

血清乳酸脱氢酶检测在获得性免疫缺陷综合征患者合并机会感染中的临床价值

周泱¹ 孙丽琴¹ 吕德良² 程林¹ 李莎茜¹ 徐六妹¹ 王辉¹

【摘要】目的 探讨血清乳酸脱氢酶(LDH)在获得性免疫缺陷综合征(AIDS)患者合并机会感染疾病中的临床应用价值。**方法** 选取2010年1月至2015年12月深圳市第三人民医院所收治的708例初诊住院AIDS患者,收集AIDS患者入院时临床特征和血清LDH水平,分析AIDS患者各种机会感染疾病的血清LDH水平。根据LDH水平(LDH>250 U/L和≤250 U/L)将入组患者分成两组,即LDH升高组245例和LDH正常组463例。**结果** 708例初诊住院AIDS患者中,女性132例、男性576例,合并机会感染者182例(Wald $\chi^2=29.675$ 、 $P<0.001$),合并肺部感染者162例(Wald $\chi^2=69.328$ 、 $P<0.001$)。Logistic回归单因素分析结果显示,低CD4⁺T细胞计数水平(Wald $\chi^2=60.646$ 、 $P<0.001$)、高HIV RNA载量(Wald $\chi^2=25.305$ 、 $P<0.001$)、合并真菌感染(Wald $\chi^2=67.264$ 、 $P<0.001$)、卡氏肺孢子(PCP)感染(Wald $\chi^2=101.892$ 、 $P<0.001$)更易导致AIDS患者LDH升高,差异均有统计学意义;而合并分枝杆菌感染(Wald $\chi^2=0.137$ 、 $P=0.711$)的患者不易出现血清乳酸脱氢酶升高,差异无统计学意义($P>0.05$)。Logistic回归多因素分析结果显示,HIV RNA载量>10⁷拷贝/μl(Wald $\chi^2=5.175$ 、 $P=0.023$)、肺部感染(Wald $\chi^2=5.096$ 、 $P=0.024$)、血流感染(Wald $\chi^2=9.443$ 、 $P=0.002$)、PCP(Wald $\chi^2=57.216$ 、 $P<0.001$)和真菌感染(Wald $\chi^2=6.064$ 、 $P=0.014$)均影响LDH水平,差异均有统计学意义。**结论** AIDS合并机会感染者LDH升高提示肺部感染和血流感染,感染病原体倾向于PCP和真菌感染,具有一定早期临床诊断价值。

【关键词】 获得性免疫缺陷综合征; 机会感染; 乳酸脱氢酶; 临床价值

Clinical value of lactate dehydrogenase detection in early diagnosis of opportunistic infections in patients with acquired immune deficiency syndrome Zhou Yang¹, Sun Liqing¹, Lv Deliang², Cheng Lin¹, Li Shaxi¹, Xu Liumei¹, Wang Hui¹. ¹Division of Infectious Diseases, Shenzhen the Third People's Hospital, Shenzhen 518112, China; ²Shenzhen Center for Chronic Diseases Control, Shenzhen 518020, China
Corresponding author: Wang Hui, Email: jimmy114337@163.com

【Abstract】Objective To investigate the clinical value of lactate dehydrogenase in diagnosis of opportunistic infections in patients with HIV infection. **Methods** Total of 708 patients with HIV infection admitted for the first time during January 2010 to December 2015 in Shenzhen the Third People's Hospital were analyzed, retrospectively. The clinical characteristics and levels of serum lactate dehydrogenase (LDH) were collected after admission. According to the reference value of serum LDH (LDH > 250 U/L and ≤ 250 U/L), the patients were divided into two groups: elevated LDH group (245 cases) and normal LDH group (463 cases). **Results** Among the 708 patients with AIDS who were admitted to hospital for the first time, there were 132 female cases and 576 male cases. In LDH elevated group, there were 182 cases with opportunistic infection (Wald $\chi^2=29.675$, $P<0.001$), and 162 cases with pulmonary infection (Wald $\chi^2=69.328$, $P<0.001$). The results of Logistic regression single factor analysis showed that lower CD4⁺T counts (Wald $\chi^2=60.646$, $P<0.001$), higher HIV loads (Wald $\chi^2=25.305$, $P<0.001$), fungal infections (Wald $\chi^2=67.264$, $P<0.001$) and pneumocystis pneumonia (Wald $\chi^2=101.892$, $P<0.001$)

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2018.04.006

基金项目: “十三五”艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治科技重大专项(No. 2017ZX10202101-002-004); 深圳“医疗卫生三名工程”项目(No. 深卫计发[2016]23); 深圳市科技创新项目(No. 深科技创新[2016]148号)

作者单位: 518112 深圳市, 广东省深圳市第三人民医院感染科¹; 518020 深圳市, 广东省深圳市慢性病防治中心健康与慢病管理科²

通信作者: 王辉, Email: jimmy114337@163.com

were more likely to lead to elevated LDH in patients with AIDS, with significant differences. In patients with *Mycobacterium* infection, the level of serum lactate dehydrogenase was not easy to increase, without significant difference ($\text{Wald}\chi^2 = 0.137, P = 0.711$). The results of Logistic regression multi-factor analysis showed that HIV RNA viral load $> 10^7$ copies/ml ($\text{Wald}\chi^2 = 5.175, P = 0.023$), pulmonary infection ($\text{Wald}\chi^2 = 5.096, P = 0.024$), blood stream infections ($\text{Wald}\chi^2 = 9.443, P = 0.002$), pneumocystis pneumonia ($\text{Wald}\chi^2 = 57.216, P < 0.001$), fungal infections ($\text{Wald}\chi^2 = 6.064, P = 0.014$) were associated with LDH elevation, with significant differences.

Conclusions The increase of LDH in patients with AIDS indicated that the infection site tends to be pulmonary infection and blood flow infection, and the infection pathogen tends to PCP and fungal infection, which had certain early clinical diagnostic value.

【Key words】 Human immunodeficiency virus; Acquired immune deficiency syndrome; Opportunistic infections; Lactate dehydrogenase; Clinical value

获得性免疫缺陷综合征 (acquired immune deficiency syndrome, AIDS) 患者免疫力低下, 易合并多种机会感染, 病情危重。在AIDS合并机会感染诊治过程中, 相关感染病原体培养时间较长, 阳性率低, 因而很难寻找机会感染的病因, 影响临床治疗方向的判定, 从而延误患者病情, 甚至危及生命。血清乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase, LDH) 不仅在白血病、淋巴瘤、难治性支原体肺炎等方面有临床诊断价值^[1-3], 而且对社区性肺炎严重程度有一定预判价值^[4]。为研究血清乳酸脱氢酶在AIDS合并机会感染中临床应用价值, 本文回顾性收集708例初诊于深圳市第三人民医院AIDS住院患者血清乳酸脱氢酶水平, 探讨其对AIDS合并机会感染的临床诊断意义, 报道如下。

资料与方法

一、研究对象及诊断标准

2010年1月至2015年12月于深圳市第三人民医院首次住院AIDS患者共708例, 其中男性576例, 女性132例, 年龄15~82岁, 平均年龄为 (35.00 ± 10.68) 岁。入组病例均经深圳市疾病预防控制中心蛋白印迹试验确认HIV-1感染。合并各机会感染诊断均符合《艾滋病诊疗指南第3版(2015版)》^[5]中的诊断标准。

1. 肺孢子肺炎 (*Pneumocystis pneumonia*, PCP) 诊断标准: 临床表现、体征、胸部CT、痰或支气管灌洗液找到肺孢子菌的包囊或滋养体。

2. 细菌感染诊断标准: 临床表现、体征、胸部CT、血象高、C-反应蛋白和(或)降钙素原升高, 临床诊断细菌感染; 或支气管灌洗液培养或血培养, 骨髓培养找到细菌, 确诊细菌感染。

3. 真菌感染诊断标准: 临床表现、胸部CT、血3- β -D葡聚糖抗原试验或血半乳甘露聚糖试验两次阳性, 临床诊断真菌感染; 或者查痰或支气管灌洗液培养找到真菌依据, 或发病部位组织病理诊断真菌, 确诊真菌感染。

4. 合并结核分枝杆菌感染: 临床症状、体征、红细胞沉降率升高, 血结核感染T细胞斑点试验阳性, 查痰或支气管灌洗液涂片抗酸杆菌阳性, 基因分型为结核分枝杆菌, 或痰或支气管灌洗液培养找到结核分枝杆菌阳性, 或发病部位组织病理诊断结核, 明确诊断。

5. 合并非结核分枝杆菌感染: 临床症状、体征、红细胞沉降率升高, 痰或支气管灌洗液涂片抗酸杆菌阳性, 基因分型为非结核分枝杆菌, 或痰或支气管灌洗液培养找到非结核分枝杆菌, 明确诊断。

6. 巨细胞病毒感染: 临床症状、体征、血尿查巨细胞病毒DNA阳性或发病部位组织病理找到巨细胞病毒包涵体, 明确诊断。

二、研究方法

1. 采用回顾性研究: 通过本院电子病历系统收集2010年1月~2015年12月首次住院的AIDS患者共708例。同时收集研究对象的临床资料, 包括流行病学、临床症状、体征、实验室指标检查结果、影像学检查结果与转归、出院诊断等。

2. 检验方法: 入组患者均在入院时采集血标本。于本院生化化验室及流式实验室规范操作, 使用Siemens ADVIA 2400生化分析仪采用速率法测定LDH。实验室检测血清LDH参考值为150~250 U/L。

3. 分组: 根据708例AIDS患者血清LDH水平 ($\text{LDH} > 250 \text{ U/L}$ 和 $\leq 250 \text{ U/L}$) 分成两组, 即LDH升高组(245例)和LDH正常组(463例)。

三、统计学处理

采用SPSS 13.0统计软件进行统计学分析。患者人口学及临床一般特征、LDH水平采用统计描述。以LDH正常者和LDH升高者为研究对象，应用Logistic回归模型进行单因素分析和多因素分析，估计影响LDH升高相关因素的Wald χ^2 值。将人口学、HIV相关临床指标以及患者感染相关指标纳入多因素Logisitic回归分析，以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、入组患者的一般资料

本研究中708例患者中男性576例（占81.4%），女性132例（18.6%）；未婚298例（42.1%），已婚365例（51.6%），离异45例（6.4%）；汉族701例（99.0%），其他7例（1.0%，少数民族6例，外籍人士1例）；年龄15~82岁，平均年龄为（35.00 ± 10.68）岁，中位年龄为35岁。

708例研究对象中既往患有慢性乙型病毒性肝炎共55例，其中LDH正常组中40例（40/463，8.6%），LDH升高组中15例（15/245，6.1%）；患有慢性丙型病毒性肝炎共52例，其中LDH正常组中31例（31/463，6.7%），LDH升高组中21例（21/245，8.6%）；患有药物性皮炎或药物性肝炎共55例，其中LDH正常组34例（34/463，7.3%），LDH升高组21例（21/245，8.6%）。

二、LDH正常组与LDH升高组单因素分析

1. 患者基本特征及临床特征：708例患者中，LDH正常者463例（65.4%），LDH升高者245例（占34.6%）。对影响HIV患者的LDH水平的因素

进行分析发现：婚姻状况、传播途径、发病时间、CD4⁺ T细胞计数、HIV RNA、是否机会感染、是否为HIV感染相关疾病，与LDH水平密切相关（见表1）。CD4⁺ T细胞计数和HIV RNA载量进一步分层分析，发现CD4⁺ T细胞计数越高的患者，LDH升高可能性越低（CD4计数> 350个/μl，LDH升高较LDH正常风险值仅0.172倍，CD4计数为50~100个/μl，风险值有上升，为0.49倍）；HIV RNA高载量患者LDH易升高（HIV RNA定量> 10⁷拷贝/μl，出现LDH升高较LDH正常风险值高达6.4倍；HIV RNA定量> 10⁴拷贝/μl，风险值仅0.665倍），提示CD4⁺ T细胞计数低和HIV RNA高载量更易导致LDH升高。

三、感染部位及病原体

对HIV感染者感染部位及病原体与LDH水平升高的关系进行单因素分析发现：感染部位（肺部感染、血流感染）和感染病原体（真菌、细菌、PCP、巨细胞病毒及合并其他病原体感染），均与LDH水平升高密切相关（见表2）。其中肺部感染是影响LDH水平升高的高危因素；而PCP感染是显著影响LDH水平升高的高危病原体因素；其次是真菌感染，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

四、LDH水平正常组与LDH水平升高组多因素分析

将相关因素纳入多因素Logistic回归分析，采用后退法筛选因素。结果显示，最终进入模型的影响因素中发病前抗HIV治疗、HIV RNA、肺部感染、血流感染、真菌感染和PCP感染差异均有统计学意义（见表3）。其中，HIV RNA载量> 10⁷拷贝/μl是LDH升高的高危因素。肺部感染和血流感染更易引起LDH水平升高。在机会感染病原体方面，LDH水平升高更多考虑PCP和真菌感染，差异均有统计学意义（ P 均< 0.05）。

表1 HIV感染者基本资料及临床特征与LDH水平的单因素分析 [例（%）]

影响因素	LDH正常 (463例)	LDH升高 (245例)	OR (95%CI)	Wald值	P值
民族				0.211	0.646
汉族	459 (65.5)	242 (34.5)	1		
其他	4 (57.1)	3 (42.9)	1.423 (0.316~6.407)		
性别				0.222	0.638
男	379 (65.8)	197 (34.2)	1		
女	84 (63.6)	48 (36.4)	1.099 (0.741~1.631)		
年龄 (岁)				3.064	0.216
~44	380 (66.2)	194 (33.8)	1		
45~59	61 (58.7)	43 (41.3)	1.381 (0.901~2.116)		
≥ 60	22 (73.3)	8 (26.7)	4.042 (0.311~1.629)		

续表

影响因素	LDH正常 (463例)	LDH升高 (245例)	OR (95%CI)	Wald值	P值
婚姻状况				6.917	0.031
未婚	211 (70.8)	87 (29.2)	1		
已婚	226 (61.9)	139 (38.1)	1.492 (1.076~2.069)		
离异	26 (57.8)	19 (42.2)	1.772 (0.933~3.368)		
传播途径				9.940	0.041
输血	11 (73.3)	4 (26.7)	1		
异性性传播	178 (60.8)	115 (39.2)	1.777 (0.552~5.714)		
同性性传播	251 (70.3)	106 (29.7)	1.161 (0.362~3.729)		
吸毒	18 (51.4)	17 (48.6)	2.597 (0.692~9.747)		
不确定或拒绝透露	5 (62.5)	3 (37.5)	1.650 (0.264~10.313)		
发病时间				9.116	0.003
≤ 6个月	404 (63.5)	232 (36.5)	1		
> 6个月	59 (81.9)	13 (18.1)	0.384 (0.206~0.715)		
发病前HIV治疗				1.185	0.276
是	137 (68.5)	63 (31.5)	0.824 (0.581~1.168)		
否	326 (64.2)	182 (35.8)	1		
CD4 ⁺ T细胞计数 (× 10 ⁹ /ml)				60.646	< 0.001
~50	114 (46.9)	129 (53.1)	1		
~100	49 (65.3)	26 (34.7)	0.469 (0.274~0.803)		
~200	88 (69.8)	38 (30.2)	0.382 (0.242~0.602)		
~350	130 (78.3)	36 (21.7)	0.245 (0.157~0.383)		
> 350	82 (83.7)	16 (16.3)	0.172 (0.095~0.312)		
HIV RNA (拷贝/ml)				25.305	< 0.001
~500	128 (69.9)	55 (30.1)	1		
500~9.99 × 10 ⁴	119 (77.8)	34 (22.2)	0.665 (0.405~1.091)		
10 ⁵ ~9.99 × 10 ⁶	212 (59.4)	145 (40.6)	1.592 (1.088~2.328)		
> 10 ⁷	4 (26.7)	11 (73.3)	6.400 (1.952~20.979)		
机会感染				29.675	< 0.001
是	245 (57.4)	182 (42.6)	2.571 (1.830~3.610)		
否	218 (77.6)	63 (22.4)	1		
非HIV感染相关疾病				7.803	0.005
是	28 (93.3)	2 (6.7)	0.128 (0.030~0.541)		
否	435 (64.2)	243 (35.8)	1		

表2 HIV感染者感染部位及病原体的单因素分析 [例 (%)]

影响因素	LDH正常组 (463例)	LDH升高组 (245例)	OR值 (95%CI)	Wald值	P值
肺部感染				69.328	< 0.001
是	151 (48.2)	162 (51.8)	4.033 (2.904~5.600)		
否	312 (79.0)	83 (21.0)	1		
腹部感染				0.037	0.848
是	47 (64.4)	26 (35.6)	1.051 (0.633~1.743)		
否	416 (65.5)	219 (34.5)	1		

续表

影响因素	LDH正常组 (463例)	LDH升高组 (245例)	OR值 (95%CI)	Wald值	P值
血流感染				12.595	< 0.001
是	18 (40.0)	27 (60.0)	3.062 (1.650~5.681)		
否	445 (67.1)	218 (32.9)	1		
中枢神经感染				1.043	0.307
是	17 (56.7)	13 (43.3)	1.470 (0.702~3.079)		
否	446 (65.8)	232 (34.2)	1		
真菌感染				67.264	< 0.001
是	128 (46.5)	147 (53.5)	3.926 (2.831~5.443)		
否	335 (77.4)	98 (22.6)	1		
细菌感染				58.569	< 0.001
是	118 (46.6)	135 (53.4)	3.588 (2.587~4.977)		
否	345 (75.8)	110 (24.2)	1		
PCP感染				101.892	< 0.001
是	25 (20.3)	98 (79.7)	11.680 (7.247~18.824)		
否	438 (74.9)	147 (25.1)	1		
结核分枝杆菌感染				0.137	0.711
是	67 (63.8)	38 (36.2)	1.085 (0.704~1.671)		
否	396 (65.7)	207 (34.3)	1		
非结核分枝杆菌感染				0.007	0.936
是	6 (66.7)	3 (33.3)	0.944 (0.234~3.808)		
否	457 (65.4)	242 (34.6)	1		
巨细胞病毒感染				17.570	< 0.001
是	60 (48.8)	63 (51.2)	2.325 (1.567~3.450)		
否	403 (68.9)	182 (31.1)	1		
其他病原体感染				7.801	0.005
是	32 (88.9)	4 (11.1)	0.224 (0.078~0.640)		
否	431 (64.1)	241 (35.9)	1		

表3 影响 LDH 水平的多因素 Logistic 回归分析

变量	偏回归系数	标准误	Wald值	P值	OR值	95%CI	OR值
传播途径			8.375	0.079			
输血传播	0.567	0.668	0.720	0.396	1.762	0.476	1.762~6.523
异性传播	0.599	0.667	0.806	0.369	1.820	0.493	1.820~6.722
同性传播	1.622	0.754	4.623	0.052	5.063	1.154	5.063~22.207
静脉药瘾	0.291	1.100	0.070	0.791	1.338	0.155	1.338~11.566
发病前抗HIV治疗	1.086	0.347	9.779	0.002	2.961	1.500	2.961~5.847
HIV RNA (拷贝/ml)			8.423	0.038			
1~9.99 × 10 ⁴	-0.284	0.348	0.666	0.414	0.752	0.752	0.380~1.490
10 ⁵ ~9.99 × 10 ⁶	-0.017	0.375	0.002	0.963	0.983	0.983	0.471~2.051
> 10 ⁷	1.645	0.723	5.175	0.023	5.179	5.179	1.256~21.366
肺部感染	0.554	0.245	5.096	0.024	1.740	1.740	1.076~2.816
血流感染	1.140	0.371	9.443	0.002	3.126	3.126	1.511~6.466
真菌感染	0.612	0.248	6.064	0.014	1.843	1.843	1.133~2.999
PCP感染	2.270	0.300	57.216	< 0.001	9.684	9.684	5.377~17.440

讨 论

AIDS晚期患者免疫力低下,常合并多种机会感染,且病情危重^[6]。确定病原学过程需要花费较长时间,阳性率较低。如果等待病原学检查结果,易延误病情,甚至危及生命。血清乳酸脱氢酶是一种糖酵解酶,存在于机体所有组织细胞的胞质内,其中以肝脏、肾脏含量较高^[7]。其次为心脏、骨骼肌、肺脏甚至在肿瘤组织^[8]及白血病细胞也可检测到。细胞坏死过程中细胞被破坏,细胞膜通透性增加,释放乳酸脱氢酶,导致血清乳酸脱氢酶浓度升高^[9]。因此,通过检测血清乳酸脱氢酶水平反映机体细胞坏死严重程度^[10]。

当肺组织受损明显时,血清LDH水平升高^[10],而且血清LDH水平升高程度可推测患者病情。本研究AIDS患者合并PCP感染时LDH水平升高,这与国内外研究一致^[11-13]。国外研究发现HIV感染者合并社区性肺炎和合并PCP者均LDH升高,PCP使LDH升高更加明显^[11,14],而且LDH ≥ 598 U/L是重症肺炎患者30 d内死亡的独立预测因素之一^[4]。国内学者在研究社区性肺炎时也发现LDH > 651 U/L时预测重症肺炎的敏感度达79.5%,特异性为89.2%,可预测患者病情严重程度^[11]。在合并难治性支原体肺炎的非AIDS患儿中发现LDH检测具有早期诊断价值^[15-16]。此外,本研究还发现血流感染的AIDS患者LDH水平升高组例数为LDH正常组例数3.062倍,而在腹部感染、中枢神经系统感染的AIDS合并机会感染者中两组差异无统计学意义,提示AIDS合并机会感染检测到LDH水平升高,更倾向于肺部感染和血流感染。

国内外研究发现,在肿瘤、白血病患者中肿瘤细胞和白血病细胞能够刺激LDH表达,使LDH水平明显升高^[17-19],具有一定预测意义。同样在AIDS合并淋巴瘤患者中检测外周血LDH水平有助于判断患者预后^[20]。此外,感染受损组织细胞^[10]也可导致LDH水平升高,而且血清LDH水平升高程度可反映患者机体免疫反应程度^[21],从而推测病情严重程度^[22]。本研究发现较AIDS非机会感染者,AIDS合并机会感染者LDH水平显著升高。因此,在AIDS患者早期临床诊治过程中发现LDH水平升高,提示AIDS患者存在机会感染可能。进一步分层分析AIDS合并机会感染者的病原体,发现合并真菌、细菌更易出现LDH水平升高,而合并结核分

枝杆菌感染则不易出现LDH水平升高。国内外报道中有关于HIV合并细菌性肺炎或单纯细菌性肺炎导致LDH水平升高的报道^[4,11],但HIV合并真菌感染导致LDH水平升高的报道较少。最新国外少量样本前瞻性研究发现,较社区型肺炎AIDS患者,真菌性肺炎AIDS患者LDH水平显著升高^[23],推测HIV合并真菌感染可增加血清LDH的活性相关^[24],提示血清LDH水平是诊断真菌性肺炎的辅助指标,此结论与本回顾性研究结果相似,但本研究真菌感染样本例数更多,真菌感染部位更广泛。此外,本研究还发现HIV RNA高载量也影响血清LDH水平升高,但未查到相关文献,其影响机制尚未明确,有待进一步研究。

本研究为深圳地区AIDS住院患者的回顾性研究,部分住院患者因未检测LDH而未被纳入,存在研究数据偏倚可能。但本研究纳入住院患者数量较大,这些因素对研究数据影响并不显著。其次,因深圳地区AIDS患者中合并机会性肿瘤患者例数较少,加之本研究对象主要为AIDS合并机会感染的住院患者,故AIDS合并机会性肿瘤患者未纳入本研究。此外,少数研究对象的细菌、真菌感染诊断缺乏病理或微生物培养确诊依据,而根据AIDS合并机会感染的临床指南进行临床诊断,可能影响研究数据,有待于收集更多确诊病例,进一步研究机会感染与LDH水平升高相关性。

综上,AIDS合并机会感染出现LDH水平升高,有助于AIDS机会感染的病因和部位等早期判定,为临床准确判定病情和经验性用药提供依据。

参 考 文 献

- [1] Peng Y, Qing AC, Cai J, et al. Lymphoma of the liver: Clinicopathological features of 19 patients[J]. *Exp Mol Pathol*,2016,100(2):276-280.
- [2] Doherty JR, Cleveland JL. Targeting lactate metabolism for cancer therapeutics[J]. *J Clin Invest*,2013,123(9):3685-3692.
- [3] 李文,尹育华. 难治性肺炎支原体肺炎32例临床特点及早期诊治[J]. *中华实用儿科临床杂志*,2015,30(4):316-317.
- [4] Cilloniz C, Torres A, Polverino E, et al. Community-acquired lung respiratory infections in HIV-infected patients: microbial aetiology and outcome[J]. *Eur Respir J*,2014,43(6):1698-1708.
- [5] 中华医学会感染病分会艾滋病学组. 艾滋病诊疗指南第三版(2015版)[J]. *中华临床感染病杂志*,2015,8(5):385-401.
- [6] Panel on Opportunistic in HIV-Infected Adults and Adolescents. Guidelines for prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: recommendations from the Centers for Disease Control and Prevention, the National Institutes of Health, and the HIV Medical Association of the Infectious Diseases Society of America[S/OL]. [2017-2-17]. <http://aidsinfo.nih.gov/>

- contentfiles/lvguidelines/adult_oi.pdf.
- [7] Koziel D, Gluszek S, Matykiewicz J, et al. Comparative analysis of selected scales to assess prognosis in acute pancreatitis [J]. *Can J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 9(6):299-303.
- [8] Doherty JR, Zhao X, Jiang P, et al. Inhibition of mTORC1 signaling sensitizes hepatocellular carcinoma cells to glycolytic stress[J]. *Am J Cancer Res*, 2016, 6(10):2289-2298.
- [9] Castiglioni C, Verrigni D, Okuma C, et al. Pyruvate dehydrogenase deficiency presenting as isolated paroxysmal exercise induced dystonia successfully reversed with thiamine supplementation. Case report and mini-review[J]. *Eur J Paediatr Neurol*, 2015, 19(5):497-503.
- [10] Chan FK, Moriaki K, De Rosa MJ. Detection of necrosis by release of lactate dehydrogenase activity[J]. *Methods Mol Biol*, 2013, 979:65-70.
- [11] Esteves F, Lee CH, de Sousa B, et al. (1-3)-beta-D-glucan in association with lactate dehydrogenase as biomarkers of *Pneumocystis pneumonia* (PcP) in HIV-infected patients [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2014, 33(7):1173-1180.
- [12] Long Y, Zhang C, Su L, et al. *Pneumocystis jirovecii* dihydropteroate synthase gene mutations in a group of HIV-negative immunocompromised patients with *Pneumocystis pneumonia*[J]. *Exp Ther Med*, 2014, 8(6):1825-1830.
- [13] 王杰, 王德生, 黄华萍, 等. 获得性免疫缺陷综合征患者并临床诊断 肺孢子菌肺炎10例回顾性分析[J/CD]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2016, 9(5):498-502.
- [14] 李爱新, 黄春洋, 张宏伟, 等. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎患者近期预后危险因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(11):833-837.
- [15] 周忠, 霞王霆, 王辉. 乳酸脱氢酶在成人社区获得性肺炎严重程度诊断中的价值[J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(6):1026-1029.
- [16] 李远光, 罗明鑫, 解启莲. 难治性支原体肺炎患儿早期乳酸脱氢酶, T细胞亚群的检测及临床意义[J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(7):1276-1279.
- [17] 翟佳羽, 林烈桔, 麦朗君, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿临床特点及危险因素分析[J]. *临床儿科杂志*, 2017, 35(8):569-57.
- [18] 梁永生, 李堃, 李佐祥. 儿童急性淋巴细胞白血病不同时期血清 LDH 水平变化及临床意义[J]. *实用临床医药杂志*, 2017, 21(9):225-226.
- [19] Miao P, Sheng S, Sun X, et al. Lactate dehydrogenase A in cancer: a promising target for diagnosis and therapy[J]. *IUBMB Life*, 2013, 65(11):904-910.
- [20] Stanley CC, Westmoreland KD, Heimlich BJ, et al. Outcomes for paediatric Burkitt lymphoma treated with anthracycline-based therapy in Malawi[J]. *Br J Haematol*, 2016, 173(5):705-712.
- [21] 何凯茵, 何耀祖, 许飞龙, 等. 艾滋病合并淋巴瘤预后的影响因素[J]. *中华传染病杂志*, 2016, 34(8):475-479.
- [22] 路素坤, 刘建华, 帅金凤, 等. 儿童难治性肺炎支原体肺炎的相关指标[J]. *河北医药*, 2017, 39(6):881-885.
- [23] Izumikawa K, Izumikawa K, Takazono T, et al. Clinical features, risk factors and treatment of fulminant *Mycoplasma pneumoniae pneumonia pneumoma*: a review of the Japanese literature [J]. *J Infect Chemother*, 2014, 20(3):181-185.
- [24] Passos A, Dertkigil R P, Ramos M C, et al. Serum markers as an aid in the diagnosis of pulmonary fungal infections in AIDS patients[J]. *Braz J Infect Dis*, 2017, 21(6):606-612.
- [25] 杨卫明, 吴春荣, 许群欢, 等. 共同感染对白色念珠菌感染状态的影响研究[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25(4):423-428.
- (收稿日期: 2017-12-29)
(本文编辑: 孙荣华)

周决, 孙丽琴, 吕德良, 等. 血清乳酸脱氢酶检测在获得性免疫缺陷综合征患者合并机会感染中的临床价值[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2018, 12(4):341-347.