

DI CHỨNG PHỔI SAU COVID-19

Đặng Thành Đô^{1,2}

Ngô Quý Châu²

¹ Bộ môn Nội, Trường Đại học Y Hà Nội

² Bệnh viện Đa khoa Tâm Anh Hà Nội

Tác giả chịu trách nhiệm:

Đặng Thành Đô

Bộ môn Nội, Trường Đại học Y Hà Nội

Email: dangthanhdo@hmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 10/09/2021

Ngày phản biện: 25/10/2021

Ngày đồng ý đăng: 02/11/2021

TÓM TẮT

Những bệnh nhân mắc COVID-19 sau khi hồi phục có thể gặp phải những triệu chứng tồn tại dai dẳng, các triệu chứng này rất đa dạng, thuộc nhiều hệ cơ quan khác nhau. Trong đó, biểu hiện trên hệ hô hấp thường rõ ràng và nặng nề nhất, bao gồm: khó thở các mức độ từ nhẹ đến nặng, ho kéo dài, đau ngực, suy giảm chức năng hô hấp, hạn chế hoạt động thể lực và xơ hóa phổi. Bất thường trên HRCT có thể gặp như: kính mờ, tổn thương dạng lưới, dạng dải, giãn phế quản, tổ ong. Xơ phổi gặp nhiều hơn ở những người cao tuổi, người có thời gian nằm viện kéo dài và những người có hạn chế khả năng hoạt động thể lực sau khi hồi phục. Trong khi đó, bất thường chức năng hô hấp phổ biến nhất là sự suy giảm DLCO. Các bất thường này có thể cải thiện theo thời gian, nhưng cũng có thể tồn tại lâu dài, do vậy có thể ảnh hưởng tới chất lượng cuộc sống của người bệnh. Một số bệnh nhân có thể bị tắc động mạch phổi sau khi ra viện. Việc xây dựng kế hoạch cụ thể để theo dõi, phát hiện sớm và quản lý những di chứng phổi sau COVID-19 là rất quan trọng.

Từ khóa: hậu covid-19, di chứng phổi

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính đến tháng 10 năm 2021, theo báo cáo của WHO, có hơn 239 triệu trường hợp mắc COVID-19, trong đó hơn 4,8 triệu trường hợp đã tử vong [1]. Mặc dù hầu hết những người mắc COVID-19 trở về trạng thái bình thường trong vòng vài tuần kể từ khi nhiễm bệnh, có một tỷ lệ bệnh nhân lại gặp phải các tình trạng bệnh lý sau COVID-19. Họ có thể gặp phải một loạt các triệu chứng mới, tái phát hoặc tồn tại kéo dài hàng tuần hay hàng tháng kể từ lần đầu tiên bị nhiễm SARS-CoV-2. Những triệu chứng này rất đa dạng: khó thở, mệt mỏi, đau đầu, mất tập trung, tim đập nhanh, đau khớp, thay đổi khứu giác vị giác... Bệnh nhân có thể bị một vài triệu chứng cùng lúc hoặc trong khoảng thời gian khác nhau. Tình trạng sau COVID-19 có thể xảy ra ở những bệnh nhân đã có các mức độ bệnh

khác nhau trong giai đoạn nhiễm trùng cấp tính, bao gồm cả những người bị nhiễm trùng nhẹ hoặc không có triệu chứng, nhưng xảy ra thường xuyên hơn ở phụ nữ, tuổi trung niên và những người mắc bệnh ban đầu có nhiều triệu chứng hơn [2].

Các triệu chứng tồn tại kéo dài sau khi mắc COVID-19 được biết đến với nhiều tên gọi khác nhau như: COVID kéo dài, COVID hậu cấp tính, tác động lâu dài của COVID, COVID mãn tính, di chứng COVID. Mới đây, WHO đã chính thức đưa ra định nghĩa về tình trạng này: Tình trạng sau COVID-19 (Post COVID-19 condition) xảy ra ở những người có tiền sử nhiễm SARS-CoV-2, thường trong 3 tháng kể từ khi bắt đầu mắc COVID-19 với các triệu chứng kéo dài ít nhất 2 tháng và không thể giải thích bằng các chẩn đoán khác. Các triệu chứng phổ biến bao gồm

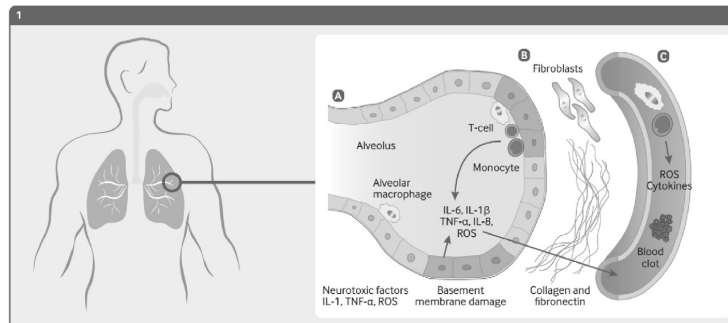
mệt mỏi, khó thở, rối loạn chức năng nhận thức và những triệu chứng khác ảnh hưởng đến hoạt động hàng ngày. Các triệu chứng có thể mới khởi phát sau khi đã hồi phục từ đợt mắc COVID-19 cấp tính, hoặc kéo dài từ đợt bệnh ban đầu. Các triệu chứng cũng có thể thay đổi hoặc tái phát theo thời gian [2].

Trong các biểu hiện của tình trạng sau COVID-19, biểu hiện trên hệ hô hấp thường rõ ràng và nặng nề nhất, bao gồm: khó thở các mức độ từ nhẹ đến nặng, ho kéo dài, đau ngực, suy giảm chức năng hô hấp và tổn thương xơ phổi. Nội dung bài viết này trình bày một cái nhìn tổng quan về các di chứng phổi sau COVID-19, cơ chế bệnh sinh, đặc điểm và các biện pháp quản lý các di chứng này.

2. CƠ CHẾ BỆNH SINH

Vì COVID-19 về cơ bản là một bệnh nhiễm virus cấp tính có thể gây tổn thương đáng kể cho hầu hết các tạng của cơ thể trong đó đường

hô hấp là đường chủ yếu của virus SARS-CoV-2 xâm nhập vào cơ thể, rồi từ đó thông qua sự nhân lên của SARS-CoV-2 bên trong các tế bào nội mô, dẫn đến tổn thương nội mô, phản ứng miễn dịch và viêm toàn thân rất mạnh. Những người vượt qua được nhiễm trùng cấp tính có thể có các bất thường tồn tại lâu dài ở một số cơ quan, trong đó có phổi, dẫn đến khó thở. Tuy nhiên, hầu hết những người có khó thở sau COVID-19 không có dấu hiệu tổn thương phổi kéo dài. Những người lớn tuổi, những người bị ARDS, những người phải nằm viện kéo dài và những người có các bất thường về phổi từ trước, dễ phát triển các thay đổi giống như xơ hóa phổi. Tình trạng xơ hóa được quan sát thấy ở một số bệnh nhân khó thở liên tục có thể do các cytokine như interleukin-6 gây ra, và có liên quan đến sự hình thành xơ phổi. Huyết khối tắc mạch phổi là một biến chứng thường gặp ở bệnh nhân COVID-19 và có thể gây hậu quả bất lợi ở những bệnh nhân bị COVID kéo dài [3].



Hình 1. Cơ chế di chứng của COVID-19 tại phổi [3]. **A.** Viêm mãn tính dẫn đến việc sản xuất liên tục các cytokine tiền viêm và các gốc oxy phản ứng (ROS) được giải phóng vào mô xung quanh và máu. **B.** Tổn thương nội mô gây kích hoạt các nguyên bào sợi, các nguyên bào này lắng đọng collagen và fibronectin, dẫn đến những thay đổi tình trạng xơ hóa. **C.** Tổn thương nội mô, kích hoạt bạch cầu, hoạt hóa tiểu cầu và tương tác giữa tiểu cầu và bạch cầu, giải phóng các cytokine tiền viêm, phá vỡ các con đường đông máu bình thường và tình trạng thiếu oxy có thể dẫn đến sự phát triển của trạng thái tăng viêm và tăng đông kéo dài, làm tăng nguy cơ huyết khối.

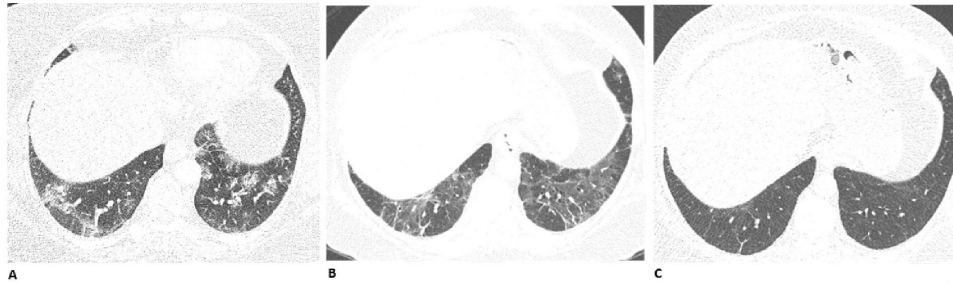
3. XƠ HÓA PHỔI SAU COVID-19

Nhiều nghiên cứu về các trường hợp nhiễm virus tại phổi cho thấy chức năng hô

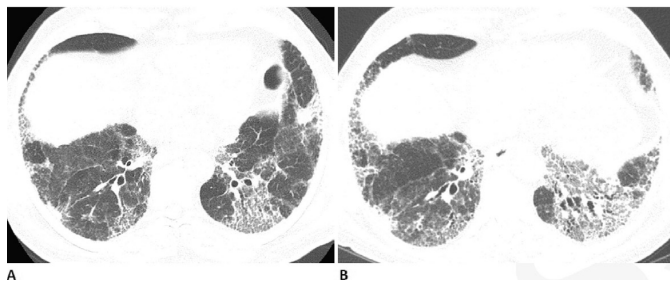
hấp và hình ảnh tổn thương phổi vẫn còn tồn tại sau khi bệnh nhân được xuất viện. Trong đợt bùng phát SARS-CoV năm 2003, có 800 ca bệnh, tỉ lệ tử vong là 9%, các tổn thương dạng

lưới được ghi nhận trong khoảng 2 tuần sau khi bệnh khởi phát, đây là một dấu hiệu có thể hình thành xơ hóa. Mặc dù các tổn thương khác như kính mờ và đông đặc được cải thiện dần dần nhưng vẫn có 55% số bệnh nhân còn tổn thương dạng lưới sau 4 tuần. Xơ phổi gặp nhiều hơn ở những người cao tuổi, người có thời gian nằm viện kéo dài và những người có hạn chế khả năng hoạt động thể lực sau khi hồi phục. Trong dịch MERS năm 2012, một nghiên cứu cho thấy 33% bệnh nhân sau khi ra viện 43 ngày vẫn còn tổn thương dạng lưới gợi ý xơ hóa. Điều này cho thấy bệnh nhân bị viêm phổi do virus có thể vẫn còn tồn tại các tổn thương phổi mặc dù tình trạng lâm sàng đã được cải thiện [4].

Đối với bệnh phổi sau COVID-19, nhiều nghiên cứu đã được tiến hành nhưng tỉ lệ bệnh nhân có xơ hóa phổi cũng như các triệu chứng hô hấp tồn tại dai dẳng sau khi hồi phục là rất đa dạng, phụ thuộc vào quần thể nghiên cứu, thời điểm đánh giá (vài tuần hay vài tháng), mức độ nặng của bệnh nhân trong giai đoạn cấp. Đa số các bệnh nhân có bất thường đáng kể trên HRCT phổi sẽ có các triệu chứng hô hấp đi kèm như khó thở, ho và các bất thường trong kết quả thăm dò chức năng hô hấp. Tuy nhiên vẫn có một số bệnh nhân có các triệu chứng hô hấp kéo dài dù không có tổn thương phổi, hoặc ngược lại, có tổn thương phổi mà không có triệu chứng.



Hình 2. Bệnh nhân nữ 59 tuổi mắc COVID-19. (A) CT ngực lúc nhập viện cho thấy hình ảnh kính mờ hai bên và một số tổn thương đông đặc. (B) Sau hai tháng, khi bệnh nhân đã hồi phục, tổn thương đông đặc đã biến mất nhưng vẫn còn hình ảnh kính mờ, một số tổn thương dạng lưới và giãn nhẹ phế quản. (C) Sau bảy tháng, hầu hết tổn thương đã không còn [4].



Hình 3. Xơ phổi tiến triển sau COVID-19 ở bệnh nhân nam 64 tuổi. Bệnh nhân mắc COVID-19 tương đối nhẹ và không cần điều trị tại khoa điều trị tích cực, nhưng sau đó bị khó thở tăng dần. (A) CT phổi chụp tại thời điểm sáu tuần sau khi mắc bệnh cho thấy tổn thương dạng lưới cùng với giãn phế quản co kéo. (B) CT phổi chụp sáu tháng sau đó cho thấy tổn thương lưới tiến triển và giãn phế quản co kéo. Bệnh nhân khó thở hơn và suy giảm hoạt động thể lực [4].

Trong một nghiên cứu theo dõi sau 3 tháng trên 52 bệnh nhân mắc COVID-19 có bất thường trên phim CT phổi ban đầu (trong đó có 25% số bệnh nhân không phải nhập viện) cho thấy 42% vẫn còn các tổn thương phổi tồn tại sau 3 tháng, thường gặp nhất là hình ảnh kính mờ và tổn thương dạng dải ở nhu mô sát màng phổi. Những người có tổn thương phổi kéo dài thường có khả năng cao hơn bị các triệu chứng như khó thở, đau ngực và ho [5]. Một nghiên cứu khác trên 171 bệnh nhân, bao gồm cả đặt nội khí quản và không đặt nội khí quản, cho thấy 76% số bệnh nhân có đặt nội khí quản và 58% số bệnh nhân không đặt nội khí quản vẫn có tổn thương phổi tồn tại sau 4 tháng, chủ yếu là tổn thương kính mờ, ngoài ra 19% có tổn thương xơ ưu thế dưới màng phổi [6]. Với thời gian theo dõi dài hơn, nghiên cứu trên 114 bệnh nhân mắc COVID-19 nặng, 35% số bệnh nhân này có xơ phổi sau 6 tháng với tổn thương thường gặp là giãn phế quản co kéo và tổ ong [7].

Một số nghiên cứu đang bắt đầu xác định các yếu tố nguy cơ của xơ phổi sau COVID-19. Tuổi cao, giới tính nam, các bệnh đồng mắc, thời gian nằm viện, mức độ nghiêm trọng của bệnh và thở máy là những yếu tố liên quan đến tình trạng xơ hóa phổi nặng hơn khi bệnh nhân được chụp HRCT theo dõi [8]. Việc đánh giá bệnh nhân đang trong giai đoạn cấp tính có nguy cơ cao bị xơ phổi lâu dài hay không là rất quan trọng để bác sĩ có thể có kế hoạch quản lý và điều trị, giảm tỉ lệ mắc bệnh và tử vong do di chứng của COVID-19, cải thiện chất lượng cuộc sống của người bệnh. Hiện nay, các phương pháp để giảm thiểu hoặc ngăn ngừa xơ hóa phổi sau COVID-19 đang tích cực được nghiên cứu. Một số loại thuốc như nintedanib, pirfenidone vốn được sử dụng trong điều trị xơ phổi cũng đang được thử nghiệm điều trị trên những bệnh nhân sau COVID-19 để làm giảm tình trạng xơ hóa phổi [9].

4. BẤT THƯỜNG VỀ CHỨC NĂNG HÔ HẤP VÀ HẠN CHẾ HOẠT ĐỘNG THỂ LỰC SAU COVID-19

Một số nghiên cứu đã báo cáo về những triệu chứng dai dẳng và sự suy giảm chức năng hô hấp ở những bệnh nhân COVID-19 sau khi hồi phục. Các triệu chứng này có thể tồn tại liên tục từ giai đoạn cấp của bệnh, tiến triển xấu đi, hoặc có thể mới xuất hiện sau khi khỏi bệnh. Một mệt mỏi và khó thở là hai trong số các triệu chứng phổ biến nhất, trong khi sự suy giảm chức năng hô hấp và hoạt động thể lực cũng biểu hiện ở một tỷ lệ đáng kể bệnh nhân. Bất thường chức năng hô hấp phổ biến nhất là sự suy giảm DLCO, xuất hiện ở 22 – 56% số bệnh nhân được theo dõi sau 6 tháng, tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của tình trạng suy hô hấp của bệnh nhân khi nhập viện [10].

Nghiên cứu trên 313 bệnh nhân bị viêm phổi do SARS-CoV-2, theo dõi tại thời điểm 2 tháng và 6 tháng sau ra viện cho thấy: tại thời điểm 2 tháng, tỷ lệ bệnh nhân có sự suy giảm DLCO (DLCO < 80% giá trị dự đoán) là 54,6%, tại thời điểm 6 tháng, tỷ lệ này giảm xuống còn 47%. Đánh giá mức độ khó thở theo thang điểm mMRC, tại thời điểm 2 tháng có 51,1% số bệnh nhân có triệu chứng khó thở (mMRC ≥ 1), có cải thiện ở thời điểm 6 tháng khi tỷ lệ này chỉ còn 35,4%. Tuổi cao, giới tính nữ là các yếu tố tiên lượng cho sự suy giảm DLCO [11]. Một nghiên cứu khác trên 379 bệnh nhân từng mắc COVID-19 (chia làm 2 nhóm: có viêm phổi và không có viêm phổi) sau 4 tháng cho thấy: các bệnh nhân từng bị viêm phổi do SARS-CoV-2 có mức SpO2 khi nghỉ ngơi, SpO2 trong test đi bộ 6 phút, TLC thấp hơn và điểm mMRC cao hơn so với nhóm bệnh nhân không bị viêm phổi [12].

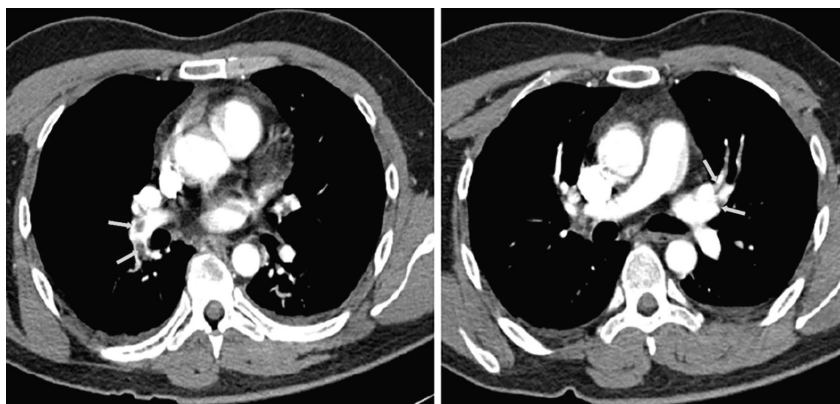
Các triệu chứng khó thở, hạn chế hoạt động thể lực, suy giảm chức năng hô hấp ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của người bệnh sau mắc COVID-19. Việc đánh giá các chỉ

số này cần được tiến hành khi theo dõi bệnh nhân COVID-19, đặc biệt trên những bệnh nhân nặng, có các bất thường về chức năng hô hấp kéo dài hoặc có triệu chứng khi nghỉ ngơi. Cần những nghiên cứu sâu hơn, trong thời gian dài hơn để đánh giá những bất thường này là tạm thời hay tồn tại lâu dài.

5. TẮC MẠCH PHỔI SAU COVID-19

Tắc động mạch phổi là biến chứng thường gặp ở bệnh nhân mắc COVID-19 từ mức độ nặng trung bình trở lên với định lượng D Dimer máu cao, kèm theo dấu hiệu của tăng áp động mạch phổi, khẳng định chẩn đoán bằng chụp

CT phổi có tiêm thuốc cản quang dựng hình động mạch phổi. Tuy nhiên có những ca bệnh nhân nhiễm COVID-19 không triệu chứng được mô tả bị tắc động mạch phổi. Một số tác giả mô tả ca bệnh mắc COVID-19 sau điều trị ổn định được ra viện nhưng phải tái nhập viện 1-2 tuần sau vì tắc động mạch phổi nặng, thậm chí tử vong [13]. Có ca bệnh bị tắc động mạch phổi 5 tháng sau khi nhiễm COVID-19 [14]. Vì vậy cần lưu ý đến biến chứng tắc mạch nguy hiểm này, nhất là trên các bệnh nhân có mức độ bệnh nặng trung bình trở lên và / hoặc có tăng D Dimer.



Hình 4. Tắc động mạch phổi 5 tháng sau khi mắc COVID-19 ở bệnh nhân nam 41 tuổi, nhập viện vì đau tức ngực bắt đầu trước đó 2 ngày, đau bên trái, không lan, như dao đâm, tăng lên khi hít thở. Bệnh nhân không bị sốt, chảy nước mũi, đau họng, ớn lạnh, đánh trống ngực, ho, khó thở, buồn nôn, đau bụng, tiêu chảy, đau khớp hoặc phát ban, không bị đau hay sưng chân. Cách đợt vào viện này 5 tháng, bệnh nhân được chẩn đoán nhiễm COVID-19 qua xét nghiệm ngoáy mũi. Bệnh nhân bị ho và khó thở kéo dài 2 tuần và khỏi hẳn sau đó. Do lâm sàng bệnh diễn biến nhẹ, nên bệnh nhân được cách ly tại nhà. BN không phải thở oxy hoặc nhập viện. BN không có tiền sử bệnh tật khác và không dùng thuốc. Chụp cắt lớp vi tính ngực cho thấy thuyên tắc phổi liên quan đến các nhánh thùy giữa và thùy dưới của động mạch phổi phải cũng như các nhánh thùy dưới và thùy trên của động mạch phổi trái (mũi tên màu vàng) [14].

6. KẾ HOẠCH THEO DÕI VÀ QUẢN LÝ DI CHỨNG PHỔI SAU COVID-19

Với tỷ lệ không nhỏ bệnh nhân sẽ phải đối mặt với di chứng phổi sau khi mắc COVID-19, cần có một kế hoạch theo dõi kịp thời cho bệnh nhân sau khi xuất viện, với những mục tiêu cụ thể như sau [15]:

- Xác định các biến chứng hô hấp sớm, trung hạn và dài hạn của viêm phổi COVID-19 và bệnh nhân được theo dõi bằng các chương trình quản lý phù hợp.
- Các biến chứng nghiêm trọng nhất và ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau COVID-19 như xơ phổi và bệnh mạch

máu phổi nên được tầm soát và xác định ở giai đoạn sớm nhất có thể. Tuy nhiên, không cần tầm soát quá mức ở những bệnh nhân hồi phục hoàn toàn. Những bệnh nhân này nên báo cho bác sĩ nếu có các triệu chứng hô hấp dai dẳng, mới xuất hiện hoặc không hồi phục trong vòng 6 – 12 tuần sau khi mắc COVID-19.

- Các nhu cầu của bệnh nhân như khó thở, nhu cầu oxy, phục hồi chức năng, chăm sóc giảm nhẹ và nhu cầu tâm lý xã hội được xác định và giải quyết ở giai đoạn sớm nhất có thể.

- Các nguồn lực về hô hấp, Xquang và sinh lý học được điều phối và sử dụng một cách tối ưu và hiệu quả.

- Bệnh nhân mắc bệnh hô hấp từ trước nhưng chưa được chẩn đoán nên được tầm soát và quản lý phù hợp.

- Thực hiện “đánh giá toàn diện sau COVID-19” về nhu cầu của bệnh nhân.

Kế hoạch theo dõi được đề xuất [15]:

Cần đặc biệt quan tâm theo dõi các BN có nguy cơ cao nhất bị biến chứng phổi sau COVID-19 bao gồm: các bệnh nhân được quản lý tại đơn vị chăm sóc đặc biệt hoặc đơn vị hồi sức, các bệnh nhân xuất viện với oxy, các bệnh nhân bị phụ thuộc kéo dài vào lượng oxy dòng cao, tiếp tục thông khí áp lực dương và thông khí không xâm lấn BIPAP.

- Sau ra viện 4 - 6 tuần: bệnh nhân được đánh giá toàn diện các triệu chứng có thể gặp sau COVID-19, thông qua thăm khám trực tiếp hoặc trao đổi từ xa. Chú ý phát hiện / theo dõi tắc động mạch phổi. Đối với các bệnh nhân đã nằm khoa hồi sức, cần đánh giá toàn diện sau COVID-19, bao gồm:

- Đánh giá và xử trí khó thở.

- Xử trí triệu chứng hoặc chăm sóc giảm nhẹ khi cần thiết.

- Đánh giá và quản lý các yêu cầu oxy.

- Xem xét các nhu cầu phục hồi và chuyển tiếp khi cần thiết.

- Đánh giá tâm lý xã hội và chuyển tiếp khi được yêu cầu.

- Đánh giá và quản lý lo lắng.

- Đánh giá và quản lý mệt mỏi.

- Đánh giá và xử trí rối loạn chức năng thở.

- Đánh giá và xử trí ho sau vi rút.

- Cần nhắc chẩn đoán bệnh huyết khối tĩnh mạch mới.

- Xem xét các biến chứng cụ thể tại đơn vị chăm sóc đặc biệt như chứng suy nhược cơ thể, suy giảm nhận thức và rối loạn căng thẳng sau sang chấn.

- Sau ra viện 12 tuần: bệnh nhân được khám lâm sàng đầy đủ, chụp Xquang ngực và so sánh với Xquang cũ. Nếu các triệu chứng và tổn thương trên Xquang cải thiện, bệnh nhân được xem xét tái khám sau đó. Nếu có những triệu chứng hô hấp tồn tại dai dẳng hoặc bất thường trên Xquang, nên tiến hành kiểm tra chức năng hô hấp, test đi bộ 6 phút, điện tâm đồ, chụp HRCT (hoặc MSCT mạch phổi nếu nghi ngờ tắc mạch phổi):

- + Nếu có xơ phổi hoặc tắc mạch phổi, bệnh nhân được chuyển chuyên khoa tương ứng để quản lý và điều trị.

- + Nếu không có tổn thương phổi kẽ, không có bất thường mạch máu phổi, xem xét các chẩn đoán khác và điều trị theo chẩn đoán đó.

6. KẾT LUẬN

Những bệnh nhân hồi phục sau khi mắc COVID-19 có thể xuất hiện những triệu chứng hô hấp dai dẳng, hạn chế hoạt động thể lực, suy giảm chức năng hô hấp, xơ hóa phổi và tắc mạch phổi, đặc biệt ở những bệnh nhân nặng, phải hỗ trợ hô hấp trong quá trình điều trị trước đó. Các bất thường này có thể cải thiện theo

thời gian, nhưng cũng có thể tồn tại lâu dài, do vậy có thể ảnh hưởng tới chất lượng cuộc sống của người bệnh. Hiện nay có nhiều nghiên cứu đang được tiến hành để theo dõi diễn biến của các bất thường này, tìm những yếu tố giúp tiên lượng một bệnh nhân mắc COVID-19 có nguy cơ bị di chứng phổi trong tương lai hay không cũng như các phương pháp giúp giảm thiểu hay điều trị di chứng. Cùng với đó, việc xây dựng kế hoạch cụ thể để theo dõi, phát hiện sớm và quản lý những di chứng phổi sau COVID-19 là rất quan trọng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. WHO coronavirus (COVID-19) dashboard. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://covid19.who.int/>, accessed 15 October 2021).
2. WHO. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus (https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1).
3. Harry Crook, Sanara Raza, Joseph Nowell, Megan Young, Paul Edison. Long covid - mechanisms, risk factors, and management. *BMJ* 2021;374:n1648.
4. Solomon JJ, Heyman B, Ko JP, Condos R, Lynch DA. CT of Post-Acute Lung Complications of COVID-19. *Radiology*. 2021 Aug 10;211396.
5. Tabatabaei SMH, Rajebi H, Moghaddas F, Ghasemiadl M, Talari H. Chest CT in COVID-19 pneumonia: what are the findings in mid-term follow-up? *Emerg Radiol*. 2020;27(6):711-719.
6. Morin L, Savale L, Pham T, Colle R, Figueiredo S, Harrois A, et al. Four-Month Clinical Status of a Cohort of Patients After Hospitalization for COVID-19. *JAMA*. 2021;325(15):1525-1534.
7. Han X, Fan Y, Alwalid O, Li N, Jia X, Yuan M, et al. Six-Month Follow-up Chest CT findings after Severe COVID-19 Pneumonia. *Radiology*. 2021 Apr;299(1):E177-E186.
8. Aul DR, Gates DJ, Draper DA, et al. Complications after discharge with COVID-19 infection and risk factors associated with development of post-COVID pulmonary fibrosis. *Respir Med*. 2021 Sep 8;188:106602.
9. Bazdyrev E, Rusina P, Panova M, Novikov F, Grishagin I, Nebolsin V. Lung Fibrosis after COVID-19: Treatment Prospects. *Pharmaceuticals*. 2021; 14(8):807.
10. Boutou AK, Asimakos A, Kortianou E, Vogiatzis I, Tzouveleakis A. Long COVID-19 Pulmonary Sequelae and Management Considerations. *Journal of Personalized Medicine*. 2021; 11(9):838.
11. Safont B, Tarraso J, Rodriguez-Borja E, Fernández-Fabrellas E, et al. Lung Function, Radiological Findings and Biomarkers of Fibrogenesis in a Cohort of COVID-19 Patients Six Months After Hospital Discharge. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2021 Sep 3.
12. Anastasio F, Barbuto S, Scarnecchia E, et al. Medium-term impact of COVID-19 on pulmonary function, functional capacity and quality of life. *Eur Respir J*. 2021 Sep 16;58(3):2004015.
13. Brem FL, Missaoui Z, Arghal M, et al. Late-onset of pulmonary embolism following hospitalization for COVID-19 despite thromboprophylaxis: a report of two cases. *Afr Med J*. 2021 Mar 1;38:226.
14. Taha M, Nguyen P, Sharma A, Taha M, Samavati

- L. Forty-One-Year-Old Man with Pulmonary Embolism 5 Months After COVID-19. Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med. 2021 Feb 8;15:1179548420986659.
15. George PM, Barratt SL, Condliffe R, et al. Respiratory follow-up of patients with COVID-19 pneumonia. Thorax 2020;75:1009-1016.

Abstract

PULMONARY SEQUELAE AFTER COVID-19

Patients who have recovered after COVID-19 may suffer persistent symptoms, which are variable, and related to different organ systems. In which, respiratory manifestations are often the most obvious and severe, including: shortness of breath ranging from mild to severe, persistent cough, chest pain, impaired pulmonary function, limited physical activity and pulmonary fibrosis. Abnormalities on HRCT may include ground glass opacities, reticular opacities, traction bronchiectasis, honeycombing. Pulmonary fibrosis is more common in the elderly, those with prolonged hospitalized duration, and those with limited physical activity after recovery. Meanwhile, the most common respiratory function abnormality is decreased DLCO. These abnormalities may improve over time, but they can also persist for a long time, thus affecting the patient's quality of life. Some patients have pulmonary embolism after the discharge from hospital. It is important to develop a specific plan for monitoring, early detection and management of pulmonary sequelae after COVID-19.

Keyword: *after covid-19, pulmonary sequelae*