

Ariane Maria Gonzaga Durante  
Samuel da Silva Gomes

# Geriatría

A P L I C A D A



GERIATRIA

*aplicada*

# SUMÁRIO

---

<b>CAPÍTULO 1 – FISIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO</b>	
Camilla Ribeiro Felício Guimarães .....	1
<b>CAPÍTULO 2 – EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO NO BRASIL E NO MUNDO</b>	
Maria Elvira Maia Ferreira / Ariane Maria Gonzaga Durante / Jefferson Oliveira Silva.....	7
<b>CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DO IDOSO</b>	
Nayane Fernandes de Oliveira / Samuel da Silva Gomes / Ariane Maria Gonzaga Durante.....	13
<b>CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÕES ATÍPICAS DO IDOSO</b>	
Joice Silva Araújo / Ariane Maria Gonzaga Durante / Ana Cristina Nogueira Borges Faria.....	41
<b>CAPÍTULO 5 – SÍNDROME DA FRAGILIZAÇÃO EM IDOSOS</b>	
Maria Lara Pimenta Santos Norte / Thomaz de Figueiredo Braga Colares .....	49
<b>CAPÍTULO 6 – GRANDES SÍNDROMES GERIÁTRICAS</b>	
Lainara Thaís dos Santos Silva / Joice Silva Araújo / Raíssa Katherine Rodrigues.....	55
<b>CAPÍTULO 7 – SÍNDROME DEMENCIAL: DEMÊNCIAS MAIS PREVALENTES EM IDOSOS</b>	
Ariane Maria Gonzaga Durante / Samuel da Silva Gomes / Vanessa Boaventura Araújo .....	71
<b>CAPÍTULO 8 – DOENÇA DE PARKINSON</b>	
Samuel da Silva Gomes / Daniel Ferreira Fagundes / Vanessa Boaventura Araújo.....	117
<b>CAPÍTULO 9 – PARTICULARIDADES DOS TRANSTORNOS DE HUMOR E ANSIEDADE NO IDOSO</b>	
Kaytlin Lorena dos Anjos Ribeiro / Galeno Hassen Sales / Ariane Maria Gonzaga Durante / Vanessa Boaventura Araújo / Samuel da Silva Gomes .....	133

<b>CAPÍTULO 10 – TONTURAS NO PACIENTE IDOSO</b>	
Carolina Medeiros Vieira / Alice Angélica Siqueira Rocha Colares.....	159
<b>CAPÍTULO 11 – INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS NO PACIENTE IDOSO</b>	
Maria Rosa Araújo Viana / Samuel da Silva Gomes / Cláudia de Alvarenga Diniz Fonseca / Ariane Maria Gonzaga Durante.....	171
<b>CAPÍTULO 12 – ALTERAÇÕES OFTALMOLÓGICAS NO IDOSO</b>	
Ronaldo de Sousa Silva Junior / Amanda Araújo Barros / Frederico Ribeiro.....	197
<b>CAPÍTULO 13 – DOENÇAS REUMATOLÓGICAS NO IDOSO</b>	
Jefferson Oliveira Silva / Rafaela Terezinha de Souza Francisco / Luana Pires Mendes / Erika Rodrigues de Senna Batista Mendonça.....	213
<b>CAPÍTULO 14 – DOENÇAS OSTEOMETABÓLICAS NO IDOSO</b>	
Raíssa Katherine Rodrigues / Maurício Fagundes dos Anjos.....	241
<b>CAPÍTULO 15 – HIPERTENSÃO ARTERIAL E HIPOTENSÃO ORTOSTÁTICA EM IDOSOS</b>	
Luana Pires Mendes / Jefferson Oliveira Silva / Renata de Carvalho Bicalho Carneiro.....	253
<b>CAPÍTULO 16 – HIDROCEFALIA DE PRESSÃO NORMAL</b>	
Euldes Mendes Júnior.....	273
<b>CAPÍTULO 17 – AFECÇÕES DERMATOLÓGICAS EM IDOSOS</b>	
Fernanda Mendes Araújo Gomes / Ana Isabel Nobre Maia.....	281
<b>CAPÍTULO 18 – DELIRIUM</b>	
Ariane Maria Gonzaga Durante / Ulisses Gabriel de Vasconcelos Cunha / Ana Cristina Nogueira Borges.....	295
<b>CAPÍTULO 19 – DIABETES MELITO NO IDOSO</b>	
Gilberto Almeida.....	305

<b>CAPÍTULO 20 – DISFUNÇÕES HORMONAIS TIREOIDIANAS NO IDOSO</b>	
Gilberto Almeida.....	317
<b>CAPÍTULO 21 – INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA NO PACIENTE IDOSO</b>	
Renata Cardoso Pinto.....	327
<b>CAPÍTULO 22 – DIREITOS DO IDOSO</b>	
Luara Silva Veloso .....	341
<b>CAPÍTULO 23 – DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS EM IDOSOS</b>	
Samuel da Silva Gomes / Ariane Maria Gonzaga Durante .....	347
<b>CAPÍTULO 24 – DIAGNÓSTICO DE ANEMIA E DOENÇAS HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES GERIÁTRICOS</b>	
Paula Duarte Gonçalves Guimarães / Tânia de Cássia Moreira Soares .....	357
<b>CAPÍTULO 25 – INSUFICIÊNCIA CARDÍACA NO IDOSO</b>	
Adriana Costa Diamantino Soares.....	363
<b>CAPÍTULO 26 – ASMA BRÔNQUICA NO IDOSO</b>	
Ariane Maria Gonzaga Durante / João Roberto Gonzaga Durante / Ana Teresa Fernandes Barbosa.....	381
<b>CAPÍTULO 27 – DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA NO IDOSO</b>	
Ariane Maria Gonzaga Durante / João Roberto Gonzaga Durante / Ana Teresa Fernandes Barbosa / Samuel da Silva Gomes .....	395
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	407

# CAPÍTULO 1

## Fisiologia do envelhecimento

*Camilla Ribeiro Felício Guimarães*

### :: INTRODUÇÃO ::

São inúmeras as crenças envolvendo os motivos pelos quais envelhecemos e a forma pela qual isso ocorre, sempre diferente em cada indivíduo. Alguns autores consideram o envelhecimento o período que sucede à maturidade e que se caracteriza pelo declínio das funções orgânicas, que por si só aumenta a suscetibilidade para surgimento de doenças e maiores perdas funcionais diante de eventos estressores, que em conjunto culminam com a proximidade da morte.

Em busca de explicações para o envelhecimento, foram formuladas teorias subdivididas em estocásticas — segundo as quais, como toda estrutura física, todas as células do ser humano estão submetidas às leis da termodinâmica — e sistêmicas, que descrevem o envelhecimento como o declínio dos sistemas orgânicos desencadeado pela incapacidade de adaptação entre o ser vivo e o ambiente em que ele vive.<sup>1</sup>

Inicialmente, diferenciamos o envelhecimento fisiológico, secundário às alterações orgânicas, morfológicas e funcionais, que chamamos de senescência, do envelhecimento que envolve doenças e perdas, chamado senilidade. A diferenciação entre os dois tipos de envelhecimento pode ser complexa, e há situações em que é difícil determinar se uma dada situação é consequência de senilidade ou senescência.<sup>2</sup>

O processo de envelhecimento é complexo e envolve mudanças em níveis estrutural, funcional e molecular de todo o organismo. Além de toda a complexidade, estamos diante de diferentes formas de envelhecer, de acordo com a genética e os hábitos de vida de cada ser humano. Tais alterações levam ao aumento da morbidade e mortalidade.<sup>1</sup> Neste capítulo, abordaremos o envelhecimento fisiológico dos sistemas.

### :: COMPOSIÇÃO CORPÓREA ::

No envelhecimento, ocorre redução da quantidade de água, da massa celular e do conteúdo mineral ósseo, com aumento da quantidade de tecido gorduroso. Diante de tais mudanças, entendemos a maior probabilidade de o idoso apresentar-se desidratado por causa de mínimas perdas hídricas, bem como o menor volume de distribuição de drogas hidrofílicas e maior volume de distribuição com consequente maior meia-vida de drogas lipofílicas, modificando a repercussão de seus efeitos terapêuticos e tóxicos.<sup>1,3</sup>

### :: Peso e altura

A altura do indivíduo diminui cerca de 1 cm por década após os 40 anos. Quando alcança os 70 anos, essa redução se torna maior ainda. Tal mudança ocorre em razão das alterações da coluna vertebral, principalmente achatamento de vértebras, redução dos discos intervertebrais, cifose dorsal e arqueamento dos membros inferiores.<sup>1</sup>

O peso também apresenta redução na maioria dos idosos. Naqueles em que há manutenção ou aumento do peso corporal, ocorre na verdade acúmulo de gordura e não de massa muscular.<sup>1</sup>

## :: Pele e anexos

A pele apresenta redução de glândulas sebáceas, o que a torna mais seca, além de mais espessa, em consequência da menor junção da derme com a epiderme, que predispõe à formação de lesões. Com a redução dos melanócitos, a fotoproteção se reduz em associação com maior tempo de *turnover* celular, predispondo ao câncer de pele.<sup>4</sup> Ver Quadro 1.1.

**QUADRO 1.1** – Consequências das alterações de pele com o envelhecimento

ALTERAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Redução de glândulas sebáceas	Pele seca
Redução de melanócitos	Redução da fotoproteção
Diminuição das fibras elásticas	Surgimento de rugas
Redução da vascularização	Dificuldade de termorregulação
Redução dos corpúsculos de Pancini	Redução da percepção sensorial

## :: Órgãos sensitivos

### Visão

A estrutura ocular se modifica com os anos, e o comprometimento visual gera prejuízo para o paciente, seus familiares e toda a sociedade, que necessitam de adaptações e recursos para reversão do quadro ou adaptação do ambiente ao indivíduo que necessita de auxílio para executar suas tarefas no meio. O diâmetro pupilar reduz-se, e as adaptações à luz são mais lentas, bem como a adaptação em meios com pouca luminosidade. A discriminação de cores também se encontra reduzida. Entre as doenças mais comuns, encontramos a catarata, o glaucoma, a degeneração macular e a retinopatia diabética.<sup>1,4</sup>

### Audição

Pacientes com perda auditiva tornam-se mais isolados socialmente e apresentam maior risco de delírio quando hospitalizados. Geralmente ocorre aumento da produção de cerume e piora da capacidade auditiva. As maiores mudanças ocorrem na orelha interna. É importante diferenciar a capacidade de escutar da capacidade de entender, já que muitos idosos se queixam de alteração auditiva, quando na verdade não conseguem compreender a fala. Chamamos de presbiacusia a perda neurosensorial associada ao envelhecimento; e presbifonia, a deterioração vocal decorrente das mudanças inerentes à idade.<sup>1,4</sup>

### Olfato

A acuidade do olfato reduz-se de forma considerável com os anos, chegando a perdas de 50% nos pacientes acima dos 80 anos. Os motivos que levam a tais mudanças ainda são desconhecidos, mas sabemos que geram comprometimento da alimentação dos idosos por causa da progressiva perda do paladar.<sup>1,4</sup>

## :: SISTEMA NERVOSO ::

Observamos com o envelhecimento populacional grande aumento na incidência de doenças cerebrodegenerativas, que levam a considerável comprometimento da funcionalidade do indivíduo (Quadro 1.2).<sup>1</sup>

Há uma redução da massa cerebral – sobretudo da substância branca –, estimada em 30% por volta dos 80 anos. Também ocorre diminuição do fluxo cerebral; queda na produção de importantes neurotransmissores; e comprometimento do humor, das funções motoras e da cognição.<sup>1,5</sup>

A capacidade de realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo fica reduzida com a diminuição da função executiva e da velocidade de processamento cerebral. A função executiva e a memória episódica são as mais afetadas no envelhecimento, mas conservam-se as memórias semântica e processual.<sup>5,6</sup>

Ocorre perda da capacidade de solucionar problemas e adquirir novas informações e, mais tardiamente, alteração da fluência verbal. Tais mudanças refletem-se no desempenho em testes cognitivos.<sup>6</sup>

O sistema nervoso periférico apresenta redução da mielina nos nervos sensoriais, levando a comprometimento do tato, dor e sensação vibratória.

A água total está reduzida, bem como a barreira hematoencefálica se torna mais permeável a diversas substâncias.<sup>1,5</sup>

A homeostase hemodinâmica pode estar comprometida pela redução da habilidade do arco aórtico e dos barorreceptores de perceber alterações na pressão arterial, levando a pouca resposta cardíaca e hipotensão arterial.<sup>4</sup>

O sono não REM apresenta aumento dos estágios 1 e 2, e redução dos estágios 3 e 4, nos quais o sono é mais profundo e restaurador. Ainda há aumento de períodos de apneia no sono REM.<sup>1</sup>

**QUADRO 1.2** – Consequências das alterações do sistema nervoso central com o envelhecimento

ALTERAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Redução da massa cerebral e de neurotransmissores	Comprometimento do humor e da cognição
Redução da mielina	Menor percepção de dor, tato e sensação vibratória
Redução da água total e aumento da permeabilidade da membrana hematencefálica	Maior suscetibilidade aos efeitos de drogas psicotrópicas
Redução dos estágios 3 e 4 do sono não REM	Sono pouco restaurador com mais despertares

## :: SISTEMA RESPIRATÓRIO ::

Após a terceira década de vida, iniciam-se as mudanças estruturais e funcionais no sistema respiratório que levam a um aumento da suscetibilidade a infecções e hipóxia, com graves consequências na vida do idoso (Quadro 1.3).<sup>4,5</sup>

Há redução das fibras elásticas e menor complacência da parede torácica por calcificação das cartilagens costais, o que leva à redução do volume pulmonar e da capacidade ventilatória por causa da menor capacidade da expansão da caixa torácica. A oxigenação arterial fica comprometida pela redução da superfície alveolar e pelo fechamento precoce das vias aéreas menores. Há menor percepção de hipóxia ou hipercapnia, levando a maior dificuldade para adaptação ao esforço físico.<sup>1,2,4</sup>

Os mecanismos de defesa pulmonar encontram-se reduzidos no envelhecimento, levando ao aumento do risco de infecções. São as principais modificações: redução do reflexo de tosse; redução da motilidade mucociliar; diminuição da IgA nas secreções nasal, brônquica e alveolar; e menor atividade de neutrófilos e macrófagos.<sup>3,4</sup>

**QUADRO 1.3** – Consequências das alterações do sistema respiratório com o envelhecimento

ALTERAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Calcificação de cartilagens costais	Menor expansibilidade torácica
Redução da superfície alveolar	Menor oxigenação
Redução da motilidade mucociliar	Maior suscetibilidade à infecção



## :: SISTEMA CARDIOVASCULAR ::

O coração tem grande capacidade de autorregeneração, repondo miócitos pelas células-tronco cardíacas. No coração do idoso, há uma perda progressiva de miócitos secundária à redução da habilidade de duplicação de tais células-tronco.<sup>1</sup> Há redução das células do nó sinusal associada à perda de fibras na bifurcação do feixe de His, alterações que por si sós aumentam o risco de arritmias cardíacas, como síndrome do nó sinusal, arritmias atriais e bloqueios de ramo.<sup>1,4</sup>

O sistema simpático, com o avançar da idade, encontra-se diminuído, deixando o coração menos responsivo a estímulos de receptores e perda de débito cardíaco pelo aumento da frequência cardíaca. O débito cardíaco em repouso pouco se altera, mas o débito cardíaco máximo reduz-se progressivamente com o passar dos anos.<sup>5</sup>

Estruturalmente, ocorre hipertrofia do ventrículo esquerdo, provocando maior dependência de oxigênio e energia para seu relaxamento. Ocorre aumento da pressão diastólica secundária ao prolongamento do relaxamento, facilitando a congestão pulmonar e a disfunção diastólica.<sup>3,4,5</sup>

Ocorre aumento da rigidez dos vasos sanguíneos pelo espessamento da média dos vasos. Como a perfusão coronariana ocorre na diástole, o coronariopata está exposto a graves distúrbios quando se provoca hipotensão por meio do uso de múltiplos anti-hipertensivos.<sup>1,2</sup>

## :: SISTEMA GASTROINTESTINAL ::

A nutrição no paciente idoso é muito importante e está diretamente relacionada com as modificações ocorridas no trato digestivo (Quadro 1.4), que tem a capacidade de transferir substâncias nutritivas para o sangue, além de excretar o que não é absorvido.<sup>1,3</sup>

A língua torna-se mais lisa, com prejuízo do paladar, e a mucosa oral, mais fina, lisa e seca. As cáries também são um dos problemas dos idosos.<sup>4,7</sup>

A motilidade do esôfago pode ser comprometida, com redução da amplitude da contração muscular após a deglutição. Percebe-se hipertrofia muscular do terço superior do esôfago. O esfíncter distal do esôfago pode-se tornar incompetente em até 35% dos pacientes, gerando refluxo do conteúdo gástrico e esofagite.<sup>3,4,8</sup>

Os alimentos ricos em proteínas podem ser digeridos com mais dificuldade em decorrência da redução da secreção de ácido clorídrico e pepsina no estômago. Além disso, eleva-se a prevalência de infecção por *Helicobacter pylori*. A motilidade também está reduzida, provocando aumento do tempo de esvaziamento gástrico — gastroparesia. Todas essas mudanças culminam com aumento do risco de gastrite e lesões ulcerosas.<sup>1,8</sup>

No intestino delgado, a absorção de ferro diminui, sem grandes complicações, assim como a de cálcio, em razão da diminuição de receptores de vitamina D. O intestino grosso apresenta atrofia da mucosa, anormalidades das glândulas e hipertrofia da camada muscular da mucosa. A constipação, que é uma das queixas mais comuns nas consultas geriátricas, parece ser consequência de alimentação pobre em fibras e pouca ingestão hídrica. A incontinência fecal se torna mais comum com a idade avançada em consequência da diminuição do tônus e da força do esfíncter anal.<sup>1,3,8</sup>

QUADRO 1.4 – Consequências das alterações do trato gastrointestinal com o envelhecimento

ALTERAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Língua lisa	Redução do paladar
Incompetência do esfíncter esofágico distal	DRGE
Aumento do tempo de esvaziamento gástrico	Gastroparesia
Redução de receptores de vitamina D	Redução da absorção de cálcio

## :: SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO ::

Visualmente, percebemos mudanças na musculatura com o avançar da idade que vão muito além da estética. Estamos diante de grandes riscos se essa perda se acelera mais do que o esperado, com aumento do risco de quedas, que apresenta enorme impacto na funcionalidade do idoso.

A postura, locomoção, digestão e respiração dependem diretamente do trabalho muscular e, para manutenção desse trabalho muscular, é preciso massa e força musculares. Sabemos que a massa reduz-se em até 50% entre os 20 e os 90 anos de idade, sendo esta perda maior nos membros inferiores, enquanto a força muscular sofre perda de 15% por década a partir dos 50 anos, chegando à metade aos 80 anos.<sup>1,5,7</sup>

As mudanças musculares ocorrem em consequência da redução do número de fibras musculares, bem como redução do tamanho destas, com a inervação comprometida e atrofia das fibras por desnervação.

A redução de hormônios androgênicos contribui para o prejuízo da força muscular. Para reduzir a perda muscular, o idoso deve receber boa nutrição e manter atividade física.<sup>1,2,5</sup>

As articulações sofrem processo degenerativo, com redução da resistência elástica, perda das propriedades elásticas e diminuição da capacidade para resistir à deformação.<sup>7,8</sup>

O pico de massa óssea ocorre por volta dos 30 anos, sendo maior nos homens. Com o passar dos anos, há perda de massa óssea por motivos variados, por exemplo, pela diminuição de osteoblastos. Há perda tanto do osso trabecular quanto do cortical, ocasionando mudança da arquitetura óssea, redução da resistência óssea e consequente aumento do risco de fraturas.<sup>1,4,9</sup>

A marcha dos idosos se altera, com piora do desempenho, sobretudo nas mulheres. A postura é mais rígida por cifose torácica e dificuldade de flexão do quadril e dos joelhos. Toda modificação piora a estabilidade, que leva ao aumento do risco de quedas. A atividade física é a melhor forma de evitar tais alterações.<sup>1,7</sup>

## :: SISTEMA RENAL ::

Com o passar dos anos, a função renal sofre importante redução, principalmente pela perda de tecido, que dá lugar a gordura e fibrose. Diminui o número de néfrons, ocorre espessamento da membrana basal, esclerose e hialinização glomerular. Aumenta o tecido conectivo intersticial, e as alterações tubulares são mais frequentes. Há redução do tamanho e do peso, diminuição do fluxo plasmático renal e do filtrado glomerular.<sup>1,3</sup>

O idoso apresenta maior dificuldade para se adaptar a distúrbios hidroeletrólíticos, ou seja, em condições basais, sua função renal é suficiente para atender suas necessidades; porém, em condições de estresse, verifica-se grande dificuldade de adaptação, já que os mecanismos de correção são mais lentos e menos eficazes. Há risco elevado de hipervolemia e descompensação cardíaca nas administrações agudas de fluidos na tentativa de corrigir a desidratação.<sup>3,4</sup>

A dosagem de medicamentos com excreção renal deve ser corrigida pelo *clearance* de creatinina estimado. Lembre-se de que há maior probabilidade de lesão renal com o uso de substâncias nefrotóxicas, como os contrastes radiológicos.<sup>1</sup>

## :: SISTEMA GENITURINÁRIO ::

Há aumento no risco de incontinência urinária com o avançar dos anos, incluindo aumento do risco de infecções, disfunção erétil e dispareunia.<sup>4</sup>

A redução da capacidade vesical, da contratilidade do músculo detrusor e o aumento do volume residual podem ser consequência do comprometimento da inervação do músculo detrusor. A deficiência de estrogênio nas mulheres leva a fraqueza da musculatura do assoalho pélvico, dificultando a continência urinária. Todas essas alterações podem levar tanto à incontinência urinária (urgência e esforço) quanto ao aumento do risco de infecções do trato urinário.<sup>3,5</sup>

Há um gradual declínio na produção de espermatozoides no homem, que apresentam mais anormalidades que os espermatozoides de homens jovens, aumentando o risco de anormalidades cromossômicas. As mulheres têm seus óvulos reduzidos a partir da quarta década, chegando à menopausa em torno dos 50 anos. Após a menopausa e suas mudanças hormonais, a vagina se torna menos elástica, seca e atrófica, gerando dispareunia.<sup>1</sup>

## :: SISTEMA HEMATOPOIÉTICO ::

A medula óssea tem sua massa celular reduzida, com substituição por tecido gorduroso, mas que não parece provocar grande influência na sua função em condições basais, podendo sofrer alterações maiores em condições de estresse.

A duração da vida das células sanguíneas não sofre alterações com a idade.<sup>1,4</sup>

## :: SISTEMA ENDÓCRINO ::

A glândula tireoide tem seus hormônios T3 e T4 reduzidos como forma de proteção ao catabolismo, já que há redução do metabolismo basal na idade avançada.<sup>1,10</sup>

As paratireoides sofrem pouca alteração de volume, apenas por acúmulo de tecido gorduroso intersticial, sem grandes mudanças funcionais. A hipófise tem aumento de volume, o nível de melatonina diminui, com grande interferência no sono. O pâncreas sofre poucas alterações, embora os idosos apresentem risco aumentado de intolerância à glicose com causa ainda pouco esclarecida.<sup>4,10</sup>

Os hormônios sexuais sofrem maiores alterações nas mulheres, que perdem completamente a capacidade reprodutiva; ao contrário dos homens, que apresentam declínio progressivo, mas ainda mantêm a capacidade de se reproduzir. A testosterona livre diminui com a maior ligação desse hormônio com a globulina, que aumenta com a idade. Na mulher, os ovários diminuem de tamanho, tornando-se fibróticos.<sup>1</sup>

## :: CONCLUSÃO ::

Diante de tantas modificações impostas pelo envelhecimento, o médico deve identificar os fatores que, apesar de esperados, possam acarretar prejuízos para a funcionalidade do idoso. É preciso encontrar meios que o mantenham em convívio social e lhe proporcionem máxima independência, incluindo o autocuidado. Tais meios só podem ser definidos com base no conhecimento médico da fisiologia do envelhecimento descrito neste capítulo.

## :: REFERÊNCIAS ::

1. Freitas EV. Tratado de geriatria e gerontologia. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
2. Williams BA. Current Geriatria: diagnóstico e tratamento. 2ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.
3. Navaratnarajah A, Jackson S. The physiology of ageing. Med J, 2017;41:5–8.
4. Motta LB. Saúde da pessoa idosa: fisiologia do envelhecimento. São Luís: Una-SUS, 2013.
5. Alvis BD, Hughes CG. Physiology considerations in geriatric patients. Anesthesiol Clin. 2015;33: 447-56.
6. Peters R. Ageing and the brain. Postgrad Med J. 2006;82:84-8.
7. Esquenazi D, Silva SB, Guimarães MA. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. Revista HUPE, 2014;13:2.
8. Soenen S, Rayner CK, Jones KL, Horowitz M. The ageing gastrointestinal tract. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2016;19:12-8.
9. Freemont AJ, Hoyland JA. Morphology, mechanisms and pathology of musculoskeletal ageing. J Pathol. 2007;211:252-9.
10. van den Beld AW, Kaufman JM, Zillikens MC, Lamberts SWJ, Egan JM, van der Lely AJ. The physiology of endocrine systems with ageing. Lancet Diabetes Endocrinol. 2018 Aug;6(8):647-658. doi: 10.1016/S2213-8587(18)30026-3. Epub 2018 Jul 17 .