

코로나 19 (COVID-19)에서의 영상의학적 진단 및 인테벤션 기술

양승부¹, 구동역², 김용재², 김영준¹, 이웅희³, 이형남³, 이재명⁴, 심종준⁴

¹순천향대학교 구미병원 영상의학과, ²순천향대학교 서울병원 영상의학과, ³순천향대학교 천안병원 영상의학과, ⁴순천향대학교 부천병원 영상의학과

Radiologic Approach in COVID 19 Pandemic: Diagnosis & Intervention

Seung Boo Yang¹, Dong Erk Goo², Yong Jae Kim², Young Jun Kim¹, Woong Hee Lee³, Hyung Nam Lee³, Jae Myung Lee⁴, Jong Joon Shim⁴

¹Department of Radiology, Soonchunhyang University Gumi Hospital, Gumi, Korea

²Department of Radiology, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Seoul, Korea

³Department of Radiology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Cheonan, Korea

⁴Department of Radiology, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Bucheon, Korea

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) had threatened public health as a global pandemic. Interventional radiology (IR) has a critical role in the management of patients within the healthcare system, and could conceivably be called to assist in the management of a COVID-19 positive patient. IR suites may also be located near radiology services where COVID-19 patients may undergo imaging. Proper, and early, preparation is, therefore, crucial to reduce exposure to health care workers and other patients in IR. And chest radiography and CT are crucial in managing COVID-19 in addition to reverse transcription-polymerase chain reaction, which is the gold standard for COVID-19 diagnosis. This is a review article to present chest radiography and CT findings for diagnosis in COVID-19 and to present an important role of IR in COVID-19.

Key Words: COVID-19, Radiography, Intervention

서 론

코로나바이러스감염증-19 (coronavirus disease 2019; 이하 COVID-19)는 2019년 12월 중국의 우한에서 원인미상의 폐렴으로 보고된 이후 전세계적으로 수천 만명이 감염되는 판데믹 상황에 이르고 있고 현재도 효과적으로 통제되지 않고 있다[1]. COVID-19의 가장 신뢰할 만한 진단검사는 역전사 중합효소 연쇄반응(reverse transcription polymerase chain reaction; 이하 RT-PCR)이며 비인두 등에서 검체를 채취하여 검사하지만 검사에 소요되는 시간이 평균 6시간이 소요되는 어려움을 가지고 있다[2]. 반면 RT-PCR 검사 외에도

임상소견이나 영상 소견만으로 COVID-19을 진단하기도 하며 특히 RT-PCR 위음성을 보이는 일부의 환자에서 흉부 CT에 이상 소견을 보인다는 보고 등이 있어 영상검사의 중요성이 증가되고 있다[3,4]. 또한 다른 의료분야와 마찬가지로 인테벤션 영상의학분야도 치료 및 환자 관리에서 COVID-19 이전과는 다른 형태의 치료 및 관리 패러다임이 요구되고 있다.

Received: Apr 25, 2021, Revised: May 5, 2021, Accepted: May 10, 2021

책임저자 : 양승부

우 39371, 경상북도 구미시 1공단로 179, 순천향대학교 구미병원 영상의학과

Tel: 054-468-9375, Fax: 054-463-7504, E-mail: ysbysb@schmc.ac.kr

본 론

1. 흉부영상소견

1) 흉부단순촬영소견

COVID-19 폐렴은 흉부단순촬영사진에서 주로 폐 하연 및 변연부의 간유리음영(Ground glass opacity) 또는 폐경화(consolidation)의 소견을 보이며 증상 발생 후 시간경과에 따라 병변의 범위가 증가되는 소견을 보인다[5]. 하지만 폐 중심부 또는 폐의 상부, 중부 등에서 간유리 음영이나 폐경화의 소견을 보이기도 하며 일부의 경우에는 결절의 소견을 보이기도 한다[6].

2) 흉부CT 소견

COVID-19 폐렴의 전형적인 흉부 CT 소견은 폐 변연부의 다발성 간유리음영과 반점형 폐경화이며 폐의 후방의 하폐에 주로 발생한다. CT 소견은 증상 발생 후 시간이 경과함에 따라 순수한 간유리 음영에서 혼합 간유리음영 또는 폐경화가 동반될 수 있으며 비특이적 분포에서 전형적인 변연부 분포로 진행한다[6-10]. 메타분석에서 COVID-19에 대한 흉부 CT 의 민감도는 평균 93%로 RT-PCR과 유사하지만 특이도는 37%로 낮게 보고되고 있다[11]. 일반적으로 흉수는 재발성 폐렴이나 COVID-19 폐렴 발생후 대략 3주후에 발생하는 것으로 보고되고 있고, COVID-19 질환의 초기에 흉수를 보이는 경우는 매우 드문 것으로 알려져 있다[12,13]. 또 다른 보고에서는 호흡곤란을 호소하는 많은 양의 흉수를 보이는 환자에서 흉수의 배액후에 호흡곤란 증상은 호전되나 산소포화도가 호전되지 않는 경우에는 COVID-19을 의심하라고 권고하고 있다.

2. COVID-19 판데믹에서의 인터벤션 시술

COVID-19 확진자나 의심환자에서의 인터벤션 시술은 시술시 자가방어(self protection)와 시술 패러다임의 변형으로 설명할 수 있다.

3. 자가방어

인터벤션시술시 자가방어 원칙은 세계보건기구의 권고안(WHO evidence) 과 COVID-19 전파차단에 대한 여러 문헌을 바탕으로 정리해 볼 수 있다[14-18].

자가방어의 최우선 원칙은 적절한 개인보호구를 착용하고 시술하는 것으로 수술용 마스크, N95 마스크 또는 안면 보호구(face shield) 및 멸균 장갑(sterile gloves), 멸균 가운(full coverage of gown), 고글, PAPR (powered air purifying respirator) 등의 다양한 보호장구를 착용하여 보호하는 것이다. N95 마스크, 고글 등의 안구보호대, 멸균장갑, 멸균 가운과 수술용 모자(surgical cap)로 구성된 레벨 D 개인보호장구(Level D PPE)착용을 강력히 권고하고 있다.

이러한 Level D PPE는 COVID-19 확진 또는 의심환자, 폐렴 또는 급성 호흡기증상을 보이는 환자, 그리고 COVID-19 확진자와 밀접 접촉한 후 격리중인 환자의 경우에도 착용하도록 권고되고 있다. 특히 기침 등을 유발하여 비말전파가 될 수 있는 aerosol generating

procedure (AGP)에 강력히 권고하고 있으며 이러한 AGP에는 폐조직검사, 폐종양의 고주파열치료(RF ablation), 흉수천자, 흉수배액, 흉관삽관, 기관지동맥색전술, 기관지 스텐트설치술 뿐 아니라 비위관(nasogastric tube)삽입, 위루형성술(gastrostomy), 소화기 스텐트삽입술 등의 위장관 시술도 포함된다[14-16].

4. 시술 패러다임 변형

시술 패러다임의 변형은 확진자로부터 일반환자나 의료종사자의 동선이 겹치지 않도록 인터벤션 시술장의 분리운영(modification of IR theater), 환자에게 요하는 시술의 긴급성에 따른 분류, 시술 전, 중, 후의 관리 등이 포함된다[18-20].

1) 인터벤션 시술장의 분리운영

확진자와 일반환자의 시술장을 분리하여 운영하며 승강기 등의 환자 이동 동선도 확진자와 일반환자가 다른 승강기를 사용하며 동선이 겹치지 않도록 시술장을 운용하는 것이다. 필요에 따라서는 두 구역 사이에 완충지역을 두어 운영할 수도 있다.

2) 시술긴급성에 따른 분류

환자의 병증, 심각도에 따라 대기시술(elective), 시간민감시술(time sensitive), 긴급시술(urgent) 및 응급시술(emergent)의 4가지로 분류한다. Elective의 경우는 시술을 30일 이후로 연기해도 무방한 경우로 하대정맥필터제거술, 전립선 동맥색전술 및 통상적인 배액관 교체 등이 있다.

Time sensitive 시술은 30일 이내에는 해야 하는 시술이지만 긴급하지 않은 시술로 간동맥화학색전술, gastrostomy tube 삽입술, 통증 인터벤션 등이 포함된다.

Urgent 시술은 72시간 이내에 이루어져야 하는 시술로서 혈전성 투석정맥루폐쇄, 투석용 카테터 삽입술, 농양 등의 배액술이다.

Emergent 시술은 즉각적으로 시행되어야 하는 시술로 각종 출혈의 색전술, 폐동맥색전증의 용해술, 문맥정맥류(portal varix)의 출혈에 대한 TIPS, 상하지 동맥 혹은 장간막 동맥 폐쇄에 대한 동맥인터벤션 등이 있다.

5. 시술 전, 중, 후의 관리

미국인터벤션영상의학회의 SIR (society of Intervental radiology) 은 COVID-19 확진자의 시술에 대한 임상진료지침을 제시했으며 시술 전, 시술 중, 시술 후로 나누어 제시하고 있다.

시술 전(pre-procedure): 환자의 심각도가 응급이 아니거나 elective 시술인 경우는 시술을 취소하거나 연기하며, 응급시술을 위한 보호장구를 항상 준비하며, 지정된 방과 통로를 사용하여 노출을 최소화 하도록 해야 한다. 시술장에는 불필요한 장비를 두어 불필요한 노출을 피하도록 권고하였으며 시술에 참가하는 의료진의 COVID-19에 노출되거나 아플 경우에 대비하여 backup team을 준비하도록 또한 권고하고 있다.

시술 중(intra-procedure): 시술에 참여하는 의료진의 수를 최소화

하고 시술장 내부와 외부간의 소통이 원활하도록 권고하고 있다.

시술 후(post-procedure): 시술시 발생한 오염된 시술 도구 등이 다른 방이나 다른 사람들에게 노출되지 않도록 명확한 계획을 수립하며 시술방의 소독계획 등의 출구전략을 세워야 한다.

결 론

COVID-19 판데믹하에서 흉부단순촬영이나 CT촬영은 COVID-19 진단 및 경과 등의 관찰에 매우 중요한 역할을 하고 있는 것은 사실이나 RT-PCR과 비교하여 흉부영상소견이 COVID-19 확진에는 특이도가 부족하여 상호보완적으로 활용되어야 한다. 또한 인테벤션 시술은 COVID-19 판데믹하에서도 이루어져야 하는 중요한 시술분야로 적절한 보호장구, 시술장의 관리, 질환의 심각도에 따른 시술시기 결정, 시술 전, 중, 후 관리를 통해 COVID-19 판데믹에서 안전하고 효과적으로 시행될 수 있다.

REFERENCES

1. Song F, Shi N, Shan F, et al. Emerging 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*, 2020; 295: 210-7.
2. Sethuraman N, Jeremiah SS, Ryo A. Interpreting diagnostic tests for SARS-CoV-2. *JAMA*, 2020; 323: 2249-51.
3. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiology*, 2020; 296: E15-25.
4. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*, 2020; 296: E115-7.
5. Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings form 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*, 2020; 20: 425-34.
6. Yoon SH, Lee KH, Kim JY, et al. Chest radiographic and CT findings of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): analysis of nine patients treated in Korea. *Korean J Radiol*, 2020; 21: 494-500.
7. Chung M, Bernheim A, Mei X, et al. CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*, 2020; 295: 202-7.
8. Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*, 2020; 295: 685-91.
9. Simpson S, Kay FU, Abbara S, et al. Radiological Society of North America expert consensus statement on reporting chest CT findings related to COVID-19, endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA-secondary publication. *J Thorac Imaging*, 2020; 35: 219-27.
10. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in patients positive for COVID-19. *Radiology*, 2019; 296: E72-8.
11. Yoo SJ, Goo JM, Yoon SH, et al. Role of chest radiographs and CT scans and the application of artificial intelligence in coronavirus disease 2019. *Korean J Radiol*, 2020; 81: 1334-47.
12. Chong WH, Huggins JT, Chopra A. Characteristics of pleural effusion in severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) pneumonia. *Am J Med Sci*, 2020; S0002-9629(20): 30413-4.
13. Ye Z, Zhang Y, Wang Y. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol*, 2020; 19: 1-9.
14. Lindsley WG, Pearce TA, Hudnall, et al. Quantity and size distribution of cough-generated aerosol particles produced by influenza patients during and after illness. *J Occup Environ Hyg*, 2012; 9: 443-9.
15. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*, 2020; 382: 1564-7.
16. Judson SD, Munster VJ. Nosocomial transmission of emerging viruses via aerosol-generating medical procedures. *Viruses*, 2019; 11: 940.
17. World Health Organization. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected [Internet]. c2020 (Jan 25) [cited 2020 Jun 30]. Available from: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125).
18. Zhu HD, Zeng CH, Lu J, et al. COVID-19: what should interventional radiologists know and what can they do? *J Vasc Interv Radiol*, 2020; 31: 876-81.
19. Society of Interventional Radiology. COVID-19 Planning [Internet]. c2020. Available from: <https://www.sirweb.org/practice-resources/toolkits/covid-19-toolkit/covid-19-planning>.
20. Society of Interventional Radiology. COVID-19 clinical notification from the Society of Interventional Radiology [Internet]. c2020. Available from: <https://www.sirweb.org/practice-resources/covid-19-resources/covid-19-clinical-notification>.