

• 理论研究 •

从中医膜系理论探讨新型冠状病毒肺炎的防治策略*

杨冠男¹ 姜欣² 谷晓红^{1#}

(1 北京中医药大学中医学院 北京 100029; 2 北京中医药大学第三附属医院)

摘要: 新型冠状病毒肺炎属于中医“湿疫”范畴,西医学尚无针对性抗病毒药物。中医在该病辨证论治方面独具特色,其病机传变还在进一步探索中。中医膜系理论是基于古代文献及西医学对“膜”的认识系统整理而成。膜系遍布全身体腔内外,联系三焦上下,涵盖全身各级膜层结构,既是气、水、火生理通道又是病邪传变的通道。新型冠状病毒肺炎为“湿浊温热”邪气从人体各窍道黏膜外通膜系而入,伏于膜原,沿内外膜系分布在体内上下传变,膜道异常是其发病及传变的核心因素。并在此基础上提出避其毒气疏通膜道、分消走泄给邪出路的防治原则。

关键词: 中医膜系理论; 新型冠状病毒肺炎; 膜原; 间质

doi: 10.3969/j.issn.1006-2157.2020.08.003

中图分类号: R254.3

Prevention and treatment strategy of COVID-19 from the perspective of TCM membrane system*

Yang Guannan¹, Jiang Xin², Gu Xiaohong^{1#}

(1 School of Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 2 Third Affiliated Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China)

Abstract: For COVID-19, there is currently limited effective therapeutic approach or antiviral drugs at present. According to traditional Chinese medicine (TCM), COVID-19 belongs to the category of “damp plague”, and it can be diagnosed and treated with distinctive pattern differentiation methods. However, its pathogenesis and transmission still needs further exploration. The TCM membrane system theory is a systematical summary of the understanding of “membrane” based on TCM ancient literature and modern medicine. The membrane system is distributed over all body cavities, connects the three jiao and covers all of the membrane-layered structures composed of connective tissue and epithelial tissue in the whole body. This system is regarded as the physiological pathway of qi, water and fire, as well as the pathological pathway of the pathogenic factors. It is believed that the damp-warm-heat pathogenic factors invade the membrane from the external mucosal membrane system of all orifices in the human body, and distribute inside of the body along the inner and outer membrane systems. The abnormality of membrane system is the core factor of the occurrence and transmission of the disease. On the base of such pathogenesis, it is proposed that the principle of prevention and treatment of COVID-19 should be defending the toxic pathogenic factors and dredging the membrane system so as to promote the elimination and excretion of pathogenic factors.

Keywords: TCM membrane system theory; COVID-19; Mo Yuan (membrane); mesenchyme

Corresponding author: Prof. Gu Xiaohong, Chief Physician, Doctoral Supervisor. Beijing University of Chinese Medicine. No. 11, Beisanhuan Donglu Road, Chaoyang District, Beijing 100029. E-mail:

杨冠男,女,博士,助理研究员

通信作者: 谷晓红,女,硕士,主任医师,教授,博士生导师,主要研究方向: 中医温病学, E-mail: guxh1003@126.com

* 国家自然科学基金青年科学基金项目(No. 81804177), 中国博士后科学基金面上项目(No. 2018M631408), 北京中医药大学重点攻关项目(No. 2020-JYB-ZDGG-005)

guxh1003@126.com

Funding: National Natural Science Foundation for Young Scientists of China (No. 81804177), China Postdoctoral Science Foundation (No. 2018M631408)

Conflicts of interest: None

2019年12月以来,湖北省武汉市发生新型冠状病毒(2019 novel coronavirus 2019-nCoV)感染所致的肺炎(简称新冠肺炎)疫情,传染性之强,波及范围之广,实属罕见。新冠肺炎的诊疗方案已经更新至第七版,国内疫情经中西医结合治疗,得到有效控制。中医在该病的防治中开展了很多工作,成效显著。但其理论依据大多源于经典文献,病机、传变等仍然存在诸多疑问,很有必要将此病从病因病机、感传规律、防治策略等进行探索,本文尝试从中医膜系理论的角度加以阐释。

1 中医膜系理论概述

中医膜系理论^[1]是基于古代文献及现代医学对“膜”的认识系统整理而成,旨在从整体观的角度对一类相似的解剖结构进行中医再认识,有助于从解剖的层面实现中西医真正结合,进而为临床对相关疾病的诊治提供理论支持。

1.1 分类与内涵

中医对膜的认识起源很早,可以追溯至《黄帝内经》时期,如“膜原”“筋膜”“膏膜”等不同的表现形式,《说文解字》对膜的解釋为“肉間膜也”,广泛分布于人体各个组织、器官表面及内部。

周身上下分布的膜具有相似的结构,统称为膜系,按照所处体腔内外的差异,可分为内膜系和外膜系,内膜系即孔光一教授提出的“三焦膜系”^[2-3],指分布于体腔内三焦脏腑内外膜层结构,具有协调脏腑、运行津血、充养全身的作用,三焦膜系较经典膜原所指“伏脊之内,去表不远,附近于胃”的位置更为广泛,可分为内通性膜系(包裹、固定脏腑的膜层组织)和外通性膜系(呼吸道、消化道、泌尿生殖道膜层);外膜系是指分布于体腔外躯体、四肢的肌肉、筋骨的膜层结构,具有联络骨骼、协调运动、固护体表、抵御外邪、维络器官、沟通内外等作用。

1.2 生理特点

交通体腔内外、联系三焦上下的膜系是气、水、火布散的通道^[3-4],具有流动性和方向性。这种流动有赖于阳气的推动,其中外膜系主要与卫阳有关,内膜系主要与元阳有关,“卫出下焦”,卫阳根于肾中元阳,内外膜系之间有紧密的关系。近期的研究也发现间质、筋膜等内部充满液体^[5],并且存在限

域空间下特殊的流体行为^[6-9],一定程度上佐证了膜系理论的认识,但是局限于有形可循的水层面,气、火的传输现象尚难以被证实,可能存在潜在的重要临床意义。

1.3 病理特点

以通道为主要功能的膜系是疾病感传的途径。膜系易为疫疔之气或寒、湿、热邪所侵犯,导致气津失常、气火不畅的功能障碍。《素问·举痛论篇》说“寒气客于小肠膜原之间。”《灵枢·经筋》指出:“经筋之病,寒则反折筋急,热则筋弛纵不收。”《素问·生气通天论篇》指出“因于湿,首如裹,湿热不攘,大筋痠短,小筋弛长。”由于膜系分布范围极广,邪的性质及所在位置可引起各种不同的表现。

2 新冠肺炎中医病名、病因病机

2.1 病名

新冠肺炎属于中医“疫病”范畴,传染性强是其最突出的特点,这与“温病”存在明显差别。早在《素问·刺法论篇》中就记载“五疫之至,皆相染易,无问大小,病状相似。”可见古人很早就对疫病有清楚的认识,并按照五行进行了分类,但后世医家多从六气加以认识,六气淫盛,均可致疫。吴又可认为疫病“非风、非寒、非暑、非湿,乃天地间别有一种杂气所感”,因此疫病应当区别于伤寒与温病,加以系统整理认识。结合新冠肺炎患者多身热不扬、乏力、纳差、腹泻、舌苔厚腻等特点,可进一步将其归为“湿疫”范畴。

2.2 病因病机

疫病病因是感受自然界疫疔邪气,明代吴又可在《温疫论》中明确指出“疫者,感天行之疔气也。”清代吴鞠通在《温病条辨》进一步说“疫者,疔气流行,多兼秽浊。”也正是病因的特殊性,导致“无论老少强弱,触之者即病”。

湿浊是此次疫疔邪气的主要特性。一方面诚如吴鞠通所言“疔气流行,多兼秽浊”,新冠肺炎患者多会出现乏力、舌苔厚腻的症状表现;另一方面,有报道^[10]称,武汉今年属于暖冬,冬季多雨,加上长江、汉江在其市内交汇,河流湖泊众多,湿气大也造就了疫疔之气产生的天然基础。

温热是此次疫疔邪气的次要特性。首先,此次

新冠肺炎的初起症状主要表现为发热,热势并不高,而进展期郁热化火,热势加重,疾病进展也较快;其次,从运气学角度分析,亥年厥阴风木司天,少阳相火在泉,主气太阳寒水与客气少阳相火相加,寒热反复,气候无常,为发病创造了条件。

“湿浊温热”的疫疠邪气侵犯人体,致病也会表现出多矛盾性、广泛性、复杂性,外来疠气与人体正常“游行之火”相合,导致人体气、津、火输布异常,容易损伤阳位器官组织,灼伤阴液,甚至深陷营血,形成血瘀的病理状态;湿浊邪气极易阻遏气机,津停成水,内郁之气、停留之火与热相合,郁蒸酿痰,最终形成气滞、邪热、郁火、痰湿、瘀血等多种病理产物。

3 中医膜系与新冠肺炎的感受、传变、分期

3.1 感受途径

厘清疠气的感受与传变过程有助于从根本上预防和治疗该病。目前2019-nCoV传播途径可能包括接触传播、飞沫传播、气溶胶传播^[11]。口鼻腔黏膜、呼吸道黏膜、消化道黏膜、眼结膜等成为感邪的第一道关口,这些结构基本属于外通性膜系的范畴。外通性膜系感受疠气,传于体内,与伤寒“自肌表一径里传”明显不同,即吴又可所言“盖温疫之来,邪自口鼻而入”“邪之所着,有天受,有传染”,这是疫病、温病感邪的共同特点。

“邪自口鼻而入,则其所客,内不在脏腑,外不在经络,舍于伏膺之内,去表不远,附近于胃,乃表里之分界,是为半表半里,即《针经》所谓横连膜原是也”,吴又可《温疫论》中描述了疫病侵入人体的病位特征,由半表半里可发生向内外发展的不同趋势,这也是疫病与温病卫气营血感传的最大的不同。而清代名医薛生白明确说“膜原者,外通肌肉,内近胃腑,即三焦之门户,实一身之半表半里也,邪由上受,直趋中道,故病多归膜原”,明确指出膜原作为疫病病位的特殊性以及对三焦功能的重要作用。

3.2 传变

《黄帝内经》归纳膜原具有“其道远,其气深,其行迟”的特点,历代医家对膜原的形质也存在不同的认识,结合现代解剖认识,膜系最接近中医对膜原的认识^[1]。内外膜系不是独立存在的,两者在胸腹腔内交通,这里所说的膜原应属于内膜系/三焦膜系。膜系分布广泛,基本涵盖所有脏腑、管腔内外及肌肉、筋骨间的各种膜层及所属功能,因此气机受阻,膜系不通,易出现跨系统、跨组织的复杂、多变的病理。

明确疫疠之气的传变有助于厘清对新冠肺炎病

程的认识。疫疠邪气侵袭人体,潜伏膜原,易从膜道传变。吴又可“夫疫之传有九,然亦不出乎表里之间而已矣”,其将疫气致病后的传遍归纳总结为“有但表而不里者,有但里而不表者,有表而再表者,有里而再里者,有表里分传者,有表里分传而再分传者,有表胜于里者,有里胜于表者,有先表而后里者,有先里而后表者,凡此九传,其去病一也”。纵观新冠肺炎的病程发展,未见出其传变规律者。而出现的几种典型的膜系传变模式更是能够通过膜系通道分布加以认识。

邪伏膜系首先最易传于与外通性膜系(呼吸道黏膜)最为接近的肺间质,肺炎症状表现最多,因湿浊致病特点,同时具备湿邪侵犯膜系之特征症状如胸闷、干咳。值得注意的是,新冠肺炎呼吸道症状特点是干咳、无痰,这是肺气郁闭、气机不通、津液不能输布的表现,疾病转好或者向愈应当出现痰液增多的表现,这是内通性膜系邪气向外排出的表现。

消化道黏膜也是外通性膜系的重要组成,而湿疫邪气由口鼻而入,“湿邪可与热结合而成湿热”“湿热病属阳明太阴者居多”,故腹胀、恶心、腹泻也是邪由外通性膜系(消化道黏膜)传于消化系统的表现。

肾膀属于下焦膜系,肾为下焦内通膜系,布散命门相火。而新冠肺炎部分患者首发或进展为内通膜系下焦肾膀的异常,约3%~10%感染新冠病毒的患者出现肾功能异常,如血肌酐或尿素氮升高、蛋白尿^[12]。美国一项研究发现36.6%的住院患者出现急性肾损伤^[13]。可见疠气可经外通膜系传入内通肾膜系,亦可同时攻击内外膜系。同时除传入下焦内通膜系外,有12%的患者没有向中下焦传变而是直接进展为急性心肌炎^[14]。

综上可以看出新冠肺炎的传变模式基本有3种,即“温邪上受,首先犯肺”,顺传胃肠,下传肾膀的自外而内的顺传模式;同时传入内外通膜系的内外同传模式“逆传心包”的逆传模式。抓住膜系分布特点,结合新冠肺炎患者表现确定病位及病势,对预防、治疗都存在重要意义。

3.3 病证

根据临床实践,结合《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[11]将新冠肺炎发展分为医学观察期和临床治疗期。临床治疗期又具体分为轻型(寒湿郁肺、湿热蕴肺),普通型(湿毒郁肺、寒湿阻肺),重型(疫毒闭肺、气营两燔),危重型(内闭外脱),恢复期(肺脾气虚、气阴两虚)。

医学观察期类似于西医学的潜伏期,无症状或乏力伴轻度胃肠道不适或乏力伴发热。新感疫气,“入于膜原,伏而未发,不知不觉”。发与不发、即发与迟发更多地取决于患者本身的正气强弱,呼吸、胃肠组成的外通性膜系首当其冲感邪,外通性膜系沟通内外,气机被阻,阳气外达不畅可见乏力,阳气郁闭可见发热,胃肠道症状是外通性膜系胃肠部分受邪的体现。临床初期恶寒发热或无热,干咳,咽干,倦怠乏力,胸闷,脘痞,或呕恶,便溏,舌质淡或淡红,苔白腻,脉濡。这些症状基本可以归类为干咳、咽干、胸闷等肺系症状,脘痞、或呕恶、便溏等消化道症状伴随或单独出现。

病邪初起,正邪相争于外通性膜系,正气较足还未通过膜系统入里引起内通性膜系病变;随着病情加重,疫毒由外通性膜系进入内通性膜系(肺间质),造成疫毒闭肺之发热面红,咳嗽,痰黄黏少,或痰中带血,喘憋气促,疲乏倦怠,口干苦黏,恶心不食,大便不畅,小便短赤,舌红,苔黄腻,脉滑数;或气血两燔之大热烦渴,喘憋气促,谵语神昏,视物错瞥,或发斑疹,或吐血、衄血,或四肢抽搐,舌绛少苔或无苔,脉沉细数,或浮大而数;病情进一步加重,膜通道的郁闭更加严重,阳气不得外发,积郁于膜原,道不通则气不顺,疫邪也闭阻于膜系,邪亦无出路,上不能从肺卫外达肌表,下不能从胃肠排出体外。沿内通膜系传入脑髓膜层,最终形成内闭外脱之危重症;恢复期邪去正虚,膜道虽通但气、水、火均消耗,润养不足,推动力弱,故气短,倦怠乏力,纳差呕恶,痞满,大便无力,便溏不爽,舌淡胖,苔白腻,此时与郁闭不通,气、水、火不达全身病机不同。

4 预防策略

4.1 避其毒气

新冠肺炎是典型的病气致病,“无论老少强弱,触之者即病”,病邪势强,传染源、传播途径、感邪者自身正气强弱都是决定感邪与否、感邪程度的关键因素,戴口罩、勤洗手、消毒、通风、隔离、远离公共场所,避免聚众,都是有效避免接触传染源、减少传播途径的方式,即《黄帝内经》所言“避其毒气”。

4.2 通膜道,祛除邪“伏”的条件

不容忽视的是感邪者自身体质是重要的潜在因素,如前所述湿疫邪气从口鼻而入,伏于膜原,郁阻膜道,阻滞气机,根源在于自身膜通道是否通畅,气、水、火在膜系的运转是否流畅。膜道通常,则气、水、火运行畅利,势强而驱邪外出力足,势顺而驱邪之道通,故存在无症状感染者。

新型冠状病毒侵害人体,通过突破黏膜系统进入血液,是一个浸润性的多脏器的损伤过程。外通性膜系中的呼吸道和消化道黏膜是抵挡病原体的首要并重要防线,保障此屏障的形态及功能正常是防疫的重中之重。疫邪气由口鼻而入,肺和胃肠首当其冲。其中肺为娇脏,对外应激敏感且反应强烈。胃肠是比较特殊的器官,胃内是强酸环境,病毒不易从胃侵袭入里,而小肠是碱性环境,相对其他器官小肠温度较高,同时有肠道菌群屏障,因此胃肠内环境不太适于病毒生存,而更易突破呼吸道的膜系侵入,造成肺的郁闭。因此就预防而言,维护上焦膜系的防御功能至关重要,而膜的功能健全建立在膜道气机运行的通畅上。防不在补,而在宣通上焦膜系,通则不易留邪,即使邪留而正气能迅速驱邪外出,以通为补,以通为用。

综上可见,在外隔离传染源、切断传染路径,在内保障膜系防御系统功能,不给邪留的可能性,内外兼顾,以通为顺应当是预防新冠肺炎的基本策略。

5 治疗策略

5.1 分期论治,既病防变

血管紧张素转换酶(ACE2)是新型冠状病毒在人体的特异性结合受体^[15-16],在人体内广泛存在,小肠、心脏、肾脏有大量分布,从临床上来看,病毒一旦突破外通性膜系黏膜屏障以后,就会造成全身性的、浸润性的、弥散性的损伤。因此部分患者会突然从轻症或无症状迅速进展为重症或危重症,同时累及肺、心、肾等多个脏腑^[14],这也是糖尿病、高血压等有基础病患者预后较差的原因。这无疑在诊疗上增加了难度,要求医者应具有明确分期、既病防变的全局观。

疫气致病,一气一病,也就是说同一致病邪气,患者大抵症状及病程发展相似甚至相同。疫病伏于膜原,膜系统遍布全身各处,上下内外表里相通,病邪传变可迅速随膜系统遍致全身,“大抵邪行如水,惟注者受之”,病邪借膜道由外通性膜系入内通性膜系或传至身体膜系薄弱之处,这点需要预见性的临床用药,新冠肺炎发病及传变基本符合外膜-内膜-肺-少阳-肾相关性体系传遍路径^[2]。“温邪上受,首先犯肺”,逆传心包,顺传胃肠,下传肾膀。了解膜系分布,探查患者膜系薄弱之处,治疗上焦肺系的同时顾护中下焦,疏通中下焦气机驱邪。同时,既病防变安未受邪之地是新冠肺炎治疗的重要策略。

5.2 中西结合 精准辨证

新冠肺炎患者症状进展由无症状或轻症发展至发热、干咳、气短,进一步加重至胸闷、喘息直至呼吸困难。CT 表现为初始靠近胸膜肺边缘的散在片状影,磨玻璃样改变,单侧或双侧可见,逐渐发展为双肺大片的磨玻璃样变,危重型为全肺受累的“大白肺”。这一症状和体征的发展过程并不是循序渐进缓慢发生,而是有明显较长的潜伏期和由轻到重的跳跃式发展。临床上往往症状表现与实验室检查尤其影像学的改变不同步,甚至肺部 CT 已出现了絮状病变,患者仍没有明显症状,或者 CT 已经显示大面积炎症而患者仅是干咳、低热。单纯的四诊辨证有可能错估病情,给准确辨证病位病势及时用药阻止传变带来困难。因此在对新冠肺炎患者的治疗中一定不能忽视西医诊疗手段,结合膜系特征,快速确定病情程度,有利于准确地辨别病位及病势,确定已受邪程度,预判未受邪及易受邪之所,达到精准辨证、精准给药。

5.3 分消走泄 给邪出路

中医与西医在治疗疾病尤其是感染性疾病是有很大的区别的,西医以消灭外邪为主要方针,如抗病毒、抗细菌等,而中医给药的目的在于因势利导,驱邪外出,在于驱而不在于灭,而膜系理论在致病及治病方面均完全体现了这一思想。新冠肺炎气机阻滞、郁闭的特征明显。因此,新冠肺炎治疗原则以通为顺,即通膜道、通气机。

叶天士在《温热论》中提到“再论气病有不传血分,而邪留三焦,犹之伤寒中少阳病也。彼则和解表里之半;此则分消上下之势。随证变法:如近时杏、朴、苓之类;或如温胆汤之走泄。”“分消”强调根据人体上中下三焦不同部位和功能特点来治疗,“走泄”则强调邪滞三焦应祛邪外出,邪去正自安,与吴又可“祛邪为第一要义”的思想相同,且“时疫初起,以疏利为主”。分消走泄法需结合三焦膜系的不同特点给药,结合新冠肺炎症状来看,“上焦如雾”呼吸困难肺闭,“治上焦如羽,非轻不举也”,新冠肺炎属湿浊疫邪,故以清轻宣透、辛香宣散之品上宣通气机,如藿香正气散、平胃散。“中焦如沤”,腹部胀满脾胃闭阻,“治中焦如衡”,和法调畅中焦气机,开泄流动之品通利中焦,如藿朴夏苓汤、三仁汤、黄芩滑石汤等。“下焦如渎”,便秘肠闭,“治下焦如权”,下利邪气从大小便而出,应用苦泄之法,通导泄利之用,达到通和下焦膜系作用,轻者可用泻心汤、陷胸汤之类,重者需用承气汤之类。轻症患者出

现部分症状,重症患者三焦膜系均闭阻,气机郁滞,分消走泄之法,上宣通气机,中调畅气机,下分利邪气,疏通三焦膜道,使疫邪气顺势从外通性膜系走泄,取其分消驱邪之势,疏利以通邪之去路,借气机运转之势亦借病位之势,驱邪不留邪。

6 总结

本文从中医膜系理论的层面,结合新冠肺炎已有的临床资料,系统阐述了新冠肺炎的病因病机、感传规律、分期以及防治策略等内容。此外,我们还应注意到,此次疫情与地域、气候等多重因素存在关系,因此在防治的同时,除了患者本身的因素,还应考虑到地域、时间等多重因素的影响。衷心期望我们的论述能够更好地为临床服务,提升中医优势。

参考文献:

- [1] 姜欣,谷晓红,刘铁钢,等. 中医膜系理论探究[J]. 中医杂志, 2018, 59(17): 1441 - 1445.
Jiang X, Gu XH, Liu TG, et al. Research on the theory of membrane system in traditional Chinese medicine [J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2018, 59(17): 1441 - 1445.
- [2] 孔光一,赵岩松,严季澜,等. 少阳三焦膜系病机探讨[J]. 北京中医药大学学报, 2011, 34(3): 149 - 150.
Kong GY, Zhao YS, Yan JL, et al. Pathogenesis of triple energizer membrane system of Shaoyang [J]. Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine, 2011, 34(3): 149 - 150.
- [3] 姜欣,谷晓红,于河,等. 再论三焦膜系[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(5): 1851 - 1854.
Jiang X, Gu XH, Yu H, et al. Re-discussion on triple energizer membrane system [J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2019, 34(5): 1851 - 1854.
- [4] 姜欣,谷晓红,刘铁钢,等. 中医膜系与卫气营血辨证关系探讨[J]. 北京中医药大学学报, 2019, 42(12): 973 - 976.
Jiang X, Gu XH, Liu TG, et al. Study of the relationship between membrane system and defense-qi-nutrient-blood pattern identification in traditional Chinese medicine [J]. Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine, 2019, 42(12): 973 - 976.
- [5] Benias PC, Wells RG, Sackey-Aboagye B, et al. Structure and distribution of an unrecognized interstitium in human tissues [J/OL]. Sci Rep, 2018, 8(1): 4947 [2018 - 05 - 27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29588511/?dopt=Abstract>.
- [6] 李宏义,韩东,李华,等. 全身纤维结缔组织网络中的界面流体传输现象[J]. 生理科学进展, 2017, 48(2): 81 - 87.
Li HY, Han D, Li H, et al. A biotic interfacial fluid transport phenomenon in the meshwork of fibrous connective tissues over the whole body [J]. Progress in Physiological Sciences, 2017, 48(2): 81 - 87.

- [7] Li HY, Chen M, Yang JF, et al. Fluid flow along venous adventitia in rabbits: is it a potential drainage system complementary to vascular circulations? [J/OL]. PLoS One, 2012, 7(7): e41395 [2012-07-26]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0041395>.
- [8] Li H, Yang C, Lu K, et al. A long-distance fluid transport pathway within fibrous connective tissues in patients with ankle edema [J]. Clinical Hemorheology and Microcirculation, 2016, 63(4): 411-421.
- [9] Feng J, Wang F, Han X, et al. A "green pathway" different from simple diffusion in soft matter: fast molecular transport within micro/nanoscale multiphase porous systems [J]. Nano Research, 2014, 7(3): 434-442.
- [10] 王玉光, 齐文升, 马家驹, 等. 新型冠状病毒肺炎中医临床特征与辨证治疗初探 [J]. 中医杂志, 2020, 61(4): 281-285.
Wang YG, Qi WS, Ma JJ, et al. Clinical characteristics and syndrome differentiation of novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia in traditional Chinese medicine [J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 61(4): 281-285.
- [11] 国家卫生健康委员会办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版) [EB/OL]. (2020-03-03) [2020-06-01]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- General Office of National Health Commission of People's Republic of China, Office of National Administration of Traditional Chinese Medicine. Guideline for diagnosis and treatment of COVID-19 (on trial, revised version 7) [EB/OL]. (2020-03-03) [2020-06-01]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- [12] Fan CB, Li K, Ding YH, et al. ACE2 expression in kidney and testis may cause kidney and testis damage after 2019-nCoV Infection [J/OL]. medRxiv-Urology, [2020-02-13]. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.12.20022418v1>.
- [13] Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 [J]. Kidney International, 2020, 98(1): 209-218.
- [14] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.
- [15] Wrapp D, Wang N, Corbett KS, et al. Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation [J]. Science, 2020, 367(6483): 1260-1263.
- [16] Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor [J]. Cell, 2020, 181(2): 271-280.
- (收稿日期: 2020-02-26)