



DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.04.014

<http://xbyx.xysm.net/xbwk/fileup/PDF/201404401.pdf>

重症患者全血胶体渗透压影响因素的研究

黄鹂, 艾宇航

(中南大学湘雅医院重症医学科, 长沙 410008)

[摘要]目的: 分析重症患者全血胶体渗透压(colloid osmotic pressure, COP)的影响因素, 制定血浆蛋白(plasma protein, PP)的参考值范围, 改良COP的预测公式指导临床实践。**方法:** 收集405例重症患者的一般资料和血气分析参数, 按COP将患者分为A组($COP \leq 18 \text{ mmHg}$)和B组($COP > 18 \text{ mmHg}$), 并监测总蛋白(total protein, TP)、白蛋白(Albumin, Alb)、球蛋白(Globulin, Glb)和纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)。**结果:** B组的APACHE II评分显著低于A组($P < 0.05$); B组TP, Alb, Glb和FIB水平以及存活率均高于A组($P < 0.05$); Alb, Glb和FIB的标准化回归系数依次为0.518, 0.283和0.113($P < 0.05$); B组各类蛋白的95%参考值范围: Alb $> 23.3 \text{ g/L}$, Glb $12.6 \sim 37.6 \text{ g/L}$ 和FIB $1.3 \sim 8.7 \text{ g/L}$, 改良得到预测COP的5个公式。**结论:** 重症患者COP的主要影响因素依次为Alb, Glb和FIB。各类蛋白的参考值范围可指导蛋白制剂的临床使用, 改良公式可以初步预测重症患者的COP。

[关键词] 重症患者; 胶体渗透压; 白蛋白; 球蛋白; 纤维蛋白原

Influencing factors of whole blood colloid osmotic pressure in critically ill patients

HUANG Li, AI Yuhang

(Intensive Care Unit, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

ABSTRACT

Objective: To analyze the influencing factors of whole blood colloid osmotic pressure (COP) and predict reference range of plasma protein for safe COP to guide clinical infusion of protein in critically ill patients.

Methods: Physical data and blood gas analysis of 405 patients were collected. The patients were divided into 2 groups by COP: group A ($COP \leq 18 \text{ mmHg}$) and group B ($COP > 18 \text{ mmHg}$). The serum proteins including total protein (TP), albumin (Alb), globulin (Glb) and fibrinogen (FIB) were detected.

Results: APACHE II of group B was significantly lower than that of group A ($P < 0.05$). The survival rate, TP, Alb, Glb and FIB of group B were significantly higher than these of group A ($P < 0.05$).

收稿日期(Date of reception): 2013-11-04

作者简介(Biography): 黄鹂, 硕士, 住院医师, 主要从事重症医学方面的研究。

通信作者(Corresponding author): 艾宇航, Email: ayhcu1978@sina.com

基金项目(Foundation item): 2010年国家重点专科建设项目资金(卫规财函[2011])。This work was supported by the National Key Specialty Project Funding, China ([2011]).

Standardized regression coefficient of Alb, Glb and FIB was 0.518, 0.283 and 0.113 ($P < 0.05$); the 95% reference range of 4 types of protein level in group B: Alb > 23.3 g/L, Glb 12.6–37.6 g/L and FIB 1.3–8.7 g/L; 5 reformed equations were made.

Conclusion: The main influencing factors of COP include Alb, Glb and FIB. We can use the reference range of 4 types of protein level to guide the clinical management of protein agents, and reformed equations can be used to preliminarily forecast COP in critically ill patients.

KEY WORDS critically ill patients; COP; Alb; Glb; FIB

重症患者普遍存在低蛋白血症致全血胶体渗透压(whole blood colloid osmotic pressure, COP)水平降低^[1], 不利于器官功能的维持并提示预后不良^[2], 临床常常输白蛋白提高COP^[3]。正常人体中白蛋白(albumin, Alb)仅占血浆蛋白总量50%, 却贡献70%~80%的COP^[4-5]; 纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)在生理情况下只对COP贡献0.35 mmHg^[6]。在重症患者的急性炎症反应期, 球蛋白(globulin, Glb)可急剧增加从而部分抵消因Alb低下所致的COP水平下降^[7]。德国Adolf Grünert教授在其著作《胶体渗透压学》中指出若COP > 18 mmHg, 不论Alb是否低下都应禁用Alb。大量研究^[8-10]表明, 18 mmHg是一个相对安全的COP水平低限。本研究探讨重症患者COP的影响因素及其对COP的影响强度, 找到维持COP > 18 mmHg的各蛋白参考值范围以指导临床实践。

1 对象与方法

1.1 病例选择与实验分组

经中南大学湘雅医院伦理委员会批准且患者知情同意后, 凡6 h内输注过人工胶体制剂的患者均予排除, 选择2012年11月至2013年1月ICU收治的405例重症患者作为研究对象。入ICU时记录患者的原发病、年龄、性别、预后和APACHE II评分等一般资料。结合胶体渗透压学的理论以及大量COP的临床研究^[9]: COP < 24 mm水柱(18.3 mmHg)时补充Alb和COP < 29 mm水柱(22.2 mmHg)时补充Alb的两组患者术后过程无明显差异^[11]; 体外循环中保持COP > 18.0 mmHg较保持COP > 15.0 mmHg可明显改善血乳酸浓度和缩短机械通气时间^[8]。因此选COP = 18.0 mmHg为分割点将405个样本分为2组, A组COP ≤ 18.0 mmHg, B组COP > 18.0 mmHg。

1.2 方法

使用BMT923胶体渗透压测定仪监测COP, 日立7600全自动生化仪监测血浆蛋白水平, 使用GEM Premier 3000多功能血气分析仪测出肝素化动脉全血中pH, CO₂分压(PCO₂), O₂分压(PO₂), O₂饱和度(SO₂)和HCO₃⁻等12项指标。

1.3 统计学处理

所有数据使用IBM SPSS 19.0统计软件分析, 检验正态性和方差齐性。计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间均数比较采用成组设计 t 检验, 计数资料比较使用四格表资料的卡方检验。选择 $P < 0.05$ 的因素进行多元线性回归分析后, 制定B组各类蛋白参数的95%参考值范围; 对蛋白参数和COP进行多元线性回归和非线性回归分析。检验水准为双侧 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的病因构成和一般资料

两组患者的原发病构成见表1, 一般资料比较见表2: B组的APACHE II评分明显低于A组, B组的存活率明显高于A组。

2.2 不同COP水平组的多功能血气分析参数

两组pH, PCO₂, PO₂, SO₂, 动脉氧分压/肺氧分压(PaO₂/PAO₂), 呼吸指数(RI), Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Glu, Lac和HCO₃⁻差异无统计学意义($P > 0.05$, 表3)。

2.3 不同COP水平对应的TP, Alb, Glb和FIB的水平

A组的总蛋白(TP), Alb, Glb和纤维蛋白原(FIB)的水平均低于B组($P < 0.05$, 表3)。

表 1 两组患者的原发病构成比

Table 1 Primary affection proportion of group A and group B

病因	A 组 (n=129)	B 组 (n=279)
颅脑病变或外伤	15.5%	24.5%
胃肠道疾病	13.2%	8.6%
产科重症	9.3%	5.4%
多发伤	7.8%	10.4%
肿瘤疾病	6.2%	—
血液系统疾病	5.4%	2.2%
糖尿病	4.7%	2.2%
脓毒症	3.9%	2.9%
心肺复苏后	3.9%	—
颈椎损伤	3.9%	6.1%
肝胆病变	7.0%	6.4%
急性重症胰腺炎	3.1%	6.8%
尿路病变	2.3%	1.1%
肺部感染	2.3%	4.7%
其他	9.9%	7.9%
慢性肾病	1.6%	—
口腔疾病	0	6.1%
血管疾病	0	4.7%

—: 此类患者的构成比<1%, 纳入“其他”组

表 2 2 组患者一般资料的比较 ($\bar{x}\pm s$)Table 2 Comparison of physical data between the 2 groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	性别 (男/女)	年龄/岁	体温/°C	APACHE II/分	预后 (存活/死亡)
A 组	129	83/46	51.5 ± 18.1	37.2 ± 0.9	15.2 ± 9.0	75/54
B 组	276	181/95	51.1 ± 16.7	37.1 ± 0.6	12.3 ± 6.7	227/49
t/χ ²		0.06	-0.21	-0.33	-3.28	26.94
P		0.81	0.83	0.75	<0.001	<0.001

表 3 2 组患者血气分析指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)Table 3 Comparison of results of blood gas analysis between the 2 groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	pH	PCO ₂ /mmHg	PO ₂ /mmHg	SO ₂ /%	PaO ₂ /PAO ₂	RI
A 组	129	7.92 ± 3.79	40.1 ± 8.9	130.8 ± 65.3	96.7 ± 6.4	0.63 ± 0.36	1.52 ± 2.39
B 组	276	7.86 ± 3.74	43.5 ± 24.3	128.3 ± 64.8	96.5 ± 6.9	0.71 ± 0.45	1.13 ± 1.91
t		-0.09	1.01	-0.22	-0.17	1.13	-1.01
P		0.93	0.32	0.83	0.87	0.26	0.31

组别	n	Na ⁺ /(mmol/L)	K ⁺ /(mmol/L)	Ca ²⁺ /(mmol/L)	Glu/(mmol/L)	Lac/(mmol/L)	HCO ₃ ⁻ /(mmol/L)
A 组	129	140.3 ± 7.1	3.9 ± 0.8	1.3 ± 0.2	8.1 ± 3.4	1.5 ± 1.0	26.6 ± 6.9
B 组	276	139.6 ± 6.7	4.0 ± 0.6	1.3 ± 0.2	8.7 ± 3.1	1.5 ± 1.3	29.1 ± 16.1
t		-0.55	0.95	-1.82	1.04	-0.14	1.11
P		0.58	0.35	0.07	0.30	0.89	0.27

2.4 COP影响因素的多元线性回归分析

为消除TP, Alb和Glb 3个参数间的多重共线性, 剔除TP, 取Alb, Glb和FIB作为自变量, COP为因变量做多元线性回归分析。使用逐步择优法建立回归方程: $COP=3.639+0.387 \times Alb+0.167 \times Glb+0.232 \times FIB$, 决定系数 $R^2=0.43$, 其中COP的单位为mmHg, Alb和Glb的单位均为g/L; Alb, Glb和FIB是危重患者COP的影响因素; Alb, Glb和FIB的标准化回归系数依次为0.518, 0.283和0.113(表4)。

2.5 安全 COP 水平影响因素的参考值范围制定

B组(COP>18.0mmHg)的TP, Alb和Glb均服从正态分布, 且 $n=276$ 例, 使用正态分布法制定Alb和TP的95%单侧参考值范围: $>\bar{x}-1.64s$; 制定Glb的95%双侧参考值范围: $\bar{x} \pm 1.96s$; FIB为偏态分布资料, $n>100$ 例, 使用百分位数法制定其双侧95%参考值范围: P2.5~P97.5。如图1所示: TP>42.8 g/L, Alb>23.3 g/L, Glb 12.6~37.6 g/L和FIB 1.3~8.7 g/L。

表 4 2组患者 5项蛋白水平的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of 5 kinds of serum protein level between the 2 groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	TP/(g/L)	Alb/(g/L)	Glb/(g/L)	FIB/(g/L)
A组	129	47.5 ± 6.5	25.9 ± 4.1	21.6 ± 5.6	3.4 ± 1.6
B组	276	55.9 ± 8.0	30.8 ± 4.6	25.1 ± 6.4	4.4 ± 1.9
t		11.29	10.32	5.31	4.92
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

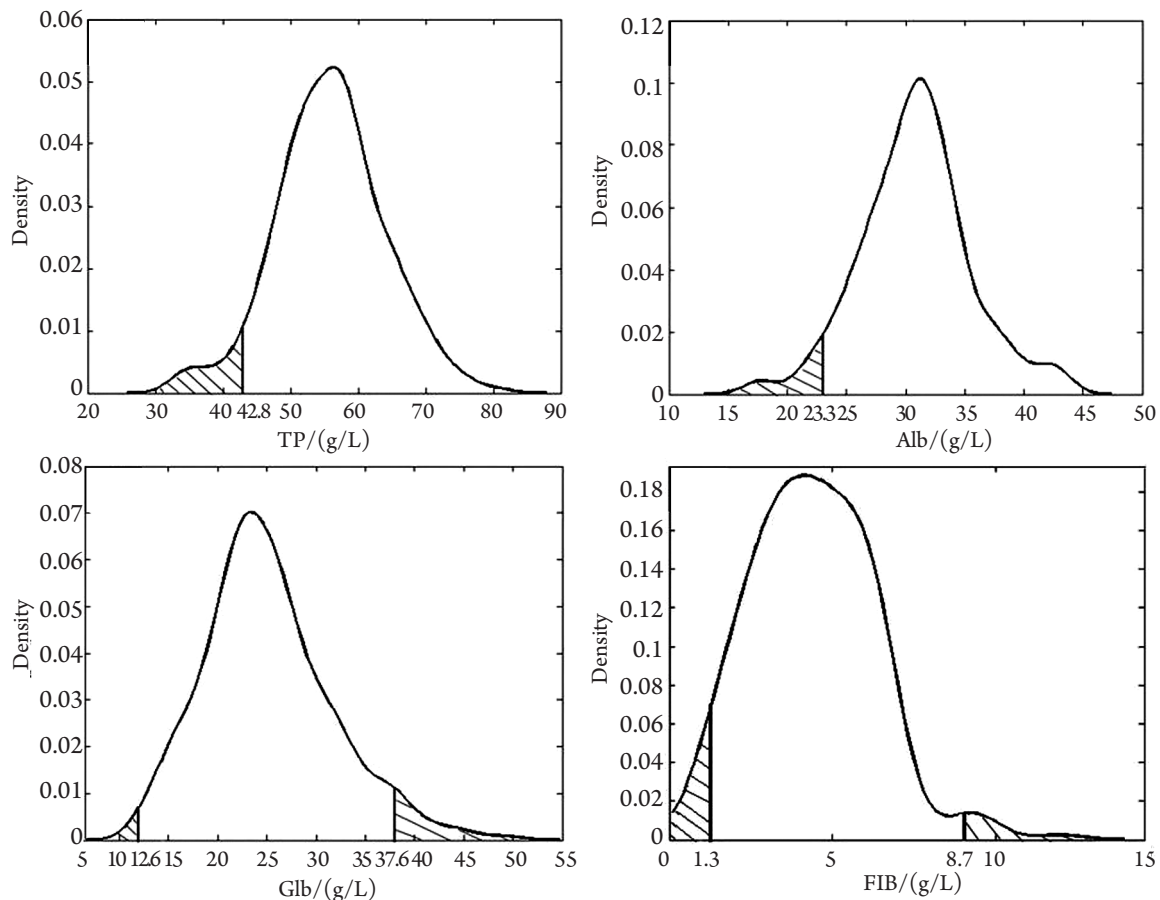


图 1 4种蛋白参数的95%参考值范围

Figure 1 95% reference range of 4 types of protein level

2.6 改良既往预测COP的公式

2.6.1 改良Alb和Glb对COP的多元线性回归模型

国内有人提出预测COP的线性方程： $COP=0.554 \times Alb+0.143 \times Glb$ ，利用本研究数据以Alb和Glb为自变量对因变量COP做多元线性回归分析： $COP=4.089+0.391 \times Alb+0.191 \times Glb$ ，决定系数 $R^2=0.41$ ，拟合度稍逊于含FIB的公式： $COP=3.639+0.387 \times Alb+0.167 \times Glb+0.232 \times FIB$ 。

2.6.2 改良预测COP的非线性回归模型

国内外提出使用TP，Alb和Glb预测COP的许多非线性模型(公式1, 2, 3^[12-14])。以上述3个公式为目标函数建模，得到新公式4, 5, 6，决定系数 R^2 依次为：0.42, 0.43和0.47，其中 α , β 分别表示Alb和Glb占TP的分数，c代表TP浓度即TP。

公式1： $COP=3Alb+0.2Alb^2+0.01Alb^3+2Glb+0.2Glb^2+0.01Glb^3$

公式2： $COP=\alpha(2.8c+0.18c^2+0.012c^3)+\beta(0.9c+0.12c^2+0.004c^3)$

公式3： $COP=Alb(1.058Glb+0.163Alb+3.11)$

公式4： $COP=0.7236Alb-0.0143Alb^2+0.0002Alb^3+0.4372Glb+0.0109Glb^2+0.0002Glb^3$

公式5： $COP=\alpha(0.7481c+0.0001c^2+0.7423c^3)+\beta(0.7423c-0.0142c^2+0.0001c^3)$

公式6： $COP=Alb(0.0065Glb-0.009Alb+0.8016)$

3 讨论

COP ≤ 18.0 mmHg的A组脑卒中、胃肠道疾病、产科重症和多发伤患者最多，在临床工作者需警惕这四类患者低COP的发生。COP随年龄增长而降低，且女性低于男性^[15]，这种规律在重症患者中消失，可能是严重的疾病状态远远超过了年龄和性别对COP的影响。COP > 18.0 mmHg的B组患者存活率明显高于A组，正如绝大多数研究的结果，低水平COP和死亡率有关并提示预后不良^[16]。提高COP可以减轻肺水肿和改善氧合^[17]，脓毒症相关的急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)患者使用Alb联合利尿剂治疗可明显改善氧合功能，缩短机械通气时间和ICU住院时间^[18]。本研究中不同的COP水平并不影响重症患者的呼吸功能参数，这与病人的分组方法有关，按COP分组后原发病构成不同，且肺部情况较差的患者占总样本的比例很小，因此难以说明COP对呼吸功能的影响。

Alb是疾病急性期的一种负相蛋白，重症患者低蛋白血症的特殊人群如心血管手术和烧伤患者，输注Alb对器官功能有益^[19]，尤其是有益于中

枢神经系统、肺和循环功能的改善^[20]。Alb浓度和死亡率呈明显负相关关系，Alb浓度每下降2.5 g/L，死亡风险将从24%上升至56%^[21]。目前关于Alb的下限值尚无统一认识。2003年Vincent等^[2]发现当Alb保持在30 g/L以上时可减少并发症的发生率；隆德概念认为需将颅脑损伤患者的Alb保持在40 g/L以上以维持COP，达到减轻脑水肿控制颅内容积的目的。目前国内临床大多采用30 g/L作为Alb下限值，在肝移植术后、脑膜瘤术后、产后大出血、多发伤、肠切除术后和烧伤等情况中应用Alb较积极^[22-24]。Alb的参考值范围提示Alb允许下限值为23.3 g/L，但患者原发病不同，输注Alb的策略也应不同。例如烧伤24 h后的患者，机体处于渗出高峰期，需要保持管内COP水平以减少渗出，需较积极地补充Alb；在心血管手术围术期，Alb既保护毛细血管的完整性又提高COP预防心肌水肿，Alb低于23.3 g/L时应补充Alb。2004年盐水与白蛋白对比实验(saline versus albumin fluid evaluation, SAFE)的结果认为输注Alb和盐水无差异^[25]，但该实验分组存在缺陷。之后，磁共振成像研究证明低Alb血症与颅内血管性水肿明显相关^[26]。Alb的抗氧化活性以及调节神经胶质细胞内信号通路的作用具有神经细胞保护作用^[27]，输注液体的总渗透压才是影响脑水肿的发生机制，而不是液体的COP^[28]。因此，在颅脑损伤的患者中，可较积极地输注Alb；在非病理性产科和泌尿系统梗阻术后的患者，体内水钠潴留明显，机体自身恢复COP需要时间，可适当减少对Alb水平的干预。

本研究发现FIB也是重症患者COP的影响因素。危重患者Glb和FIB对COP的贡献可能大于正常人或者普通患者。免疫缺陷患者(如HIV感染)注意Glb的补充，可降低细菌感染率，改善存活率^[29]。在样本收集的过程中能见到Alb水平纠正后COP仍低下的现象。这也验证了多元线性回归的建模结果：Glb影响COP水平，它对COP的影响仅次于Alb。当Glb水平低于12.6 g/L时，应补充Glb；在肝炎、肝硬化和胆道梗阻等疾病致Glb异常升高大于37.6 g/L时，应充分考虑其对COP的贡献，可适当减少其他蛋白制剂的使用。FIB是COP的影响因素，这可能有3方面的原因：1)危重患者可因FIB作为凝血因子I被急剧消耗致FIB显著降低；2)颅脑病变患者的血液处于高凝状态，FIB明显升高；3)低蛋白血症致Alb和Glb对COP的影响相对被削弱，FIB对COP的影响相对增强。因此，若FIB水平 < 1.3 g/L时，需补充纤维蛋白原；FIB > 8.7 g/L时，需考虑它对COP的贡献，减少其他蛋白的使用。

本研究仅从维持COP的角度研究了血浆蛋白

的参考值范围, 没有考虑血浆蛋白的抗氧化和作为载体等其他作用^[30-31]; 此外, 各蛋白的参考值范围所针对的患者没有进行分组处理, 各类疾病如脑外伤、脓毒症、休克和肺部感染对应各类血浆蛋白参考值范围可能不同。

综上所述, G1b和FIB对重症患者COP的影响大于正常人或者普通患者, 各血浆蛋白水平的参考值范围为临床使用蛋白制剂提供了依据。COP \leq 18mmHg时, 若某类蛋白低于求得的允许下限值, 应考虑补充该类蛋白制剂, 不能盲目补充其他类蛋白制剂; 若G1b和FIB过高, 可适当减少其他蛋白制剂的使用。在无COP测量仪的情况下, 公式6可以初步预测重症患者的COP。

参考文献

- Alves DMA. Current indications for the use of albumin in the treatment of cirrhosis[J]. *Ann Hepatol*, 2011, 10(Suppl 1): S15-S20.
- Vincent JL, Dubois MJ, Navicki RJ, et al. Hypoalbuminemia in acute illness: is there a rationale for intervention? A meta-analysis of cohort studies and controlled trials[J]. *Ann Surg*, 2003, 237(3): 319-334.
- Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 2: D567.
- Doweiko JP, Nompleggi DJ. Role of albumin in human physiology and pathophysiology[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1991, 15(2): 207-211.
- Marik PE. The treatment of hypoalbuminemia in the critically ill patient[J]. *Heart Lung*, 1993, 22(2): 166-170.
- Ladegaard-Pedersen HJ. Measurement of the colloid osmotic pressure in patients[J]. *Scand J Clin Lab Invest*, 1967, 20(1): 79-87.
- Friedman AN, Fadem SZ. Reassessment of albumin as a nutritional marker in kidney disease[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2010, 21(2): 223-230.
- Golab HD, Scohy TV, de Jong PL, et al. Relevance of colloid oncotic pressure regulation during neonatal and infant cardiopulmonary bypass: a prospective randomized study[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2011, 39(6): 886-891.
- Arques S, Pieri B, Gelisse R, et al. Usefulness in clinical practice of noninvasive measurement of colloids osmotic pressure-capillary pulmonary pressure gradient in the management of acute dyspnea[J]. *Rev Med Interne*, 2002, 23(11): 893-900.
- Grundmann R, Tubergen D. Human albumin therapy and prognostic value of determining colloid osmotic pressure at the surgical intensive care station[J]. *Infusionsther Klin Ernahr*, 1987, 14(6): 284-288.
- Grundmann R, Heistermann S. Postoperative albumin infusion therapy based on colloid osmotic pressure. A prospectively randomized trial[J]. *Arch Surg*, 1985, 120(8): 911-915.
- 奚中堪, 刘求真. 血浆胶体渗透压表的临床使用[J]. *临床荟萃*, 1994(18): 864-865.
XI Zhongkan, LIU Qiuzhen. The clinical use of Plasma Colloid osmotic pressrue [J]. *Clinical Focus*, 1994(18): 864-865.
- Nitta S, Ohnuki T, Ohkuda K, et al. The corrected protein equation to estimate plasma colloid osmotic pressure and its development on a nomogram[J]. *Tohoku J Exp Med*, 1981, 135(1): 43-49.
- Hoefs JC. Globulin correction of the albumin gradient: correlation with measured serum to ascites colloid osmotic pressure gradients[J]. *Hepatology*, 1992, 16(2): 396-403.
- Morissette MP. Colloid osmotic pressure: its measurement and clinical value[J]. *Can Med Assoc J*, 1977, 116(8): 897-900.
- Weil MH, Henning RJ, Puri VK. Colloid oncotic pressure: clinical significance[J]. *Crit Care Med*, 1979, 7(3): 113-116.
- Wiig H. Pathophysiology of tissue fluid accumulation in inflammation[J]. *J Physiol*, 2011, 589(Pt 12): 2945-2953.
- Martin GS. Fluid balance and colloid osmotic pressure in acute respiratory failure: emerging clinical evidence[J]. *Crit Care*, 2000, 4(Suppl 2): S21-S25.
- Martin GS, Moss M, Wheeler AP, et al. A randomized, controlled trial of furosemide with or without albumin in hypoproteinemic patients with acute lung injury[J]. *Crit Care Med*, 2005, 33(8): 1681-1687.
- Dubois MJ, Orellana-Jimenez C, Melot C, et al. Albumin administration improves organ function in critically ill hypoalbuminemic patients: A prospective, randomized, controlled, pilot study[J]. *Crit Care Med*, 2006, 34(10): 2536-2540.
- Goldwasser P, Feldman J. Association of serum albumin and mortality risk[J]. *J Clin Epidemiol*, 1997, 50(6): 693-703.
- 刘丽萍. 人血白蛋白在肝硬化治疗中的应用[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2013 (5): 388-391.
LIU Liping. The management of Albumin in the treatment of liver cirrhosis [J]. *Evaluation and Analysis of Drug-Use in Hospitals of China*, 2013(5): 388-391.
- 蔡舒, 马莉. 麻醉师对术中术后胶体渗透压管理的新进展[J]. *中国医药指南*, 2013, 11(15): 84-85.
CAI Shu, MA Li. The management of Anaesthetist to Intraoperative and postoperative colloid osmotic pressrue[J]. *Guide of China Medicine*, 2013, 11(15): 84-85.
- 段红杰, 柴家科, 邓虎平. 人血白蛋白的功能及其在危重病治疗中的应用[J]. *解放军医学杂志*, 2012, 37(10): 926-929.
DUAN Hongjie, CHAI Jiako, DENG Huping. The function of albumin and its use in treatment of critical ill patient[J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation*, 2012, 37(10): 926-929.
- Finfer S, Bellomo R, Boyce N, et al. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit[J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(22): 2247-2256.
- Pirker A, Kramer L, Voller B, et al. Type of edema in posterior reversible

- encephalopathy syndrome depends on serum albumin levels: an MR imaging study in 28 patients[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32(3): 527-531.
27. Powner DJ. In my opinion: serum albumin should be maintained during neurocritical care[J]. Neurocrit Care, 2011, 14(3): 482-488.
28. Van Aken HK, Kampmeier TG, Ertmer C, et al. Fluid resuscitation in patients with traumatic brain injury: what is a SAFE approach?[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2012, 25(5): 563-565.
29. Wasserman RL, Melamed I, Kobrynski L, et al. Efficacy, safety, and pharmacokinetics of a 10% liquid immune globulin preparation (GAMMAGARD LIQUID, 10%) administered subcutaneously in subjects with primary immunodeficiency disease[J]. J Clin Immunol, 2011, 31(3): 323-331.
30. Nagai J, Yamamoto A, Yumoto R, et al. Albumin overload induces expression of hypoxia-inducible factor 1alpha and its target genes in HK-2 human renal proximal tubular cell line[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2013, 434(3): 670-675.
31. Chassepot A, Ball V. Human serum albumin and other proteins as templating agents for the synthesis of nanosized dopamine-eumelanin[J]. J Colloid Interface Sci, 2014, 414: 97-102.
- (本文编辑 郭征)

本文引用: 黄鹂, 艾宇航. 重症患者全血胶体渗透压影响因素的研究[J]. 中南大学学报: 医学版, 2014, 39(4): 401-407. DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.04.014

Cite this article as: HUANG Li, AI Yuhang. Influencing factors of whole blood colloid osmotic pressure in critically ill patients[J]. Journal of Central South University. Medical Science, 2014, 39(4): 401-407. DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.04.014

《临床与病理杂志》2014年征订启事

《临床与病理杂志》(原名《国际病理科学与临床杂志》)创刊于1981年,为教育部主管、中南大学主办的国家级医学学术期刊,为“中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)”,并被美国《化学文摘》(CA)等国内外多家重要数据库和检索系统收录,被评为“第2届中国高校特色科技期刊”“第3届中国高校优秀科技期刊”“第4届中国高校优秀科技期刊”,已成为临床医学与病理科学领域中颇具影响力的期刊。

本刊为双月刊,逢双月末出版,16开,国内外公开发行。定价15元/期,全年定价90元,国内统一刊号:CN 43-1521/R;国内邮发代号:42-35,国外邮发代号:BM6564;各地邮局(所)均可订阅,漏订者也可直接汇款至湖南省长沙市湘雅路110号湘雅医学院内75号信箱《临床与病理杂志》编辑部,邮政编码:410078,订阅者请在汇款单附言注明所订刊物的年度、期号和册数。

编辑部电话:0731-84805495, 84805496; 传真:0731-84804351

Email: gwyxxy@vip.163.com; gwyxxy@126.com

http://www.lcblzz.com