防治指南

2019新型冠状病毒病的肺外损害及其影像表现

唐光才
西南医科大学附属医院 放射科(泸州 646000)

【摘 要】严重急性呼吸综合征冠状病毒2(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2,SARS-CoV-2)主要引起呼吸道和肺部感染,国内命名为新型冠状病毒肺炎,WHO命名为2019新型冠状病毒病(coronavirus disease 2019,COVID-19)。该病毒还可引起脑、心脏、胃肠道、肝肾等脏器损害,从而导致相应的临床、影像表现。本文就COVID-19神经系统、心脏、肾脏、胃肠道等肺外脏器损害的临床、影像表现作一综述,以期提高对该病影像学表现的认识。

【关键词】2019新型冠状病毒病 脑损害 心肌损害 肾损害 胃肠道损害 影像表现
【中图分类号】R563.1 文献标志码 A DOI:10.3969/j.issn.2096-3351.2021.05.012

Extrapulmonary damages of coronavirus disease 2019 and their imaging manifestations

TANG Guang-cai
Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

【**Abstract**】Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 mainly causes respiratory tract and lung infections, it is named novel coronavirus pneumonia in China and coronavirus disease 2019 (COVID-19) by WHO. The virus can also cause damages to the brain, heart, gastrointestinal tract, liver and kidney, and other organs, thus leading to the corresponding clinical and imaging manifestations. This article is a review of the clinical and imaging manifestations of COVID-19 in terms of damages to the extrapulmonary organs such as the nervous system, heart, kidney, and gastrointestinal tract, aiming to improve the knowledge of the imaging manifestations of the disease.

【**Key words**】Coronavirus disease 2019 Brain damage Myocardial damage Kidney damage Gastrointestinal damage Imaging manifestation

新型冠状病毒肺炎(COVID-19),自2019年12月至2021年6月28日,全球确诊患者已超过1.8亿,死亡人数超393万。越来越多的文献报道,该病毒除了引起呼吸道和肺部感染以外,还可以导致脑、心脏、血管、肝、脾、肾、胃肠道等多个系统和脏器损害,引起神经系统疾病、心肌功能障碍和心律失常、急性冠状动脉综合征、急性肝损伤、急性肾损伤、胃肠道症状等。WHO将其命名为新型冠状病毒病(COVID-19),似乎更接近该病的本质特征。关于该病的肺部影像表现已有众多文献进行了大量报导[1-14],已为人所熟知,而对肺外损害及其影像表现的关注度相对不足。本文就COVID-19肺外影像表现的研究进展作一综述。

1 神经系统表现

1.1 相关临床表现

与COVID-19相关的神经系统表现可以分为3类:中枢神经系统表现(头晕、头痛、意识受损、急性脑血管疾病、共济失调、癫痫发作)、颅神经表现(味

作者简介:唐光才,教授,硕导。E-mail:168345315@qq.com

觉损伤、嗅觉损伤、视力损伤）和周围神经系统表现（神经痛、骨骼肌肉损伤）。Mao等[15]报道214例确诊患者中，78例（36.4％）患者出现了神经系统症状，与非重症感染者比较，重症感染者急性脑血管疾病、意识损害、骨骼肌损伤百分比明显高于前者，分别是（0.8% vs 5.7%）、（2.4% vs 14.8%），和（4.8% vs 19.3%）。另一篇系统评价和荟萃分析[16]，纳入44篇文章，汇总样本量为13 480名患者，平均年龄为50.3岁，男性占53％。最常见的神经系统表现为：肌痛（22.2％，95％ CI：17.2％～28.1％），味觉障碍（19.6％，95％ CI：3.8％～60.1％），嗅觉障碍（18.3％，95％ CI：15.4％～76.2％），头痛（12.1％，95％ CI：9.1％～15.8％），头晕（11.3％，95％ CI：8.5％～15.0％）和脑病（9.4％，95％ CI，2.8％～26.6％）。

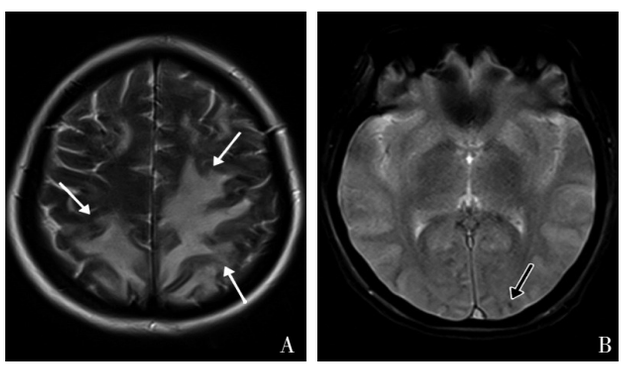
1.2 病理与发病机制

COVID-19相关急性脑损伤的基本病理类型包括：脑梗死、脑出血（包括微出血）、脑炎、炎性脱髓鞘、血管炎、急性坏死性脑病、静脉窦血栓等几种[17]。可能的发病机制包括：SARS-CoV-2病毒沿颅神经逆行侵入神经组织细胞，或通过血行播散侵入脑组织引起神经系统损害；血管内皮和上皮细胞损伤引起的血脑屏障破坏；呼吸困难和长期通气导致的乏氧损伤；以及炎性细胞因子风暴综合征引起的免疫损伤[18-19]。此外，SARS-CoV-2诱导的凝血障碍显著促进了COVID-19患者神经系统病变的进展。

1.3 影像表现

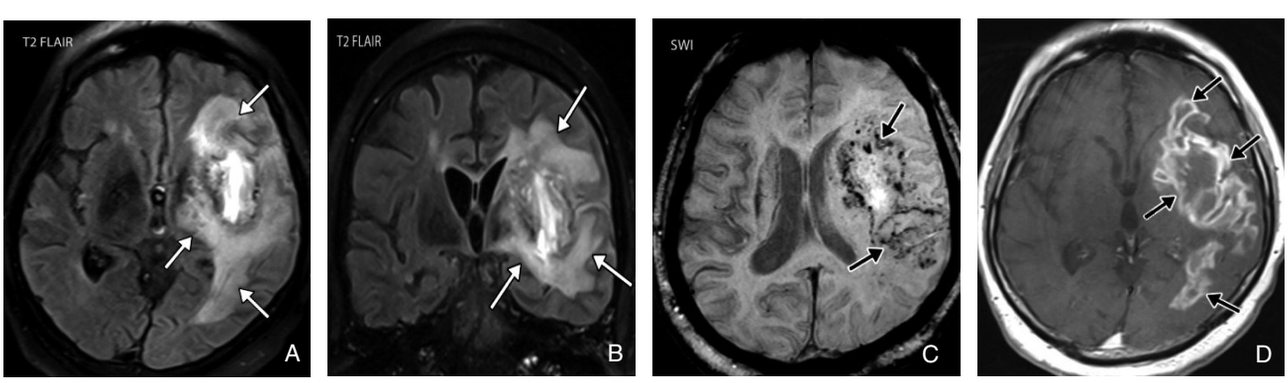
在COVID-19诊疗过程中需密切关注患者的神经系统表现，及时行影像学检查，并尽早干预以改善患者预后。COVID-19患者伴有神经或精神病症状，需要行头部CT平扫，以识别潜在的血管并发症，如脑出血或静脉窦血栓形成；怀疑脑梗死时可行MRI平扫加以明确；疑似病毒性脑炎患者需行MRI增强扫描，以评估潜在的软脑膜强化。

大约三分之一的急性/亚急性COVID-19患者的神经影像可显示大脑异常[20-21]。法国一项大型多机构研究的统计结果显示，27% 的患者为缺血性中风，17% 的软脑膜增强，13% 为脑炎[22]。Kremer[23]报道的37例重症COVID-19患者中，43%（16/37）患者FLAIR序列颞叶内侧MR信号异常，30%（11/37）患者表现为FLAIR和DWI序列呈多灶性、非融合性白质高信号伴有出血病灶，24%（9/37）患者出现了广泛、散在的白质微出血，11%（4/37）患者出现了幕上广泛、融合的白质高信号。该报道认为白质高信号的原因可能包括病毒性脑炎、感染后脱髓鞘、迟发性中毒后白质脑病、代谢性或中毒性脑病或后部可逆性脑病综合征，见图1、图2。



注：A.T2WI示两顶叶白质融合高信号（白色箭头所指）；B.梯度回波序列示左枕叶皮层下白质中的斑点状微出血（黑色箭头所指）（引自参考文献18）

图1　女，43岁COVID-19患者，出血性弥漫性白质脑病



注：（A、B）.T2 FLAIR图像显示，整个左脑半球不均匀高信号（白色箭头所指），累及额叶、颞叶、枕叶、基质节和丘脑；C.SWI图像显示病灶内多发斑点状出血（黑色箭头所指）；D.T1加权增强图像显示明显脑回样强化（黑色箭头所指）（引自参考文献18）

图2　男，57岁COVID-19患者，病毒性脑炎

2 心脏损害

2.1 相关临床表现

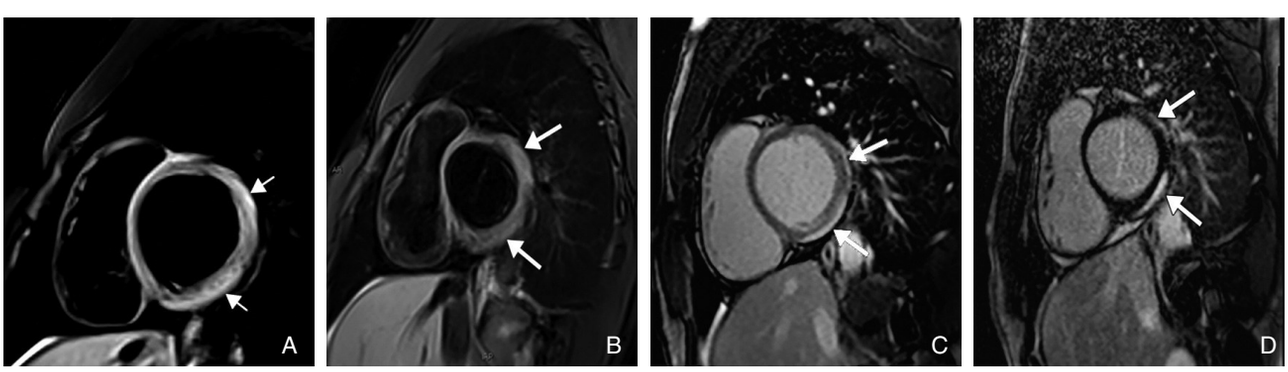
COVID-19患者心脏损害多见于老年人及有基础心脏疾病者。表现为心悸、胸闷、胸痛、呼吸困难、心律失常、心力衰竭、心源性休克甚至心脏骤停。进行实验室检查，心肌损伤标志物肌红蛋白多明显升高；心电图检查显示窦性心动过速、ST段抬高或压低、房室传导阻滞等；超声心动图检查，提示左室运动功能弥漫性减退，左室射血分数明显降低[24]。前期138例新冠肺炎住院患者临床队列研究显示，患有急性心脏损伤、休克和心律失常的患者人数分别占比7.2 %、8.7 %和16.7 %，并且这个比例在重症患者中更高[25]。另一项研究报道[26]，新冠肺炎患者并发急性心脏损伤、休克的人数占比分别为12%（5/41）、7%（3/41）。杨娟等[27]报道31例并发心脏损害的COVID-19死亡患者，18例（58.1%）胸闷，16例（51.6%）呼吸困难，7例（22.6%）心悸，4例（12.9%）直接死于心脏骤停。住院期间有心电图检查结果的26例，其中20例（76.9%）心电图显示窦性心动过速，9例（34.6%）合并ST-T改变，2例（7.7%）右束支传导阻滞。在24例有超声心动图检查的病例中，22例（91.7%）心室顺应性减低，7例（29.2%）左室射血分数＜50%。

2.2 病理与发病机制

发病机制尚不清楚。以下因素可能导致心肌细胞变性坏死，间质充血水肿，炎性细胞浸润，血管内皮脱落及微血栓形成：①低氧血症，使心肌细胞凋亡、坏死，导致心肌细胞活动受限，心脏射血功能减低；②细胞炎症因子风暴，引起促炎因子大量释放，导致心肌细胞肥厚、凋亡和心力衰竭；③血管紧张素转换酶Ⅱ（ACE-2）受体介导SARS-CoV-2感染心肌细胞，严重的病毒感染可增加粥样板块破裂和冠状动脉血栓形成的风险，从而导致心肌梗死；④焦虑、恐惧等因素引起交感神经过度激活，儿茶酚胺大量释放；⑤药物不良反应[27-28]。

2.3 影像表现

心脏磁共振检查（cardiac MRI examination，CMR）较少应用，但对于疑似心肌损害的COVID-19患者，CMR能够检出是否存在心肌损害及其严重程度，以帮助评估预后。心肌炎的典型MRI特征包括稳态自由进动（steady-state free procession，SSFP）电影图像上心肌局部或整体运动异常，T1、T2驰豫时间延长，延迟强化。一项纳入了26例有心脏症状的COVID-19恢复者的研究显示[29]，58%的病例（15/26）存在异常CMR表现，其中心肌水肿占54%（14/26），心肌延迟强化占31%（8/26）；心肌T1、T2值和细胞外间隙值，CMR阳性组显著高于CMR阴性的COVID-19恢复者和健康对照组，提示COVID-19恢复后心肌损害（水肿、纤维化）仍持续存在，见图3。



注：A.心脏短轴位T2加权脂肪饱和黑血法MR图像显示，心外膜下弥漫性高信号（白色箭头所指），与水肿一致；B.短轴位T1加权脂肪饱和黑血法MR图像显示心肌厚度和信号强度正常（白色箭头所指）；C.与B图相同层面T1加权增强图像显示心外膜下早期强化（白色箭头所指），该强化区域对应于A图中所示的T2信号异常（白色箭头所指）；D.与B图相同层面T1加权增强图像显示心外膜下延迟强化，该强化区域对应于A图中所示的T2信号异常（白色箭头所指）（引自参考文献18）

图3 男，17岁COVID-19患者，心肌炎，肌钙蛋白水平升高、心电图弥漫性ST段抬高

3 肾脏损害

3.1 相关临床表现

急性肾脏损害（acute kidney injury，AKI）的发生率因入组人群的危重症比率不同而有所差异，发生率在0.5% ~ 36.6%不等。AKI在轻症COVID-19患者中少见，主要发生在危重症患者中，且预后较差，主要表现为蛋白尿、血尿、血尿素氮（blood urea nitrogen，BUN）和血清肌酐（serum creatinine，Scr）升高、

估算肾小球滤过率（estimated glomerular filtration rate，eGFR）下降，而且前述指标基线水平都是病亡率增高的独立危险因素[30]。

3.2 病理与发病机制

COVID-19患者的肾损害主要发生在老年、有基础疾病及危重症患者中，其致病机制可能与SARS-CoV-2病毒通过刺突蛋白S与肾小管细胞表面上的ACE2受体结合后产生感染细胞、低氧血症、细胞因子风暴、血流灌注不足等综合因素有关。肾脏损害的主要病理改变包括：肾小球内皮细胞和肾小管上皮细胞肿胀、上皮细胞空泡变性、脱落，球囊内蛋白渗出、管腔内出现蛋白管型和色素管型，肾间质充血，毛细血管内微血栓形成和灶性纤维化[31-33]，肾段动脉血栓形成可致相应节段肾梗死。

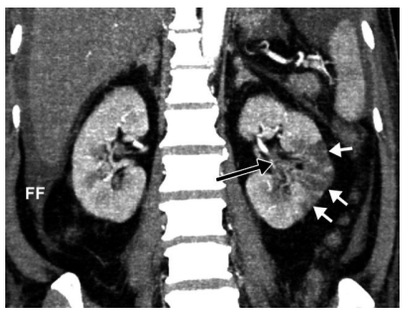
3.3 影像表现

COVID-19患者肾脏损害的影像资料报道较少。主要CT表现为平扫肾实质密度减低、增强扫描肾皮质强化减弱、肾段梗死。Li等[34]研究了27例并发AKI的COVID-19患者的肾脏CT平扫表现，与该院无肾脏疾病患者比较，所有患者双侧肾实质CT值均有降低（$P < 0.001$），提示COVID-19患者可能出现肾实质炎症和水肿。Hectors等[35]报道，在训练集和另一机构验证集两组病例中，分别有35.6%（16/45）和14.6%（6/41）的患者并发了AKI。这两组病例均进行了CT增强扫描，观察到肾皮质强化减弱，计算各组CT灌注参数—肾皮质与主动脉强化值比值指数（cortex-to-aorta enhancement index，CAEI），出现AKI的患者的基线CAEI明显低于无AKI的患者（$P = 0.003$），表明COVID-19肾脏损害患者血流灌注减低，并且结合基线CAEI、血尿素氮和性别的逻辑回归模型可以较好地预测AKI的发生，其预测诊断效能在训练集和验证集中的曲线下面积分别为0.89和0.78。腹部增强CT扫描可以显示肾段动脉闭塞性血栓引起的肾脏梗死[18]，见图4、图6B。

4 其他腹部脏器

4.1 相关临床表现

4项系统评价/荟萃分析[36-39]（纳入不同国家的19 007例患者）发现，消化系统症状总发生率为9.8%～17.6%，其中常见症状有腹泻（7.8%～10.4%）、恶心或呕吐（5.5%～7.7%）、腹部不适或疼痛（3.0%～6.9%）以及食欲不振（11%），其中，重症患者的腹痛发生率为非重症患者的7倍。COVID-19患者肝损伤临床表现通常会出现肝酶升高和胆道瘀滞。



注：增强CT图像显示肾实质灌注减低、多个楔形低密度区，从左肾窦延伸到皮层表面（白色箭头所指），左肾段动脉闭塞性血栓（黑色箭头所指）。肝周少量游离积液（FF）（引自参考文献18）

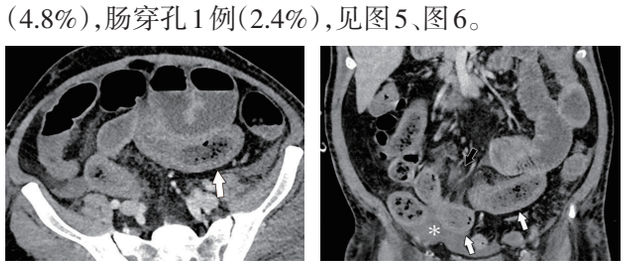
图4　男，57岁COVID-19患者，左肾部分肾梗死

4.2 病理与发病机制

ACE2受体在肝、脾、胃肠道、胆道有高表达，成为SARS-CoV-2病毒攻击的潜在目标。致病机制包括病毒直接感染、病毒诱导的胃肠炎症或肠系膜血管微血栓形成导致的肠壁缺血等。病理上可以见到胃肠道黏膜上皮细胞变性坏死脱落，黏膜下水肿和炎性细胞浸润。肝脏损害可见肝细胞变性、肝窦充血、汇管区见炎性细胞浸润，以及微血栓形成。

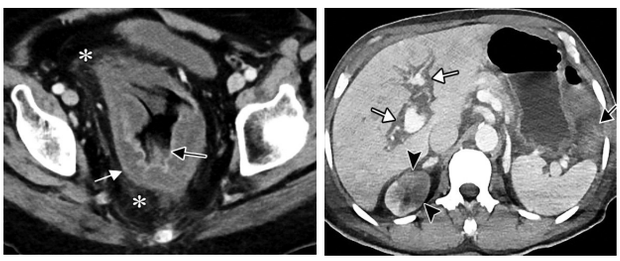
4.3 影像表现

与COVID-19相关的胃肠道损害CT表现包括：①肠壁水肿、增厚，主要累及结直肠和小肠；②肠腔积液、轻度扩张；③粘膜明显强化；④肠系膜脂肪炎性水肿、密度增高；⑤肠壁缺血、坏死：CT显示肠壁增厚、水肿、肠腔积液和肠管扩张，增强扫描时肠壁无强化，CT血管造影可显示肠系膜静脉、门静脉血栓，严重者可出现肠壁和门静脉积气。Bhayana等[40]对412例患者中的134例进行了224例次影像检查，其中CT 42例。发现31%（13/42）的患者CT图像出现肠壁异常，包括结肠积液18例（43%），结肠或直肠肠壁增厚7例（17%），小肠肠壁增厚5例（12%），肠壁积气或门静脉气体4例（9.5%），实质脏器梗死2例（4.8%），肠穿孔1例（2.4%），见图5、图6。



注：（A、B）.增强CT图像显示小肠积液扩张和节段性肠壁增厚（白色箭头所指）；伴有邻近的肠系膜充血（黑色箭头所指）和少量腹水（*）。提示早期缺血或感染（引自参考文献40）

图5　男，57岁COVID-19患者



注：A.增强CT图像显示直肠扩张、肠壁明显水肿增厚（白色箭头所指），粘膜高度增强（黑色箭头所指），直肠周围脂肪显著炎症变化（*）；B.另一75岁COVID-19患者，增强CT显示门脉周围水肿（白色箭头所指），右肾梗死（黑色箭头所指）（引自参考文献18）

图6 男，72岁COVID-19患者，直肠结肠炎

肝胆损害的影像表现轻微而且不具有特异性。CT和MRI主要表现为胆囊和门脉周围水肿（图6B），此外还可表现为肝脂肪变性。事实上，有报道称，肝脂肪变性是重症患者的一个独立危险因素。胆囊和肝内胆道扩张，提示胆汁淤积。

综上所述，SARS-CoV-2病毒除了感染呼吸道和肺引起呼吸系统炎症以外，还可以通过直接侵袭靶器官、细胞炎症因子风暴等多种途径引起神经系统、心脏血管系统、肝肾和胃肠道等肺外脏器损害，致使病情复杂、加重。熟悉这些脏器损害的影像学表现并适时进行影像评估，有利于全面评估病情，及早干预治疗，改善患者预后。

参 考 文 献

[1] 史河水，韩小雨，樊艳青，等. 新型冠状病毒（2019-nCoV）感染的肺炎临床特征及影像学表现[J]. 临床放射学杂志，2020，39(1)：8-11.

[2] Zhou SC，Zhu TT，Wang YJ，*et al*. Imaging features and evolution on CT in 100 COVID-19 pneumonia patients in Wuhan，China[J]. Eur Radiol，2020，30(10)：5446-5454.

[3] Ye Z，Zhang Y，Wang Y，*et al*. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19)：a pictorial review[J]. Eur Radiol，2020，30(8)：4381-4389.

[4] Zhan J，Li HJ，Yu HH，*et al*. 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia：CT manifestations and pattern of evolution in 110 patients in Jiangxi，China[J]. Eur Radiol，2021，31(2)：1059-1068.

[5] Ojha V，Mani A，Pandey NN，*et al*. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19)：a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients[J]. Eur Radiol，2020，30(11)：6129-6138.

[6] Zhu JY，Ji P，Pang JL，*et al*. Clinical characteristics of 3062 COVID-19 patients：a meta-analysis[J]. J Med Virol，2020，92(10)：1902-1914.

[7] Salehi S，Abedi A，Balakrishnan S，*et al*. Coronavirus disease 2019 (COVID-19)：a systematic review of imaging findings in 919 patients[J]. AJR Am J Roentgenol，2020，215(1)：87-93.

[8] 钟枝梅，朱洁云，李柏成，等. 1982例新型冠状病毒肺炎患者CT影像特征的Meta分析[J]. 重庆医学，2020，49(19)：3165-3171.

[9] 周莹，冯洪燕，涂宁，等. 不同人群患COVID-19的胸部CT征象：meta分析[J]. 国际医学放射学杂志，2020，43(4)：420-429.

[10] 于新娟，周建华，于婷，等. COVID-19病情进展相关临床特征的meta分析[J]. 中国现代应用药学，2020，37(8)：913-918.

[11] 萧毅，刘士远. 医学影像人工智能在新型冠状病毒肺炎诊治中的价值[J]. 中国医疗设备，2020，35(6)：59-62.

[12] 应伟峰，陈穹，王钢，等. AI与不同年资放射医师对新冠肺炎CT诊断效能比较[J]. 放射学实践，2020，35(10)：1231-1234.

[13] 高梦涵，苏丽平，廖娟，等. 新型冠状病毒型肺炎临床分型与感染肺段的CT相关性分析[J]. 西南医科大学学报，2021，44(2)：169-172.

[14] 丁晨宇，秦立新，余辉山，等. 新型冠状病毒肺炎患者的CT表现及动态变化特点[J]. 临床放射学杂志，2021，40(1)：55-59.

[15] Mao L，Jin HJ，Wang MD，*et al*. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan，China[J]. JAMA Neurol，2020，77(6)：683-690.

[16] Yassin A，Nawaiseh M，Shaban A，*et al*. Neurological manifestations and complications of coronavirus disease 2019 (COVID-19)：a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Neurol，2021，21(1)：138.

[17] 赵凌云，朱文珍，覃媛媛，等. COVID-19相关急性脑损伤的临床及影像学表现[J]. 放射学实践，2021，36(1)：2-6.

[18] Revzin MV，Raza S，Srivastava NC，*et al*. Multisystem imaging manifestations of COVID-19，part 2：from cardiac complications to pediatric manifestations[J]. Radiographics，2020，40(7)：1866-1892.

[19] Aghagoli G，Gallo Marin B，Katchur NJ，*et al*. Neurological involvement in COVID-19 and potential mechanisms：a review[J]. Neurocrit Care，2021，34(3)：1062-1071.

[20] Kandemirli SG，Dogan L，Sarikaya ZT，*et al*. Brain MRI findings in patients in the intensive care unit with COVID-19 infection[J]. Radiology，2020，297(1)：E232-E235.

[21] Egbert AR, Cankurtaran S, Karpiak S. Brain abnormalities in COVID-19 acute/subacute phase: a rapid systematic review[J]. Brain Behav Immun, 2020, 89: 543-554.

[22] Kremer S, Lersy F, Anheim M, *et al*. Neurologic and neuroimaging findings in patients with COVID-19: a retrospective multicenter study[J]. Neurology, 2020, 95(13): e1868-e1882.

[23] Kremer S, Lersy F, de Sèze J, *et al*. Brain MRI findings in severe COVID-19: a retrospective observational study[J]. Radiology, 2020, 297(2): E242-E251.

[24] 袁梅, 刘佳, 史河水. 新型冠状病毒肺炎心肌损伤临床病理与影像学研究进展[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(2): 105-109.

[25] Wang DW, Hu B, Hu C, *et al*. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China[J]. JAMA, 2020, 323(11): 1061-1069.

[26] Huang CL, Wang YM, Li XW, *et al*. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.

[27] 杨娟, 沈正军, 徐成胜, 等. 31例新型冠状病毒肺炎死亡患者并发心脏损害的临床分析[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(4): 388-392.

[28] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版 修订版)的通知: 国卫办医函〔2021〕191 号[EB/OL]. (2021-04-15)[2021-08-02]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202104/7de0b3837c8b4606a0594aeb0105232b.shtml.

[29] Huang L, Zhao PJ, Tang DZ, *et al*. Cardiac involvement in patients recovered from COVID-2019 identified using magnetic resonance imaging[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2020, 13(11): 2330-2339.

[30] Cheng YC, Luo R, Wang K, *et al*. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19[J]. Kidney Int, 2020, 97(5): 829-838.

[31] Xu Z, Shi L, Wang YJ, *et al*. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(4): 420-422.

[32] 姚小红, 李廷源, 何志承, 等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)三例遗体多部位穿刺组织病理学研究[J]. 中华病理学杂志, 2020, 49(5): 411-417.

[33] Su H, Yang M, Wan C, *et al*. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China[J]. Kidney Int, 2020, 98(1): 219-227.

[34] Li Z, Wu M, Yao JW, *et al*. Caution on kidney dysfunctions of COVID-19 patients[J]. medRxiv, 2020. 10.1101/2020.02.08.20021212. Epub ahead of print.

[35] Hectors SJ, Riyahi S, Dev H, *et al*. Multivariate analysis of CT imaging, laboratory, and demographical features for prediction of acute kidney injury in COVID-19 patients: a Bi-centric analysis[J]. Abdom Radiol (NY), 2021, 46(4): 1651-1658.

[36] Rokkas T. Gastrointestinal involvement in COVID-19: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Gastroenterol, 2020, 33(4): 355-365.

[37] Mao R, Qiu Y, He JS, *et al*. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2020, 5(7): 667-678.

[38] Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, *et al*. Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from a Hong Kong cohort: systematic review and meta-analysis[J]. Gastroenterology, 2020, 159(1): 81-95.

[39] Suresh Kumar VC, Mukherjee S, Harne PS, *et al*. Novelty in the gut: a systematic review and meta-analysis of the gastrointestinal manifestations of COVID-19[J]. BMJ Open Gastroenterol, 2020, 7(1): e000417.

[40] Bhayana R, Som A, Li MD, *et al*. Abdominal imaging findings in COVID-19: preliminary observations[J]. Radiology, 2020, 297(1): E207-E215.

(2021-06-15 收稿)



专　家　简　介

唐光才，西南医科大学教授，三级岗主任医师、硕士研究生导师。西南医科大学附属医院放射科原主任，医学影像系首任系主任、党总支书记。西南医科大学“泸州老窖‘金教鞭’奖”获得者，多次获评学校优秀教师、优秀共产党员、优秀教育工作者、教学管理先进个人、学生工作先进个人、十佳良师益友、临床医学院十佳指导教师、十佳医师。四川省卫生厅第七批学术技术带头人，四川省医学会放射学专业委员会副主任委员，中国医师协会神经内科医师分会神经放射专委会委员，中国卒中学会医学影像分会第一届委员会委员。以第一作者或通讯作者身份发表论文100余篇，参编教材和专业参考书17部。