

## . 经验介绍 .

## 降钙素原联合乳酸检测在术后细菌性颅内感染诊断中的应用

王 蕾 孔 芝 王凤娟 纪雪梅

**【摘要】目的** 探讨降钙素原(PCT)联合脑脊液乳酸(LA)检测在颅脑术后急性细菌性颅内感染(ABII)诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2019 年 6 月收治的颅脑手术后发热的 267 例病人的临床资料。术后 3~7 d 出现体温超过  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , 即刻抽取静脉血, 检测血常规、LA 和 PCT; 行腰椎穿刺术检查脑脊液常规、生化、细菌培养、LA 和 PCT。**结果** 267 例中, 发生 ABII 有 51 例(感染组), 无 ABII 216 例(非感染组)。与非感染组相比, 感染组体温明显增高( $P < 0.05$ ), 血清和脑脊液 PCT 均明显增高( $P < 0.01$ ), 感染组脑脊液 LA 明显增高( $P < 0.01$ )。血清 PCT  $\geq 0.05 \text{ ng/ml}$  诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别为 92.16%、91.20%, 脑脊液 PCT  $\geq 0.05 \text{ ng/ml}$  诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别为 98.04%、97.69%。血清 LA  $\geq 2 \text{ mmol/L}$  诊断 ABII 的灵敏度为 82.35%, 特异度为 26.39%; 脑脊液 LA  $\geq 3 \text{ mmol/L}$  诊断 ABII 的灵敏度为 96.08%, 特异度为 63.89%。**结论** 血清和脑脊液 PCT 对 ABII 均有较高的诊断价值, 而血清和脑脊液 LA 诊断 ABII 的特异度欠佳。

**【关键词】** 颅脑手术; 术后颅内感染; 降钙素原; 乳酸; 诊断

**【文章编号】** 1009-153X(2021)09-0708-03

**【文献标志码】** B

**【中国图书资料分类号】** R 619; R 446

急性细菌性颅内感染(acute bacterial intracranial infection, ABII)是神经外科开颅术后最为严重的并发症之一, 病死率较高, 严重影响病人的临床预后<sup>[1]</sup>。颅脑术后病人普遍存在应激反应、出血和植入物等对中枢神经的刺激, 术后出现轻度体温升高、白细胞轻度升高及心率加快等颅内无菌性炎症反应表现, 不易鉴别早期 ABII<sup>[2]</sup>。降钙素原(procalcitonin, PCT)是近年发现的对细菌内毒素具有较高敏感性和特异性的血清标志物, 对细菌感染性疾病早期临床诊断、判断病情具有重要意义<sup>[3]</sup>。乳酸(lactic acid, LA)是组织无氧酵解的产物, 在颅内细菌性感染时脑脊液 LA 较血清明显升高<sup>[4]</sup>。本文探讨脑脊液 PCT 与 LA 在颅脑术后发热病人病因诊断及指导治疗中的应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2019 年 6 月我院神经外科接受颅脑手术且术后出现发热的 267 例病人的临床资料, 其中男 116 例, 女 151 例; 年龄 27~67 岁, 平均(42.56 $\pm$ 9.37)岁。51 例确诊为 ABII(感染组), 216 例无 ABII(非感染组)。感染组男 31

例, 女 20 例; 年龄 38~67 岁, 平均(47.19 $\pm$ 10.22)岁。非感染组男 85 例, 女 131 例; 年龄 27~62 岁, 平均(41.23 $\pm$ 11.34)岁。两组性别、年龄无统计学差异( $P > 0.05$ )。ABII 诊断依据我国卫生部 2001 年发布的《医院感染诊断标准(试行)》<sup>[5]</sup>。

**1.2 入选及排除标准** 入选标准: ①接受颅脑手术; ②术后 3~7 d 体温  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 。排除标准: ①合并严重的器质性疾病及慢性病; ②合并其他器官感染。

**1.3 检测方法** 术后监测体温, 1 次/4 h。术后 3~7 d 出现体温超过  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , 即刻抽取静脉血, 检测血常规、LA 和 PCT; 行腰椎穿刺术检查脑脊液常规、生化、细菌培养、LA 和 PCT。

血清及脑脊液 PCT 及 LA 检测由本院检验科完成, 仪器和试剂均采购于德国 BERTHOLD 公司, 使用 PCT KRYPTOR/时间分辨免疫增强发射分析技术对血清及脑脊液 PCT 进行定量检测。LA 测定采用美国强生干化学分析仪 VITROS250 配套试剂检测。

**1.4 统计学分析** 应用 SPSS 17.0 软件处理; 计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用  $t$  检验; 计数资料采用  $\chi^2$  检验;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组各检测指标的比较** 感染组体温明显高于非感染组( $P < 0.05$ )。感染组血清和脑脊液 PCT 均明显高于非感染组( $P < 0.01$ )。感染组血清 LA 高于非感染组, 但无统计学差异( $P > 0.05$ ); 感染组脑脊液

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.09.017

基金项目: 青岛市医药科研指导计划基金(2014-WJZD070)

作者单位: 266000 山东, 青岛市中心(肿瘤)医院 ICU(王 蕾), 手术室(孔 芝、王凤娟), 神经外科(纪雪梅)

通讯作者: 纪雪梅, E-mail: 18561858695@163.com

LA 明显高于非感染组( $P<0.01$ )。感染组脑脊液白细胞数明显高于非感染组( $P<0.01$ ),感染组脑脊液糖含量明显低于非感染组( $P<0.01$ )。见表 1。

2.2 血清和脑脊液 PCT 和 LA 诊断 ABII 的灵敏度与特异度 血清 PCT $\geq 0.05$  ng/ml 诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别为 92.16%、91.20%,正确指数和符合率分别为 83.36%、91.39%。脑脊液 PCT $\geq 0.05$  ng/ml 诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别为 98.04%、97.69%,正确指数和符合率分别为 95.73%、97.75%。血清 LA $\geq 2$  mmol/L 诊断 ABII 的灵敏度为 82.35%,特异度为 26.39%;脑脊液 LA $\geq 3$  mmol/L 诊断 ABII 的灵敏度为 96.08%,特异度为 63.89%。见表 2。

3 讨论

ABII 是颅脑术后最为严重的并发症之一,早期诊断、早期有效的治疗是改善病人临床预后的关键。病原学检查是诊断 ABII 的金标准,但培养周期长且阳性率低,仅有 10%左右。等待微生物培养结果再行抗菌治疗,则不可避免的造成病情延误。脑脊液常规和生化检查是目前诊断 ABII 的常用指标,受血性脑脊液及无菌性脑膜炎等因素影响,常无法

准确判断是否存在 ABII。

PCT 是一种由 166 个氨基酸构成分子量为 13 000 的没有激素活性糖蛋白,为人体降钙素前体<sup>[6]</sup>。Tang 等<sup>[7]</sup>报道 PCT 在诊断细菌性感染中具有极高的特异性。PCT 在细菌感染检测的敏感性和特异性均在 90%以上,特别是在脓毒症,特异度和敏感度均高达 100%<sup>[8]</sup>。颅脑术后颅内感染合并肺炎等相关并发症的发生率较高,血清 PCT 受多种因素影响,合并肺部感染时常影响结果判读。脑脊液 PCT 主要由血清 PCT 透过血脑屏障而来,因此脑脊液 PCT 水平主要受血清 PCT 水平和血脑屏障通过率两个因素影响。颅内感染状态下,血脑屏障受到损害,通过率明显增加,并与感染程度正相关<sup>[9]</sup>。本文结果显示,血清 PCT $\geq 0.05$  ng/ml 诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别是 92.16%、91.2%;而脑脊液 PCT 诊断 ABII 的灵敏度和特异度则高于血清 PCT,分别为 98.04% 和 97.69%。

LA 是组织在缺氧状态下能量代谢的产物,反映组织氧供应及氧消耗情况。脑组织血液灌注降低情况下,如弥漫性脑水肿等,脑氧供降低,脑组织无氧酵解增加,导致 LA 升高<sup>[10]</sup>。研究显示脑脊液 LA 主要反映中枢神经系统糖酵解代谢的状况,不受血液 LA 水平影响<sup>[11]</sup>。脑脊液氧含量低于血液,脑出血破入脑室后,血性脑脊液内细胞增多氧供应相对降低,LA 产生明显升高。其机制可能为,颅内细菌性感染时,脑脊液细菌数量巨大,同时大量白细胞进入脑脊液吞噬细菌,需氧量剧增,脑脊液氧含量降低,LA 产生增加。我们检测颅脑术后发热病人脑脊液 LA,其诊断 ABII 的灵敏度和特异度分别是 96.08% 和 63.89%;诊断特异度较低,主要说明脑脊液 LA 在诊断 ABII 时存在较多影响因素,主要因素包括脑组织血液供应及血性脑脊液情况,临床需注意区分<sup>[12]</sup>。

表 1 两组指标检测的比较

检测指标	感染组	非感染组
血清 PCT(ng/L)	1.91±1.08	0.36±0.28*
脑脊液 PCT(ng/L)	1.04±0.47	0.12±0.07*
血清 LA(mmol/L)	2.72±0.98	2.53±0.75
脑脊液 LA(mmol/L)	4.68±1.82	2.31±1.25*
血白细胞( $10^9$ /L)	12.59±5.41	11.46±4.33
脑脊液白细胞( $10^9$ /L)	11.64±11.28	4.51±3.48*
脑脊液葡萄糖(mmol/L)	2.23±0.59	4.59±1.06*
体温(℃)	39.18±1.01	38.86±0.52*

注:与感染组相应值比较,\*  $P<0.05$ ;PCT. 降钙素原;LA. 乳酸

表 2 血清和脑脊液 PCT、LA 诊断急性细菌性颅内感染的特异度及灵敏度

指标	参考值	感染组(例)	非感染组(例)	灵敏度(%)	特异度(%)	正确指数(%)	诊断符合率(%)
血清 PCT (ng/ml)	$\geq 0.05$	47	19	92.16	91.20	83.36	91.39
	$< 0.05$	4	197				
脑脊液 PCT (mg/L)	$\geq 0.05$	50	5	98.04	97.69	95.73	97.75
	$< 0.05$	1	211				
血清 LA (mmol/L)	$\geq 2$	42	159	82.35	26.39	8.74	37.08
	$< 2$	9	57				
脑脊液 LA (mmol/L)	$\geq 3$	49	78	96.08	63.89	59.97	70.04
	$< 3$	2	138				

注:PCT. 降钙素原;LA. 乳酸