



## 第十二部分 感染与传染病影像学研究进展

李宏军, 李瑞利

【中图分类号】R81; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)05-0476-03

RSNA 年会是每年一度的放射界盛事,为全球最具影响的放射学学术研讨会和医疗器械展览会。RSNA 涉及的分支学科较多,但目前感染及传染病影像学并没有作为一个单独的分支学科列出,笔者统计近3年的39种感染和传染病影像诊断研究报道,发现2008年感染及传染病影像诊断方面的相关研究资料有34篇,2009年共45篇,2010年共62篇,呈逐年递增的趋势,可见感染及传染病影像学作为放射影像学研究的分支,得到了越来越多的关注。感染及传染病影像学主要涉及病毒性肝炎、结核、AIDS、流感、SARS及血吸虫、丝虫等寄生虫病,并且每年的研究重点也不尽相同,可能与流行病的发生频率及态势有关。在各种涉及到的疾病中病毒性肝炎一直是研究的重点,而结核病的研究总数呈下降趋势,与此同时AIDS、流感、SARS和寄生虫病的影像诊断研究总数则呈上升趋势(表1)。

表1 2008年以来RSNA不同感染与传染病影像诊断研究报告数量

年份	总数	病毒性肝炎	TB	AIDS	流感	SARS	寄生虫
2008	34	15	11	6	0	0	2
2009	45	31	4	7	0	0	3
2010	62	34	5	8	11	1	3

笔者试图简要介绍在2010年RSNA年会上感染及传染病影像诊断的最新进展,希望有助于国内医师及研究者及时了解国际感染及传染病影像诊断研究的现状和发展趋势。

### 病毒性肝炎

相关研究报告共34篇。结果显示延迟20min肝胆管显像联合平扫+动态增强MRI诊断局灶性肝病的Az为0.951,大于单纯平扫+动态增强MRI的Az值(0.895),肝胆管显像提高了对肝结节的诊断敏感性,但两者间差异无显著性( $P=0.049$ )。部分肝结节仅在肝胆管显像期能够显示。

$^{18}\text{F-FDG}$  PET受其空间分辨力的影响,不能准确定位残留病灶,对射频消融治疗残留灶的应用中受到限制。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT不仅可以观察平扫CT碘油沉积情况,还可以显示肿瘤治疗后的葡萄糖的代谢状况,同时获得形态影像和功能影像的信息,有利于综合分析病灶内瘤细胞的存活情况和精确定位,不仅可以更准确评价治疗后效果,还可以对放疗和射频消融等进一步治疗提供帮助。在碘油分布不均匀的病灶中, $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT显像表现多种多样,多数表现为肿瘤边缘的FDG高摄取,但肿瘤中心有碘油沉积的区域,部分病灶也有FDG的高摄取,可以较平扫CT进一步明确肿瘤残留区域,为后续治疗提供信息。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT在检查肝外病灶方面较常规CT有其独特优势。全身PET/CT检查是目前探测肿瘤远处转移最有效的影像学方法,可较全面的评估患者病情,确

定肿瘤分期,协助临床确定个体化治疗方案。

螺旋CT灌注成像技术能很好地反映肝纤维化的血管分布情况,对早期诊断、鉴别诊断及肝纤维化的定量分级有重要价值。主要获得的肝脏CT灌注扫描参数,即肝动脉灌注量(HAP)、门静脉灌注量(PVP)、总肝灌注量(TLP)、平均通过时间(MTT)和左右叶分布容积,定量比较轻度纤维化(1期)和中度纤维化(2期和3期)的灌注参数。多变量分析结果提示,平均通过时间是慢性丙肝肝纤维化分级最敏感的指标。

DWI的ADC值可用来评价早期肝纤维化,也可以用来评估慢性病毒性肝炎的活动性。ADC值与慢性病毒性肝炎的活动性和纤维化程度的相关系数比临床和实验室检查结果要高。ADC值可以用来评估慢性肝炎的分级和对治疗的反应,随着纤维化评分的增加,平均ADC值下降。DWI有助于区分肝细胞癌患者的门静脉血栓与瘤栓,瘤栓的扩散明显受限。

肝脏磁共振弹性成像(MRE)研究认为纤维化的肝脏其粘度和弹性模量要明显高于正常肝脏;与超声弹性成像相比,磁共振弹性成像的成功率和诊断准确性要高得多。

3.  $0\text{T} \text{ }^{31}\text{P-MRS}$ 对慢性病毒性肝炎研究发现,PME/PDE可以反映慢性病毒性肝炎的活动性。

对肝脏特殊对比剂和多种方法的综合研究发现联合铁和钆类对比剂增强扫描可以提高肝癌的诊断准确性。双增强扫描发现对小肝癌的诊断敏感度较高。新型对比剂Gadobutrol对肝脏肿瘤患者的诊断价值亦不比Gd-DTPA差。

### 结核

共5篇研究报告。原发性肺结核以青少年为主,肺内炎症浸润合并肺门、纵膈淋巴结肿大是原发综合征的基本特征,最常见于12岁以下的儿童。12~18岁通常是活动性肺结核的表现:肺内边缘模糊的结节、支气管壁增厚,“树芽征”、空洞或肺实变。因此,年龄是原发肺结核影像表现的一个相关因素。粟粒性肺结核多表现为:两肺弥漫分布的微结节,结节随机分布,直径多为1~3mm,上叶结节比下叶稍大。抗结核药物治疗后,结节的大小和数量减少。免疫功能损害者的肺结核在免疫功能损害者中,肺是常见的靶器官。如淋巴瘤、白血病、器官移植的接受者、激素使用者、艾滋病等,其合并感染后,死亡率可高达40%~50%。肺结核是常见感染中的一种,其影像表现常很不典型。近25%的艾滋病患者合并肺结核,其影像表现取决于患者的免疫水平,CD4 T细胞一般少于 $52 \times 10^9 / \text{L}$ ;而痰菌培养阳性者中,胸片正常的高达45%。CT上可见纵膈淋巴结肿大、不典型浸润,呈原发性肺结核的表现。长期使用免疫抑制剂者,免疫抑制剂对人体的免疫功能有抑制作用,使结核杆菌

生长活跃,常使肺内旧病复发。肺内原有的渗出和增殖病灶易坏死,而产生大片浸润灶,单一病灶内的多发小空洞、明显的支气管源性播散病灶、粟粒性肺结核和纵隔淋巴结肿大。

## AIDS

共8篇研究报告。影像检查在HIV携带者及早确诊和发病的早期预防及正确诊断上具有重要作用,以往研究多是关注HIV本身所致的病变、机会性感染和相关肿瘤。高效抗反转录病毒治疗(highly active antiretroviral therapy, HAART)后,免疫重建综合征(immune reconstitution syndrome, IRS)发病机制、诊断标准及治疗方案是本次年会研究的重点。HAART可重建艾滋病患者的免疫功能。然而,有些患者在开始HAART后的前几个月内,重建的抗原特异性免疫反应却可导致免疫病理损伤,表现为组织炎症或细胞增殖性疾病,目前临床上称其IRS。

目前依据合并症发病部位拟分为以下几种。

神经系统:①HIV相关性原发感染损害,如急性HIV性脑膜脑炎、慢性HIV脑膜炎、亚急性或慢性脑炎(艾滋病痴呆综合征)、急性肉芽肿性脑血管炎和脊髓病等;②神经系统机会性感染,如弓形虫脑炎、巨细胞病毒(CMV)性脑脊髓炎、疱疹性病毒性脑炎、进行性多灶性白质脑病、隐球菌脑膜炎和结核菌感染等;③神经系统肿瘤,主要是非霍奇金淋巴瘤(NHL),偶有卡波济氏肉瘤(Kaposi's sarcoma, KS)等;④脑血管性疾病,如脑血管炎、脑出血、萎缩及梗死等;⑤周围神经病变;⑥长期腹泻引起水电解质紊乱,神经系统的损伤引起智力下降、反应迟钝、抑郁忧虑类妄想精神病;⑦免疫重建综合征。

耳鼻咽喉、颈部:化脓性感染居首位:中耳炎、鼻炎、鼻窦炎、扁桃体炎、扁桃体周脓肿;病毒感染:皮肤、粘膜带状疱疹;真菌感染;淋巴上皮病、颈淋巴结病、淋巴结结核、淋巴瘤;颈部的喉的KS。

眼部:在各感觉器官中,与艾滋病相关的眼部病变较多,在艾滋病人群中,90%以上有机会性感染的眼部表现,70%以上伴有眼病征象,60%~75%有眼底并发症。以巨细胞病毒(CMV)感染最常见,偶见PCP、HSV、真菌、弓形虫感染,卡波济氏肉瘤(KS)少见。眼部病变以机会性感染多见,可累及眼内外组织。可发现混合性感染,随着病程延长,并发症增多。常见的并发症有:①巨细胞病毒(CMV):在艾滋病患者,常发生播散性CMV感染,30%患者直接死于CMV感染,艾滋病晚期时CMV可累及眼部,10%~15%艾滋病患者发生CMV性视网膜炎,而尸检可高达30%,生存时间越长,发病率越高。视网膜炎是播散性CMV感染的局部表现之一,特征为慢性、进行性全层视网膜坏死(坏死性视网膜炎),数月后失明。多发于CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数 $<0.05 \times 10^9/l$ 的情况下,此时CMV的发生率约24.6%。美国CDC(1987)把CMV作为的艾滋病诊断指征,其推测性诊断标准为:系列眼底镜检查有特异性改变,如边界清楚的散在性的视网膜白色斑片沿血管离心性播散,常伴有视网膜血管炎,出血和坏死;②艾滋病视网膜炎:艾滋病患者眼底的微血管病变又称为艾滋病视网膜炎或HIV视网膜炎可导致视网膜毛细血管阻塞、神经纤维层梗死、微血管瘤形成,视网膜片状出血等病变,并可形成棉絮状渗出斑(丝绵斑),或见中心为白色的圆形或卵圆形罗特(Roth)斑。眼底镜检查

可见眼底后极部视网膜纤维层出现白色絮状混浊斑块,新鲜时呈白色,边界不清,陈旧者颜色变浅,灰白色,边界较清。白斑吸收后可遗留轻微的视网膜色素紊乱;③疱疹病毒性病变:多见于单纯疱疹病毒(HSV)和水痘——带状疱疹病毒(VZV),两者均可引起急性视网膜坏死,进展较快,2~4d可破坏全部视网膜,病灶灰白,边缘清晰,近期常有带状疱疹或单纯疱疹病史;④弓形虫性视网膜炎:常见先天性,也可见于艾滋病患者,视网膜脉络膜炎为最初症状,病变初期见于眼底周边部分,以后可以累及黄斑及视神经乳头,眼底镜检查示急性者眼底有单个或多个淡黄色视网膜病变,边界不规则,可发展为坏死性视网膜炎、慢性脉络膜炎或视神经炎,也常伴玻璃体炎;⑤其它感染:如细菌感染可致结膜炎和角膜溃疡,睑板腺囊肿。病毒感染常导致传染性软疣,在儿童期可为典型的皮肤病毒感染,可累及眼睑和结膜。软疣的临床表现为眼睑部灰白色结节,2~3mm大小,中央有脐凹,带状疱疹也常见;⑥眼部肿瘤:卡波济氏肉瘤(KS)在艾滋病患者眼睑和结膜发生率为20%~24%。可见于眼睑、睑板腺、泪腺、结膜等组织。病变为眼睑上微带紫红色的损害,也可为鲜红或暗红色扁平斑块、结节,上下眼睑均可累及,呈无病性局限性结节状病灶。局部可隆起,逐渐增大。结膜病变比较扁平,易与结膜下出血和结节相混淆。眼眶受累时引起眼球突出,眼睑水肿,上睑下垂等表现。

肺部:肺部感染包括以下几种。①病毒性肺炎(流感病毒、巨细胞病毒);②肉芽肿性肺囊虫肺炎;③细菌性肺炎(肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、马红球菌、嗜血杆菌、铜绿假单胞菌、军团杆菌及克雷伯杆菌、芽生菌);④真菌性肺炎(隐球菌、曲霉菌、马尔尼菲青霉菌、白念珠菌、组织胞浆菌、毛霉菌);⑤结核。⑥弓形体病、金罗维氏肺孢子虫肺炎、淋巴细胞间质性肺炎、鸟胞内分枝杆菌病。相关的肺肿瘤:KS、淋巴瘤。胸部免疫重建综合征。

腹部:腹膜、实质脏器(包括肝、脾、胰腺等)结核;腹部脏器、胆道系统和肠腔黏膜的感染:巨细胞病毒感染、疱疹病毒感染、真菌感染、卡氏肺囊虫感染和组织胞浆菌病等;高度B细胞淋巴瘤、卡波西肉瘤、肝脾念珠菌病。

上消化道:口腔各种感染、唇周单纯疱疹病毒感染、白色念珠菌性口腔炎;食管炎(真菌:白色念珠菌;病毒:HSV、CMV)、食管的KS、食管动力异常。胃及十二指肠感染(CMV感染、隐孢子虫感染、弓形虫感染)、KS、NHL。

下消化道:空回肠KS和感染(原虫类感染的隐孢子虫,细菌感染中的鸟型分枝杆菌、沙门菌属、弯曲菌属);结肠、直肠癌(腺癌、小细胞癌)、KS和感染(以溶组织阿米巴原虫、蓝氏贾第鞭毛虫及CMV、HSV);肛门区脓肿、溃疡、梅毒、巨细胞病毒感染、卡波西肉瘤、鳞状细胞癌及尖锐湿疣等。

泌尿生殖:肾脏、输尿管、膀胱的分枝杆菌、隐球菌、巨细胞病毒感染、KS;间质性肾炎和肾小管坏死;HIV-相关肾病;生殖器的皮肤HPV感染包括尖锐湿疣或湿疣。

肌肉骨骼系统:游走性关节炎关节疼痛和关节腔积液,酷似风湿性关节炎,但抗风湿治疗效果不佳;多发性肌炎,肌肉明显压痛及活动障碍,肌肉活检呈坏死性肌炎;脊椎结核。

内分泌系统:肾上腺的巨细胞病毒感染,结核杆菌、隐球菌、弓形虫属或肺孢子虫属感染,肾上腺的淋巴瘤、KS、出血和脂质耗竭,肾上腺功能不全和低肾素血症低血压持续性低血钠

和高血钾,肾上腺危象等;甲状腺弥漫肿大、功能低下;胰腺的非特异性炎症、HIV感染和癌、糖尿病;睾丸病变如性欲减退、阴毛脱落。

**心血管系统:**心肌病变如淋巴细胞性心肌炎、非炎症性心肌坏死、充血性心脏病;心内膜炎如非细菌性血栓性心内膜炎、愈合性细菌性心内膜炎、曲菌性心内膜炎;心包炎;血管病变包括炎症性动脉病变、纤维钙化性动脉病变、动脉瘤、血管炎;动脉粥样硬化,急性冠状动脉综合征和冠心病,心动过速心脏增大充血性心力衰竭;恶性肿瘤如KS、恶性淋巴瘤累及心脏。

**血液系统:**贫血、中性粒细胞、白细胞、血小板或全血细胞减少、巨核细胞增生伴成熟障碍、淋巴瘤。

DWI、DTI、MRS和PWI应用于AIDS神经合并症及IRS病理机制研究,影像与CD4淋巴细胞计数的相关性研究。目前大多数应用3.0T MRS研究艾滋病痴呆综合征,能够显示代谢物的空间分布,其结果和免疫组化有很好相关性。研究发现,艾滋病痴呆综合征主要累及白质,胆碱峰升高提示胶质细胞增殖,NAA含量降低提示神经元受损或死亡。常规MRI对骨骼肌肉、肛门直肠区炎症,肿瘤具有很好的自然分辨力,结合组织学检查可做出诊断。DTI可以显示隐匿性脑组织损伤、白质及灰质异常,可以监测病情变化。好转型单纯疱疹病毒患者对侧表现正常的白质也存在病变。冠脉CTA主要用于评价艾滋病心血管合并症如冠状动脉狭窄、粥样硬化斑块的评估。

HIV-1患者易发生淋巴瘤,PET/CT通过不同组织对葡萄糖摄取能力的差异,来判断病变的性质,能鉴别良恶性淋巴瘤,并能进一步对淋巴瘤临床分期、病理分级,还能对淋巴瘤化疗疗效进行评价。淋巴瘤化疗可导致淋巴结周围组织水肿、纤维化和坏死,CT很难鉴别化疗后淋巴瘤残余与化疗后纤维化、坏死。前者吸收<sup>18</sup>F-FDG,PET图像呈阳性;而后者不吸收<sup>18</sup>F-FDG,PET图像呈阴性。

### 甲型H1N1

共11篇相关文章,均是回顾性分析甲型H1N1患者胸部X线和HRCT影像特点。肺炎早期(发病2~3d),X线胸片多显示正常,或双下肺多发小片状磨玻璃密度影。CT表现无明显异常或可见边缘模糊的结节影,小叶间隔增厚;中期(发病3~7d),X线胸片显示病变初期由小片状影融合呈大片状弥漫性密度增高阴影。CT表现为斑片状密度增高阴影或肺实变密度影,多发生在两肺的背段及基底段;晚期(发病8~14d),肺野多发斑片状实变密度增高影,也可见肺叶或肺段的不张、气胸、空洞形成。2周后病变开始吸收,多数患者抗病毒治疗后完全吸收,也可残留纤维索条影。

### SRAS

共1篇研究。SARS是2002年底至2003年初首先在广东地区出现的一种新的呼吸道传染病。从疾病的发病初期到恢复期,患者胸部影像出现一系列的变化,影像检查在疾病的诊断、鉴别诊断及对疾病的追踪观察上具有重要的作用。

早期(发病2~3d),CT显示小片状磨玻璃密度影,呈类圆形或小叶形态,病变周边的小叶间隔增厚,病变多为单个,普通胸片上不易显示;中期(发病3~7d),病变有不同程度的进展,表现为原斑片影扩大,有多发趋势,表现为双肺小片状或大片

状实变影,部分合并磨玻璃密度影;发病7~10d后,病变达高峰。好转期(发病第3周)类固醇治疗后,肺部病变开始吸收。从影像上发现病变到病变完全吸收,通常是19天。影像和病理对照研究发现,早期斑片影是细支气管周围炎症和间质性肺炎。高峰期斑片影及磨玻璃密度影是间质性肺炎和透明膜形成。

### 全身寄生虫感染的影像征象

寄生虫按寄生环境分为体内寄生生物(endoparasite)和体外寄生生物(ectoparasite)。一切寄生在宿主体内的寄生生物为体内寄生生物。例如寄生在人类消化道、肺、肝、血液管道,甚至脑组织和眼球。体内寄生虫又分为:①消化道内寄生虫,如蛔虫、钩虫、绦虫、溶组织内阿米巴和雅尔氏鞭毛虫等;②腔道内寄生虫,如阴道毛滴虫;③肝内寄生虫,如包虫、血吸虫、弓蛔虫、支睾吸虫、后睾吸虫病、片吸虫、蛔虫、阿米巴;④肺内寄生虫,如卫斯特曼氏并殖吸虫(简称卫氏并殖吸虫);⑤脑组织寄生虫,如猪囊尾蚴(猪囊虫)、弓形虫;⑥血管内寄生虫,如血吸虫;⑦淋巴管内寄生虫,如丝虫;⑧肌肉组织、乳腺和软组织寄生虫,如旋毛虫幼虫、丝虫;⑨细胞内寄生虫,如疟原虫(红细胞内寄生)和利什曼氏原虫(巨噬细胞内寄生);⑩骨组织寄生虫,如包虫;皮肤寄生虫,如疥螨、毛囊螨;眼内寄生虫,如吸吮线虫、猪囊虫等。一切寄生在寄主体外的寄生生物为体外寄生生物,例如在人类纺织物和皮肤之间寄生,甚至是在人的皮肤底下,如鼻孔,阴茎等腔道。

2010年RSNA共3篇研究。感染肝胆的寄生虫包括包虫病、血吸虫病、弓蛔虫病、支睾吸虫病、后睾吸虫病、片吸虫病、蛔虫病、阿米巴病;感染泌尿生殖的埃及血吸虫;感染乳腺和软组织的丝虫病、感染腹膜的棘球蚴病、骨骼棘球蚴病、小肠和胆道蛔虫病、眼眶、颅脑和腹部的囊虫病。不同部位的寄生虫感染有特征性表现,结合有无疫区接触史,较易诊断。

感染病仍然是一个错综复杂的全球性问题,其研究也面临严峻挑战,SARS的全球性流行把感染病的重要性提高到前所未有的程度。感染病总体发病率明显降低,经典感染病呈显著减少趋势,部分感染病发生“回潮”,如霍乱、伤寒、TB及脊髓灰质炎等。少数感染病如性传播疾病(STD)呈增加趋势。新发感染及传染病(emerging infection diseases, EID)包括动物源性EID增多,如AIDS、STD、TB和血吸虫病等。

纵观此次RSNA会议传染病影像诊断的发言和展板,艾滋病和病毒性肝炎仍是研究重点,在艾滋病患者的整个发病过程中,多以一个系统或器官发生并发症为主,也可侵犯多个系统。随着免疫水平逐渐减低及存活时间延长,发生多种病原体感染机会增多,表现为多病原体、多元化影像表现。各种成像技术应用用于AIDS神经合并症及IRS病理机制研究。MRS、PWI、DTI、fMRI在艾滋病神经合并症的新进展具有重要意义,对未来医学放射学的发展有深远影响,MR功能成像对肝炎肝硬化的研究也是热点问题(如MRE)。

日常影像诊断疾病谱中缺乏感染与传染病影像学知识的概念,常导致漏诊、误诊,提示我们在影像鉴别诊断疾病谱中,要扩展思维,笔者希望通过对不同感染与传染病影像诊断方面的研究进行归纳总结,能打开放射领域研究方向的另一扇窗——感染与传染病影像学。

(首都医科大学附属北京佑安医院放射科)