

危重病三重酸碱失衡发生率及预后分析

邹玉刚¹, 梁显泉^{2*}

(1. 遵义医学院第三附属医院 急诊科, 贵州 遵义 563002; 2. 贵阳医学院附院 急诊科, 贵州 贵阳 550004)

[摘要] 目的: 了解危重病三重酸碱失衡(TABD)发生率及预后。方法: 选择392例危重病患者为研究对象, 检测其动脉血气分析值和血电解质, 计算阴离子间隙、潜在 HCO_3^- , 根据酸碱失衡诊断标准, 了解TABD的发生率, 并分析其预后情况。结果: 392例危重患者中TABD 42例(10.7%), ≥ 60 岁TABD发生率较高, TABD组年龄显著高于非TABD组($P < 0.01$)。TABD组中, 多器官功能障碍综合征(MODS)发生率(10例, 23.8%)高于正常组(2例, 6.3%, $P < 0.01$)、单纯ABD组(11例, 6.8%, $P < 0.01$)和DABD组(13例, 8.7%, $P < 0.01$)。TABD组急性生理及慢性健康状态评分(APACHE II评分)的明显高于正常组(19.1 ± 7.92)、单纯ABD组的(22.5 ± 7.43)%, $P < 0.01$; 与DABD组无明显差异(24.8 ± 5.35 , $P > 0.05$)。TABD组死亡率(10例, 61.1%)明显高于正常组(2例, 11.9%, $P < 0.01$)、单纯ABD组(11例, 35.5%, $P < 0.01$)和DABD组(13例, 45.3%, $P < 0.01$)。结论: 危重病TABD发生率较高, 其发生与年龄、原发病、APACHE II评分有关, 与预后有相关性。

[关键词] 危重病; 酸碱平衡失调; 血气分析

[中图分类号] R364.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2011)04-0362-04

Incidence and Prognosis of Triple Acid-base Disturbance in Patients with Critical Illness

ZOU Yugang, LIANG Xianquan

(Department of Emergency, the Third Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563002, Guizhou, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the incidence and prognosis of triple acid-base disturbance (TABD) in patients with critical illness. **Methods:** Three hundreds and ninety two critical patients were selected as study subjects. Arterial blood gas analysis was carried out and blood electrolytes were tested, anion gap (AG) and potential HCO_3^- were calculated. Acid-base disturbance (ABD) was diagnosed according to the diagnostic standards. The incidence of TABD was investigated, and the prognosis was analyzed. **Results:** The incidence of TABD was 10.7% (42/392) and was higher in patients aged 60 or above. The age of TABD patients was elder than that of non-TABD patients ($P < 0.01$). The incidence of multiple organ dysfunction syndrome (MODS) and mortality in TABD patients were higher than those of normal, simple ABD and duplex ABD (DABD) patients ($P < 0.01$). The APACHE II scores of TABD patients were significantly higher than those of normal patients ($P < 0.01$) and simple ABD patients ($P < 0.01$), but there was no significant difference between DABD patients and TABD patients ($P > 0.05$). **Conclusions:** The incidence of TABD is comparatively high in critical patients. It is correlated with age, APACHE II scores, primary disease, and prognosis.

[Key words] critical illness; acid-base inbalance; blood gas analysis

临床上危重病患者并发三重酸碱失衡(Triple acid-base disturbance, TABD)情形颇为常见, 一旦发生TABD, 就会使病情更加严重和复杂, 对病人

的生命造成严重的威胁, 常是患者死亡原因之一。因此准确判断、及时治疗复杂酸碱紊乱是治疗的关键。现对392例危重病患者动脉血气分析值和血

* 通讯作者 E-mail: liangxianquan9699@126.com

电解质进行分析,了解 TABD 的发生率,并分析其预后情况。

1 材料与方法

1.1 研究对象

392 例危重病患者均为 2010 年 10 月~2011 年 3 月贵阳医学院急诊 ICU 救治的患者,其中男 271 例,女 121 例,年龄 14~91 岁,平均(60.4±17.85)岁。

1.2 资料收集

采用 Excel 记录患者的临床资料。APACHE II 评分为计算机软件系统根据输入的参数或数据自动评分,以入急诊 ICU 24 h 内数据为准,APACHE II 用于评价疾病严重程度,由急性生理、慢性健康状况、年龄评分等组成,急性生理参数由 12 项组成,分值范围为 0~71 分,分值越高病情越重。

1.3 检测指标

所有患者均同步抽取动脉血进行动脉血气分析(pH、PaO₂、PaCO₂、HCO₃⁻)和静脉血检测电解质(Na⁺、K⁺、CL⁻、HCO₃⁻)以及尿素氮、肌酐、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、总胆红素、直接胆红素等生化指标。动脉血气分析采用瑞典雷杜 ABL555 全自动血气分析仪测定,生化检测采用日本奥林巴斯 AU5400 全自动生化仪。

1.4 酸碱失衡计算

将测得的动脉血气数值按酸碱失衡预计代偿公式计算,并用 Na⁺-(HCO₃⁻+Cl⁻)求 AG,用实测 HCO₃⁻+ΔAG 计算潜在 HCO₃⁻。呼酸型 TABD:(1) PaCO₂>45 mmHg(6 kPa);(2) AG>16 mmol/L;(3)潜在 HCO₃⁻=实测 HCO₃⁻+ΔAG>正常 HCO₃⁻(24)+0.35×ΔPaCO₂+5.58。呼碱型 TABD:(1) PaCO₂<35 mm Hg(4.67 kPa);(2) AG>16 mmol/L;(3)潜在 HCO₃⁻=实测 HCO₃⁻+ΔAG>正常 HCO₃⁻(24)+0.49×ΔAG PaCO₂+1.72。

1.5 TABD 诊断标准^[1,2]

所有患者取一次动脉血气和血电解质参数进行酸碱失衡类型判断,通常以入抢救室的初次检查为准;如救治过程中发生 TABD,则以此结果作为分析参数。呼酸型 TABD:PaCO₂>45 mmHg(6 kPa);(2) AG>16 mmol/L;(3)潜在 HCO₃⁻=实测 HCO₃⁻+ΔAG>正常 HCO₃⁻(24)+0.35×

ΔPaCO₂+5.58。呼碱型 TABD:(1) PaCO₂<35 mm-Hg(4.67 kPa);(2) AG>16 mmol/L;(3)潜在 HCO₃⁻=实测 HCO₃⁻+ΔAG>正常 HCO₃⁻(24)+0.49×ΔPaCO₂+1.72;(4)符合临床表现及病人病理生理变化。

1.6 治疗

所有患者均接受常规治疗,包括原发病治疗、解除诱因、纠正电解质紊乱及生命器官支持治疗(有创呼吸机治疗、血管活性药物等)。

1.7 统计学方法

所有数据采用 SPSS 13.0 统计软件进行汇总分析。测定值以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,样本均数间的两两比较采用 *t* 检验,计数资料应用 R×C 表的 χ^2 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各种酸碱失衡和 TABD 发生率

392 例危重患者中酸碱平衡正常的 32 例(8.2%),单纯酸碱失衡(单纯 ABD)168 例(42.9%),二重酸碱失衡(DABD)150 例(38.3%),TABD 42 例(10.7%)。其中呼吸性碱中毒(呼碱)发生率最高,为 76 例(19.4%),其次为呼碱并代谢性碱情(代碱),为 48 例(12.2%),发生率最低的为代谢性酸情(代酸)并代碱,为 3 例(0.8%)。呼酸型 TABD 10(2.6%),呼碱型 TABD 32 例(8.2%)。各种酸碱失衡发生率详见表 1。

表 1 各种酸碱失衡和 TABD 发生率
Tab.1 The incidences of various types of acid-base disturbance and TABD

酸碱失衡类型	例数	发生率(%)
正常	32	8.2
呼酸	35	8.9
代酸	42	10.7
代碱	15	3.8
呼碱	76	19.4
呼酸+代酸	27	6.9
呼酸+代碱	39	9.9
呼碱+代碱	48	12.2
呼碱+代酸	33	8.5
代酸+代碱	3	0.8
呼酸型 TABD	10	2.6
呼碱型 TABD	32	8.2
合计	392	100.0

2.2 年龄、性别与 TABD 的关系

依据年龄段分组,随着年龄增大,TABD 发生率逐渐增加。TABD 组年龄显著大于非 TABD 组($P<0.01$)。结果见表 2、表 3。

表 2 TABD 患者不同年龄段发生率($n, \%$)

Tab.2 TABD distribution in different age groups of the patients

年龄(岁)	例数	百分比(%)
16~39	2	4.8
40~59	7	16.7
≥60	33	78.5

表 3 392 例危重病患者的临床资料比较

Tab.3 Comparison of clinical data of 392 cases with critical illness

组别	例数	男	女	年龄
TABD 组	42	27	15	71.0±16.49
非 TABD 组	350	244	106	58.7±18.29 ⁽¹⁾

⁽¹⁾与非 TABD 组相比, $P<0.01$

2.3 酸碱失衡类型及其血气、电解质测定

动脉血气:42 例 TABD 中,pH<7.350 者 8 例,7.350~7.450 者 7 例,>7.450 者 27 例;动脉 PCO₂>45 mmHg 10 例,PCO₂<35 mmHg 32 例;PaO₂<80 mmHg 者 17 例,PaO₂<60 mmHg 者 25 例。

电解质:42 例 TABD 中血 K⁺<3.5 mmol/L 者 16 例(38.1%),3.5~5.5 mmol/L 者 19 例(42.9%),>5.5 mmol/L 者 7 例(16.7%);血 Na⁺<135 mmol/L 者 11 例(26.2%),135~145 mmol/L 者 25 例(59.5%),>145 mmol/L 者 6 例(14.3%);血 Cl⁻<98 mmol/L 者 24 例(57.1%),98~108 mmol/L 者 13 例(31.0%),>108 mmol/L 者 5 例(11.9%);AG 值 18.1~30 mmol/L 者 31 例(73.8%),>30 mmol/L 者 11 例(26.2%);潜在 HCO₃⁻值 32.1~48.4 mmol/L,见表 4。

2.4 三型 ABD 的 APACHEⅡ评分和病死率的比较
结果见表 5。

表 4 392 例酸碱失衡类型及其血气、电解质测定($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Classification and test results of blood gas and blood electrolytes of the 392 cases of ABD

酸碱失衡类型	例数	pH	PCO ₂ (kPa)	PaO ₂ (kPa)	Na ⁺ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	CL ⁻ (mmol/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	AG 值 (mmol/L)
正常	32	7.411±0.038	4.95±0.16	14.27±8.64	140.34±8.00	3.79±0.35	109.06±7.97	23.96±1.59	7.58±3.68
呼酸	35	7.288±0.053	7.54±1.13	11.46±5.52	137.60±5.21	4.12±0.62	101.44±6.90	26.63±4.17	9.53±3.86
代酸	42	7.280±0.098	4.37±0.77	11.95±8.28	137.90±6.85	4.09±0.56	105.75±7.87	16.25±3.97	16.47±7.82
代碱	15	7.485±0.036	5.69±0.33	12.67±4.69	144.90±4.15	3.74±0.74	101.8±6.30	32.40±2.28	10.74±5.51
呼碱	76	7.497±0.052	3.86±0.53	9.54±5.10	137.50±6.08	3.64±0.67	104.67±6.13	21.96±2.07	12.22±6.45
呼酸+代酸	27	7.041±0.110	8.99±1.78	15.82±10.83	142.55±7.16	4.67±0.83	107.70±9.21	13.40±2.54	21.70±7.81
呼酸+代碱	39	7.420±0.067	7.16±0.95	8.72±1.79	139.97±6.80	3.44±0.57	98.32±5.25	37.22±4.75	5.04±5.02
呼碱+代碱	48	7.548±0.061	4.23±0.22	8.70±4.66	140.10±6.07	3.37±0.53	101.33±4.63	29.10±1.47	9.72±3.35
呼碱+代酸	33	7.410±0.080	3.37±0.84	16.28±7.89	139.10±6.45	4.09±0.56	102.42±6.60	15.98±3.65	20.10±3.10
代酸+代碱	3	7.390±0.083	4.92±0.16	11.64±4.14	137.00±6.25	4.47±1.21	89.83±5.62	24.03±1.66	23.13±2.97
呼酸型 TABD	10	7.260±0.165	6.99±1.42	11.86±5.92	147.10±6.31	4.23±1.50	94.80±4.66	23.38±6.00	28.96±9.35
呼碱型 TABD	32	7.538±0.057	3.77±0.89	10.73±3.77	147.30±5.8	3.79±0.86	96.01±5.84	26.32±4.73	25.03±6.35

表 5 三型 ABD 的 MODS、APACHE Ⅱ 评分和病死率的比较($\bar{x} \pm s, n, \%$)

Tab.5 Comparison of MODS incidences, APACHE Ⅱ scores and mortalities among three types of ABD

组别	n	MODS	APACHE Ⅱ 评分	病死率
正常组	32	2 (6.3) ⁽²⁾	19.10±7.92 ⁽²⁾	5 (15.6) ⁽²⁾
单纯 ABD 组	168	11 (6.5) ⁽²⁾	22.50±7.43 ⁽²⁾	58 (34.5) ⁽²⁾
DABD 组	150	13 (8.7) ⁽²⁾	24.80±5.35	67 (44.7) ⁽¹⁾
TABD 组	42	10 (23.8)	26.70±8.59	26 (61.9)

⁽¹⁾与单纯 ABD 组、DABD 组比较, $P<0.05$;⁽²⁾ $P<0.01$

3 讨论

TABD 系指呼吸性酸碱失衡的同时合并代谢性碱中毒和代谢性酸中毒,是晚近提出的一种新型的混合性酸碱失衡,通常分为呼碱型 TABD 和呼酸型 TABD^[1]。TABD 主要见于多因素作用、多脏器损害的危重病人,本文发生率为 10.7%,低于国内报道成人 ICU 发生率 38.1%^[3]。

本次 392 例危重病患者中有 360 例伴有动脉血气改变和 11 类酸碱失衡,其中以单纯呼碱型

ABD 发生率最高,为 76 例(19.4%),其次为呼碱加代碱 DABD,为 48 例(12.2%),呼酸型 TABD 10 例(2.6%),呼碱型 TABD 32 例(8.2%)。392 例中酸碱平衡正常者共 32 例,死亡 5 例,占 15.6%;单纯型 ABD 组共 168 例,死亡 58 例,占 34.5%;DABD 组共 150 例,死亡 67 例,占 44.7%;TABD 组共 42 例,死亡 26 例,占 61.9%,提示危重病 DABD、TABD 者病死率较高,与文献报道的 50% 以上病死率一致^[4]。TABD 组患者并发症、病死率显著高于单纯 ABD 患者和 DABD 患者,提示 TABD 是影响疾病预后的重要因素,临床医师应重视检测危重病患者的动脉血气变化,及时判断与正确处理 TABD,提高危重病患者救治水平及降低病死率。

危重病患者因为多脏器损害,多因素作用,具有发生 TABD 的病理生理基础,多为原发病导致呼碱或呼酸后,在此基础上因疾病恶化,继发性损害或医源性因素等诱发代碱或代酸。文献报道,TABD 原发病常见于肺心病、重症肺炎、严重创伤、急腹症、脓毒性休克、重症肺炎、急性药物中毒、心功能不全、脑血管意外等^[5]。本研究 TABD 组常见的原发病前 1~5 位依次为慢性阻塞性肺疾病急性发作(AECOPD)、重症肺炎、心功能不全、创伤、脑血管意外,提示 TABD 的发生与原发病有关,与文献报道相似。

本组 TABD 患者平均年龄大于非 TABD 患者;依据年龄段分组,随着年龄增大 TABD 发生率逐渐增加, ≥ 60 岁发生率最高,提示年龄也可能是导致 TABD 的重要因素。TABD 组 APACHE II 评分高于非 TABD 组,提示 TABD 患者病情普遍较重,合并症较多。MODS 是临床常见的危重症,是指严重感染、创伤、休克、大手术、重症胰腺炎等原发病发生 24 h 后,机体同时或序贯发生 2 个或 2 个以上器官或系统功能障碍的临床综合征^[6]。TABD 组中并发 MODS 者显著高于非 TABD 组,提示 TABD 患者病情普遍较重,也是 TABD 组死亡率高的原因之一。

危重病人因机体应激反应,常导致机体内环境紊乱,极易发生水电解质紊乱和酸碱失衡。AG 反

映了酸碱失衡与电解质之间的密切关系,是判断代谢性酸中毒的重要指标。本研究中 TABD 的 pH、 PaCO_2 、 Cl^- 变化无固定规律;呼酸型、呼碱型 TABD 血 Na^+ 稍高于正常,呼碱型 TABD 的 HCO_3^- 以升高为主,血 Na^+ 增高可能是部分患者有高渗性脱水及早期使用大量含钠抗菌素,可能还与本次病例数较少有关;呼碱型 TABD 的 HCO_3^- 以升高为主的原因可能与 AECOPD 的同时出现呼酸和代酸时,经短时间机械通气后代偿性 HCO_3^- 升高,未能及时降低。

治疗 TABD 时重点应放在治疗原发疾病上,针对酸碱紊乱的主要矛盾采取相应措施,强调自身调节的重要性。所有伴有酸碱失衡的危重病人住院期间通过常规治疗,同一患者没有重复出现 TABD,因此经积极治疗 TABD 的纠正并不困难,治疗的关键在于早期诊断,及时正确的处理。

总之,危重病 TABD 的发生较为常见,其发生率与年龄、APACHE II 评分、原发病、诱发因素密切相关。危重病发生 TABD 预后差,早期发现与干预是降低病死率不可忽视的环节。

4 参考文献

- [1] 钱桂生. 三重酸碱失衡的判断[J]. 中华结核和呼吸杂志,1996(2):67-68.
 - [2] Kurt AW, Pharm D, Robert MC. ABCs of ABGs: A Guide to Interpreting, Acid-Base Disorder [J]. Hospital Pharmacy, 2008 (10):808-815.
 - [3] 任成山,陆海华,赵志强. 危重病患者的三重酸碱失衡分析[J]. 中国急救医学,2003 (5):289-299
 - [4] 王宇,沈丽. 慢性肺心病急性发作期三重酸碱紊乱的临床分析[J]. 现代预防医学,2007 (20):3970-3973.
 - [5] 肖军,李小励. 伴有三重酸碱失衡危重病人预后分析[J]. 急诊医学,1998(4):238-240.
 - [6] 2008 年北京市科委重大项目 MODS 中西医结合诊治/降低病死率研究课题组. 多器官功能障碍综合征诊断标准、病情严重度评分及预后评估系统和中西医结合证型诊断[J]. 中国危重病急救医学,2008(1):1-3.
- (2011-05-20 收稿,2011-06-20 修回)