

EFEITOS DO ENVELHECIMENTO NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

João Pedro Pereira da Silva¹, Natália Bitu Pinto⁴.

(1) *Estudante do curso Medicina da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras – UFCG/CFP, jppstimoteo.bs@gmail.com*

(4) *Professora do curso de Medicina da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras – UFCG/CFP, nathaliabitu@gmail.com*

RESUMO

Com a idade ocorrem alterações na anatomia, fisiologia e nos conceitos de normalidade cardiovascular atribuídos à população mais jovem mesmo na ausência de doenças. Também com o envelhecimento, ocorre o aumento da incidência de doenças cardiovasculares (DCV). Neste contexto, esta revisão bibliográfica visa analisar as alterações no sistema cardiovascular inerentes ao envelhecimento e suas implicações. Esta pesquisa é uma revisão bibliográfica que teve como suporte de pesquisa os buscadores acadêmicos (Google Acadêmico e ScienceDirect), a bases de dados (MEDLINE) e os diretórios de revistas (Pubmed Central). Foram usados os descritores “Envelhecimento Cardiovascular”, “Envelhecimento”, “Aging” e “Cardiovascular Aging”. O trabalho se organizou enfatizando os efeitos do envelhecimento no sistema cardiovascular, delimitando-se os artigos do período de 2008 a 2016. Foram citados um total de 10 artigos, de diferentes periódicos nacionais e internacionais. A pesquisa foi desenvolvida entre o período de julho de 2017 a outubro de 2017. Os resultados mostraram que o envelhecimento provoca alterações tanto no coração como nos pequenos e grandes vasos, levando a mudanças anatômicas, fisiológicas e facilitando o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. No coração, o envelhecimento resulta em diminuição da eficiência mecânica e contrátil. Nos vasos, induz o enrijecimento arterial resultando na redução da complacência arterial. Dessa forma, é incontestável que as alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular pelo envelhecimento favorecem o surgimento de doenças cardiovasculares, portanto, há necessidade de mais pesquisas que visem procurar saídas para retardar os efeitos do decorrer da idade nesse sistema.

Palavras-chave: Envelhecimento, Sistema cardiovascular, Doenças cardiovasculares, Alterações cardíacas, Alterações vasculares.

INTRODUÇÃO

Com a idade ocorrem alterações na anatomia, fisiologia e nos conceitos de normalidade cardiovascular atribuídos à população mais jovem mesmo na ausência de doenças, como: a diminuição da elasticidade das artérias, comprometimento da condução do estímulo elétrico e diminuição da distensibilidade do coração, que, em alguns casos, podem causar arritmias, além de redução na função adaptativa da pressão, diminuindo a adaptação postural (MENDES et al., 2008) (WAJNGARTEN et al., 2010).

Também com o envelhecimento, ocorre o aumento da incidência de doenças cardiovasculares (DCV), tais como: doenças das artérias coronárias; doenças cerebrovasculares; doenças vasculares periféricas e de doenças renais e doenças pulmonares, que podem acelerar as alterações da função cardiovascular (MENDES et al., 2008) (WAJNGARTEN et al., 2010).

Segundo a World Health Organization e a International Society of Hypertension, as DCV são responsáveis por um terço das mortes em todo o mundo e, aproximadamente, um quarto da população acima dos 65 anos, nos países industrializados, sofre deste tipo de doenças. Tais fatos fortificam o argumento de que o determinante mais importante da saúde cardiovascular é a idade de uma pessoa (MENDES et al., 2008) (NORTH et al., 2012).

Apesar da importância da doença cardiovascular nos idosos, faltam grandes estudos direcionados a esta população (MENDES et al., 2008). Os idosos representam uma parcela expressiva dos pacientes que procuram atendimento cardiológico (WAJNGARTEN et al., 2010). Até 2030, cerca de 20% da população terá 65 anos ou mais. Nesta faixa etária, as DCV irão resultar em 40% de todas as mortes e classificar-se como a principal causa. Além disso, o custo para tratar a doença cardiovascular triplicará nesse tempo. Portanto, continua sendo vital que entendamos por que a idade é um componente tão crítico da etiologia das DCV (WAJNGARTEN et al., 2010) (NORTH et al., 2012). Neste contexto, esta revisão bibliográfica visa analisar as alterações no sistema cardiovascular inerentes ao envelhecimento e suas implicações.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma revisão bibliográfica que teve como suporte de pesquisa os buscadores acadêmicos (Google Acadêmico e ScienceDirect), a bases de dados (MEDLINE) e os diretórios de

revistas (Pubmed Central). Foram usados os descritores “Envelhecimento Cardiovascular”, “Envelhecimento”, “Aging” e “Cardiovascular Aging”, na língua portuguesa e inglesa.

O trabalho se organizou enfatizando os efeitos do envelhecimento no sistema cardiovascular, delimitando-se os artigos do período de 2008 a 2016. Foram consultados um total de 32 artigos, de diferentes periódicos nacionais e internacionais, tendo sido citados 10 desses neste trabalho. A pesquisa foi desenvolvida entre o período de julho de 2017 a outubro de 2017.

Os critérios de inclusão foram artigos cuja temática central tratasse dos efeitos do envelhecimento no sistema cardiovascular. Como critério de exclusão, os artigos que não suportavam os descritores, não foram selecionados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O envelhecimento provoca diversas alterações tanto no coração como nos pequenos e grandes vasos, levando a mudanças anatômicas, fisiológicas e facilitando o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (WAJNGARTEN et al., 2010) (FONTANA et al., 2012).

ALTERAÇÕES CARDÍACAS

Demonstrou-se que o envelhecimento está associado a numerosas mudanças iônicas, moleculares e bioquímicas no coração (WAJNGARTEN et al., 2010) (FONTANA et al., 2012) (PETER et al., 2012). Essas alterações parecem afetar a função proteica, a fosforilação oxidativa mitocondrial, o acoplamento da contração da excitação, a cinética do cálcio, a ativação do miofilamento, a composição da matriz e regeneração, crescimento celular e tamanho, e processo de apoptose (FONTANA et al., 2012) (PETER et al., 2012).

As modificações relacionadas à idade na morfologia cardíaca são particularmente o resultado de alterações de vias intracelular, moleculares e bioquímicas. Por sua vez, muitas das mudanças na função cardíaca com idade avançada se desenvolvem como consequência de alterações subjacentes na morfologia (JÚNIOR, 2016).

Finalmente, o envelhecimento cardíaco resulta em:

- Hipertrofia do ventrículo esquerdo (MENDES et al., 2008).

Este espessamento da parede ventricular esquerda aumenta progressivamente com a idade - em ambos os sexos - e reflete-se num aumento moderado do peso do coração que predispõe insuficiência cardíaca, taquicardia ventricular e fibrilação ventricular (MENDES et al., 2008) (WAJNGARTEN et al., 2010) (OLIVEIRA et al., 2011).

- Diminuição da contratilidade do miocárdio (MENDES et al., 2008) (WAJNGARTEN et al., 2010) (JÚNIOR, 2016).

A contração torna-se mais longa, aumenta o período refratário e o miocárdio demora mais tempo para chegar à sua força máxima (WAJNGARTEN et al., 2010) (OLIVEIRA et al., 2011).

- Redução do preenchimento diastólico inicial do ventrículo esquerdo, da frequência e débito cardíacos máximos (NORTH et al., 2012) (JÚNIOR, 2016) (OLIVEIRA et al., 2011).
- Diminuição da capacidade aeróbica máxima ou consumo máximo de O₂ (VO₂ max), do aumento da fração de ejeção induzida pelo exercício e das respostas reflexas da frequência cardíaca e da variabilidade da frequência cardíaca (JÚNIOR, 2016) (OLIVEIRA et al., 2011) (WENGER, 2008).
- Aumento das dimensões dos miócitos cardíacos, embora seu número diminua e a taxa de apoptose aumente, provocando, assim, diminuição da força de contração cardíaca e diminuição da fração de ejeção (NORTH et al., 2012) (WAJNGARTEN et al., 2010) (FONTANA et al., 2012) (PETER et al., 2012).
- Diminuição a sensibilidade cardíaca ao estímulo β - adrenérgico cooperando para a diminuição do débito cardíaco e da força de contração miocárdica (MENDES et al., 2008) (WAJNGARTEN et al., 2010).
- Degeneração parcial do fornecimento do nervo simpático cardíaco que resulta em diminuição do débito cardíaco e da força de contração do miocárdio (NORTH et al., 2012) (WAJNGARTEN et al., 2010).

Em relação ao miocárdio, o envelhecimento leva a mudanças em sua matriz extracelular, com aumento do colágeno e do entrecruzamento de suas moléculas (FONTANA et al., 2012) aumento no diâmetro das fibrilas musculares, maior proporção de colágeno tipo I em relação ao tipo III, redução do conteúdo de elastina e aumento da fibronectina (WAJNGARTEN et al., 2010) (FONTANA et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011). O equilíbrio entre a produção e a degradação da matriz extracelular pelas metaloproteinases e pelos inibidores das metaloproteinases é alterado, favorecendo a ação dos inibidores e, dessa forma, levando a maior produção de matriz. Além disso, fatores teciduais de

crescimento, como a angiotensina, o fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa) e o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), favorecem a proliferação de fibroblastos (WAJNGARTEN et al., 2010) (FONTANA et al, 2012) (OLIVEIRA et al., 2011).

Todas essas alterações resultam em perda celular e alteração da função celular no miocárdio. Nos átrios, por exemplo, tais alterações predisõem a disfunção do nó sinusal e a fibrilação atrial, com suas respectivas consequências adversas (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011). Quando compromete outras porções do sistema de condução cardíaco, como o nó atrioventricular ou os ramos, podem levar a anormalidades como os bloqueios atrioventriculares e os bloqueios de ramo (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011) (WENGER, 2008). Quando envolvem o anel valvar, podem ocasionar calcificações e estenoses valvares (NORTH et al., 2012) (JÚNIOR, 2016) (OLIVEIRA et al., 2011).

ALTERAÇÕES VASCULARES

O envelhecimento afeta vários aspectos da morfologia e função vascular (WAJNGARTEN et al., 2010) (LÄHTEENVUO; ROSENZWEIG, 2012). As grandes artérias dilatam-se, e suas paredes engrossam, particularmente devido a mudanças na matriz da parede, aumento na atividade elastolítica e colagenolítica e no tônus muscular liso. Essas modificações levam a aumentar a rigidez vascular com o avanço da idade (FONTANA et al, 2012) (LÄHTEENVUO; ROSENZWEIG, 2012).

Com o avanço da idade também ocorre o enrijecimento arterial que é um processo próprio do envelhecimento, decorrente do desgaste imposto ao longo dos anos levando à ruptura das fibras de elastina na parede das artérias e sua substituição por colágeno menos distensíveis, resultando na redução da complacência arterial e aumento da velocidade de propagação das ondas de pressão que por sua vez resulta no retorno mais precoce das ondas refletidas da periferia à raiz da aorta (NORTH et al., 2012) (WENGER, 2008).

Esse retorno precoce, ainda durante a sístole leva à amplificação da PAS (pressão arterial sistólica), responsável pelo aparecimento de HAS (hipertensão arterial sistólica), hipertrofia ventricular (HVE) e aumento atrial. Conseqüentemente, o coração do idoso tem comprometimento da adaptação às situações de sobrecarga) (OLIVEIRA et al., 2011) (HECKMAN; MCKELVIE, 2008).

As modificações que ocorrem no endotélio do idoso contribuem para o surgimento de doença aterosclerótica (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011). A vasodilatação dependente do endotélio diminui progressivamente com a idade e tem influência para o desenvolvimento de DCV (doença cardiovascular). O principal mecanismo parece ser a redução da disponibilidade do NO coronários (OLIVEIRA et al., 2011) (HECKMAN; MCKELVIE, 2008) (NORTH et al., 2012) (WENGER, 2008).

A lesão endotelial é cumulativa e dá origem a maior número de placas ateroscleróticas, caracterizando um comprometimento mais difuso. Essas placas têm um menor conteúdo lipídico e capa fibrosa mais calcificada o que diminui o risco de ruptura, porém o maior número de placas eleva a probabilidade de eventos coronários (OLIVEIRA et al., 2011) (HECKMAN; MCKELVIE, 2008) (NORTH et al., 2012) (WENGER, 2008).

O envelhecimento também leva à modificações autonômicas (NORTH et al., 2012). Existe com o aumento da idade, uma progressiva perda de sensibilidade dos receptores β -adrenérgicos. Há uma diminuição da resposta vasodilatadora, que contribui para o aumento da pós carga, e uma diminuição da resposta cronotrópica e inotrópica (NORTH et al., 2012) (FONTANA et al, 2012) (OLIVEIRA et al., 2011).

Desse modo, aumenta a dependência do mecanismo de Frank – Starling para o aumento do débito cardíaco em situações de maior necessidade. Embora em repouso, o débito cardíaco mantenha-se normal no pico do exercício, a frequência cardíaca máxima é menor que nos mais jovens, sendo um dos fatores de redução da capacidade física do idoso (HECKMAN; MCKELVIE, 2008) (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011).

O avanço da idade ainda gera modificações, na vasculatura coronária, que podem afetar a perfusão miocárdica. A redução gradual na reserva de fluxo coronário pode ser o resultado da capacidade anormal do vasodilatador ou do trabalho cardíaco basal elevado e do fluxo sanguíneo do miocárdio vascular (WAJNGARTEN et al., 2010) (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011). A reserva vasodilatadora reduzida pode ser a consequência da dilatação dependente do endotélio de grandes vasos coronários epicárdicos e resistentes, diminuição da liberação basal e estimulada de óxido nítrico pelo endotélio coronário, ou aumento do efeito vasoconstritor coronariano da endotelina-1 (ET-1), cujas concentrações plasmáticas aumentam nos idosos (MENDES et al., 2008) (NORTH et al., 2012) (OLIVEIRA et al., 2011).

CONCLUSÕES

É incontestável que as alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular pelo envelhecimento favorecem o surgimento de doenças cardiovasculares. Tendo em vista que as DCV ocupam o primeiro lugar como causa de morte no mundo e que a população global está envelhecendo fica claro, portanto, a necessidade de mais pesquisas que visem procurar saídas para retardar os efeitos do decorrer da idade nesse sistema e mais estudos na área que visem tratar as DCV e, o que é mais importante, preveni-las.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONTANA, L.; VINCIGUERRA, M.; LONGO, V. D. Growth factors, nutrient signaling, and cardiovascular aging. **Circ Res**, Boston, v. 110, n. 8, p. 1139-1150, 2012.

HECKMAN, G. A.; MCKELVIE, R. S. Cardiovascular Aging and Exercise in Healthy Older Adults. **Clin, Journal of Sports Medicine**, Los Angeles, v. 18, p. 479–85, 2008.

JÚNIOR, L. M. O envelhecimento e o coração: as valvas. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, São Paulo, v. 18, n. 1. p. 58-9, 2016.

LÄHTEENVUO, J.; ROSENZWEIG, A. Invited Review: The Role of Angiogenesis in Cardiovascular Aging. **Circ Res**, Boston, v. 110, n. 9, p. 1252–1264, 2012.

MENDES, R. J. L.; THEMUDO, B. Envelhecimento e pressão arterial. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 21, p. 193-198, 2008.

NORTH, B. J.; SINCLAIR, D. A. The Intersection Between Aging and Cardiovascular Disease. **Circ Res**, Boston, v. 110, p. 1097-1108, 2012.

OLIVEIRA, M.S.; REZENDE, P. C.; MORAES, R. C. S. Envelhecimento Cardiovascular e Doenças Cardiovasculares em Idosos. **Artmed**, Porto Alegre, v. 3, p. 7-24, 2011.

PETER, D. D. S.; UNGVARI, R. Z. Mitochondria and Cardiovascular Aging. **Circ Res.** Boston, v. 110, p. 1009-1124, 2012.

WAJNGARTEN, M.; RODRIGUES, A. G. O coração no idoso. **Artmed**, Porto Alegre, v. 13, p. 9-46, 2010.

WENGER, N. K. Cardiovascular disease in the elderly. **Current Problems in Cardiology**, Camberra, v. 17, n. 10, p. 609-90, 2008.