

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20222052

· 论 著 ·

重症监护病房护理人员人细小病毒 B19 疑似医院感染暴发调查

胡佳佳, 王艳红, 巴俊慧, 王育凯, 吴本权

(中山大学附属第三医院内科重症监护室, 广东 广州 510000)

[摘要] **目的** 对一起由人细小病毒 B19(HPV-B19)引发的疑似医院感染暴发事件进行调查分析。**方法** 采用流行病学调查方法和环境卫生学监测,对 2021 年 5 月 12—19 日某三甲医院重症监护病房(ICU)护理人员发生的皮疹事件进行调查,分析其发生的可能因素,并采取有效的控制措施。**结果** 在 HPV-B19 感染并噬血细胞综合征患者住院期间,ICU 共有 50 名医护人员,其中医生 11 名,护理人员 39 名。11 名护理人员(22.0%)于患者出院后第 5 天开始相继出现皮疹。皮疹部位主要为双下肢(100.0%),皮疹多为红色丘疹(45.5%),同时伴有关节痛(72.7%)、浅表淋巴结肿大(63.6%)、乏力(54.5%),肌肉酸痛(45.5%)等。11 名护理人员均为女性,平均年龄(27.82±2.6)岁。9 名进行了 HPV-B19 DNA 和(或)特异性抗体 IgM 检测,结果均阳性。均予复方甘草酸苷片、氯雷他定、岗梅感冒颗粒口服等对症治疗,皮疹持续时间 5~60 d。其中 1 例妊娠者未发生流产,定期产检监测,未发现胎儿异常。自 5 月 19 日采取控制措施后未发现相关病例。**结论** 此次事件是 ICU 疑似 HPV-B19 医院感染暴发事件,临床医生需加强对该病毒的正确认识,落实感染防控措施,以避免医院感染暴发事件的发生。

[关键词] 人细小病毒 B19; 医院感染; 暴发; 预防控制; 重症监护病房

[中图分类号] R181.3⁺2

Suspected outbreak of human parvovirus B19 healthcare-associated infection among nurses in an intensive care unit

HU Jia-jia, WANG Yan-hong, BA Jun-hui, WANG Yu-kai, WU Ben-quan (Department of Internal Medicine Intensive Care Unit, The Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate and analyze a suspected outbreak of healthcare-associated infection (HAI) caused by human parvovirus B19 (HPV-B19). **Methods** Epidemiological investigation and environmental hygiene monitoring were used to investigate the rash incident among nurses in intensive care unit (ICU) of a tertiary first-class hospital from May 12 to May 19, 2021, the possible factors for the occurrence of rash were analyzed and effective control measures were taken. **Results** During the hospitalization period of patients with HPV-B19 infection and hemophagocytic syndrome, there were 50 health care workers (HCWs) in ICU, including 11 doctors and 39 nurses. Eleven nurses (22.0%) developed rash on the 5th day after patients' discharge. The main rash sites were lower limbs (100.0%), most rash was red papules (45.5%), accompanied by joint pain (72.7%), superficial lymphadenectasis (63.6%), fatigue (54.5%), and muscle soreness (45.5%). Eleven nurses were all female, with an average age of (27.82±2.6) years. Nine nurses were tested for HPV-B19 DNA and/or specific antibody IgM, results were all positive. All nurses were given symptomatic treatment such as compound glycyrrhizin tablets, loratadine and Gangmei Ganmao granules, the rash lasted for 5-60 days. One nurse was pregnant, without abortion, fetal abnormality was not found during regular prenatal monitoring. No relevant cases have been found since the control measures were taken from May 19. **Conclusion** This incident is a suspected outbreak of HPV-B19 HAI in ICU, clinicians need to strengthen the correct understanding of the virus as well as implement infection prevention and control

[收稿日期] 2021-10-25

[作者简介] 胡佳佳(1986-),女(汉族),安徽省安庆市人,主治医师,主要从事呼吸系统感染性疾病研究。

[通信作者] 吴本权 E-mail: zswbq@163.com

measures to avoid the occurrence of HAI outbreak.

[Key words] human parvovirus B19; healthcare-associated infection; outbreak; prevention and control; intensive care unit

人细小病毒 B19(human parvovirus B19, HPV-B19)由澳大利亚病毒学家 Cossart 在 1975 年筛查乙型肝炎表面抗原时在微量滴定板 B 组 19 号标本中发现并命名,系细小病毒科,红病毒属,是一种单链、线状、无包膜的小 DNA 病毒(直径为 20~25 nm 的圆形颗粒)^[1]。人群对 HPV-B19 存在普遍易感性,感染率高达 60%~70%,但仍以 5~15 岁的儿童和孕妇较多见^[2]。早在 1990 年英国曾报道儿科病房暴发细小病毒 B19 感染,近年来未见类似报道。有关 HPV-B19 感染的个案报道比较多见,尤其是实体器官移植术后合并 HPV-B19 感染^[3-4]。HPV-B19 引发的医院感染多发生于免疫抑制的患者,而由其引发的重症监护病房(ICU)医护人员暴发感染更是罕见。本文通过对一起 ICU 护理人员疑似 HPV-B19 医院感染暴发事件进行调查,以提高临床医生对 HPV-B19 的认识,为医院感染的预防与控制提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2021 年 5 月 12—19 日某三甲医院 ICU 陆续有 11 名护理人员反映双下肢出现皮疹,护士长及科主任高度重视,立即联系皮肤科教授会诊,经皮肤科教授查看后初步考虑病毒疹。鉴于该科室在 2021 年 4 月 25 日收治了 1 例 HPV-B19 感染并噬血细胞综合征的患者,该患者年龄 43 岁,男性,退伍军人,既往有 20 年饮酒史(每天 80~150 g)。此次因“乏力、纳差、身目黄染 1 月余”于 2021 年 3 月 31 日入住该院感染科。腹部彩色多普勒超声显示脂肪肝、酒精性肝病、门静脉扩张、肝脾大和腹腔积液。入院诊断:(1)酒精性肝炎;(2)慢加急性肝衰竭;(3)溶血性贫血。经护肝、退黄等药物支持治疗及经验性抗感染治疗后,患者的转氨酶及胆红素水平下降,但贫血及凝血功能恶化。4 月 25 日患者出现高热,神志淡漠,指脉氧下降,遂转入内科 ICU 5 床。4 月 26 日完善血病原微生物测序,结果显示 HPV-B19 的 DNA 拷贝数极高(1 605 726 拷贝/mg DNA)。4 月 27 日,患者呼吸急促,指脉氧下降,双肺满布湿啰音,床旁 X 线显示双肺实变,诊断“重症肺炎,急性呼吸窘迫综合征”,予行气管插管连接呼

吸机辅助通气,同时收集肺泡灌洗液送病原微生物测序。4 月 28 日肺泡灌洗液测序结果回报 HPV-B19(15 938 拷贝/mg DNA)。5 月 3 日患者躯干及四肢出现紧绷的水泡,疑似 HPV-B19 感染相关大疱及 HPV-B19 播散性感染,予留取皮肤分泌物、胃液及尿标本行实时聚合酶链式反应(PCR)检测,结果证实患者的皮肤水疱液、胃液、尿中 HPV-B19 DNA 均呈阳性。经 ICU 积极治疗后,患者的情况无明显改善,且出现再生障碍危象、噬血细胞综合征、心力衰竭、休克等并发症。于 5 月 8 日家属放弃 ICU 治疗转回当地医院。出疹的 11 名护士均曾参与该患者的护理工作,因此不排除皮疹由细小病毒感染所致。

1.2 调查方法 在皮肤科教授初步考虑病毒疹后,结合科室近期有收治 HPV-B19 感染患者,不排除皮疹为 HPV-B19 感染的情况,立即上报医院感染管理科、医务科及医疗院长。医院紧急组织医院感染管理科、感染科、皮肤科、检验科专家进行讨论分析。采取现场调查、填写个案调查表、访谈的方式进行流行病学调查。确定是一起由 HPV-B19 引起的疑似医院感染暴发事件。

1.3 采样及实验室检测 采集出疹人员的血标本送金城公司进行 HPV-B19 IgM 和 IgG 抗体及 HPV-B19 核酸检测。检测方法为酶联免疫吸附测定(ELISA)法,试剂品牌为 DRG 国际诊断公司(DRG Instrument GmbH)。对病房环境物体表面、医护人员手等进行采样,采样方法依据《医院消毒卫生标准(GB 15982—2012)》执行。

1.4 相关定义 (1)疑似医院感染暴发:是指在医疗机构或其科室的患者中,短时间内出现 3 例及以上临床症候群相似、怀疑有共同感染源的感染病例,或者 3 例及以上怀疑有共同感染源或感染途径的感染病例。(2)临床诊断病例定义:自 5 月 12 日以来 ICU 在职医护人员中出现皮疹者。(3)确诊病例定义:临床诊断病例血标本中 HPV-B19 特异性 IgM 抗体检测阳性或 HPV-B19 DNA 阳性。

1.5 感染控制措施 (1)立即安排出疹人员居家隔离,密切监测体温、皮疹及有无特殊不适等情况,每日微信群汇报,予口服复方甘草酸苷片、开瑞坦、岗梅感冒颗粒等对症治疗,同时予心理疏导,减轻出疹

人员的心理焦虑。(2)为减少不必要的恐慌,采取线上会议的形式,邀请皮肤科专家对 ICU 全员进行 HPV-B19 相关知识培训。(3)采取问卷星的形式对其他医护人员每日体温、有无皮疹等情况进行监测。同时密切观察并登记住院患者有无皮疹等情况。(4)在原有消毒清洁基础上,加强病区环境消毒频次,采用空气消毒机对病区空气进行消毒,使用浓度为含有效氯 1 000 mg/L 消毒剂对病区物体表面等进行彻底擦拭消毒,作用 30 min 后清水擦拭。(5)严格执行标准预防,加强医护人员及护工的手卫生依从性及正确性的督导,使用具有抗病毒作用的快速手消毒剂。(6)为病区所有医护人员配备感冒颗粒等清热解毒中成药。

2 结果

2.1 发病情况 在 HPV-B19 感染并噬血细胞综合征患者住院期间,ICU 共有 50 名医护人员,其中医生 11 名,护理人员 39 名。11 名(22.0%)护理人员于患者出院后第 5 天开始相继出现皮疹。

2.2 人群分布 11 名护理人员均为女性,年龄 24~32 岁,其中 24~30 岁 9 名,>30 岁 2 名,平均年龄(27.82±2.6)岁。其中 10 名曾参与 HPV-B19 感染并噬血细胞综合征患者的护理工作。1 名护理人员在 HPV-B19 感染患者住院期间未参与该患者的护理工作,但其护士工作台正对 HPV-B19 感染患者的床位。该护理人员既往有甲状腺癌手术史,为第 1 例出疹者。余 10 名人员平素体健,其中 1 名

感染人员为妊娠状态,孕 11 周+。

2.3 皮疹部位 皮疹部位分布:双下肢 11 名(100.0%),双上肢 9 名(81.8%),头面部 6 名(54.5%)。

2.4 皮疹形态 皮疹形态分布:5 名(45.5%)为红色丘疹,4 例(36.4%)为红色斑疹,2 例(18.2%)为红色风团。见图 1。



图 1 2 名 HPV-B19 感染护士的皮疹
Figure 1 Rash in 2 nurses with HPV-B19 infection

2.5 伴随症状 伴随症状分布:关节痛 8 名(72.7%),浅表淋巴结肿大 7 名(63.6%),乏力 6 名(54.5%),肌肉酸痛 5 名(45.5%),食欲减退 4 名(36.4%),四肢浮肿 3 名(27.3%),咽痛 2 名(18.2%),头痛 1 名(9.1%)。见表 1。

2.6 实验室检测 除 2 名未行 HPV-B19 特异性抗体及 DNA 检测外,其余 9 名均行 HPV-B19 DNA 和(或)特异性抗体 IgM 检测,结果均为阳性。见表 2。

表 1 重症监护病房 11 名 HPV-B19 感染护士的基本情况

Table 1 Basic condition of 11 nurses with HPV-B19 infection in intensive care unit

序号	年龄(岁)	出疹日期	皮疹部位	皮疹形态	伴随症状	皮疹持续时间(d)
1	32	5 月 12 日	上下肢	红色丘疹	乏力,食欲减退,关节痛,肌肉酸痛,四肢浮肿	8
2	28	5 月 13 日	下肢	红色丘疹	关节痛,咽痛,浅表淋巴结肿大	37
3	28	5 月 14 日	头面部,上下肢	红色丘疹	关节痛,头痛,浅表淋巴结肿大	11
4	25	5 月 14 日	上下肢	红色斑疹	浅表淋巴结肿大	19
5	31	5 月 14 日	头面部,颈部,上下肢	红色丘疹	乏力,关节痛,肌肉酸痛	12
6	25	5 月 15 日	头面部,上下肢	红色风团	乏力,关节痛,肌肉酸痛,四肢浮肿,浅表淋巴结肿大	15
7	24	5 月 15 日	上下肢,躯干	红色丘疹	乏力,食欲减退,关节痛,浅表淋巴结肿大	18
8	30	5 月 15 日	头面部,上下肢	红色斑疹	关节痛,浅表淋巴结肿大	16
9	28	5 月 15 日	下肢	红色斑疹	乏力,肌肉酸痛,四肢浮肿,	5
10	26	5 月 18 日	头面部,上下肢,躯干	红色风团	乏力,食欲减退,关节痛,咽痛,肌肉酸痛,浅表淋巴结肿大	60
11	29	5 月 19 日	头面部,上下肢	红色斑疹	食欲减退	7

表 2 11 名皮疹护士 HPV-B19 血清特异性 IgM 抗体及 DNA 检测情况

Table 2 Detection of HPV-B19 serum specific IgM antibody and DNA in 11 nurses with skin rash

序号	HPV-B19 IgM 抗体	HPV-B19 DNA	采样时间
1	阳性	阳性	5 月 12 日
2	阳性	阳性	5 月 21 日
3	阳性	阳性	5 月 21 日
4	阳性	阳性	5 月 17 日
5	未检测	未检测	-
6	未检测	阳性	5 月 15 日
7	未检测	阳性	5 月 21 日
8	未检测	阳性	5 月 27 日
9	未检测	未检测	-
10	阳性	未检测	5 月 21 日
11	未检测	阳性	5 月 17 日

2.7 环境卫生学采样结果 对病房环境物体表面、医护人员手采样 18 份,进行细菌菌落数检测,采样标本包括医务人员手 6 份,护士站物体表面、快速手消毒剂、监护仪、呼吸机、病床遥控器、输液泵各检测 2 份,检测结果均为合格。

2.8 空间分布 ICU 共有 14 张床位,11~14 床为单间病房,其中 11 床为负压病房。HPV-B19 感染患者收治在 5 床,正对护士工作台。见图 2。

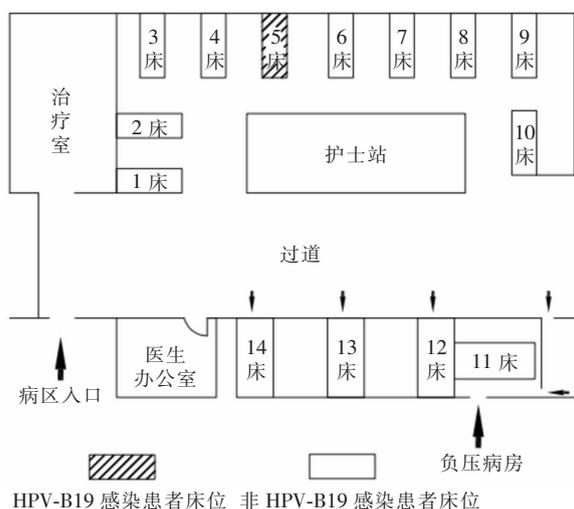


图 2 ICU HPV-B19 感染患者空间分布图

Figure 2 Spatial distribution of ICU patient with HPV-B19 infection

2.9 皮疹持续时间 皮疹最快于出疹后 5 d 消退,最长持续 60 d,多于 2 周左右消退。见表 1。皮疹

消退后无其他不适,其中 1 名妊娠者未发生流产,定期产检监测,未发现胎儿异常。

3 讨论

医院感染是导致患者病情加重及死亡的重要原因。随着医务人员在医院获得的感染也纳入医院感染范畴后,文献报道的发生于医务人员的医院感染事件并不多见,由 HPV-B19 引发的医务人员医院感染暴发事件近年来未见报道。HPV-B19 感染的患者及隐性感染者均可成为传染源。本次调查发现此例肝衰竭患者于转入 ICU 后第 2 天血病原微生物测序显示较高拷贝数的 HPV-B19 DNA,且陆续从肺泡灌洗液、胃液、尿等标本中检出 HPV-B19,为 HPV-B19 感染的传染源。HPV-B19 对部分高危人群会造成致命影响,增加其毒力和传染性。因此该患者极有可能是本次感染事件的重要传染源。HPV-B19 感染的潜伏期尚不明确,一般认为 4~20 d。11 名护理人员在接触患者前无皮疹及其他不适,分别于接触患者后 2 周左右出现皮疹,与文献^[5]报道的 HPV-B19 引起的传染性红斑多于初次感染后 2 周出现相符合。HPV-B19 的传播途径以呼吸道传播为主,其次也可以通过接触传播、血液传播、母婴垂直传播及干细胞或实体器官移植传播^[1, 6-7]。本次调查发现该例感染患者住院期间,共有在岗医生 11 名,均未出现皮疹,其中 2 名医生在给患者行骨髓穿刺、经纤支镜肺泡灌洗等操作时在戴一次性无菌帽、医用外科口罩、无菌手套,穿隔离衣防护措施基础上,加戴了医用防护面屏。调查期间密切监测病区其他患者有无出疹,结果发现与 HPV-B19 感染患者相邻的患者及其他患者均未出现皮疹的情况。10 名出疹的护理人员曾参与 HPV-B19 感染患者的护理工作,在与患者接触时,均佩戴一次性无菌帽、医用外科口罩及乳胶手套,未穿隔离衣。部分护理人员在接触患者后未严格执行手卫生。另 1 名出疹的护理人员尽管未参与 HPV-B19 感染患者的护理,但其护士工作台正对患者床位,且在工作期间,患者曾出现频繁、剧烈咳嗽。因 HPV-B19 直径较小,远小于医用外科口罩的防护直径,因此认为 11 名出疹的护理人员通过呼吸道及接触传播的可能性大。HPV-B19 感染后患者临床表现多样,与其年龄、免疫及生理状态、是否妊娠等因素有关^[8]。免疫功能正常者感染 HPV-B19 后症状不明显,部分患者可有流涕、咽炎、肌痛等轻微感冒样症状^[2]。儿童

感染 HPV-B19 后,可出现传染性红斑,青少年和成年人感染后可出现急性、对称性、多发性关节病。血液系统疾病患者感染后可引起自身免疫性溶血性贫血、中性粒细胞减少症、血小板减少症、全血细胞减少症、噬血细胞综合征(HPS)、急性纯红细胞再生障碍(PRCA)和/或再生障碍危象(AC)^[9-11]。部分患者尤其是免疫力低下者,感染后还会引起全身多器官系统功能障碍,如急性肝炎、暴发性肝衰竭、重症肺炎、急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、急性肾损伤、肾综合征、心力衰竭等,尤其是免疫状态异常的患者^[12-14]。孕妇一旦感染 HPV-B19,尤其在妊娠早、中期感染对胎儿影响最大,最常见的胎儿异常主要包括非免疫性胎儿水肿(NIHF)、自然流产、胎儿死亡、宫内发育过迟及早产等^[15-16]。此次调查中 11 名护理人员均以皮疹为首表现,多合并关节痛。部分感染者出现咽痛、肌痛、四肢浮肿及淋巴结肿大。1 例妊娠者出疹时处于孕中期,出疹时间最晚,除皮疹外仅有食欲减退,可能为正常妊娠反应,皮疹持续 1 周消退,无关节痛等表现,密切监测未出现流产,定期产检未发现胎儿异常情况。目前,HPV-B19 的诊断检测主要包括血清学检测和病毒核酸检测两种。通常血清中特异性 IgM 抗体在感染后 10~14 d 可检测到,一般持续 2~3 个月^[17-18]。特异性 IgG 抗体在感染后 2~3 周可检测到,在体内可维持数周甚至数月。本次调查中 9 名护理人员于接触患者后 2 周左右行特异性 IgM 抗体和(或)病毒 DNA 检测,结果均为阳性。尽管有 2 名护理人员未行特异性 IgM 抗体及(或)病毒 DNA 检测。鉴于其曾参与 HPV-B19 感染患者的护理,结合其出疹时间、皮疹形态、症状等分析,考虑由 HPV-B19 引起的医院感染可能性大。大多数 HPV-B19 感染具有自限性,一般可不予治疗。除了静脉注射免疫球蛋白(intravenousimmunoglobulin, IVIG)治疗或输血外,目前尚无针对 HPV-B19 感染的特殊治疗方法^[19]。由 HPV-B19 感染所致的皮疹和(或)关节痛在数周内可自行缓解,部分患者可予以非甾体类药物,一过性再生障碍性疾病患者可予以输注红细胞。对于免疫功能缺陷患者,使用含有 HPV-B19 特异性抗体的 IVIG 可中和病毒,降低病毒载量^[20]。本次调查中 11 名护理人员症状多为自限性,皮疹多持续 2 周左右,其中 1 例临床症状最多,皮疹持续约 60 d。11 名人员均予以复方甘草酸苷片、氯雷他定口服等对症支持治疗,关节痛等症状大多于数周后缓解,未出现其他器官受累等严重并发症。

通过本次调查发现,科室的医院感染防控工作尚存在漏洞及薄弱环节。由于缺乏对 HPV-B19 的认识,导致在收治 HPV-B19 感染患者时未引起足够重视。在肝衰竭患者出现 HPV-B19 播散性感染时未及时将患者转至负压病房。部分护理人员未严格执行手卫生,接触隔离措施落实不到位。感控医生及感控护士监管不严。

本次调查的不足之处在于,首先未进行病毒同源性分析;其次,环境卫生学采样时未对病房环境、物体表面等进行病毒核酸检测。因此未能够明确此次疑似暴发的感染源和传播途径。

综上所述,此次 HPV-B19 感染事件未引起再生障碍危象等严重后果。医务人员需加强对 HPV-B19 感染的认识,有条件时尽可能将此类感染患者安置在负压病房,无条件时单间安置。因细小病毒直径为 20~25 nm,远小于医用外科口罩的防护直径,因此医护人员在接触患者时建议佩戴 N95 口罩。其次应严格执行手卫生及接触隔离措施,同时应注意保护易感人群。最后,一旦出现类似皮疹等疑似医院感染事件,需多部门协作,迅速制定有效防控措施,控制传染源,切断传播途径,保护易感人群,尽可能避免医院感染暴发事件的发生。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Bieri J, Leisi R, Bircher C, et al. Human parvovirus B19 interacts with globoside under acidic conditions as an essential step in endocytic trafficking[J]. *PLoS Pathog*, 2021, 17(4): e1009434.
- [2] Qiu JM, Söderlund-Venermo M, Young NS. Human parvoviruses[J]. *Clin Microbiol Rev*, 2017, 30(1): 43-113.
- [3] 何佳佳,宋丽洁,矫宁,等.肾移植术后细小病毒 B19 感染复杂病例 1 例并文献复习[J]. *实用器官移植电子杂志*, 2021, 9(3): 223-227.
He JJ, Song LJ, Jiao N, et al. A case of complicated parvovirus B19 infection after renal transplantation and literature review[J]. *Practical Journal of Organ Transplantation(Electronic Version)*, 2021, 9(3): 223-227.
- [4] 常万兴,赵亚昆,王海平,等.肾移植术后细小病毒 B19 感染的诊治体会[J]. *临床外科杂志*, 2020, 28(9): 882-884.
Chang WX, Zhao YK, Wang HP, et al. Report review and treatment experience about B19 virus infection after kidney transplantation[J]. *Journal of Clinical Surgery*, 2020, 28(9): 882-884.
- [5] Sim JY, Chang LY, Chen JM, et al. Human parvovirus B19

- infection in patients with or without underlying diseases[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2019, 52(4): 534–541.
- [6] Gallinella G. The clinical use of parvovirus B19 assays: recent advances[J]. *Expert Rev Mol Diagn*, 2018, 18(9): 821–832.
- [7] Obeid KM. Infections with DNA viruses, adenovirus, polyomaviruses, and parvovirus B19 in hematopoietic stem cell transplant recipients and patients with hematologic malignancies[J]. *Infect Dis Clin North Am*, 2019, 33(2): 501–521.
- [8] Dollat M, Chaigne B, Cormier G, et al. Extra-hematological manifestations related to human parvovirus B19 infection: retrospective study in 25 adults[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 302.
- [9] Cnc Garcia RD, Leon LA. Human parvovirus B19: a review of clinical and epidemiological aspects in Brazil[J]. *Future Microbiol*, 2021, 16(1): 37–50.
- [10] Bihari C, Rastogi A, Saxena P, et al. Parvovirus B19 associated hepatitis[J]. *Hepat Res Treat*, 2013, 2013: 472027.
- [11] Koliou M, Karaoli E, Soteriades ES, et al. Acute hepatitis and myositis associated with erythema infectiosum by parvovirus B19 in an adolescent[J]. *BMC Pediatr*, 2014, 14: 6.
- [12] Shimohata H, Higuchi T, Ogawa Y, et al. Human parvovirus B19-induced acute glomerulonephritis: a case report[J]. *Ren Fail*, 2013, 35(1): 159–162.
- [13] Hara S, Hirata M, Ito K, et al. Post-infectious acute glomerulonephritis with podocytopathy induced by parvovirus B19 infection[J]. *Pathol Int*, 2018, 68(3): 190–195.
- [14] Islek A, Keskin H, Agin M, et al. Parvovirus B19 infection as a rare cause of fulminant liver failure: a case report[J]. *Transplant Proc*, 2019, 51(4): 1169–1171.
- [15] Adamson-Small LA, Ruiz-Ordaz BH. Hepatic inflammation resulting from localized, subcutaneous expression of Parvovirus VP1u capsid protein: importance and implication[J]. *Virulence*, 2016, 7(2): 70–71.
- [16] Xiong YQ, Tan J, Liu YM, et al. The risk of maternal parvovirus B19 infection during pregnancy on fetal loss and fetal hydrops: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Clin Virol*, 2019, 114: 12–20.
- [17] Tanaka Y, Takahashi Y, Kimura Y, et al. Human parvovirus B19-induced hemophagocytic lymphohistiocytosis and myocarditis in an adult patient with hereditary spherocytosis[J]. *Rinsho Ketsueki*, 2018, 59(6): 682–687.
- [18] Espinoza JL, Elbadry MI, Chonabayashi K, et al. Hematopoiesis by iPSC-derived hematopoietic stem cells of aplastic anemia that escape cytotoxic T-cell attack[J]. *Blood Adv*, 2018, 2(4): 390–400.
- [19] Manaresi E, Gallinella G. Advances in the development of antiviral strategies against parvovirus B19[J]. *Viruses*, 2019, 11(7): 659.
- [20] Eid AJ, Ardura MI, AST Infectious Diseases Community of Practice. Human parvovirus B19 in solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases community of practice [J]. *Clin Transplant*, 2019, 33(9): e13535.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:胡佳佳,王艳红,巴俊慧,等.重症监护病房护理人员细小病毒 B19 疑似医院感染暴发调查[J].中国感染控制杂志,2022,21(5):488–493. DOI:10.12138/j.issn.1671–9638.20222052.

Cite this article as: HU Jia-jia, WANG Yan-hong, BA Jun-hui, et al. Suspected outbreak of human parvovirus B19 healthcare-associated infection among nurses in an intensive care unit[J]. *Chin J Infect Control*, 2022, 21(5): 488–493. DOI: 10.12138/j.issn.1671–9638.20222052.