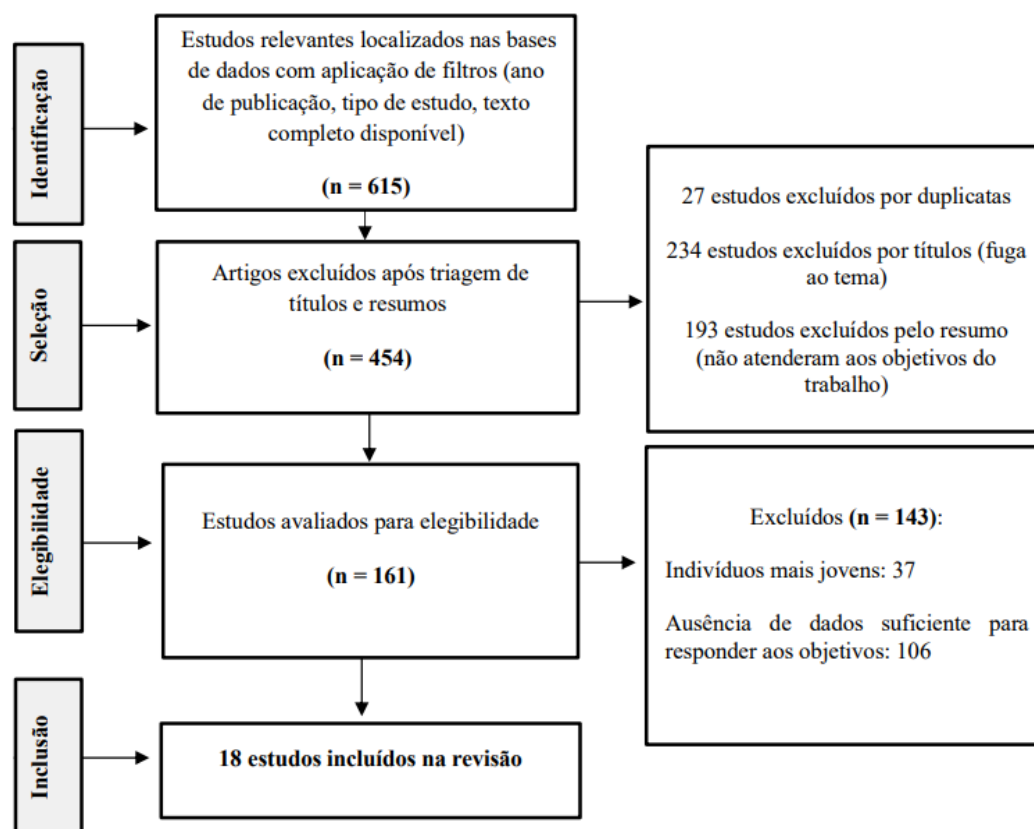
clínicas, principais doenças cardiovasculares relacionadas ao envelhecimento, estratégias de prevenção primária e secundária, além dos principais desfechos clínicos apresentados pelos estudos.

Posteriormente, as evidências foram analisadas e sintetizadas de forma descritiva, sendo organizadas em categorias temáticas, permitindo uma discussão crítica dos achados acerca das alterações cardiovasculares relacionadas ao envelhecimento, de suas implicações clínicas e das principais estratégias de prevenção voltadas à promoção do envelhecimento saudável e à redução da morbimortalidade por doenças cardiovasculares.

3 RESULTADOS

A partir da busca realizada nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS e SciELO, e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 18 estudos primários dos tipos ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais e metanálises, publicados entre 2021 e 2026, nacionais e internacionais, relacionados ao envelhecimento cardiovascular e às doenças cardiovasculares na população idosa. O processo de seleção está descrito na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A busca nas bases de dados identificou inicialmente 615 estudos, dos quais 454 foram excluídos durante a triagem de títulos e resumos. Em seguida, 161 artigos foram avaliados na íntegra quanto à elegibilidade, sendo 143 excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão ou aos objetivos da revisão. Ao final do processo de seleção, 18 estudos compuseram a revisão integrativa.

O Quadro 2 apresenta uma síntese das principais características metodológicas e dos principais achados dos estudos incluídos na revisão.

Quadro 2. Síntese dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Autor(es) / Ano	País	Delineamento	População / Amostra	Principais achados
Zhang <i>et al.</i> , 2021	China	Ensaio Clínico Randomizado Multicêntrico	8.511 idosos com 60-80 anos.	Em pacientes idosos com hipertensão, o tratamento intensivo com uma meta de pressão arterial sistólica de 110 a menos de 130 mmHg resultou em uma menor incidência de eventos cardiovasculares do que o tratamento padrão com uma meta de 130 a menos de 150 mmHg.
Kitzman <i>et al.</i> , 2021	EUA	Ensaio Clínico Randomizado Multicêntrico	349 idosos com ≥ 60 anos.	Intervenção de reabilitação multidomínio precoce melhorou função física, fragilidade, depressão e qualidade de vida em relação aos cuidados usuais.
Awad <i>et al.</i> , 2021	EUA	Metanálise de Estudos Observacionais	Coortes e estudos caso-controle com idosos com ≥ 65 anos.	Uso de estatinas associou-se à redução da mortalidade por todas as causas e por doença cardiovascular em idosos, inclusive acima de 75 anos.
Wang <i>et al.</i> , 2022	China	Estudo Prospectivo Multicêntrico	13.383 idosos com 60-80 anos.	Durante um acompanhamento mediano de 13,01 anos, identificou-se 1.727 casos de DCV e 3742 óbitos. A meta de PAS de 110 a <130 mmHg recomendada pelo estudo STEP foi associada a um menor risco de DCV e mortalidade por todas as causas do que a PAS de 130 a <150 mmHg entre idosos chineses em contextos da vida real.

Wang <i>et al.</i> , 2022	EUA	Estudo de Coorte	3.931 idosos com ≥ 65 anos.	O maior consumo de carne associou-se à incidência de DCVA, em parte mediada por metabólitos da L-carnitina derivados da microbiota, abundantes na carne vermelha.
Su <i>et al.</i> , 2022	China	Estudo Longitudinal Multicêntrico	1.437 idosos com ≥ 70 anos.	Verificou-se que níveis elevados de LDL-C aumentaram o risco de DCV em participantes com mais de 70 anos. O risco de DCV aumentou a cada elevação de 10 mg/mL no LDL-C.
Lehtisalo <i>et al.</i> , 2022	Finlândia	Ensaio Clínico Randomizado Multicêntrico	1.259 idosos com 60-77 anos.	A intervenção de estilo de vida multidimensional com duração de 2 anos em adultos mais velhos foi eficaz na prevenção de eventos cerebrovasculares e de eventos cardiovasculares totais entre aqueles com histórico de DCV.
Gao <i>et al.</i> , 2022	China	Estudo Longitudinal Multicêntrico	15.137 idosos com média de 60,2 anos.	Tanto a possível sarcopenia quanto a sarcopenia estiveram associadas a um maior risco de DCV em adultos de meia-idade e idosos chineses.
Matos <i>et al.</i> , 2022	Brasil	Estudo de Séries Temporais	Médicos adultos, com mais de 20 anos.	No Brasil, a mortalidade por DCV foi mais elevada entre idosos, especialmente entre homens e indivíduos brancos, tendo o IAM e o AVC como as principais causas de óbito.
Lin <i>et al.</i> , 2023	Taiwan	Metanálise em rede de Ensaios Clínicos Randomizados	Idosos com ≥ 75 anos.	Anticoagulantes orais diretos apresentaram eficácia comparável ou superior à varfarina na prevenção de AVC, com menor risco de sangramento maior.
Corrêa <i>et al.</i> , 2023	Brasil	Estudo Transversal	6.005 adultos e idosos com 50-74 anos.	A redução do apoio e da participação social esteve associada ao maior risco cardiovascular, destacando a importância de fatores socioemocionais na prevenção de DCV durante o envelhecimento.

He <i>et al.</i> , 2024	China, Reino Unido e nos EUA	Estudo de Coorte Prospectivo	16.620 idosos com ≥ 60 anos.	Verificou-se que diferentes alterações no estado de fragilidade estão associadas a diferentes riscos de eventos cardiovasculares incidentes. A progressão da fragilidade aumenta o risco de eventos cardiovasculares incidentes, enquanto a recuperação da fragilidade diminui esse risco.
Zeng <i>et al.</i> , 2024	China	Estudo Longitudinal Multicêntrico	7499 adultos de meia-idade com idade média de 58,5 anos.	Verificou-se que a progressão da sarcopenia está associada ao aumento do risco de DCV, enquanto sua reversão contribui para a redução desse risco.
Dai <i>et al.</i> , 2025	China	Estudo de Coorte Prospectivo	75.537 adultos de meia-idade com idade média de 51,07 anos.	A idade biológica acelerada está associada a maior risco de DCV e mortalidade, enquanto o envelhecimento mais lento relaciona-se a menor risco. Indivíduos com padrão de envelhecimento biológico persistentemente acelerado

				apresentam o maior risco de eventos cardiovasculares e óbito.
Halder <i>et al.</i> , 2025	Índia	Estudo Longitudinal Multicêntrico	56.450 adultos e idosos com idade média de 59,3 anos.	Houve uma associação significativa entre os escores de risco cardiovascular e a fragilidade nos participantes, com uma tendência crescente ao longo das faixas etárias.
Gu <i>et al.</i> , 2025	China, Reino Unido e nos EUA	Estudo de Coorte Prospectivo	25.331 adultos e idosos com ≥ 50 anos.	Níveis elevados de velocidade de onda de pulso estimada (ePWV), indicativos de maior rigidez arterial, estiveram associados ao aumento do risco de AVC, reforçando seu potencial como marcador para prevenção primária.
Somo <i>et al.</i> , 2025	EUA	Estudo Transversal Retrospectivo	2.470 idosos com ≥ 65 anos.	Quase metade dos idosos com síndrome coronariana aguda apresentou manifestações clínicas atípicas, sem associação significativa com atraso no diagnóstico.
Quintana <i>et al.</i> , 2026	Suécia	Estudo Transversal	248 idosos com ≥ 60 anos.	O avanço da idade esteve associado à redução progressiva da função diastólica e do desempenho sistólico longitudinal do ventrículo esquerdo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Legenda: DCV: doenças cardiovasculares; DCVA: doença cardiovascular aterosclerótica; EUA: Estados Unidos da América; AVC: acidente vascular cerebral; HAS: hipertensão arterial sistêmica; STEP: *Strategy of Blood Pressure Intervention in the Elderly Hypertensive Patients*; IAM: infarto agudo do miocárdio.

4 DISCUSSÃO

A partir da análise dos estudos apresentados no Quadro 2, os achados foram discutidos de forma crítica e organizados em quatro categorias temáticas, alinhadas aos objetivos propostos: as alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento cardiovascular, os fatores de risco e o perfil epidemiológico da população idosa, as manifestações clínicas e as principais complicações associadas às doenças cardiovasculares, e as estratégias de prevenção primária e secundária voltadas à promoção do envelhecimento saudável e à redução da morbimortalidade cardiovascular.

4.1 Alterações fisiológicas do envelhecimento cardiovascular

Os estudos incluídos nesta revisão fornecem evidências diretas de que o envelhecimento cardiovascular se traduz em alterações estruturais e funcionais mensuráveis do coração e dos vasos. Quintana *et al.* (2026), em estudo transversal com 248 idosos suecos distribuídos em três faixas etárias (sexagenários, septuagenários e octogenários ou mais), identificaram declínio progressivo da função diastólica do ventrículo esquerdo com o avanço da idade, além de redução significativa do desempenho sistólico longitudinal, evidenciada pela diminuição da excursão sistólica do plano anular mitral (MAPSE) nos octogenários em comparação aos mais jovens. Esses achados confirmam, por meio de dados ecocardiográficos atuais, que o remodelamento cardíaco relacionado à idade compromete tanto o enchimento quanto o esvaziamento ventricular, mesmo em indivíduos sem cardiopatia estrutural conhecida.

A rigidez arterial constitui outro marcador central do envelhecimento vascular. Gu *et al.* (2025), em análise conjunta de três coortes prospectivas com 25.331 adultos de meia idade e idosos, verificaram que níveis elevados de velocidade de onda de pulso estimada (ePWV) associaram-se a maior risco de acidente vascular cerebral (AVC), reforçando a rigidez arterial como via fisiopatológica que conecta o envelhecimento vascular aos desfechos cerebrovasculares e sugerindo seu potencial uso como marcador de rastreamento para estratégias de prevenção primária.

Complementarmente, Dai *et al.* (2025), em coorte prospectiva com 75.537 adultos chineses, demonstraram que a idade biológica, estimada a partir de 32 biomarcadores clínicos por meio de modelos de redes neurais profundas, e sua trajetória ao longo de

exames periódicos relacionam-se de forma independente ao risco cardiovascular: indivíduos com padrão de envelhecimento biológico persistentemente acelerado apresentaram o maior risco de doença cardiovascular (DCV) e de óbito, enquanto aqueles com trajetória de desaceleração do envelhecimento tiveram risco reduzido em comparação ao padrão de envelhecimento estável em nível elevado. Esse achado reforça que o ritmo do envelhecimento biológico, e não apenas a idade cronológica, determina a vulnerabilidade cardiovascular do idoso, com implicações relevantes para a identificação precoce de subgrupos de maior risco.

4.2 Fatores de risco e perfil epidemiológico

Os fatores de risco cardiovascular no idoso identificados nesta revisão extrapolam os componentes metabólicos tradicionais e incorporam síndromes geriátricas e determinantes sociais. Gao *et al.* (2022), em estudo com 15.137 adultos de meia-idade e idosos chineses (CHARLS), verificaram que tanto a sarcopenia possível quanto a sarcopenia confirmada associaram-se a maior risco de DCV. Esse achado é corroborado por Zeng *et al.* (2024), que, em coorte com 7.499 adultos de meia-idade, demonstraram que a progressão da sarcopenia ao longo do tempo aumenta o risco cardiovascular, ao passo que sua reversão contribui para a redução desse risco, indicando que a sarcopenia constitui fator de risco dinâmico e potencialmente modificável.

A fragilidade apresenta comportamento semelhante. He *et al.* (2024), em três coortes prospectivas somando 16.620 idosos da China, do Reino Unido e dos Estados Unidos, verificaram que diferentes trajetórias de fragilidade associam-se a diferentes riscos de eventos cardiovasculares incidentes: a progressão da fragilidade eleva o risco, enquanto sua recuperação o reduz. De forma convergente, Halder *et al.* (2025), na *Longitudinal Ageing Study in India* (LASI), com 56.450 adultos e idosos, identificaram associação significativa e crescente entre fragilidade e escores de risco cardiovascular ao longo das faixas etárias, reforçando a relevância da avaliação da fragilidade como componente do risco cardiovascular global do idoso, inclusive em contextos de baixa e média renda.

Fatores socioemocionais também se mostraram relevantes nesse perfil de risco. Corrêa *et al.* (2023), em estudo transversal com 6.005 adultos e idosos brasileiros de 50 a 74 anos, verificaram que a redução do apoio e da participação social se associou a maior

risco cardiovascular, destacando a dimensão psicossocial como determinante a ser incorporado às estratégias de prevenção no envelhecimento.

No campo metabólico, Su *et al.* (2022), em coorte chinesa com idosos acima de 70 anos, confirmaram que níveis elevados de LDL-colesterol aumentam o risco cardiovascular mesmo nessa faixa etária mais avançada, com risco crescente a cada elevação de 10 mg/dL, o que sustenta a manutenção do controle lipídico como fator de risco modificável até idades avançadas. Já Wang *et al.* (2022), no *Cardiovascular Health Study*, com 3.931 idosos norte-americanos com 65 anos ou mais, verificaram que o maior consumo de carne

associou-se à incidência de doença cardiovascular aterosclerótica (DCVA), parcialmente mediada por metabólitos derivados da microbiota intestinal, como o óxido de trimetilamina (TMAO) e seus precursores relacionados à L-carnitina, evidenciando uma via dietético metabólica adicional de risco.

Por fim, dados de perfil epidemiológico brasileiro reforçam a magnitude do problema no contexto nacional. Matos *et al.* (2022), em estudo de séries temporais sobre a mortalidade por DCV no Brasil, verificaram que essa mortalidade foi mais elevada entre idosos, particularmente entre homens e indivíduos brancos, tendo o infarto agudo do miocárdio (IAM) e o AVC como principais causas de óbito. Esses achados situam o cenário brasileiro dentro do panorama internacional de fatores de risco identificados nesta revisão, evidenciando subgrupos populacionais que demandam atenção prioritária em estratégias de prevenção.

4.3 Manifestações clínicas e complicações

Do ponto de vista clínico, os idosos com DCV frequentemente não seguem o padrão de apresentação classicamente descrito, o que compromete o reconhecimento precoce do quadro. Somo *et al.* (2025), em estudo transversal retrospectivo com 2.470 idosos com 65 anos ou mais atendidos em serviços de emergência norte-americanos por síndrome coronariana aguda, verificaram que quase metade apresentou manifestações clínicas atípicas como fraqueza generalizada, falta de ar, tontura, síncope e desconforto abdominal, em vez da clássica dor torácica. Notavelmente, os autores não encontraram associação estatisticamente significativa entre essa apresentação atípica e atraso no diagnóstico nesse conjunto de dados, sugerindo que protocolos e maior vigilância clínica

em serviços de emergência podem estar mitigando o impacto diagnóstico da atipicidade sintomática, ainda que a alta prevalência de manifestações inespecíficas continue representando desafio relevante para o reconhecimento precoce da síndrome coronariana aguda no idoso.

Além da apresentação atípica, a fragilidade funcional constitui complicação frequente e determinante de desfechos adversos em idosos hospitalizados por DCV. Kitzman *et al.* (2021), no ensaio clínico randomizado REHAB-HF, com 349 idosos com 60 anos ou mais hospitalizados por insuficiência cardíaca descompensada, demonstraram que uma intervenção de reabilitação multidomínio, iniciada precocemente e mantida por 12 semanas, promoveu melhora significativa da função física, da fragilidade, da depressão e da qualidade de vida em comparação aos cuidados usuais. Esse achado evidencia que as complicações do envelhecimento cardiovascular ultrapassam a recorrência de eventos cardíacos propriamente ditos, abrangendo também o declínio funcional e a fragilidade associados à hospitalização, os quais respondem a intervenções estruturadas de reabilitação.

4.4 Estratégias de prevenção primária e secundária e o papel da Atenção Primária à Saúde

A prevenção primária das DCV no idoso encontra respaldo em evidências robustas de ensaios clínicos. Zhang *et al.* (2021), no ensaio STEP, com 8.511 idosos chineses hipertensos de 60 a 80 anos, demonstraram que o tratamento intensivo com meta de pressão arterial sistólica entre 110 e menos de 130 mmHg resultou em menor incidência de eventos cardiovasculares do que o tratamento padrão, com meta de 130 a menos de 150 mmHg. A validade externa desse achado foi corroborada por Wang *et al.* (2022), em coorte prospectiva do mundo real com 13.383 idosos chineses, acompanhados por mediana de 13,01 anos, na qual a manutenção da pressão arterial sistólica na faixa de 110 a menos de 130 mmHg associou-se a menor risco de DCV e de mortalidade por todas as causas do que a faixa de 130 a menos de 150 mmHg, entre 1.727 casos de DCV e 3.742 óbitos identificados no seguimento.

No campo da prevenção lipídica, Awad *et al.* (2021), em meta-análise de estudos observacionais, verificaram que o uso de estatinas em idosos no contexto de prevenção primária associou-se à redução da mortalidade por todas as causas e por DCV, com

benefício mantido mesmo acima dos 75 anos. De forma complementar, estratégias de prevenção baseadas em mudança de estilo de vida também demonstraram efetividade: Lehtisalo *et al.* (2022), em um ensaio com 1.259 idosos finlandeses de 60 a 77 anos, verificaram que uma intervenção multidomínio de dois anos, envolvendo dieta, atividade física e cognitiva e monitoramento do risco vascular, reduziu a incidência de eventos cerebrovasculares ao longo de um seguimento médio de 7,4 anos, com efeito ainda mais expressivo entre os participantes com histórico prévio de DCV, o que indica benefício tanto em prevenção primária quanto secundária conforme o perfil de risco do paciente. Quanto à prevenção secundária específica de complicações cardiovasculares relacionadas ao envelhecimento, Lin *et al.* (2023), em meta-análise em rede de ensaios clínicos randomizados com idosos de 75 anos ou mais portadores de fibrilação atrial, verificaram que os anticoagulantes orais diretos apresentaram eficácia comparável ou superior à varfarina na prevenção de AVC, associada a menor risco de sangramento maior, reforçando sua indicação preferencial nessa faixa etária de maior vulnerabilidade hemorrágica.

Em conjunto, esses achados reforçam que a prevenção cardiovascular no idoso é mais efetiva quando resulta da combinação entre controle farmacológico individualizado da pressão arterial e do perfil lipídico, intervenções multidomínio de estilo de vida e terapias direcionadas às complicações específicas do envelhecimento, como a fibrilação atrial. A Atenção Primária à Saúde configura-se como o espaço estratégico para a implementação longitudinal dessas estratégias, ao integrar rastreio de risco cardiovascular, avaliação de fragilidade e acompanhamento continuado, favorecendo a promoção do envelhecimento cardiovascular saudável e a redução da morbimortalidade por DCV na população idosa.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa permitiu reunir e sintetizar evidências científicas atuais sobre o envelhecimento cardiovascular e as doenças cardiovasculares na população idosa, confirmando a complexidade e a multidimensionalidade desse processo.

Quanto às alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, os estudos analisados evidenciaram que o coração e os vasos sofrem remodelamento estrutural e funcional progressivo, expresso pelo declínio da função diastólica e do desempenho

sistólico ventricular, pelo aumento da rigidez arterial e pela aceleração do ritmo de envelhecimento biológico, fatores que, em conjunto, ampliam a vulnerabilidade cardiovascular mesmo na ausência de doença estrutural manifesta.

No que se refere aos fatores de risco e ao perfil epidemiológico, observou-se que o risco cardiovascular do idoso ultrapassa os componentes metabólicos tradicionais, como a dislipidemia e os hábitos alimentares, incorporando também síndromes geriátricas dinâmicas e potencialmente modificáveis, como a sarcopenia e a fragilidade, além de determinantes sociais e emocionais, como o suporte e a participação social. O panorama epidemiológico brasileiro reforça a magnitude do problema, com maior mortalidade cardiovascular entre idosos, sobretudo homens.

Em relação às manifestações clínicas e às principais complicações, verificou-se que a apresentação atípica das síndromes coronarianas agudas e o declínio funcional associado à fragilidade constituem desafios centrais ao manejo clínico do idoso, exigindo maior vigilância diagnóstica e abordagens terapêuticas que vão além do tratamento farmacológico isolado, incorporando estratégias de reabilitação funcional.

Por fim, as evidências sobre prevenção primária e secundária demonstraram que o controle intensivo da pressão arterial, o uso adequado de estatinas, as intervenções multidomínio de estilo de vida e as terapias direcionadas a complicações específicas, como a fibrilação atrial, são eficazes na redução de eventos cardiovasculares e da mortalidade, com benefícios que se estendem tanto à prevenção de um primeiro evento quanto ao manejo de pacientes já acometidos.

Conclui-se que a promoção do envelhecimento cardiovascular saudável depende da integração entre o controle de fatores de risco tradicionais, a avaliação sistemática de síndromes geriátricas e a implementação de estratégias de prevenção primária e secundária individualizadas, tendo a Atenção Primária à Saúde papel estruturante nesse processo. Recomenda-se que estudos futuros aprofundem a investigação de intervenções voltadas à fragilidade e à sarcopenia em desfechos cardiovasculares duros, ampliando a base de evidências para o cuidado do idoso.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, S.; OZOR, I. N.; CHITHANURU, S.; ODUMOSU, E. O.; FADIORA, O. E.; IKWAN, G.; BHANAVATH, G.; SIDDIQUI, M.; SULTANA, R.; MURUGESAN, S.; ADEBAMBI, E. O.; ALI, R. Optimizing cardiovascular care in aging populations: a comprehensive review of geriatric cardiology. **Cureus**, Palo Alto, v. 17, n. 7, p.1-10,

2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40821317/>. Acesso em: 13 jul. 2026.

AWAD, K.; MOHAMMED, M.; ZAKI, M. M.; ABUSHOUK, A. I.; LIP, G. Y. H.; BLAHA, M. J.; LAVIE, C. J.; TOTH, P. P.; JUKEMA, J. W.; SATTAR, N.; BANACH, M.; LIPID AND BLOOD PRESSURE META-ANALYSIS COLLABORATION (LBPMC) GROUP; INTERNATIONAL LIPID EXPERT PANEL (ILEP). Association of statin use in older people primary prevention group with risk of cardiovascular events and mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **BMC Medicine**, v. 19, n. 1, p. 139, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02009-1>.

AZAN, N. I. N.; KARIM, N. A.; SULAIMAN, N.; NG, M. H.; NAJIB, A. M.; HASSAN, H.; ALIAS, E. Oxidative stress and mitochondrial dysfunction in cardiovascular aging: current perspectives and therapeutic advances. **Biomedicines**, Basel, v. 14, n. 1, art. 100, 2026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/3664714>. Acesso em: 13 jul. 2026.

BARCENA, M. L.; ASLAM, M.; POZDNIAKOVA, S.; NORMAN, K.; LADILOV, Y. Cardiovascular inflammaging: mechanisms and translational aspects. **Cells**, Basel, v. 11, n. 6, art. 1010, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4409/11/6/1010>. Acesso em: 13 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC). **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Dislipidemia: prevenção de eventos cardiovasculares e pancreatite**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/pcdt_dislipidemia.pdf. Acesso em: 13 jul. 2026.

BREDEHORST, M.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. I.; SCHÜRMANN, L.; FIRMANSYAH, D.; MUTH, C.; HAASENRITTER, J.; WARDT, V. VAN DER; PUZHKO, S. Recommendations for the primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease in primary care: a systematic guideline review. **Frontiers in Medicine**, Lausanne, v. 11, art. 1494234, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2024.1494234/full>. Acesso em: 13 jul. 2026.

CHAIMOWICZ, F.; CHAIMOWICZ, G. F. O envelhecimento populacional brasileiro. **Interdisciplinaridade em Saúde**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/pista/article/view/29830>. Acesso em: 13 jul. 2026.

CORRÊA, V. P.; OLIVEIRA, C. M.; VIEIRA, D. S. R.; GARCIA JUNIOR, C. A. S.; SCHNEIDER, I. J. C. Socioemotional factors and cardiovascular risk: what is the relationship in Brazilian older adults? **Innovation in Aging**, v. 7, n. 7, p. igad078, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/geroni/igad078>.

DAI, Q.; SUN, H.; YANG, X.; CHEN, S.; ZHANG, X.; YIN, Z.; ZHAO, X.; WU, S.; CAO, Z.; WU, Y.; MA, X. Association of clinical biomarker-based biological age and aging trajectory with cardiovascular disease and all-cause mortality in Chinese adults: a population-based cohort study. **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, p. 868, 2025. Disponível

em: <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22114-7>.

FADAH, K.; HECHANOVA, A.; MUKHERJEE, D. Epidemiology, pathophysiology, and management of coronary artery disease in older adults. **International Journal of Angiology**, New York, v. 31, n. 4, p. 244-250, 2022. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0042-1751234>. Acesso em: 13 jul. 2026.

GAO, K.; CAO, L. F.; MA, W. Z.; GAO, Y. J.; LUO, M. S.; ZHU, J.; LI, T.; ZHOU, D. Association between sarcopenia and cardiovascular disease among middle-aged and older adults: findings from the China Health and Retirement Longitudinal Study. **EClinicalMedicine**, v. 44, p. 101264, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101264>.

GU, Y.; HAN, X.; LIU, J.; LI, Y.; ZHANG, W.; YUAN, X.; WANG, X.; LV, N.; DANG, A. Estimated pulse wave velocity and stroke among middle-aged and older population: insights from 3 prospective cohorts. **Journal of the American Heart Association**, v. 14, e038376, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.038376>.

HALDER, P.; DAS, S.; MAMGAI, A.; SHARMA, D.; BEHERA, A.; SYAL, P.; RAJAGOPAL, V.; KIRAN, T. Association of frailty with non-laboratory based cardiovascular disease risk score among older adults and elderly population: insights from Longitudinal Aging Study in India (LASI-1st wave). **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, p. 269, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21359-6>.

HE, D.; WANG, Z.; LI, J.; YU, K.; HE, Y.; HE, X.; LIU, Y.; LI, Y.; FU, R.; ZHOU, D.; ZHU, Y. Changes in frailty and incident cardiovascular disease in three prospective cohorts. **European Heart Journal**, v. 45, n. 12, p. 1058-1068, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad885>.

IJAZ, N.; BUTA, B.; XUE, Q.-L.; MOHESS, D. T.; BHUSHAN, A.; TRAN, H.; BATCHELOR, W.; DAMLUJI, A. A. Interventions for frailty among older adults with cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 79, n. 5, p. 482-503, 2022. Disponível em: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2021.11.029>. Acesso em: 13 jul. 2026.

KITZMAN, D. W.; WHELLAN, D. J.; DUNCAN, P.; PASTVA, A. M.; MENTZ, R. J.; REEVES, G. R.; NELSON, M. B.; CHEN, H.; UPADHYA, B.; REED, S. D.; ESPELAND, M. A.; HEWSTON, L.; O'CONNOR, C. M. Physical rehabilitation for older patients hospitalized for heart failure. **The New England Journal of Medicine**, v. 385, n. 3, p. 203-216, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2026141>.

LEHTISALO, J.; RUSANEN, M.; SOLOMON, A.; ANTIKAINEN, R.; LAATIKAINEN, T.; PELTONEN, M.; STRANDBERG, T.; TUOMILEHTO, J.; SOININEN, H.; KIVIPELTO, M.; NGANDU, T. Effect of a multi-domain lifestyle intervention on cardiovascular risk in older people: the FINGER trial. **European Heart Journal**, v. 43, n. 21, p. 2054-2061, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab922>.

LI, H.; LIU, P.; SHEN, Q. W.; CHEN, H.; LIU, H.; HU, J. Global, regional, and national burden and trends of atrial fibrillation and atrial flutter among individuals aged 55 years and older from 1990 to 2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021. **BMC Cardiovascular Disorders**, London, v. 26, art. 147, 2026. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12872-026-05531-3>. Acesso em: 13 jul. 2026.

LIN, D. S.; LO, H. Y.; HUANG, K. C.; LIN, T. T.; LEE, J. K. Efficacy and safety of direct oral anticoagulants for stroke prevention in older patients with atrial fibrillation: a network meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of the American Heart Association**, v. 12, n. 23, e030380, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.030380>.

MATOS, G. G.; PACHECO, R. L. C. B.; MAGALHÃES, L. B. N. C.; AVENA, K. M. Mortality from cardiovascular diseases: a comparative analysis between the medical and non-medical populations in Brazil. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 35, n. 4, p. 488-497, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/ijcs.20200406>.

QUINTANA, M.; CARLING, M.; OLOFSSON, A.; ISAKSSON, D.; FAHLÉN, J.; KÄRRMAN, E.; PIHL, F.; FORSBERG, R.; PERSSON, B.; LOVRIC, A.; GUSTAFSSON, T.; BOUMA, K. Echocardiographic reference values in elderly with a focus on octogenarians and older. **International Journal of Cardiology: Heart & Vasculture**, v. 62, p. 101872, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2026.101872>.

RACHED, F. H.; MINAME, M. H.; ROCHA, V. Z.; ZIMERMAN, A.; CESENA, F. H. Y.; SPOSITO, A. C.; SANTOS, R. D.; BEHR, P. E. B.; BIANCO, H. T.; ALVES, R. J.; FALUDI, A. A.; COUTINHO, E. R.; FONSECA, F. A. H.; CARVALHO, L. S. F.; BERTOLAMI, A. et al. Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2025. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 122, n. 6, supl. 1, e20250640, 2025. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/diretriz-brasileira-de-dislipidemias-e-prevencao-da-aterosclerose-2025/>. Acesso em: 13 jul. 2026.

SOMO, L.J.; OKOBI, O. E.; ASOMUGHA-OKWARA, A.; AHMED, S.; SHAH, S.; PATEL, A.; KIM, J.; WILLIAMS, R.; NGUYEN, T.; MARTIN, D. Retrospective analysis of atypical chest pain presentations in older adults and their association with missed acute coronary syndrome diagnosis in the emergency department: National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS)-based study. **Cureus**, v. 17, n. 7, e88496, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.7759/cureus.88496>.

SU, X.; ZHENG, D.; WANG, M.; ZUO, Y.; WEN, J.; ZHAI, Q.; ZHANG, Y.; HE, Y. Low-density lipoprotein cholesterol is associated with increased risk of cardiovascular disease in participants over 70 years old: a prospective cohort study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 32, n. 2, p.447-455, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.10.009>.

UCARER, C. R.; PETERSON, G. M.; CURTAIN, C. M.; SALAHUDEEN, M. S. Hospitalization as an opportunity to optimize rational medication use in older adults: a systematic review. **Drugs & Aging**, Cham, v. 43, p. 469-484, 2026. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40266-026-01299-5>. Acesso em: 13 jul. 2026.

VIRANI, S. S.; NEWBY, L. K.; ARNOLD, S. V.; BITTNER, V.; BREWER, L. C.; DEMETER, S. H.; DIXON, D. L.; FEARON, W. F.; HESS, B.; JOHNSON, H. M.; KAZI, D. S.; KOLTE, D.; KUMBHANI, D. J.; LOFASO, J.; et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. **Circulation**, Dallas, v. 148, n. 9, p. e9-e119, 2023. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001168>. Acesso em: 13 jul. 2026.

WANG, A.; TIAN, X.; ZUO, Y.; CHEN, S.; ZHANG, Y.; ZHANG, X.; DENG, X.; XU, Q.; WANG, P.; WU, S.; ZHOU, Y. Control of blood pressure and risk of cardiovascular disease and mortality in elderly Chinese: a real-world prospective cohort study. **Hypertension**, v. 79, n. 8, p. 1866-1875, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.19587>.

WANG, M.; WANG, Z.; LEE, Y.; LAI, H. T. M.; DE OLIVEIRA OTTO, M. C.; LEMAITRE, R. N.; FRETTS, A.; SOTOODEHNIA, N.; BUDOFF, M.; DIDONATO, J. A.; MCKNIGHT, B.; TANG, W. H. W.; PSATY, B. M.; SISCOVICK, D. S.; HAZEN, S. L.; MOZZAFFARIAN, D. Dietary meat, trimethylamine N-oxide-related metabolites, and incident cardiovascular disease among older adults: the Cardiovascular Health Study. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 42, n. 9, p. e273-e288, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.121.316533>.

ZENG, Q.; ZHAO, L.; ZHONG, Q.; AN, Z.; LI, S. Changes in sarcopenia and incident cardiovascular disease in prospective cohorts. **BMC Medicine**, v. 22, n. 1, p. 607, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03841-x>.

ZHANG, W.; ZHANG, S.; DENG, Y.; WU, S.; REN, J.; SUN, G.; YANG, J.; JIANG, Y.; XU, X.; WANG, T. D.; CHEN, Y.; LI, Y.; YAO, L.; LI, D.; WANG, L.; SHEN, X.; YIN, X.; LIU, W.; ZHOU, X.; ZHU, B.; GUO, Z.; LIU, H.; et al. STEP STUDY GROUP. Trial of intensive blood-pressure control in older patients with hypertension. **The New England Journal of Medicine**, v. 385, n. 14, p. 1268-1279, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2111437>.

ZHENG, P.; YAN, W.; DING, Y.; ZHANG, Y.; CHEN, Z.; QIAN, J.; GE, J. Cardiovascular ageing: hallmarks, signaling pathways, diseases and therapeutic targets. **Signal Transduction and Targeted Therapy**, London, v. 11, art. 142, 2026. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41392-026-02630-7>. Acesso em: 13 jul. 2026.

ZHOU, M.; ZHAO, G.; ZENG, Y.; ZHU, J.; CHENG, F.; LIANG, W. Aging and cardiovascular diseases: current situation and challenges. **Reviews in Cardiovascular Medicine**, El Monte, v. 23, n. 4, art. 135, 2022. Disponível em: <https://www.imrpress.com/journal/RCM/23/4/10.31083/j.rcm2304135>. Acesso em: 13 jul. 2026.