

# CAPÍTULO 5

## CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS RENAIIS NO PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

Data de aceite: 03/11/2020

Data de submissão: 12/08/2020

### **Lorena Barbosa de Arruda**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6663890768565805>

### **Amanda Carla Barbosa de Arruda**

Centro Universitário FAMENE  
João Pessoa-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7264152670635787>

### **Ana Beatriz Marques Barbosa**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4639243456176064>

### **Camila Freitas Costa**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5212224434827738>

### **Camila Mariana Lucas Powell**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4388308532014599>

### **Cora Coralina Monteiro Jordão**

Centro Universitário UNINASSAU  
Recife-PE, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0208536938480879>

### **Isadora Fernanda Lima de Souza**

Centro Universitário UNINASSAU  
Recife-PE, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5766776317015788>

### **Maria Eduarda Willcox Menezes**

Centro Universitário UNINASSAU  
Recife-PE, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3916688644026728>

### **Maria Eduarda de Oliveira Fernandes**

Centro Universitário UNIPE  
João Pessoa- PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7608141819154791>

### **Pedro Vieira Rosa de Menezes**

Centro Universitário UNINASSAU  
Recife-PE, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0002-8022-2898>

### **Willyane Barros da Silva**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande-PB, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6339081193582819>

### **Thiago de Oliveira Assis**

Centro Universitário UNIFACISA  
Campina Grande - PB  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
João Pessoa – PB  
<http://lattes.cnpq.br/8288947326514557>

**RESUMO: Introdução:** O rim é um órgão par, retroperitoneal, assimétrico, imerso na gordura perirenal, pesando 135-150 gramas num adulto medindo cerca de 10x5x3 cm de distância entre seus polos, margens e faces, respectivamente. O processo de envelhecimento provoca um conjunto de alterações morfofisiológicas lentas e gradativas que se tornam significativas com o decorrer dos anos. **Objetivo:** Descrever as alterações morfofuncionais renais no processo

de envelhecimento. **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão sistemática. A busca de artigos foi realizada nas bases de dados: PUBMED, LILACS, ScieLo, Latindex com os termos envelhecimento, rim em inglês e português. Foram achados 503 estudos e selecionados oito para análise. **Resultados:** O volume renal geralmente está reduzido em 20 a 30%, e o peso de 25 a 28% no idoso. O número de glomérulos diminui em até 50% até os 80 anos. As arteríolas revelam espessamento da túnica íntima, hialinização com graus variados de estenose no lúmen. **Conclusão:** Observou-se que as alterações morfológicas renais estão associadas a efeitos da perda de água e enrijecimento de tecidos elásticos dos tecidos conjuntivos, reduzindo tamanhos, pesos e elevando a pressão arterial em indivíduos idosos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anatomia humana, envelhecimento, rins.

## RENAL MORPHOFISIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE AGING PROCESS

**ABSTRACT: Introduction:** The kidney is an even, retroperitoneal, asymmetrical organ, immersed in perirenal fat, weighing 135-150 grams in an adult measuring about 10x5x3 cm in distance between its poles, margins and faces, respectively. The aging process causes a set of slow and gradual morphophysiological changes that become significant over the years. **Objective:** To describe the renal morphofunctional changes in the aging process. **Methodology:** This was a systematic review. The search for articles was carried out in the databases: PUBMED, LILACS, ScieLo, Latindex with the terms aging, kidney in English and Portuguese. 503 studies were found and eight were selected for analysis. **Results:** Renal volume is generally reduced by 20 to 30%, and weight by 25 to 28% in the elderly. The number of glomeruli decreases by up to 50% by age 80. Arterioles reveal thickening of the tunica intima, hyalinization with varying degrees of stenosis in the lumen. **Conclusion:** It was observed that renal morphological changes are associated with the effects of water loss and the stiffening of elastic tissues in connective tissues, reducing sizes, weights and raising blood pressure in elderly individuals.

**KEYWORDS:** Human anatomy, aging, kidneys.

## 1 | INTRODUÇÃO

O rim é um órgão par, retroperitoneal, assimétrico, imerso na gordura perirenal, pesando 135-150 gramas num adulto medindo cerca de 10x5x3 cm de distância entre seus polos, margens e faces, respectivamente (STANDRING, 2010). Tem papel chave no controle da homeostase corporal agindo no controle da pressão arterial (renina), produção de hemácias (eritropoetina), pressão hidrostática intravascular (ADH), homeostático ao produzir a urina à medida que filtra o sangue. É um órgão intensamente vascularizado, contendo cerca de 20% do débito cardíaco (DELAMARCHE, 2006).

O processo de envelhecimento provoca um conjunto de alterações

morfofisiológicas lentas e gradativas que se tornam significativas com o decorrer dos anos. No rim, as alterações são adaptativas, mas também são comuns a necessidade de adaptações patológicas. Assim, os rins envelhecem de uma forma estereotipada, afetando muitos aspectos de sua função, tais como a taxa de filtração glomerular, a permeabilidade de solutos grandes, excreção e conservação de água, homeostase de cloreto de sódio, equilíbrio ácido-base, atividade hormonal e controle da pressão sanguínea (GLASSOCK, et al. 2016).

Todos os indivíduos nascem com um dado conjunto de néfrons, determinado em grande parte pelo processo de nefrogênese que acontece no útero materno (HINCHLIFFE, et al. 1991). Esse processo pode ser influenciado tanto negativamente quanto positivamente pelonexo materno-fetal. O baixo peso ao nascimento (< 2,5 Kg) está associado a um menor conjunto de néfrons no parto e mínima nefrogênese, se alguma, exceto em prematuros (Brenner, et al. 1988). Assim, só se pode perder, e não ganhar néfrons à medida que envelhecemos e o número de néfrons funcionais (NNF) em qualquer idade é determinado pelo NNF ao nascer (dotação de néfrons) e pela taxa de perda de néfrons após o nascimento.

Nesse contexto, Denic et al. (2016) em seu estudo, analisou cerca de 1.638 doadores de rim vivos na Mayo Clinic (sites MN e AZ) e na Cleveland Clinic. Os doadores de 18 a 29 anos tinham uma média de 990.661 glomérulos não escleróticos e 16.614 glomérulos escleróticos globais por rim, que diminuiu progressivamente para 520.410 glomérulos não escleróticos por rim e aumentou para 141.714 glomérulos escleróticos globais por rim em doadores de 70 a 75 anos de idade.

Geralmente o número de néfrons está relacionado à capacidade funcional do rim. Com o envelhecimento normal, ocorre a perda de néfrons, que é detectável até certo ponto pela diminuição da taxa de filtração glomerular relacionada à idade. Além disso, a baixa dotação de néfrons ao nascimento pode levar à hipertensão e a doença renal crônica na vida adulta (BAUM, 2010).

Nesse contexto, este estudo buscou descrever as alterações morfofuncionais renais no processo de envelhecimento.

## 2 | MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com busca nas bases de PUBMED, LILACS, ScieLo, Latindex, utilizando combinações das seguintes palavras-chave: envelhecimento, rim em inglês e português. Os critérios de inclusão foram os seguintes: artigos publicados em português, inglês ou espanhol, que tivessem as combinações de palavras-chave selecionadas e os de exclusão foram artigos que não estavam disponíveis na íntegra ou que se encontravam fora da temática. Após a busca e a aplicação dos critérios de inclusão

e exclusão foram selecionados 8 artigos.

### 3 | DISCUSSÃO E RESULTADOS

Com o aumento da idade, ocorre uma diminuição progressiva do número de glomérulos por campo microscópico, sendo a alteração mais acentuada nos hipertensos do que não são hipertensos.

Há autores que referem que a presença de uma desregulação a nível das arteríolas aferentes e eferentes do glomérulo pode levar a um aumento do fluxo plasmático glomerular, aumento da pressão intracapilar glomerular e subsequentemente a uma hiperperfusão glomerular patológica (ZHOU et al, 2008). Segundo um estudo morfométrico, verificou-se que, em todos os modelos experimentais em que havia perda de auto-regulação glomerular, havia dilatação das arteríolas aferentes, do lúmen capilar glomerular e hipertrofia glomerular, com eventual glomerulosclerose do tipo segmentar focal, o que, também, é a favor da presença de desregulação entre as arteríolas aferente e eferente (HILL et al, 2003).

O estreitamento das arteríolas e artérias é um fator que altera o número de glomérulos, mas fatores adicionais também podem ter papel na diminuição do número de glomérulos. Várias alterações estruturais foram observadas e descritas a nível glomerular, como a diminuição do número de glomérulos, o aumento global da glomerulosclerose e um aumento progressivo do tamanho, dos mesmos. (WILLIAMS; HARRISON, 2004)

O número de glomérulos é muito variável entre os indivíduos, variando entre os 333,000- 1 100,000 glomérulos em cada rim. Essa quantidade varia inversamente com a idade (o número de glomérulos diminui de aproximadamente um milhão para 600.000 na oitava década), o sexo (15% menor em mulheres) e a raça. (HINCHLIFFE, et al. 1991).

Alguns pesquisadores mostram que a partir dos 40 anos o teor de água total diminui e o de potássio intracelular também. Essas alterações ocorrem em virtude da diminuição geral das células nos órgão. Em relação a perda de massa, o órgão interno mais afetado é o rim (VIEIRA; GLASHAN, 1996). Além disso, a reserva funcional renal declina aproximadamente 50% dos 30 aos 70 anos, sendo esta alteração observada por medidas de clearance de creatina, a qual expressa o ritmo de filtração glomerular (RFG). A queda do RFG é acompanhada pela queda do fluxo sanguíneo renal, modificação que podem refletir alterações nos mecanismos de concentração urinária, de filtração glomerular e de reabsorção tubular (JACOB e col. ,1984).

No que diz respeito às mudanças na dieta, considerando que o controle da hipertensão arterial é a base do tratamento dos pacientes com Doença Renal

Crônica (DRC), a restrição alimentar de proteínas pode ajudar a melhorar a função renal, diminuindo a excreção urinária de albumina e, presumivelmente, reduzindo o declínio da taxa de filtração glomerular (TFG) (BRUIJN, COTRAN, 1992). Além disso, sugere-se que a combinação de uma dieta hipoproteica suplementada por cetoácidos possa atrasar a progressão da DRC sem uma deterioração acompanhada do estado nutricional.

Resultados de estudos observacionais (KINCAID-SMITH, 1992) sugerem que a obesidade está associada ao desenvolvimento de DRC, em pacientes com peso inicial normal, o ganho de peso deve ser evitado, pois o aumento de peso aumenta o risco de progressão da DRC. A perda de peso é recomendada para pessoas com sobrepeso, principalmente devido aos seus efeitos benéficos no controle de doenças renais.

O papel do nefrologista é essencial, pois envolve questões de diagnóstico adequado e maior experiência em terapias específicas do que outras especialidades médicas, além de uma capacidade superior para resolver os problemas que possam surgir durante o acompanhamento clínico.

## 4 | CONCLUSÃO

É notório que o estudo das alterações morfofisiológicas dos rins nos idosos é de grande importância para a compreensão de patologias relacionadas ao envelhecimento humano. Foi observado que a obesidade e a hipertensão são fatores que agravam consideravelmente o processo natural de envelhecimento dos rins. Além da queda do ritmo de filtração glomerular, que podem refletir alterações nos mecanismos de concentração urinária, de filtração glomerular e de reabsorção tubular. Analisar as mudanças fisiológicas renais naturais e patológicas é imprescindível para o manejo adequado do paciente.

## REFERÊNCIAS

BAUM, M. **Papel do rim na programação pré-natal e pós-natal precoce da hipertensão.** Am J Physiol Renal Physiol v. 298, p.235-247, 2010.

BRENNER, B.M; GARCIA, D.L; ANDERSON, S. **Glomeruli and blood pressure. Less of one, more the other?** Am J Hyperten. v.1, p.335-47, 1988.

BRUIJN, J.A; COTRAN, R.S. **The aging kidney pathologic alterations.** In Martinez-Maldonado, M ed. Hypertension and Renal disease in the Elderly. Boston, Blackweel Scientific. v.1, p1-9, 1992.

DELAMARCHE, P. et al. **Anatomia, fisiologia e biomecânica.** Rio de Janeiro: Guanabara-koogan, 2006.

DENIC, A; LIESKE, J.C.; CHAKKERA, H.A. et al. **The Substantial Loss of Nephrons in Healthy Human Kidneys with Aging**. J Am Soc Nephrol, 2016.

Glasscock, R.J; Rule, A.D. **The kidney in ageing: biology, anatomy, physiology and clinical relevance**. In: Turner N, Lameire N, Goldsmith DJ, Winearls CG, Himmelfarb J, Remuzzi G, eds. Oxford Textbook of Clinical Nephrology. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, p. 2580-8, 2016.

Hill GS, Heudes D, Bariéty J (2003) **Morphometric study of arterioles and glomeruli in the aging kidney suggests focal loss of autoregulation**. Kidney International 63:1027-1036.

Hinchliffe SA, Sargent PH, Howard CV, Chan YF, van Velzen D. **Human intrauterine renal growth expressed in absolute number of glomeruli assessed by the disector method and Cavalieri principle**. Lab Invest v.64, 777-84, 1991.

JACOB, W., SCHOURI, R.; GARCIA, Y.M. **Análise comparativa dos métodos para avaliação da função renal em idosos**. Geriatria em Síntese, v.1, n.12, p.14-18, 1984.

Kincaid-Smith, P. Renal disease in the elderly. In MartinezMaldonado M, ed. **Hypertension and Renal Disease in the Elderly**. Boston, Blackweel Scientific Publications, v.1, p.200- 210, 1992.

STANDRING, S. **Gray's Anatomia**. 40ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

VIEIRA, C.M.; GLASHAN, R.Q. **Aspectos gerais da anatomia e fisiologia do envelhecimento- uma abordagem para o enfermeiro**. Acta Paul. Enf., São Paulo, v.9, n.3, p.24-30, 1996.

Williams H, Harrison TR. **A study of the renal arteries in relation to age and to hypertension**. Am Heart J. v.14, p. 645-658, 1937.

Zhou XJ, LasziK ZG, Silva FG. **Anatomical changes in the aging Kidney**. In: Macías-Núñez JF, Cameron JS, Oreopoulos DG (eds) The aging Kidney in health and disease. Springer, p.39-54, 2008.