

Diogo Lino Moura, Ana Dias, Joana Pinheiro Torres, Pedro Martins Farinha,
José Maria Farinha, Maria Teresa Tomás, Carlos Robalo Cordeiro

Introdução

A epidemia de *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) teve início em dezembro de 2019.¹ O agente etiológico foi rapidamente identificado como um novo coronavírus, sendo atualmente conhecido como *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) e a doença causada pelo mesmo como COVID-19 (Figura 59.1).²⁻⁴ Disseminou-se por todo o mundo em poucos meses, tendo sido classificada a 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde como pandemia, definida como uma epidemia com disseminação rápida a larga escala, neste caso com abrangência global.^{5,6} Múltiplas medidas de saúde pública foram implementadas nos países afetados para conter e mitigar a disseminação da doença. A necessidade de distanciamento físico leva a que esta pandemia tenha um impacto importante na sociedade e particularmente no desporto, provocando cancelamento e adiamento de treinos, competições e eventos.⁷

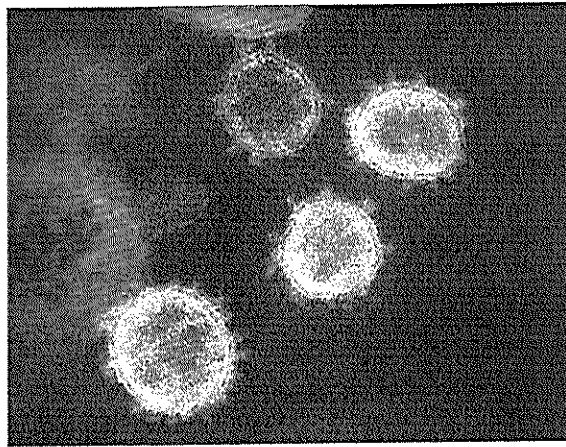


Figura 59.1: Partículas virais do coronavírus 19, ao microscópio eletrónico.

No entanto, o início da epidemia data já de 2019, pelo que uma das preocupações globais começa a ser não só a fase da doença aguda e as suas consequências imediatas, mas também as suas eventuais sequelas a médio e longo prazo, bem como o risco de cronicidade de alguns sintomas, em particular na população jovem. A COVID-19 é uma doença recente, antes totalmente desconhecida, pelo que não dispomos de qualquer informação prévia relativamente ao risco de sequelas da mesma. Encontramo-nos atualmente numa fase em que, pelo tempo já decorrido desde as primeiras infeções, começamos a conseguir reunir informação preliminar relativamente às suas sequelas numa fase inicial de um ano e poucos meses de evolução da doença. À medida que o tempo decorre desde o início

da pandemia, torna-se claro que alguns sintomas persistem após a resolução da infeção aguda. Ao fim de dois meses, 87,4 % dos pacientes tem pelo menos um sintoma persistente, sendo os mais frequentes a astenia e a dispneia (Figura 59.2).⁹ Mesmo nos casos de COVID-19 ligeira, cerca de dois terços dos indivíduos mantêm pelo menos um sintoma ao fim de 60 dias, sendo a astenia um dos principais.¹⁰ No entanto, compreende-se que as complicações a longo prazo da COVID-19 em atletas recreativos ou de competição permaneçam ainda por clarificar.¹¹ A evidência científica atual acerca da relevância clínica das sequelas da COVID-19 é ainda limitada, encontrando-se em plena investigação, apesar disso, a sua revisão permite destacar sobretudo sequelas do foro respiratório e do foro cardíaco.



Figura 59.2: Uma das queixas mais frequentemente reportadas no estado pós-infeção COVID-19, a astenia.

Possíveis sequelas respiratórias da COVID-19

Com base nos dados extrapolados do que acontece com a *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) e do que se observou com a *Severe Acute Respiratory Distress* (SARS) e a *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS), antecipam-se também para a COVID-19 possíveis sequelas respiratórias a longo prazo.¹²⁻¹⁴ Foram detetados, no seguimento a longo prazo após a SARS, alterações como a redução da capacidade de difusão do monóxido de carbono (DLCO) e diminuição da capacidade de exercício, bem como anomalias radiográficas persistentes, incluindo aspetos compatíveis com fibrose pulmonar.^{13,15} Concretamente em relação à COVID-19, de acordo com Guler et al., em casos de doença ligeira a moderada (incluindo doentes com pneumonia, mas com saturações periféricas de oxigénio ≥ 90 %), não se observaram alterações funcionais respiratórias aos quatro meses após a infeção aguda na maioria dos pacientes.¹⁶ No entanto, nos indivíduos com doença grave, a DLCO, o desempenho no esforço físico e a pressão parcial de oxigénio apresentavam-se significativamente reduzidas. Nesta coorte de pacientes, o padrão em mosaico associado a opacidades em vidro despolido foi a alteração radiográfica pulmonar mais frequente, podendo traduzir doença das pequenas vias aéreas, mas também da vascularização pulmonar.¹⁶ Tal como pode ocorrer em sobreviventes de ARDS por outras causas, aspetos sugestivos de fibrose como reticulação, linhas de mel e bronquiectasias de tração foram também encontrados neste grupo.^{16,17} Ao contrário da SARS e MERS, a COVID-19 associa-se a elevada prevalência de tromboembolismo venoso e trombose *in situ*, pelo que a doença tromboembólica crónica e a hipertensão pulmonar poderão surgir como complicações futuras, com grande impacto no desempenho e no esforço físico.¹⁸⁻²⁰

Sendo assim, a doença intersticial pulmonar e a doença vascular pulmonar parecem ser as principais sequelas respiratórias da COVID-19. O seu diagnóstico precoce é essencial, pelo que várias sociedades científicas propuseram já modelos de seguimento pós-COVID-19.²¹ A idade avançada e as múltiplas comorbilidades são fatores de risco para doença grave/crítica.^{16,22} Por sua vez, os sobreviventes de doença grave são os que demonstram sequelas respiratórias mais frequentes e com maior gravidade.^{16,23}

Tendo em conta que no grupo dos atletas a faixa etária será mais baixa e as comorbilidades menos frequentes, o impacto da COVID-19 a longo prazo antecipa-se como menor em relação à população geral. No entanto, no contexto de exercício intenso, vários atletas reportam sintomas persistentes, nomeadamente tosse e dispneia.²⁴

Possíveis sequelas cardíacas da COVID-19

As complicações cardíacas mais frequentemente associadas à COVID-19 são a miocardite (incluindo os casos fulminantes), as arritmias, a insuficiência cardíaca aguda e as síndromes coronárias agudas.²⁵⁻²⁸ Até 20 % dos pacientes internados por infeção COVID-19 apresentam elevação dos níveis séricos de troponina cardíaca, o que representa lesão miocárdica aguda e traduz maior gravidade da doença e pior prognóstico, incluindo admissão em unidade de cuidados intensivos (UCI) e morte. Os pacientes com evidência de lesão miocárdica aguda tendem a ter idade mais avançada e a ter mais comorbilidades, incluindo obesidade, hipertensão arterial, diabetes, doença arterial coronária e insuficiência cardíaca crónica.^{25,27-31,32-34}

Têm sido propostos vários mecanismos para o envolvimento cardíaco na COVID-19, tais como a expressão cardíaca da enzima conversora da angiotensina I (um dos alvos moleculares do SARS-CoV-2), a toxicidade viral direta, o estado hiperinflamatório da infeção, o desequilíbrio entre a oferta e a necessidade de oxigénio (hipoxemia por insuficiência respiratória por pneumonia e hipotensão em contexto de choque, apesar do aumento das necessidades metabólicas), a disfunção microvascular (coagulação intravascular disseminada, microtromboses, vasculite e lesão endotelial) e o provável estado de hipercoagulabilidade arterial e venoso.^{11,25-28,31,35}

Estes mecanismos estão na base de várias patologias e síndromes responsáveis pela lesão cardíaca aguda nestes pacientes, tais como o enfarte agudo do miocárdio, a insuficiência cardíaca aguda, a miocardite (com infiltrados mononucleares decorrentes da reação inflamatória à infiltração pelo vírus), a miocardiopatia de *stress* (que corresponde a uma disfunção sistólica transitória do ventrículo esquerdo), a tromboembolia pulmonar, a insuficiência respiratória aguda, a lesão renal aguda, a doença crítica e a sépsis.^{26,32-37} Também têm sido descritos casos de pericardite aguda, com derrame pericárdico, mas que só se associam a lesão miocárdica se houver também envolvimento miocárdico, passando a chamar-se de miopericardite.³⁶ O risco de arritmias cardíacas dos pacientes com COVID-19 (de qualquer tipo, incluindo arritmias fatais) também é significativo (cerca de 17 %), sendo superior nos pacientes admitidos em UCI, e é provavelmente multifatorial, estando relacionado com a infeção viral, a gravidade da doença, a gravidade da lesão miocárdica, a inflamação e a utilização de fármacos que podem induzir um prolongamento do intervalo QT.^{32-36,38} Dependendo da lesão miocárdica aguda, podem persistir sequelas cardíacas importantes decorrentes de inflamação residual ou fibrose. De referir que podem ocorrer complicações cardíacas, mesmo em pacientes sem complicações respiratórias graves, o que reforça a importância da investigação do envolvimento cardíaco subclínico.^{39,40}

Nos casos de COVID-19 grave/crítica, com necessidade de internamento hospitalar em enfermaria ou em UCI, o pós-COVID pode provocar no atleta descondicionamento cardiorrespiratório e instalação de sarcopenia, miopatia, neuromiopatia e polineuropatia.³¹ Como o vírus SARS-CoV-2 é um novo agente patogénico, não há ainda dados acerca das complicações cardiovasculares a longo prazo.³²

Avaliação clínica das sequelas da COVID-19 em atletas e para regresso ao desporto

A recomendação atual é a de que todos os atletas que tenham recuperado da infeção por SARS-CoV-2 sejam submetidos a avaliação prévia ao treino e competição, incluindo atletas que permaneceram assintomáticos ou com sintomas ligeiros, sabendo-se que, mesmo nestes casos sem complicações, poderá surgir sintomatologia induzida pelo exercício associada a lesões subclínicas, bem como fadiga crónica.^{27,41} É fundamental avaliar a eventual persistência de alterações funcionais ou estruturais, com particular foco para o sistema respiratório e função cardíaca, cuja disfunção poderá associar-se a complicações relacionadas com o exercício, incluindo morte súbita.^{25,27,42}

A avaliação contínua do atleta deve incidir assim na monitorização de complicações crónicas decorrentes da infeção, bem como nos possíveis efeitos adversos a longo prazo das terapêuticas instituídas no controlo da doença, tais como anti-inflamatórios, corticosteroides, imunossuppressores ou antivirais. A fibrose pulmonar ou cardíaca decorrente da infeção, embora possam passar despercebidas pelo atleta, poderão ocasionar insuficiência cardíaca, arritmias malignas ou redução da função pulmonar, motivando sintomas súbitos induzidos pelo esforço físico, pelo que a investigação destas lesões é determinante para proteger os atletas. O despiste de miocardite deverá merecer especial atenção do clínico, uma vez que se trata de uma alteração frequentemente subdiagnosticada, podendo, contudo, associar-se a morte súbita.^{27,28}

É recomendado que nenhum atleta, recreativo ou de competição, inicie atividade física quando ainda se encontra em isolamento no domicílio, antes de ter recuperado totalmente dos sintomas e antes de ter permanecido um período mínimo de sete dias assintomático.^{31,43,44} É importante que, antes do retorno à atividade desportiva, os atletas sejam capazes de realizar atividades de vida diária sem aparecimento de sintomas e consigam percorrer 500 metros a andar em superfície plana sem dispneia ou sensação de fadiga excessiva, aumentando progressivamente a intensidade do exercício e a sua duração, com progressiva inclusão dos exercícios de resistência muscular com baixo número de repetições.^{41,44} Em atletas com comorbilidades, esta distância deverá ser menor, mas desafiante e que por norma não motive sintomas de fadiga ou dispneia.⁴⁴ A avaliação da qualidade do sono, do estado de preparação psicológica e motivação para o regresso à atividade é igualmente importante.

A avaliação do atleta deverá basear-se na história clínica, exame físico, exames laboratoriais e outros exames complementares de diagnóstico, nomeadamente eletrocardiograma (ECG), ecocardiograma transtorácico (EET), avaliação da capacidade máxima para o esforço através do teste de exercício cardiopulmonar, monitorização por Holter de 24 horas e avaliação da função ventricular. A necessidade de investigação aprofundada da função cardíaca e pulmonar antes do regresso à prática desportiva está dependente da gravidade da manifestação da doença no atleta em particular, estando sobretudo indicada nos atletas que tiveram doença moderada a grave e cuja recuperação da COVID-19 foi lenta, com sintomas persistindo além dos 14 dias ou que tenham estado associados com pneumonia.²⁴

No que respeita às considerações do foro cardíaco, é recomendado:^{24,31}

- Em atletas que tenham permanecido assintomáticos ou com sinais e sintomas ligeiros de infeção, poderá não ser necessário investigação cardíaca adicional, além da história clínica e do exame físico;
- Em atletas que desenvolveram doença moderada e recuperação em isolamento no domicílio, sem necessidade de admissão ou internamento hospitalar, deverá ser realizada história clínica e avaliação por exame físico, bem como uma avaliação mais detalhada da função cardíaca. A história clínica deverá pesquisar sintomas de dor torácica, dispneia, palpitações, tonturas ou síncope. A auscultação cardíaca e pulmonar deverá despistar taquicardia, sons cardíacos adicionais, crepitação nas bases pulmonares e diminuição do murmúrio vesicular. Uma avaliação adicional por ECG de 12 derivações e ETT é também recomendada nestes casos de doença moderada, sendo que caso se detetem alterações deverá ser realizada uma ressonância magnética (RM) cardíaca com o intuito de excluir miocardite. Testes de função cardiopulmonar e monitorização por Holter de 24 horas também deverão ser implementados neste grupo de atletas;
- Em atletas com sintomas persistentes de COVID-19 e que necessitam de mais de 14 dias de recuperação, é recomendado, de início, além da história clínica e exame físico, a realização de ECG de 12 derivações e RM cardíaca para despiste de miocardite. É também aconselhada a realização de testes de função cardiopulmonar e um Holter de 24 horas;
- Em atletas que tenham tido sintomas graves que motivassem admissão ou internamento hospitalar, deverá ser feita, de início, avaliação completa da função cardíaca, com ECG de 12 derivações, RM cardíaca, teste de função cardiopulmonar e Holter de 24 horas.

O doseamento dos níveis séricos de troponina cardíaca é aconselhado perante sinais e sintomas suspeitos de miocardite ou naqueles em que os estudos de imagem revelaram disfunção cardíaca, devendo ser feito apenas após 48 horas de repouso, uma vez que o esforço físico poderá ocasionar um aumento transitório dos níveis de troponinas, podendo resultar em falsos positivos.^{28,40} Nos atletas que desenvolveram doença moderada, que mantiveram sintomas persistentes ou sintomas graves, existe indicação para a realização de um teste de resposta cardiopulmonar ao exercício.⁴¹ Atletas com diagnóstico confirmado de miocardite não deverão treinar por um período de três a seis meses, devendo ser reavaliados no final deste período no que respeita a função sistólica do ventrículo esquerdo, biomarcadores séricos de enfarte agudo do miocárdio e despiste de arritmias em repouso ou durante exercício.^{28,40,45}

Relativamente ao foro respiratório, é recomendado:^{7,15}

- Em atletas sem sinais ou sintomas de infeção, a avaliação deve compreender apenas história clínica e exame físico;
- Em atletas com doença ligeira a moderada com recuperação em isolamento domiciliário sem sintomas aos 10 dias após infeção, não é necessário realizar teste de função respiratória, sendo exceção os atletas com patologia respiratória de base;
- Em atletas com sintomas persistentes superiores a 14 dias, é recomendado o despiste de eventos trombembólicos ou outra patologia cardiopulmonar, sendo aconselhada realização de radiografia do tórax (incidências anteroposterior e perfil), ECG, provas de função respiratória, incluindo estudo da difusão alveolocapilar, e doseamento dos biomarcadores de inflamação, de necrose miocárdica e de doença tromboembólica (incluindo proteína C reativa, troponina cardíaca, D-dímeros). Em casos de elevada suspeita de tromboembolia pulmonar (TEP) ou outras lesões pulmonares, deve-se realizar uma tomografia computadorizada (TC) do tórax com

estudo de alta resolução e protocolo de TEP. Se os exames anteriores não forem esclarecedores e houver sensação de dispneia no esforço persistente, deverá avaliar-se a presença de desaturação no esforço (por exemplo, através da prova de esforço cardiorrespiratória) (Figura 59.3). Se esta se confirmar, deverá ser realizado o despiste de microtromboembolismo/TEP crónico através da cintigrafia pulmonar de ventilação/perfusão. Por outro lado, se o estudo funcional respiratório tiver evidência de doença obstrutiva das vias aéreas, há que considerar o diagnóstico de asma ou hiper-reatividade brônquica no contexto pós-infeção viral. Esta avaliação poderá ser complementada com prova de broncoprovocação ou avaliação da inflamação das vias aéreas através do fração exalada de óxido nítrico (FeNO);

- Em atletas com sinais e sintomas graves motivadores de admissão e internamento hospitalar, a avaliação deverá contemplar todos os passos anteriores de forma sequencial e sistematizada, após alta hospitalar.

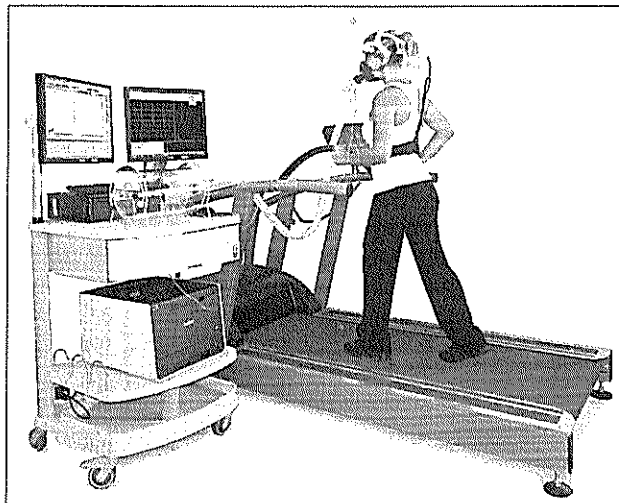


Figura 59.3: Prova de esforço cardiorrespiratória em atleta.

Em atletas de competição ou recreativos com manifestações graves da COVID-19 que tenham motivado internamento hospitalar, nomeadamente em UCI, a reabilitação deverá ser precocemente instituída, contemplando, em fase inicial, estratégias de permeabilização das vias aéreas, alongamento muscular passivo, mobilização articular passiva ou ativa-assistida dos membros e mudanças de posição no decúbito, no sentido de minimizar a ocorrência de contraturas e úlceras de pressão, bem como diminuir as sequelas da eventual síndrome pós-cuidados intensivos (sarcopenia, rigidez articular, fadiga e disfagia).³¹

A reabilitação cardiorrespiratória procura otimizar a função cardiovascular e ventilatória, facilitar o desmame bem-sucedido do suporte ventilatório invasivo ou não invasivo, facilitar a gestão do doente e determinar menor tempo de internamento com melhor prognóstico após alta. Os programas de reabilitação podem durar entre 6 e 12 semanas consoante a gravidade dos casos, e baseiam-se numa progressão de intervenção do internamento ao ambatório e, seguidamente, no domicílio, até ao regresso à atividade desportiva.³¹ A otimização da função e capacidade cardiorrespiratória, o fortalecimento muscular, a reeducação neuromuscular, o treino proprioceptivo, o treino de adaptação progressiva ao esforço com exercícios aeróbios e de resistência muscular, bem como o treino específico para a modalidade deverão contemplar gradualmente a fase prévia à reintrodução do atleta

assintomático na modalidade desportiva.³¹ É ainda recomendado que os atletas sejam monitorizados regularmente para as possíveis sequelas da COVID-19 nos primeiros dois anos após infecção.³⁰ Assim, a reabilitação do atleta e o retorno à competição dependem do trabalho de uma equipa multidisciplinar que integra a equipa médica, enfermagem, fisioterapeutas, o treinadores, entre outros, garantido um regresso seguro à atividade desportiva.³⁰

Conclusão

A evidência científica atual acerca da relevância clínica das sequelas da COVID-19 é limitada, encontrando-se ainda em plena investigação. Apesar disso, a sua revisão permite encontrar referência sobretudo a sequelas respiratórias e cardíacas. A doença intersticial pulmonar, a doença tromboembólica crónica com hipertensão pulmonar, a miocardite, as arritmias cardíacas, a insuficiência cardíaca aguda e as síndromes coronárias agudas surgem como as principais entidades referidas no pós-COVID. De acordo com o grau de gravidade da infecção COVID-19, são indicados vários critérios para a sua avaliação cardiorrespiratória após a infecção, sendo isto fundamental para o regresso em segurança do atleta à prática desportiva, tanto de nível recreativo como de competição.

Referências bibliográficas

1. Direção Geral da Saúde. *Plano Nacional de Preparação e Resposta à Doença por Novo Coronavírus (COVID-19)*. 2020. <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/plano-nacional-de-preparacao-e-resposta-para-a-doenca-por-novo-coronavirus-covid-19.aspx>. Acesso a: 13/02/2021.
2. Guan, W.J.; Ni, Z.Y.; Hu, Y.; Liang, W.H. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*. 2020; 382(18):1708-1720.
3. Li, Q.; Guan, X.; Wu, P. et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *New England Journal of Medicine*. 2020; 382(13):1199-1207.
4. Direção Geral da Saúde. Casos de infecção por novo Coronavírus (COVID-19). Comunicado C160_75_v1 de 02/03/2020. <https://covid19.min-saude.pt/wp-content/uploads/2020/03/Atualiza%C3%A7%C3%A3o-de-02032020-1728.pdf>. Acesso a: 13/02/2021.
5. Direção Geral da Saúde. Casos de infecção por novo Coronavírus (COVID-19). Comunicado C160_75_v1 de 02/03/2020. <https://covid19.min-saude.pt/wp-content/uploads/2020/03/Atualiza%C3%A7%C3%A3o-de-02032020-1728.pdf>. Acesso a: 13/02/2021.
6. WHO. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 6 April 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-6-april-2020>. Acesso a: 13/02/2021.
7. Moura, D.L.; Dias, A.; Pinheiro Torres, J.; Farinha, P.; Ribeiro, B.; Robalo Cordeiro, C. Pandemia COVID-19 e impacto no desporto. *Revista de Medicina Desportiva informa*. 2020; 11(3):26-33.
8. Fraser, E. Long term respiratory complications of covid-19. *BMJ*. 2020; 370:m3001.
9. Carfi, A.; Bernabei, R.; Landi, F. Gemelli against COVID-19 post-acute care study group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020; 324(6):603-605.
10. Carvalho-Schneider, C.; Laurent, E.; Lemaigen, A. et al. Follow-up of adults with noncritical COVID-19 two months after symptom onset. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020; S1198-743X(20)30606-6. 2021; 27(2):258-263.
11. Wang, D.; Hu, B.; Hu, C. et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020; 323:1061.
12. NHS England. Aftercare needs of inpatients recovering from COVID-19. Jun 2020. <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/after-care-needs-of-inpatients-recovering-from-covid-19/>. Acesso a: 13/02/2021.

13. Ngai, J.C.; Ko, F.W.; Ng, S.S. et al. The long-term impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity and health status. *Respirology*. 2010; 15:543-550.
14. Zhang, P.; Li, J.; Liu, H. et al. Long-term bone and lung consequences associated with hospital-acquired severe acute respiratory syndrome: a 15-year follow-up from a prospective cohort study. *Bone Research*. 2020; 8:8.
15. Ketai, L.; Paul, N.S.; Wong, K.T. Radiology of severe acute respiratory syndrome (SARS): the emerging pathologic-radiologic correlates of an emerging disease. *Journal of Thoracic Imaging*. 2006; 21(4):276-283.
16. Guler, S.A.; Ebner, L.; Beigelman, C. et al. Pulmonary function and radiological features four months after COVID-19: first results from the national prospective observational Swiss COVID-19 lung study. *European Respiratory Journal*. 2021; 8:2003690.
17. Herridge, M.S.; Tansey, C.M.; Matté, A. et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2011; 364:1293-304.
18. Cui, S.; Chen, S.; Li, X.; Liu, S.; Wang, F. Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2020; 18:1421-1424.
19. Wichmann, D.; Sperhake, J.P.; Lütgehetmann, M. et al. Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19: a prospective cohort study. *Annals of Internal Medicine*. 2020; 173(4):268-277.
20. Galiè, N. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *European Heart Journal*. 2016; 37(1):67-119.
21. George, P.M.; Barratt, S.L.; Condliffe, R. et al. Respiratory follow-up of patients with COVID-19 pneumonia. *Thorax*. 2020; 75:1009-1016.
22. Wang, L.; He, W.; Yu, X. et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *The Journal of Infection*. 2020; 80(6): 639-645.
23. Yu, M.; Liu, Y.; Xu, D. et al. Prediction of the development of pulmonary fibrosis using serial thin-section CT and clinical features in patients discharged after treatment for COVID-19 pneumonia. *Korean Journal of Radiology*. 2020; 21(6):746-755.
24. Wilson, M.G. et al. Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians. *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54:1157-1161.
25. Madjid, M.; Safavi-Naeini, P.; Solomon, S.D.; Vardeny, O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA Cardiology*. 2020; 5(7):831-840.
26. Bhatia, R.T.; Marwaha, S.; Malhotra, A. et al. Exercise in the severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) era: a question and answer session with the experts endorsed by the section of Sports Cardiology & Exercise of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *European Journal of Preventive Cardiology*. 2020; 27(12):1242-1251.
27. Santos-Ferreira, D.; Tomás, R.; Dores, H. Team to defeat COVID-19: a management strategy plan to address return to play in sports medicine. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 8(9):2325967120951453.
28. Dores, H.; Cardim, N. Return to play after COVID-19: a sport cardiologist's view. Publicado online: *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54(19):1132-1133.
29. Huang, C.; Wang, Y.; Li, X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020; 395:497-506.
30. Dove, J.; Gage, A.; Kriz, P.; Tabaddor, R.R.; Owens, B.D. Covid-19 and review of current recommendations for return to athletic play. *Rhode Island Medical Journal*. 2020; 103(7):15-20.
31. Barker-Davies, R.M.; O'Sullivan, O.; Senaratne, K.P.P. et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54:949-959.
32. Mitrani, R.D.; Dabas, N.; Goldberger, J.J. COVID-19 cardiac injury: implications for long-term surveillance and outcomes in survivors. *Heart Rhythm*. 2020; 17(11):1984-1990.

33. Sandoval, Y.; Januzzi, J.L.; Jaffe, A.S. Cardiac troponin for assessment of myocardial injury in COVID-19. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020; 76(10):1244-1258.
34. Atri, D.; Siddiqi, H.K.; Lang, J.P.; Nauffal, V.; Morrow, D.A.; Bohula, E.A. COVID-19 for the Cardiologist. *JACC: Basic to Translational Science*. 2020; 5(5):518-536.
35. Kochi, A.N.; Tagliari, A.P.; Forleo, G.B.; Fassini, G.M.; Tondo, C. Cardiac and arrhythmic complications in patients with COVID-19. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2020; 31:1003-1008.
36. Mishra, A.K.; Sahu, K.K.; George, A.A.; Lal, A. A review of cardiac manifestations and predictors of outcome in patients with COVID-19. *Heart and Lung*. 2020; 49(6):848-852.
37. Sala, S.; Peretto, G.; Gramegna, M.; Palmisano, A. et al. Acute myocarditis presenting as a reverse Tako-Tsubo syndrome in a patient with SARS-CoV-2 respiratory infection. *European Heart Journal*. 2020; 41(19):1861-1862.
38. Wang, Y.; Wang, Z.; Tse, G. et al. Cardiac arrhythmias in patients with COVID-19. *Journal of Arrhythmia*. 2020; 36(5):827-836.
39. Inciardi, R.M.; Lupi, L.; Zaccone, G. et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiology*. 2020; 5(7):819-824.
40. Toresdahl, B.G.; Asif, I.M. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): considerations for the competitive athlete. *Sports Health*. 2020; 12(3):221-224.
41. Jewson, J.; McNamara, A.; Fitzpatrick, J. Life after COVID-19. The importance of a safe return to physical activity. *Australian Journal of General Practice*. 2020; 49(Suppl 40).
42. George, P.M.; Wells, A.U.; Jenkins, R.G. Pulmonary fibrosis and COVID-19: the potential role for antifibrotic therapy. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(8):807-815.
43. Löllgen, H.; Bachl, N.; Papadopoulou, T. et al. Recommendations for return to sport during the SARS-CoV-2 pandemic. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2020; 6:e000858.
44. Elliott, N.; Martin, R.; Heron, N.; Elliott, J.; Grimstead, D.; Biswas, A. Infographic. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection. *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54:1174-1175.
45. McKinney, J.; Connelly, K.A.; Dorian, P. et al. COVID-19-myocarditis and return to play: reflections and recommendations from a Canadian working group. *Canadian Journal of Cardiology*. 2020; S0828-282X(20)31108-9.

EDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Lidel – Edições Técnicas, Lda.
Rua D. Estefânia, 183, r/c Dto. – 1049-057 Lisboa
Tel.: +351 213 511 448
lidel@lidel.pt
Projetos de edição: editoriais@lidel.pt
www.lidel.pt

LIVRARIA

Av. Praia da Vitória, 14A – 1000-247 Lisboa
Tel.: +351 213 541 418
livraria@lidel.pt

Copyright © 2021, Lidel – Edições Técnicas, Lda.
ISBN edição impressa: 978-989-752-625-1
1.ª edição impressa: dezembro de 2021

Paginação: Mónica Gonçalves
Impressão e acabamento: Tipografia Lousanense, Lda.
Dep. Legal n.º 492109/21

Capa: Ângela Espinha
Imagens da capa: © visalus268 – www.gratispng.com; © macrovector – www.freepik.com; © renata.s – www.freepik.com; © creativepack – www.freepik.com; © macrovectorofficial – www.freepik.com; © freepik – www.freepik.com

© *Kipazeter* – www.freepik.com
Ilustrações: vários (ver página 451)

Todos os nossos livros passam por um rigoroso controlo de qualidade, no entanto aconselhamos a consulta periódica do nosso *site* (www.lidel.pt) para fazer o *download* de eventuais correções.

Não nos responsabilizamos por desatualizações das hiperligações presentes nesta obra, que foram verificadas à data de publicação da mesma.

Os nomes comerciais referenciados neste livro têm patente registada.

Para efeitos de transparência, informamos que a Bial apoiou o financiamento da presente publicação. O seu conteúdo reflete as opiniões, critérios, conclusões e/ou resultados dos próprios autores, os quais poderão não coincidir necessariamente com os da BIAL. Em nenhuma circunstância Bial será responsável pelo conteúdo de quaisquer mensagens, ou pelas conclusões que delas possam ser retiradas. A Bial recomenda sempre a leitura atenta do Resumo das Características do Medicamento Aprovado pelas Autoridades.



Reservados todos os direitos. Esta publicação não pode ser reproduzida, nem transmitida, no todo ou em parte, por qualquer processo eletrónico, mecânico, fotocópia, digitalização, gravação, sistema de armazenamento e disponibilização de informação, *site* Web, blogue ou outros, sem prévia autorização escrita da Editora, exceto o permitido pelo CDADC, em termos de cópia privada pela AGE COP – Associação para a Gestão, através do pagamento das respetivas taxas.