

· 研究报告 ·

机械通气患者呼吸道失水的临床研究:附 67 例报告

胡长新 胡小波 邵志永 郑丽 李亚萍

【关键词】 机械通气; 呼吸道不显性失水; 肺水吸收; 体液平衡

机械通气是重症监护病房 (ICU) 中主要的器官支持手段之一,有研究显示,ICU 中有 1/3 的患者需要机械通气^[1-2],而维持内环境稳定和体液平衡又是这类危重病患者治疗中的一个重要内容。液体平衡是改善急性肺损伤(ALI)患者预后的重要因素,限制性液体复苏可使机械通气的急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者早拔管^[3]。补液治疗被认为是 ICU 中复苏技术的基石。如何能保证液体充足而又能避免其潜在危害,这一重要的临床抉择目前被称为“真正的挑战”^[4-5]。而关于机械通气患者通过呼吸道不显性失水量的临床研究未见报道,本研究对此进行了临床观察,现报告如下。

1 资料及方法

1.1 病例选择标准:选择 2003 年 9 月至 2012 年 3 月本院 ICU 机械通气患者,心功能正常,无明显肝肾损害,无低蛋白血症,无脱水和水中毒,随机血糖 3.9~8.3 mmol/L,无颅内压 0.7~2.0 kPa,不需要应用脱水、利尿药物治疗者。入选后每日进行循环功能评定,心率、血压、中心静脉压(CVP)在正常范围内,且无明显波动,心电图(ECG)正常,检查肝肾功能、血气分析、随机血糖、电解质。判断有无脱水和水中毒,一旦发现异常则终止对该患者的研究。

1.2 一般资料:共纳入 67 例患者,其中男性 28 例,女性 39 例;年龄 8~71 岁;有机磷农药中毒合并呼吸肌麻痹 59 例,重症肌无力 4 例,格林巴利综合征 3 例,多发性肌炎 1 例。机械通气 7~20 d,使用雷鸟 2 型呼吸机 21 例,Vela 呼吸机 46 例;湿化器温度均设置在(33±2)℃。

1.3 计算方法:每日准确记录患者的入水量和显性失水量。入水量包括输液量

和鼻饲量;显性失水量包括尿量、出汗、流涎、呕吐、腹泻、胃肠减压、发热。呼吸道不显性失水量=(入水量+物质代谢内生水)-(显性失水量+皮肤不自主蒸发量),皮肤不自主蒸发量按每日 500 ml 计算。计算每例患者每日经呼吸道的不显性失水量,再取其平均值。

2 结果

本组 67 例患者中,平均每日经呼吸道不显性失水量在 500~1000 ml 以上者 0 例;300~500 ml 者 33 例(49.25%);300 ml 以下者 22 例(32.84%);计算值为负值即经呼吸道吸入水分 0~500 ml 者 12 例(17.91%)。结果显示,机械通气患者经呼吸道不显性失水量不超过正常人及自主呼吸正常的患者。有些患者低于正常人和自主呼吸正常的患者,甚至可经呼吸道吸收水分。

3 讨论

体液平衡是保证细胞代谢活动正常进行和维持器官功能的必要条件:体液是体内一切生化反应的场所;是良好的溶剂,有利于营养物和代谢产物的运输;维持产热和散热的平衡,对体温调节起重要作用;也是药物在体内充分发挥作用的场所。体液不仅构成细胞的生存环境,同时也是细胞本身不可少的成分^[6]。液体疗法(内环境稳定治疗)是维持机体有效循环容量、水和电解质平衡,减轻疾病创伤应激的重要手段,合理应用液体治疗手段,因势利导,在不同的时段尽力保持和恢复机体各器官在不同水平上的平衡,可显著提高疗效和减少并发症的发生^[7-8]。对 ICU 收住的危重病患者,尤其是合并呼吸衰竭需机械通气患者,维持体液平衡更重要。自主呼吸平稳的患者经呼吸道的不显性失水一般按 400 ml 左右计算;机械通气患者吸入气体如不加温加湿,经呼吸道的不显性失水量可能增加;经皮肤不显性失水约 500 ml;气管切开患者经呼吸道失水量是正常人的

2~3 倍,相当于 800~1200 ml;发热患者的体温每升高 1℃,体液则多丧失 3~5 ml/kg;出汗湿透一套衬衣裤约丧失体液 1000 ml^[9]。

我们在临床上发现,有些机械通气患者如果按一般体液平衡的计算方法,即入水量=显性失水+不显性失水-物质代谢内生水,经呼吸道不显性失水量按 400 ml 左右计算,结果患者每日出现负平衡 500~1000 ml 达数日,给予输液补充后尿量增多,但仍为负平衡,最终患者痊愈出院。因心功能异常、肝肾功能异常、低蛋白血症、高血糖患者的体液自身调节能力受到影响,以及需要应用脱水、利尿药物的高颅压患者的体液平衡被人为打破,不便研究,故本研究中选择了体液调节能力正常的病例,其结果具有可靠性。

传统的容量检测更多使用 CVP 作为间接判断容量状况及评估液体复苏效果的指标,但是 CVP 反映的不仅仅是血管内的容量,其也受到血管外压力的影响,如心脏顺应性、瓣膜反流、胸腔内压等^[10-11],而机械通气期间胸腔内压会发生显著的变化,此时应用 CVP 评估循环血容量可能是不适当的。机械通气患者往往使用呼气末正压(PEEP),有研究表明,在低血容量机械通气患者中,CVP 对血容量评估的可靠性可以随 PEEP 水平升高而逐步减小^[11-12]。Marik 等^[13]对 24 篇文献进行荟萃分析发现,在 803 例患者中,包括成人患者、健康对照者,以及 ICU、手术室内的患者,应用 CVP 反映血容量的正确率仅为 56%。其他血流动力学指标估计体液容量也都只能作为参考,且操作较为复杂,代价较高。而准确记录 24 h 出入量是指导补液的基础,此方法更为简便可靠。

肺泡水肿的清除是由钠通道等离子通道及其转运系统将 Na⁺ 和 Cl⁻ 主动从肺泡腔通过肺泡上皮细胞转运到肺及肺

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.10.018

作者单位:476600 河南,永城市人民医院麻醉科 ICU

间质, 肺泡中的水被动地随着离子转运形成的渗透梯度弥散到肺间质, 再由 Starling 力的作用, 透过肺毛细血管内皮进入肺循环以及被淋巴系统转运到血液系统^[6]。既然肺水肿可以在主动转运系统和 Starling 力的共同作用下被清除, 那么机械通气患者完全可以通过相同的机制将呼吸管路的水分吸收入血液循环, 尤其是加热湿化器温度设置过高时。由此可以推论, 其他未入选的机械通气患者可能具有相同的结果。

目前气道湿化的重要性逐渐得到重视, 但最佳的气道温湿度还没有统一的标准。不同的机构推荐的标准也不尽相同, 美国国家标准学会(ANSI)推荐绝对湿度(AH)≥30 mg/L; 而美国呼吸病协会(AARC)推荐 AH≥30 mg/L, 吸入气体温度≥(30±2)℃; 国际标准化委员会(ISO)推荐 AH≥33 mg/L^[14-15]。以上各种情况下的经呼吸道不显性失水应不尽相同, 均未见临床报道, 本研究中仅将湿化器温度设置在(33±2)℃时进行研究, 且样本量较小, 结果具有一定局限性。今后的研究应能通过大样本资料得出较为可靠的结论, 以供机械通气患者在临床补液中参考。

参考文献

- [1] Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*, 2002, 287: 345-355.
- [2] 王美平, 姜利, 朱波, 等. 机械通气患者贫血的临床观察研究. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 70-73.
- [3] 周红, 魏路清. 危重病医学 30 年. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 189-192.
- [4] 武新慧, 胡振杰. 重症患者的液体管理. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 506-509.
- [5] Durairaj L, Schmidt GA. Fluid therapy in resuscitated sepsis: less is more. *Chest*, 2008, 133: 252-263.
- [6] 刘大为. 实用重症医学. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 252-286.
- [7] 杨明生, 谭珍, 何赛琳, 等. 高热及超高热患儿机体内环境稳定治疗的效果观察. *中国中西医结合急救杂志*, 2012, 19: 165-168.
- [8] 安有仲. 保障灌注保护功能稳定内环境——浅谈老年危重病患者的液体治疗. *老年医学与保健*, 2009, 15: 132-134.
- [9] 吕树森. 外科学. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 71-72.
- [10] Kumar A, Anel R, Bunnell E, et al. Pulmonary artery occlusion pressure and central venous pressure fail to predict ventricular filling volume, cardiac performance, or the response to volume infusion in normal subjects. *Crit Care Med*, 2004, 32: 691-699.
- [11] 陈荣琳, 曹枫, 刘先福, 等. 液体复苏对低血容量机械通气患者静脉压力阶差的影响. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 107-110.
- [12] 曹枫, 陈荣琳, 刘先福, 等. 呼气末正压通气对低血容量患者静脉回流压力阶差的影响. *中国危重病急救医学*, 2009, 21: 583-586.
- [13] Marik PE, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest*, 2008, 134: 172-178.
- [14] Solomita M, Daroowalla F, Leblanc DS, et al. Y-piece temperature and humidification during mechanical ventilation. *Respir Care*, 2009, 54: 480-486.
- [15] 蒋敏, 李海波. 机械通气时气道湿化的进展. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 443-446.

收稿日期: 2012-05-22

(本文编辑: 李银平)

·读者·作者·编者·

本刊对文后参考文献著录格式的要求

《中国危重病急救医学》杂志参考文献的著录格式, 基本参照执行 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》。采用顺序编码制著录, 依照文献在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。尽量避免引用摘要作为参考文献。引用文献(包括文字和表达的原意)务必请作者与原文核对无误。日文汉字请按日文规定书写, 勿与汉字及简化字混淆。同一文献作者不超过 3 人, 全部著录; 超过 3 人, 可以只著录前 3 人, 后依文种加表示“等”的文字(如西文加“, et al”, 日文加“, 他”)。作者姓名一律姓氏在前, 名字在后, 外国人的名字采用首字母缩写形式, 缩写名后不加缩写点; 不同作者姓名之间用“,”隔开, 不用“和”、“and”等连词。引用日期、获取和访问途径为联机文献必须著录的项目。书籍出版项中的出版地(者)有多个时, 只著录第一出版地(者)。出版项中的期刊名称, 中文期刊用全称; 外文期刊名称用缩写, 以 *Index Medicus* 中的格式为准。每条参考文献均须著录起止页码。著录格式示例如下。

- 1 期刊著录格式: 主要责任者. 题名. 刊名, 年, 卷(期): 起页 - 止页.
- 2 图书著录格式: 主要责任者. 题名. 版本项(第 1 版不著录). 出版地: 出版者, 出版年: 引文起页 - 止页.
- 3 会议论文汇编(集)著录格式: 主要责任者. 题名. 出版地: 出版者, 出版年: 引文起页 - 止页.
- 4 析出文献著录格式: 析出文献主要责任者. 析出文献题名 // 专著、会议文献主要责任者. 专著、会议题名. 版本项(第 1 版不著录). 出版地: 出版者, 出版年: 析出文献起页 - 止页.
- 5 学位论文著录格式: 论文作者. 题名. 学位授予单位所在城市: 学位授予或论文出版单位, 年份.
- 6 专利文献著录格式: 专利申请者或所有者. 专利题名: 专利国别, 专利号. 公告日期或公开日期.
- 7 标准(包括国际标准、国家标准、行业标准等)著录格式: 主要责任者. 标准编号 标准名称. 出版地: 出版者, 出版年.
注: 标准编号与标准名称之间留 1 个汉字的空隙.
- 8 报纸文章著录格式: 主要责任者. 题名. 报纸名, 出版日期(版次).
- 9 电子文献著录格式: 主要责任者. 题名[文献类型标志 / 文献载体标志, 是必选著录项目]. 出版地: 出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问途径.
- 10 待发表材料: 对于已明确被杂志接受的待发表文献, 可以标明期刊及年代, 其后标注: 待发表, 或 In press.
- 11 以电子版优先发表的文献著录格式示例: Kurth T, Gaziano JM, Cook NR. Unreported financial disclosures in a study of migraine and cardiovascular disease [published online ahead of print July 18, 2006]. *JAMA*, 2006, 296: E1. <http://jama.ama-assn.org/cgi/data/296/3/283/DC1/1>. Accessed August 1, 2006.