

• 论著 •

俯卧位通气对肺外源性急性肺损伤的治疗作用

杨茂宪¹, 施云超¹, 爻傲¹, 郁慧杰¹, 沈鹏¹, 许鹏程², 赵文静²

(1. 浙江省嘉兴市第一医院 ICU, 浙江 嘉兴 314001 ;

2. 江苏省麻醉学重点实验室 徐州医学院附属医院 ICU, 江苏 徐州 221002)

【摘要】 **目的** 探讨俯卧位通气对腹腔注射脂多糖(LPS)诱导的肺外源性急性肺损伤(ALI)的治疗作用及其机制。**方法** 将32只雄性SD大鼠按随机数字表法分为对照组、ALI组、ALI仰卧位通气组(ALIS组)及ALI俯卧位通气组(ALIP组)。采用腹腔注射LPS 6 mg/kg复制ALI动物模型,对照组腹腔注射生理盐水 2 mL/kg; 24 h后, ALIS组及ALIP组分别采取仰卧位或俯卧位通气4 h。观察动物动脉血氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)、肺湿/干质量(W/D)比值;收集支气管肺泡灌洗液(BALF)并测定上清液中肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素(IL-6、IL-10)水平;光镜下观察肺组织病理形态学的变化。**结果** 与对照组比较, ALI组、ALIS组、ALIP组PaO₂均明显降低[mmHg(1mmHg=0.133kPa): 68±7、82±8、93±7比116±7], ALI组、ALIS组PaCO₂均明显升高(mmHg: 53±6、51±5比43±7, 均P<0.05); ALI组、ALIS组、ALIP组肺W/D比值及BALF中TNF-α、IL-6、IL-10均明显升高[肺W/D比值: 5.11±0.32、4.71±0.38、4.53±0.45比4.48±0.15, TNF-α (ng/L): 548±82、431±64、347±53比162±16, IL-6 (ng/L): 772±119、587±178、490±139比127±16, IL-10 (ng/L): 211±43、295±36、352±59比104±31, 均P<0.05];与ALI组比较, ALIS组和ALIP组PaO₂明显升高, ALIP组PaCO₂降低, 肺W/D比值及BALF中TNF-α、IL-6明显降低, IL-10明显升高(均P<0.05), 且以ALIP组变化更显著(均P<0.05)。光镜下显示, 与ALIS组比较, ALIP组腹侧过度膨胀区域减少, 正常及塌陷区域增加, 背侧塌陷区域减少, 正常通气区域增加(均P<0.05)。**结论** 在LPS诱导的肺外源性ALI大鼠模型中, 俯卧位通气可以改善气体交换, 促进气体均匀分布, 减轻肺水肿, 同时降低炎症反应。

【关键词】 俯卧位通气; 肺损伤, 急性; 脂多糖

Effects of prone ventilation on extra pulmonary acute lung injury Yang Maoxian*, Shi Yunchao, Shu Jing, Yu Huijie, Shen Peng, Xu Pengcheng, Zhao Wenjing. *Department of Intensive Care Unit, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, Zhejiang, China

Corresponding author: Zhao Wenjing, Jiangsu Key Laboratory of Anesthesiology, Department of Intensive Care Unit of Affiliated Hospital of Xuzhou Medical College, Xuzhou 221002, Jiangsu, China, Email: zhaowj886@sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects and mechanism of prone ventilation in rats with lipopolysaccharide (LPS)-induced extra pulmonary acute lung injury (ALI). **Methods** Thirty-two male Sprague-Dawley (SD) rats were randomly divided into four groups: control group, ALI group, supine position group (ALIS group) and prone position group (ALIP group). The ALI animal model was reproduced by intra-peritoneal injection of LPS 6 mg/kg, and 2 mL/kg sterile saline was intra-peritoneally injected in control group. After 24 hours, the ALIS group and ALIP group were mechanically ventilated for 4 hours in supine and prone positions respectively. Arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), carbon dioxide partial pressure (PaCO₂), wet to dry weight ratio of lung (W/D) were observed, and the levels of tumor necrosis factor-α (TNF-α), interleukins (IL-6, IL-10) in bronchoalveolar lavage fluid (BALF) were measured. The degrees of histopathological changes of lung were investigated and assessed under light microscope. **Results** Compared with control group, PaO₂ was significantly lower in ALI, ALIS and ALIP groups [mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa): 68±7, 82±8, 93±7 vs. 116±7], and the PaCO₂ in ALI and ALIS groups was obviously higher (mmHg: 53±6, 51±5 vs. 43±7, both P<0.05); lung W/D ratio as well as levels of TNF-α, IL-6 and IL-10 in BALF were significantly higher in ALI, ALIS and ALIP groups [lung W/D ratio: 5.11±0.32, 4.71±0.38, 4.53±0.45 vs. 4.48±0.15, TNF-α (ng/L): 548±82, 431±64, 347±53 vs. 162±16, IL-6 (ng/L): 772±119, 587±178, 490±139 vs. 127±16, IL-10 (ng/L): 211±43, 295±36, 352±59 vs. 104±31, all P<0.05]. Compared with ALI group, PaO₂ in ALIS and ALIP groups was significantly higher, and in ALIP group, PaCO₂ was lower, lung W/D ratio, TNF-α and IL-6 in BALF were obviously lower, while IL-10 in BALF was obviously higher (all P<0.05). Compared with ALIS group, the changes in ALIP group were more significant (all P<0.05). Compared with ALIS group, under light microscope, it was shown that the hyper-inflated areas were less, normal and collapsed areas were greater on the ventral side, and the collapsed area was less and the normal ventilation area was greater on the dorsal side in ALIP group (all P<0.05). **Conclusion** In rats with LPS-induced extra pulmonary ALI, the prone ventilation can improve gas exchange, promote uniform distribution of ventilation, decrease pulmonary edema and in the mean time attenuate inflammatory response.

【Key words】 Prone ventilation; Acute lung injury; Lipopolysaccharide

急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征 (ALI/ARDS) 是指心源性以外的各种肺内外致病因素所导致的急性、进行性缺氧性呼吸衰竭 (呼衰)^[1]。机械通气是纠正低氧血症最常用的方法,但可能加重肺损伤^[2]。研究表明,俯卧位通气可以改善气体交换,预防呼吸机相关性肺损伤 (VILI) 的发生^[3]。严重低氧血症 [氧合指数 (PaO₂/FiO₂) < 150 mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa] 的 ARDS 患者,早期长时间使用俯卧位通气可以获益,但不能降低整体病死率和改善预后^[4-5]。本研究通过腹腔注射脂多糖 (LPS) 复制肺外源性 ALI 动物模型,旨在探讨俯卧位通气对肺外源性 ALI 的治疗作用。

1 材料与方法

1.1 实验分组及肺外源性 ALI 动物模型制备:选择健康雄性 SD 大鼠 32 只,体质量 (270 ± 12) g,由徐州医学院实验动物中心提供,动物合格证号:苏 SYXK2002-0038。按随机数字表法将动物分为 4 组,每组 8 只。① 对照组:腹腔注射生理盐水 2 mL/kg, 28 h 后检测指标;② ALI 组:腹腔注射 LPS 6 mg/kg 复制 ALI 模型^[6];③ 仰卧位通气组 (ALIS 组):制模后行仰卧位机械通气;④ 俯卧位通气组 (ALIP 组):制模后行俯卧位机械通气。

本实验中动物处置方法符合动物伦理学标准。

1.2 机械通气方法:模型复制成功后,腹腔注射戊巴比妥钠 30 mg/kg 麻醉大鼠,气管切开插管。ALIS 组及 ALIP 组腹腔注射地西洋 5 mg/kg 维持镇静、注射维库溴铵 2 mg/kg 使自主呼吸完全消失,接小动物呼吸机 (浙江大学医学仪器厂, DH-150 型) 进行机械通气。呼吸机参数设置:潮气量 (V_T) 6 mL/kg;呼吸频率 60 次/min,吸入氧浓度 (FiO₂) 0.21,呼气末正压 (PEEP) 0,吸气与呼气时间比 1:2。

1.3 检测指标及方法:ALIS 组、ALIP 组于机械通气 4 h 后观察指标。

1.3.1 动脉血气分析:取大鼠股动脉血 0.5 mL,用 i-STAT 全自动血气分析仪 (美国) 检测动脉血氧分压 (PaO₂) 和二氧化碳分压 (PaCO₂) 水平。

1.3.2 肺组织湿/干质量 (W/D) 比值测定:取右肺下叶组织,用滤纸吸干表面的渗液和血迹,称湿重;将肺组织置于 80 °C 烘箱中烘烤 72 h,直至恒重,然后再称重,最后计算肺组织 W/D 比值。

1.3.3 支气管肺泡灌洗液 (BALF) 中肿瘤坏死因子-α (TNF-α)、白细胞介素 (IL-6、IL-10) 含量测定:用 4 °C 生理盐水对左侧支气管肺泡进行灌洗,依次为 2、2、1 mL 缓慢灌洗 3 次。采用双抗体夹心酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测 BALF 中 TNF-α、IL-6、IL-10 含量。

1.3.4 肺组织病理形态学观察:于呼气末结扎右肺中叶,取肺组织置于 4% 甲醛水溶液中固定后,将标本沿腹背平行的方向分为腹侧与背侧两部分;由肺尖部向基底方向进行连续横切,每例标本均在最厚的部位连切 3 张,苏木素-伊红 (HE) 染色后,随机抽取 1 张,每张标本随机观察互不重叠的 10 个视野 (中倍放大)。光镜下根据评分标准分类计数,分别计算各类肺泡所占百分比:① 肺泡过度膨胀:横断面上肺泡管、肺泡囊或肺泡直径 > 120 μm;② 肺泡塌陷:肺泡壁折叠、肺泡形状扭曲;③ 肺泡形态正常。由 2 名观察者同时进行观察并评分,当评分不一致时进行复检,最终达成一致意见^[7]。

1.4 统计学处理:采用 SPSS 13.0 统计软件处理数据,计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 俯卧位通气对 PaO₂ 和 PaCO₂ 的影响 (表 1):与对照组比较,ALI 组、ALIS 组、ALIP 组 PaO₂、PaCO₂ 均升高;与 ALI 组比较,ALIS 组及 ALIP 组 PaO₂ 均升高,PaCO₂ 降低;与 ALIS 组比较,ALIP 组 PaO₂ 升高,PaCO₂ 降低 (均 $P < 0.05$)。

2.2 俯卧位通气对肺 W/D 比值的影响 (表 1):与对照组比较,ALI 组、ALIS 组、ALIP 组肺 W/D 比值均明显升高 (均 $P < 0.05$);与 ALI 组比较,ALIS 组及 ALIP 组肺 W/D 比值均明显降低 (均 $P < 0.05$),以 ALIP 组下降更显著 ($P < 0.05$)。

表 1 俯卧位通气对 ALI 大鼠 PaO₂、PaCO₂、肺 W/D 比值及 BALF 中 TNF-α、IL-6、IL-10 含量的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数 (只)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	肺 W/D 比值	TNF-α (ng/L)	IL-6 (ng/L)	IL-10 (ng/L)
对照组	8	116 ± 7	43 ± 7	4.48 ± 0.15	162 ± 16	127 ± 16	104 ± 31
ALI 组	8	68 ± 7 ^a	53 ± 6 ^a	5.11 ± 0.32 ^a	548 ± 82 ^a	772 ± 119 ^a	211 ± 43 ^a
ALIS 组	8	82 ± 8 ^{ab}	51 ± 5 ^a	4.71 ± 0.38 ^{ab}	431 ± 64 ^{ab}	587 ± 178 ^{ab}	295 ± 36 ^{ab}
ALIP 组	8	93 ± 7 ^{abc}	44 ± 8 ^{bc}	4.53 ± 0.45 ^{abc}	347 ± 53 ^{abc}	490 ± 139 ^{abc}	352 ± 59 ^{abc}

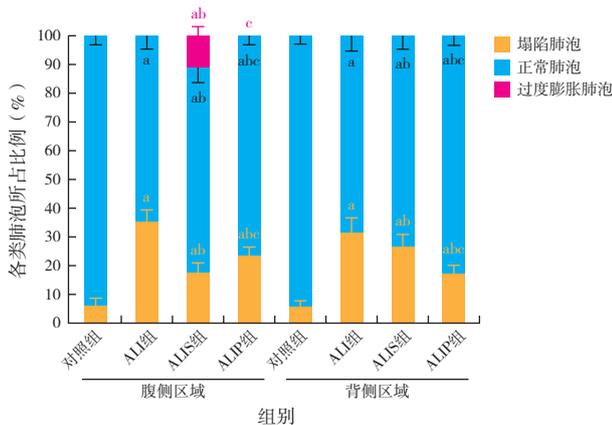
注:与对照组比较,^a $P < 0.05$;与 ALI 组比较,^b $P < 0.05$;与 ALIS 组比较,^c $P < 0.05$

2.3 俯卧位通气对 BALF 中 TNF- α 、IL-6 及 IL-10 含量的影响 (表 1):与对照组比较,ALI 组、ALIS 组、ALIP 组 BALF 中 TNF- α 、IL-6 及 IL-10 含量均明显升高 (均 $P < 0.05$);与 ALI 组比较,ALIS 组及 ALIP 组 BALF 中 TNF- α 、IL-6 含量均降低,IL-10 含量升高 (均 $P < 0.05$),且以 ALIP 组变化更显著 (均 $P < 0.05$)。

2.4 俯卧位通气对肺组织病理形态学的影响 (图 1):与对照组比较,ALI 组塌陷肺泡区域增加,正常肺泡区域减少 ($P < 0.05$)。

2.4.1 腹侧区域:与 ALI 组比较,ALIS 组、ALIP 组腹侧塌陷肺泡区域减少 (均 $P < 0.05$);与 ALIS 组比较,ALIP 组正常肺泡区域及塌陷肺泡区域均增加,过度膨胀肺泡区域减少 (均 $P < 0.05$)。

2.4.2 背侧区域:与 ALI 组比较,ALIS 组、ALIP 组正常肺泡区域增加,塌陷区域减少 ($P < 0.05$);与 ALIS 组比较,ALIP 组塌陷肺泡区域减少,正常区域增加 ($P < 0.05$)。



注:与对照组比较,^a $P < 0.05$;与 ALI 组比较,^b $P < 0.05$;与 ALIS 组比较,^c $P < 0.05$

图 1 俯卧位通气对 ALI 大鼠腹侧及背侧区域肺组织病理形态学的影响

3 讨论

虽然机械通气可以纠正低氧血症,但是临床上 ARDS 患者的病死率依然很高,可能是由于机械通气导致的多器官功能衰竭 (MOF) 所致^[8]。小潮气量通气能降低 ARDS 患者的病死率,但可能引起肺不张甚至高碳酸血症等^[9-11];而俯卧位通气可以促进气体在肺内均匀分布,改善气体交换^[12-13],但目前机制不明。本实验结果表明,俯卧位通气通过改变肺部病理形态来改善肺外源性 ALI 通气,并改变炎症因子表达。

俯卧位通气能不同程度地改善肺外源性 ALI 大鼠 PaO₂、PaCO₂,这与俯卧位通气可改善呼吸系统的顺应性,提高肺泡复张的潜能,促进非通气区域的气体交换,提高气体交换效率,增加二氧化碳 (CO₂) 清除有关^[14]。陈鸣等^[15]通过静脉注射油酸建立 ARDS 模型发现,俯卧位时对血流在肺内分布的影响与仰卧位时相比改变并不明显。也有研究表明,肺 W/D 比值降低有助于缓解肺不张,降低肺血管阻力,改善毛细血管的通透性^[16-17];促进气道以及血管周围淋巴回流,有利于水肿液的重吸收^[18],提高肺泡的复张潜能,这与本研究观察到的病理评分相似。水肿液清除以血管外水肿为主,这决定了以血管外渗出为主的肺外源性 ALI 更容易受益^[19]。

通过采用炎症因子描述俯卧位通气对肺脏的影响发现,其可以降低 BALF 中 TNF- α 、IL-6 的水平,促进肺内气体交换,有利于减轻组织暴露高浓度氧时发生的肺部炎症损伤^[20-22]。有研究表明,俯卧位通过程中腹侧肺泡上皮细胞 IL-6 表达增加,与气体持续进入腹侧引起的过度膨胀有关^[23]。临床试验表明,俯卧位通气患者 BALF 中 TNF- α 含量明显降低^[24]。俯卧位通气后血清及 BALF 中 IL-10 含量较仰卧位通气后升高,可能与俯卧位纠正了缺氧、减轻了炎症因子释放,有助于抗炎因子释放有关^[25-27]。ALIP 组背侧区域肺泡没有发生过度膨胀,可能是俯卧位通气后有利于改善重力依赖区呼吸系统顺应性,增加可复张肺泡数量,这与许启霞等^[28]的结果一致。肺顺应性更容易受体位的影响,预示着肺外源性 ALI 对俯卧位通气反应更好。本研究通过观察俯卧位通气对该类型肺外源性 ALI 的影响,对其他类型 ALI 也许会得出不同的结果;本研究仅评估 4 h 内对肺脏影响,长时间影响及对外周器官的作用仍需进一步研究。

综上所述,俯卧位通气可以增加肺外源性 ALI 大鼠肺部正常通气区域,减少肺泡塌陷,改善气体交换,减轻肺水肿和肺部炎症反应。

参考文献

- [1] Pelosi P, D'Onofrio D, Chiumello D, et al. Pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome are different [J]. Eur Respir J Suppl, 2003, 42: 48s-56s.
- [2] Girard TD, Bernard GR. Mechanical ventilation in ARDS: a state-of-the-art review [J]. Chest, 2007, 131 (3): 921-929.
- [3] Taccone P, Pesenti A, Latini R, et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial [J]. JAMA, 2009, 302 (18): 1977-1984.
- [4] Guérin C, Reigner J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome [J]. N Engl J Med,

- 2013,368 (23): 2159-2168.
- [5] Chiumello D, Taccone P, Berto V, et al. Long-term outcomes in survivors of acute respiratory distress syndrome ventilated in supine or prone position [J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38 (2): 221-229.
- [6] Riva DR, Oliveira MB, Rzezinski AF, et al. Recruitment maneuver in pulmonary and extrapulmonary experimental acute lung injury [J]. *Crit Care Med*, 2008, 36 (6): 1900-1908.
- [7] Nyrén S, Radell P, Lindahl SG, et al. Lung ventilation and perfusion in prone and supine postures with reference to anesthetized and mechanically ventilated healthy volunteers [J]. *Anesthesiology*, 2010, 112 (3): 682-687.
- [8] 陈锋, 祖军, 王莉, 等. 俯卧位通气在 ARDS 中的临床应用价值探讨 [J]. *中国误诊学杂志*, 2012, 12 (17): 4521-4523.
- [9] Ranieri VM, Giunta F, Suter PM, et al. Mechanical ventilation as a mediator of multisystem organ failure in acute respiratory distress syndrome [J]. *JAMA*, 2000, 284 (1): 43-44.
- [10] Dembinski R, Hochhausen N, Terbeck S, et al. Pumpless extracorporeal lung assist for protective mechanical ventilation in experimental lung injury [J]. *Crit Care Med*, 2007, 35 (10): 2359-2366.
- [11] 杨毅, 邱海波, 燕艳丽, 等. 控制性肺膨胀对急性呼吸窘迫综合征家兔肺外器官炎症反应的影响 [J]. *中国危重病急救医学*, 2004, 16 (10): 603-607.
- [12] Pfeiffer B, Hachenberg T, Wendt M, et al. Mechanical ventilation with permissive hypercapnia increases intrapulmonary shunt in septic and nonseptic patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2002, 30 (2): 285-289.
- [13] Eichacker PQ, Gerstenberger EP, Banks SM, et al. Meta-analysis of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome trials testing low tidal volumes [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 166 (11): 1510-1514.
- [14] Mac Sweeney R, Fischer H, McAuley DF. Nasal potential difference to detect Na⁺ channel dysfunction in acute lung injury [J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2011, 300 (3): L305-L318.
- [15] 陈鸣, 顾勤, 徐颖, 等. 俯卧位通气联合呼气末正压治疗急性呼吸窘迫综合征家兔的疗效研究 [J]. *中国危重病急救医学*, 2008, 20 (10): 615-617.
- [16] Murray JF. Pulmonary edema: pathophysiology and diagnosis [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2011, 15 (2): 155-60, i.
- [17] 刘宏博, 何平. 俯卧位通气对急性肺损伤家兔氧合及血液动力学的影响 [J]. *中国医科大学学报*, 2004, 33 (6): 493-494, 498.
- [18] Papazian L, Paladini MH, Bregeon F, et al. Is a short trial of prone positioning sufficient to predict the improvement in oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome? [J]. *Intensive Care Med*, 2001, 27 (6): 1044-1049.
- [19] Richter T, Bellani G, Scott Harris R, et al. Effect of prone position on regional shunt, aeration, and perfusion in experimental acute lung injury [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 172 (4): 480-487.
- [20] 王云徽, 陈朝明, 刘荣, 等. 俯卧位机械通气对急性肺损伤患者血氧及血流动力学的影响 [J]. *昆明医学院学报*, 2010, 31 (10): 68-70, 74.
- [21] 吴长毅, 岳峰, 李民, 等. 高浓度氧对未成年大鼠肺部炎症反应的影响 [J]. *中国危重病急救医学*, 2010, 22 (7): 389-392.
- [22] 柏振江, 徐仑, 封其华, 等. 俯卧位通气对小儿急性肺损伤的疗效 [J]. *实用儿科临床杂志*, 2008, 23 (23): 1848-1849.
- [23] Papazian L, Gainnier M, Marin V, et al. Comparison of prone positioning and high-frequency oscillatory ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2005, 33 (10): 2162-2171.
- [24] Marini JJ. Prone positioning for ARDS: defining the target [J]. *Intensive Care Med*, 2010, 36 (4): 559-561.
- [25] Protti A, Chiumello D, Cressoni M, et al. Relationship between gas exchange response to prone position and lung recruitability during acute respiratory failure [J]. *Intensive Care Med*, 2009, 35 (6): 1011-1017.
- [26] 李宇晖, 谢黎明, 张书杰, 等. ARDS 患者仰卧位通气与俯卧位通气的对比 [J]. *临床肺科杂志*, 2008, 13 (6): 707-709.
- [27] 李瑜, 张林, 褚海辰, 等. 大黄对家兔内毒素急性肺损伤的保护作用研究 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2005, 12 (3): 173-176.
- [28] 许启霞, 詹庆元, 王辰, 等. 俯卧位通气加肺复张对急性呼吸窘迫综合征的作用 [J]. *中国危重病急救医学*, 2008, 20 (10): 592-596.

(收稿日期: 2014-05-06)

(本文编辑: 李银平)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊对计量单位及数字的要求

《中国中西医结合急救杂志》执行 GB 3100/3101/3102-1993《国际单位制及其应用 / 有关量、单位和符号的一般原则 / (所有部分) 量和单位》的有关规定, 具体执行可参照中华医学会杂志社编写的《法定计量单位在医学上的应用》第 3 版 (人民军医出版社 2001 年出版)。量的名称应根据 GB 3102.8-1993《物理化学和分子物理学的量和单位》规定使用, 如分子量应为相对分子质量。计量单位使用正体。注意单位名称与单位符号不可混用, 如: $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{天}^{-1}$ 应改为 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$; 组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时应采用负数幂的形式表示, 如: ng/kg/min 应采用 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式; 组合单位中斜线和负数幂亦不可混用, 如前例不宜采用 $\text{ng/kg} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式。在叙述中应先列出法定计量单位数值, 括号内写旧制单位数值; 如果同一计量单位反复出现, 可在首次出现时注出法定与旧制单位换算系数, 然后只列法定计量单位数值。参量及其公差均需附单位, 当参量与其公差的单位相同时, 单位可只写 1 次, 即加圆括号将数值组合, 置共同单位符号于全部数值之后。例如: “75.4 ng/L ± 18.2 ng/L” 可以表示为 “(75.4 ± 18.2) ng/L”。量的符号一律用斜体字, 如吸光度 (旧称光密度) 的符号 “A”。根据国家质量技术监督局和卫生部联合发出的质技监局量函 [1998] 126 号文件《关于血压计量单位使用规定的补充通知》, 凡是涉及人体及动物体内的压力测定, 可以使用 mmHg 或 cmH₂O 为计量单位, 但首次出现时应注明 mmHg 或 cmH₂O 与 kPa 的换算系数 (1 mmHg = 0.133 kPa, 1 cmH₂O = 0.098 kPa)。

对于数字的表示, 本刊执行 GB/T 15835-2001《出版物上数字用法》的规定。公历世纪、年代、年、月、日、时刻和计数、计量均用阿拉伯数字。百分数的范围和偏差, 前一个数字的百分符号不能省略, 例如: 5% ~ 95% 不能写成 5 ~ 95%, (50.2 ± 0.6) % 不能写成 50.2 ± 0.6%。附带尺寸单位的数值相乘, 按下列方式书写: 4 cm × 3 cm × 5 cm, 不能写成 4 × 3 × 5 cm³。