

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.02.015

血乳酸在婴幼儿喘息性疾病中的临床意义*

丁 博 卢燕鸣 李亚琴 徐凌云 李小燕 于 清[△]

(上海交通大学医学院附属仁济医院南院儿科 上海 201112)

摘要 目的:探讨血乳酸在婴幼儿喘息性疾病中的临床意义。**方法:**随机选取我院 2014 年 9 月至 2015 年 4 月收治的 5 岁以内的支气管肺炎患儿 245 例,分为喘息组及非喘息组,比较其血乳酸水平。喘息组患儿根据年龄分为:A(≤ 12 月)、B(12 月 $<$ 年龄 ≤ 36 月)及 C(36 月 $<$ 年龄 ≤ 60 月)组,乳酸正常组(<2.2 mmol/L)及乳酸升高组(≥ 2.2 mmol/L),比较其发病年龄、激素治疗量、治疗天数及住院费用差异。**结果:**与非喘息组比较,喘息组血乳酸值显著升高,且喘息组 2.2 mmol/L $\leq$ Lac <4.4 mmol/L 患儿比例显著高于非喘息组($P<0.05$)。不同年龄亚组患儿的血乳酸值比较差异均具有统计学意义,年龄越小,乳酸值越高($P<0.05$)。与乳酸正常组比较,乳酸升高组患儿年龄小($P<0.05$),激素治疗量高($P<0.05$),但两组住院天数及治疗费用比较并无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**喘息性疾病患儿年龄越小,血乳酸值明显升高,血乳酸值与喘息患儿激素治疗量有一定关系,故在指导婴幼儿喘息性疾病激素的合理应用及病情评估中有一定的参考意义。

关键词:乳酸;婴幼儿;喘息

中图分类号:R725.6 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2018)02-264-04

Clinical Significance of Blood Lactate in the Infants with Asthmatic Disease*

DING Bo, LU Yan-ming, LI Ya-qin, XU Ling-yun, LI Xiao-yan, YU Qing[△]

(Department of Pediatrics, the Southern Division of Renji Hospital Affiliated to Shanghai JiaoTong University School of Medicine, Shanghai, 201112, China)

ABSTRACT Objective: To explore the clinical significance of blood lactate in the infants with asthmatic disease. **Methods:** From September 2014 to April 2015, 245 cases of infants diagnosed with bronchopneumonia were enrolled and divided into the asthmatic group and the non-asthmatic group. The asthmatic group was divided into A (≤ 12 month), B (12 month $<$ age ≤ 36 month), C (36 month $<$ age ≤ 60 month) according to the age. Asthmatic patients were then divided into the normal lactate group (<2.2 mmol/L) and increased lactate group (≥ 2.2 mmol/L). The level of blood lactate, age of onset, the therapeutic dose of glucocorticoid, days of treatment and hospitalization expenses were compared between two groups. **Results:** The blood lactate in sthmatic patients was obviously higher than that of the non-asthmatic patients ($P<0.05$). The proportion of children in the sthmatic group with lactate level between 2.2 mmol/L and 4.4 mmol/L is more than non-asthmatic group ($P<0.05$). The blood lactate of children with different age in the asthmatic group is significantly different. The smaller age with higher blood lactate level. Compared with normal lactate group, the age of increased lactate group was younger ($P<0.05$), the therapeutic dose of glucocorticoid was higher ($P<0.05$). But there was no significant difference in the hospital stay and hospitalization expenses ($P<0.05$). **Conclusions:** The blood lactate was obviously increased in the infants with wheeze or with younger age. It had certain relation with the therapeutic dose of glucocorticoid used in asthmatic infants. Which made a significance in guiding the rational use of glucocorticoid in infants with asthmatic diseases.

Key words: Lactate; Infant; Asthmatic

Chinese Library Classification(CLC): R725.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2018)02-264-04

前言

婴幼儿喘息性疾病是小儿常见的呼吸道疾病,指以喘息为主要临床表现,由各种病因(感染、特应性体质等因素)引起的炎症性疾病^[1,2],严重发作时容易出现喘憋及低氧血症^[3]。乳酸是糖酵解的产物,当组织灌注减少及缺氧时,三羧酸循环受阻,无氧酵解的产能途径被激活,大量乳酸随即产生^[4]。生理状态下,乳

酸的生成和消除维持动态平衡,生成增加或消除减少都会产生高乳酸血症。血乳酸水平上升是组织灌注和氧输送不足的标志^[5,6],下降则提示灌注不良及缺氧情况改善^[7]。国外文献对儿童哮喘重症发作时乳酸升高情况已有病例报道,并对乳酸升高机制进行了探讨^[8,9]。国内文献报道血乳酸对于 5 岁以下儿童肺炎的病情严重程度评估有参考作用^[4]。本研究进一步探讨了血乳酸水平在小儿喘息性疾病中的临床意义,并对喘息患儿激素用量

* 基金项目:上海申康医院发展中心郊区三级医院临床能力建设项目(SHDC12014905)

作者简介:丁博(1986-),女,住院医师,硕士,研究方向:儿童呼吸系统疾病的研究,E-mail: dingbo1986515@sina.com

[△] 通讯作者:于清(1965-),女,副主任医师,研究方向:儿童风湿免疫性疾病的研究,E-mail: yuqing_0607@126.com

(收稿日期:2017-09-04 接受日期:2017-09-26)

进行总结,以达到合理用药,减少重症喘息性疾病发生的目的。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2014 年 9 月至 2015 年 4 月上海交通大学医学院附属仁济医院(南院)收治的小于 5 岁的儿科住院患儿 245 例,记录性别、年龄、诊断、血乳酸值、治疗天数(住院)、激素治疗量(门诊及住院)和住院费用。喘息组纳入患者严格依据诸福棠实用儿科学第 8 版的诊断标准^[10],分别诊断为毛细支气管炎、喘息样支气管炎、喘息型支气管炎。

1.2 排除标准

(1)门诊就诊资料不全或中途自动出院者;(2)门诊使用碳酸氢钠纠酸者;(3)气道异物、喉软化、纵膈肿物、先天性心脏病患儿;(4)遗传代谢性疾病或肝肾功能受损患儿。

1.3 激素计算方法

为方便统计,将部分病例中地塞米松按照糖皮质激素等效剂量(地塞米松 0.75 mg= 甲强龙 4 mg)换算为甲强龙,计算每公斤所用激素治疗量。

1.4 治疗方法

患儿均于入院治疗前使用肝素抗凝管取静脉血 2 mL,采集后立即送检。使用美国实验仪器公司生产的 GEM premier3000 血气分析仪进行检测,单位是 mmol/L,正常范围<2.2 mmol/L。

1.5 统计学处理

使用 SPSS 17.0 统计分析软件进行数据分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm SD$)表示,组间比较使用 t 检验或方差分析,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿的一般情况

本研究共纳入 245 例,男 155 人,女 90 人,平均年龄 25.04 ± 16.89 月,平均血乳酸值 2.26 ± 1.09 mmol/L。其中,喘息组 138 人,男 93 人,女 45 人,平均年龄 22.44 ± 15.29 月,血乳酸值 2.45 ± 1.03 mmol/L;非喘息组 107 人,男 62 人,女 45 人,平均年龄 28.38 ± 18.30 月,血乳酸值 2.01 ± 1.13 mmol/L。与非喘息组相比较,喘息组患儿的血乳酸水平高($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 喘息组及非喘息组的一般情况比较

Table 1 Comparison of the general condition between asthmatic group and non-asthmatic group

Groups	n	Gender(male/female)	Age(month)	Lactate level (mmol/L)
Asthmatic group	138	93/45	22.44 ± 15.29	2.45 ± 1.03
Non-asthmatic group	107	62/45	28.38 ± 18.30	2.01 ± 1.13
P		$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P < 0.05$

2.2 两组患儿血乳酸分布情况比较

两组按入院时血乳酸水平分为 $Lac < 2.2$ mmol/L、 2.2 mmol/L $\leq Lac < 4.4$ mmol/L、 $Lac \geq 4.4$ mmol/L 三组。喘息组 $Lac < 2.2$ mmol/L:69 人 (50.00%), 2.2 mmol/L $\leq Lac < 4.4$ mmol/L:62 人(44.93%), $Lac \geq 4.4$ mmol/L :7 人(5.07%)。非喘息

组 $Lac < 2.2$ mmol/L:78 人 (72.90%), 2.2 mmol/L $\leq Lac < 4.4$ mmol/L:26 人(24.30%), $Lac \geq 4.4$ mmol/L :3 人(2.80%)。两组构成比差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),喘息组 2.2 mmol/L $\leq Lac < 4.4$ mmol/L 患儿比例显著高于非喘息组。见表 2。

表 2 两组患儿血乳酸值分布情况的比较

Table 2 Comparison of the distribution of blood lactate between two groups

Groups	Asthmatic groupn/percent(%)	Non-asthmatic groupn /percent (%)
$Lac < 2.2$ mmol/L	69/(50.00%)	78/(72.90%)
2.2 mmol/L $\leq Lac < 4.4$ mmol/L	62/(44.93%)	26/(24.30%)
$Lac \geq 4.4$ mmol/L	7/(5.07%)	3/(2.80%)
P	< 0.05	

2.3 喘息组不同年龄患儿的乳酸值比较

根据年龄将喘息组患儿分为:A (≤ 12 月)、B (12 月<年龄 ≤ 36 月)及 C(36 月<年龄 ≤ 60 月)三组。A 组 53 人,年龄 7.87 ± 2.63 月,乳酸值 2.82 ± 1.15 mmol/L;B 组 54 人,年龄 23.24 ± 6.50 月,乳酸 2.30 ± 0.88 mmol/L;C 组 31 人,年龄 45.97 ± 5.68 月,乳酸 2.06 ± 0.86 mmol/L。不同年龄亚组患儿的血乳酸值比较差异均具有统计学意义,年龄越小,乳酸值越高($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 喘息组不同乳酸值患儿的病情比较

根据血乳酸水平将喘息组患儿分为乳酸正常组(< 2.2 mmol/L)及乳酸升高组(≥ 2.2 mmol/L),两组人数均为 69 例。乳酸正常组平均年龄 25.64 ± 14.88 月,血乳酸值 1.69 ± 0.29 mmol/L,住院激素治疗总量 5.95 ± 2.38 mg/kg,门诊激素治疗总量 0.97 ± 1.32 mg/kg,住院治疗天数 7.28 ± 1.74 天,住院费用 3822.04 ± 933.88 元。乳酸升高组平均年龄 19.25 ± 15.13 月,血乳酸值 3.20 ± 0.93 mmol/L,住院激素治疗总量 6.80 ± 2.65

mg/kg, 门诊激素治疗总量 2.23 ± 2.37 mg/kg, 住院治疗天数 7.22 ± 1.79 天, 住院费用 3820.07 ± 1038.78 元。血乳酸升高组年龄小($P < 0.05$), 病程中所用激素治疗量高(门诊及住院)($P < 0.05$)。两组住院天数及住院费用差别无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

表 3 喘息组不同年龄患儿血乳酸值比较

Table 3 Comparison of the blood lactate of children with different age in the asthmatic group

Groups	n	Age(month)	Lactate level (mmol/l)
≤ 12 month	53	7.87 ± 2.63	2.82 ± 1.15
12 month $< \text{age} \leq 36$ month	54	23.24 ± 6.50	2.30 ± 0.88
36 month $< \text{age} \leq 60$ month	31	45.97 ± 5.68	2.06 ± 0.86
P			< 0.05 ① ②

Note: (① A compared B, $P < 0.05$; ② B compared C, $P > 0.05$; ③ A compared C, $P < 0.05$).

表 4 喘息组不同乳酸值患儿的病情分析

Table 4 Analysis of the disease condition of children with different blood lactate levels in the asthmatic

Groups	n	Age(month)	Hormone (inpatient)	Hormone (outpatient)	Treatment day(inpatient)	Cost(inpatient)
lac <2.2 (mmol/L)	69	25.64 ± 14.88	5.95 ± 2.38	0.97 ± 1.32	7.28 ± 1.74	3822.04 ± 933.88
lac ≥ 2.2 (mmol/L)	69	19.25 ± 15.13	6.80 ± 2.65	2.23 ± 2.37	7.22 ± 1.79	3820.07 ± 1038.78
T		2.50	-1.98	-3.83	0.85	0.012
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05

3 讨论

婴幼儿喘息性疾病起病急, 变化快, 对 5 岁以下儿童健康构成威胁, 而临床缺乏相应实验室指标对病情进行评估。乳酸在成人哮喘性疾病中已经受到广泛关注^[11], 在婴幼儿喘息性疾病中的相关研究及报道很少^[12]。乳酸是糖代谢的中间产物, 由肝脏代谢经肾脏排出, 缺氧时丙酮酸在乳酸脱氢酶催化下还原为乳酸。此外, 疾病危重时机体常处于应激状态, 应激致儿茶酚胺分泌增加, 肾上腺素通过作用于骨骼肌的 β_2 受体, 一方面增加 cAMP 生成, 使 Na^+/K^+ -ATP 酶活性上调, 另一方面刺激肝糖分解及糖酵解, 以产生 ATP 供 Na^+/K^+ -ATP 酶消耗^[4], 同样导致乳酸生成增多。超过肝脏代谢能力, 则乳酸升高(≥ 2.2 mmol/L)甚至出现乳酸酸中毒。乳酸酸中毒分 A 型和 B 型^[13,14]。A 型是由于缺氧或者缺氧发生时氧气携带能力的不足; B 型是由于潜在性疾病、药物及代谢异常。

在喘息性疾病的患儿中, 乳酸升高的生理原因为婴幼儿呼吸储备能力差, 肺部感染时容易导致广泛的支气管粘膜水肿及分泌物堵塞, 出现通气及换气功能障碍, 其代偿能力仅为成人的 $1/3 \sim 1/4$, 因此比成人更容易发生低氧血症^[15,16]。喘息则与气道粘膜水肿、分泌物阻塞、气道平滑肌痉挛所致的气道梗阻相关^[17]。喘息患儿由于组织缺氧及灌注不足、呼吸肌的运动、换气过度、碳酸氢盐丢失、药物使用等导致高乳酸血症^[9]。故喘息患儿乳酸升高是多因素共同作用的结果, 年龄越小则血乳酸值明显升高。

本研究中, 对照组乳酸水平与国内文献报道相当^[6]。喘息组乳酸值 > 4.4 mmol/L 的人数较少, 这与国外文献病例报道的危重喘息患儿乳酸值范围是 4.6 mmol/L ~ 13 mmol/L^[8]有所不同, 这可能与所采集病例严重程度不同有关。在非危重患者中, 乳

酸水平很少超过 4 mmol/L^[18], 提示非危重肺炎(喘息)患儿虽机体有缺氧存在, 但这种缺氧主要是通气和换气功能障碍致的呼吸性缺氧, 组织缺氧可能并不十分严重, 与微循环障碍或组织血液灌注不足(如休克)时造成的缺氧情况有不同。低氧血症本身并不一定引起全身无氧酵解增加, 而循环障碍, 组织灌注不足才是无氧酵解的根本原因^[19]。国外文献报道当患儿缺氧或低灌注状态改善, 丙酮酸无氧酵解明显减少, 血中乳酸水平明显下降, 提示乳酸含量能在一定程度上反映重症肺炎患儿机体缺氧程度及病情严重程度^[20], 且高乳酸血症与死亡率密切相关^[21,22]。单次血乳酸测定结果不能动态反映疾病的变化情况、机体的状态及对治疗的反应需结合患儿病情, 连续监测才能较好的发挥预测价值^[23]。

治疗婴幼儿喘息性疾病的关键是迅速缓解呼吸道炎症反应、解除呼吸道阻塞、控制喘息。GCS(糖皮质激素)能抑制感染性炎症和气道变应性炎症、减轻呼吸道粘膜肿胀及渗出, 降低支气管高反应性、缓解气道痉挛, 从而减轻或解除呼吸道阻塞^[24]。GCS 还能够改善由于感染所致的内源性或继发性肾上腺皮质激素分泌不足, 改善通气和气道的局部水肿^[25], 从而迅速缓解了喘息患儿的缺氧情况。血乳酸值上升, 缺氧状态及呼吸道梗阻严重, 激素治疗量增多, 提示乳酸值与激素治疗量有一定相关性。

综上所述, 喘息患儿年龄小, 血乳酸值明显升高。血乳酸水平与激素治疗量有关, 血乳酸值高, 激素治疗量大。因此, 可依据患儿初始血乳酸值评估激素治疗量情况, 以有助于进一步指导婴幼儿喘息性疾病激素的合理应用。

参考文献(References)

- [1] 丁凤霞, 刘博, 谢晓虹等. 下呼吸道感染与婴幼儿持续喘息关系及抗生素疗效分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2016, 31(12): 941-945

- Ding Feng-xia, Liu Bo, Xie Xiao-hong, et al. Association between persistent wheezing and bacterial infection of the lower respiratory tract in infants and young children and analysis of the curative effect of antibiotics [J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2016, 31 (12): 941-945
- [2] 钱胜华,王晓花,张莉.婴幼儿喘息与肺炎支原体感染的关系探讨[J]. 中国当代儿科杂志, 2016, 18(11): 1090-1093
- Qian Sheng-hua, Wang Xiao-hua, Zhang Li. Association between wheezing and Mycoplasma pneumoniae infection in infants and young children[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2016, 18(11): 1090-1093
- [3] 赵宏霞,曹敏,刘海英.甲基泼尼松龙治疗儿童重症喘息性支气管炎的疗效分析[J].吉林医学, 2012, 33(34): 7415-7416
- Zhao Hong-xia, Cao Min, Liu Hai-ying. Effect analysis of methylprednisolone in treating the severe children asthmatic bronchitis[J]. Jilin Medical Journal, 2012, 33(34): 7415-7416
- [4] 刘志霞.41例肺炎血乳酸水平分析[J].世界最新医学信息文摘, 2015, 15(9): 69-70
- [5] Bakker J, Jansen TC. Don't take vitals. Take a lactate[J]. Intensive Care Med, 2007, 33(11): 1863-1865
- [6] 梁德光.血清降钙素原、乳酸检测对儿童重症肺炎病情早期评判的效果分析[J].标记免疫分析与临床, 2017, 24(2): 179-182
- Liang De-guang. Effects of both Serum Procalcitonin and Lactate Test on Early Evaluation of Severe Pneumonia in Children [J]. Labeled Immunoassays & Clin Med, 2017, 24(2): 179-182
- [7] 陈云娥,许峰.血乳酸清除率在小儿脓毒性休克中的应用[J].国际儿科学杂志, 2010, 37(5): 506-508
- Chen Yun-e, Xu Feng. The application of lactate clearance in children with septic shock[J]. Int J Pediatr, 2010, 37(5): 506-508
- [8] Koul PB, Minarik M, Totapally BR: Lactic acidosis in children with acute exacerbation of severe asthma [J]. Eur J Emerg Med, 2007, 14: 56-58
- [9] Meert KL, McCaulley L, Sarnaik AP. Mechanism of lactic acidosis in children with acute severe asthma[J]. Pediatr Crit Care Med, 2012, 13 (1): 28-31
- [10] 胡亚美,江载芳,申昆凌,等.诸福棠实用儿科学[M].8版.北京:人民卫生出版社, 2015: 1171-1214
- Hu Ya-mei, Jiang Zai-fang, Shen Kun-ling, et al. Zhu Fu-tang Textbook of Paediatrics[M]. The eighth edition[M]. Bei Jing: People's Medical Publishing, 2015: 1171-1214
- [11] Lust FC. Lactic acidosis: update for critical care clinicians [J]. J Am Soc Nephrol, 2000, 12: S15-S19
- [12] Yousef E, McGeady SJ. Lactic acidosis and status asthmaticus: how common in pediatrics? [J]. Ann Allergy Asthma Immunol, 2002, 89: 585-588
- [13] Vernon C, Letourneau JL. Lactic acidosis: Recognition, kinetics, and associated prognosis[J]. Crit Care Clin, 2010, 26: 255-283
- [14] Fall PJ, Szerlip HM. Lactic acidosis: From sour milk to septic shock [J]. J Intensive Care Med, 2005, 20: 255-271
- [15] 王卫平.儿科学[M].8版.北京:人民卫生出版社, 2013: 264
- Wang Wei-ping. Pediatrics[M]. The eighth edition. Bei Jing: People's Medical Publishing House, 2013: 264
- [16] 黄义双,陈力勤,刘怡,等.肺炎患儿血浆乳酸水平与预后的相关性分析[J].岭南急诊医学杂志, 2011, 16(3): 209-210
- Huang Yi-shuang, Chen Li-qin, Liu Yi, et al. Analysis of Relationship between Plasma Levels of Lactic Acid on Prognosis of with Pneumonia[J]. Lingnan Journal of Emergency Medicine, 2011, 16(3): 209-210
- [17] 张文贵,张赞,蒋训楠.甲泼尼龙静滴治疗婴儿喘息性肺炎临床疗效分析[J].重庆医学, 2014, 43(23): 3061-3063
- Zhang Wen-gui, Zhang Yun, Jiang Xun-nan. Analysis of the Clinical Efficacy of Methylprednisolone in the Treatment of Asthma [J]. Chongqing Medicine, 2014, 43(23): 3061-3063
- [18] 高伟波,曹宝平,陈子涛,等.乳酸和乳酸清除率对危重病患者预后的意义[J].中华急诊医学杂志, 2012, 21(12): 1358-1362
- Gao Wei-bo, Cao Bao-ping, Chen Zi-Tao, et al. Prognostic significance of lactate and lactate clearance to critical illness[J]. Chin J Emerg Med, 2012, 21(12): 1358-1362
- [19] 吴熙,蔡义记,王文卿,等.小儿肺炎与高乳酸血症[J].江西医药, 1992, 27(5): 259-262
- Wu Xi, Cai Yi-ji, Wan Wen-qing, et al. Children's Pneumonia and Hyperlactate[J]. Jiangxi Medical Journal, 1992, 27(5): 259-262
- [20] 张莉娜,万俊.婴幼儿重症肺炎血PCT及乳酸监测的临床意义[J].中国医学创新, 2016, 13(31): 21-23
- Zhang Li-na, Wan Jun. The Clinical Significance of Dynamic Monitoring Blood Procalcitonin and Lactic Acid in Infants and Young Children with Serious Pneumonia [J]. Chinese Medical Innovations, 2016, 13(31): 21-23
- [21] Martin J, Blobner M, Busch R, et al. Point-of-care testing on admission to the intensive care unit: lactate and glucose independently predict mortality [J]. Clin Chem Lab Med, 2013, 51: 405-412
- [22] Gwak M H, Jo S, Jeong T, et al. Initial serum lactate level is associated with inpatient mortality in patients with community-acquired pneumonia[J]. Am J Emerg Med, 2015, 33(5): 685-690
- [23] 李珍,蔡锡顶,李艳华.重症肺炎患儿乳酸监测的临床意义[J].中华医院感染学杂志, 2016, 26(10): 2364-2366
- Li Zhen, Cai Xi-ding, Li Yan-hua. Clinical significance of monitoring of blood lactic acid level for severe pneumonia children aged less than 5 years[J]. Chin J Nosocomiol, 2016, 26(10): 2364-2366
- [24] 李勇,武薇,王新艳.甲泼尼龙琥珀酸钠在重症喘息性支气管炎中的效果分析[J].中国现代药物应用, 2015, 9(17): 10-12
- Li Yong, Wu Wei, Wang Xin-yan. Analysis of effect by methylprednisolone sodium succinate in severe asthmatic bronchitis [J]. Chin J Mod Drug, 2015, 9(17): 10-12
- [25] 尚云晓,陈志敏.全身糖皮质激素在小儿科喉炎及重症肺炎中的应用[J].中国实用儿科杂志, 2012, 27(11): 807-809
- Shang Yun-xiao, Chen Zhi-min. The application of systemic glucocorticoid in pediatric laryngitis and severe pneumonia [J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2012, 27(11): 807-809