

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.16.029

高压氧联合支气管肺泡灌洗对重型颅脑损伤肺部感染患者临床疗效及血清 sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb 水平的影响 *

徐 萍 顾 磊 沈 丽 赵 丽 孙 平 平

(安徽中医药大学附属六安医院神经外科 安徽 六安 237000)

摘要 目的:探讨高压氧(HBO)联合支气管肺泡灌洗对重型颅脑损伤肺部感染(PI)患者临床疗效及血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、高迁移率族蛋白 B1(HMGB1)、C 反应蛋白 / 白蛋白(CRP/Alb)水平的影响。**方法:**选取 2019 年 9 月-2022 年 9 月安徽中医药大学附属六安医院收治的 72 例重型颅脑损伤 PI 患者为研究对象,按随机数字表法分为观察组和对照组,每组各 36 例。对照组采用支气管肺泡灌洗治疗,观察组采用 HBO 联合支气管肺泡灌洗治疗。收集两组临床资料,对比两组临床疗效、治疗前后临床体征[体温、动脉血氧分压(PaO₂),血白细胞计数(WBC)]、临床肺部感染评分(CPIS)、全身炎症反应综合征修正(ASS)评分、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、血清指标(sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb)。**结果:**观察组治疗总有效率 94.44% 高于对照组的 77.78% ($P<0.05$);治疗后观察组体温、WBC、CPIS 评分、ASS 评分低于对照组,PaO₂、GCS 评分高于对照组 ($P<0.05$);治疗后观察组血清 sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb 水平低于对照组 ($P<0.05$)。**结论:**HBO 联合支气管肺泡灌洗治疗重型颅脑损伤 PI 能减轻炎症反应,降低 PI 程度,减轻临床体征,提高临床疗效。

关键词:高压氧;支气管肺泡灌洗;重型颅脑损伤;肺部感染;临床疗效;sTREM-1;HMGB1;CRP/Alb

中图分类号:R651.1;R459.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)16-3149-05

Effect of Hyperbaric Oxygen Combined with Bronchoalveolar Lavage on the Clinical Efficacy and Serum Levels of sTREM-1, HMGB1, and CRP/Alb in Patients with Severe Craniocerebral Injury and Pulmonary Infection*

XU Ping, GU Lei, SHEN Li, ZHAO Li, SUN Ping-ping

(First Department of Neurosurgery, Lu'an Hospital Affiliated to Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Lu'an, Anhui, 237000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of hyperbaric oxygen (HBO) combined with bronchoalveolar lavage on the clinical efficacy and serum levels of soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1 (sTREM-1), high mobility group protein B1 (HMGB1) and C-reactive protein/albumin (CRP/Alb) in patients with severe craniocerebral injury and pulmonary infection (PI). **Methods:** 72 patients with severe craniocerebral injury and PI admitted to Lu'an Hospital Affiliated to Anhui University of Traditional Chinese Medicine from September 2019 to September 2022 were selected as the study subjects. They were divided into observation group and control group according to random number table method, with 36 patients in each group. The control group was treated with bronchoalveolar lavage, while the observation group was treated with HBO combined with bronchoalveolar lavage. Collect the clinical data of the two groups, and compared the clinical efficacy, clinical signs [body temperature, arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), white blood cell count (WBC)], clinical pulmonary infection score (CPIS), adjusted score of systemic inflammatory response syndrome (ASS) score, glasgow coma score (GCS), serum indicators (sTREM-1, HMGB1, CRP/Alb) before and after treatment. **Results:** The total effective rate in the observation group was 94.44% higher than 77.78% in the control group ($P<0.05$); After treatment, the body temperature, WBC, CPIS score and ASS score of the observation group were lower than those of the control group, while PaO₂ and GCS scores were higher than those of the control group ($P<0.05$); After treatment, the serum levels of sTREM-1, HMGB1, CRP/Alb in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** HBO combined with bronchoalveolar lavage in the treatment of severe craniocerebral injury and PI can reduce inflammatory reaction, reduce the degree of PI, reduce clinical signs and improve clinical efficacy.

Key words: Hyperbaric oxygen; Bronchoalveolar lavage; Severe craniocerebral injury; Pulmonary infection; Clinical efficacy; sTREM-1; HMGB1; CRP/Alb

Chinese Library Classification(CLC): R651.1; R459.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)16-3149-05

* 基金项目:安徽省红十字会中医药传承创新发展研究计划项目(2021ZYD04)

作者简介:徐萍(1991-),女,硕士研究生,研究方向:颅脑损伤和脑出血,E-mail: xp787321809@163.com

(收稿日期:2023-03-13 接受日期:2023-03-31)

前言

颅脑损伤是由脑部损伤引起生命体征不稳、运动障碍的病理现象,随着社会经济迅速发展,其发生率逐渐升高^[1]。重症颅脑损伤约占颅脑损伤的 30%,其病情复杂、伤势迅猛、并发症多^[2]。肺部感染 (PI) 是重症颅脑损伤常见并发症之一,发生率为 19.9%~33.5%,会导致脑循环障碍、急性呼吸窘迫综合征等,这也是重症颅脑损伤患者死亡的重要因素^[3]。因此,在治疗颅脑损伤同时控制 PI 对改善预后尤为重要。支气管肺泡灌洗是 PI 常用治疗手段,其通过支气管镜辅助可直视病灶,在排痰前对痰液进行稀释,能促使痰液排除,改善患者通气功能,可提高局部药物浓度,增强抗炎作用^[4]。高压氧(HBO)是治疗缺氧性疾病或缺血缺氧疾病常用治疗方式,将患者安置于超过 1 个大气压的密闭空间内吸取高浓度氧气以改善神经功能及机体代谢,目前主要用于神经疾病性疾病的临床治疗,其能抑制机体炎症反应,减缓细胞凋亡、改善血脑屏障^[5,6],且其治疗颅脑损伤的有效性和安全性被众多研究证实^[7-9]。但目前临床关于 HBO 联合气管肺泡灌洗技术应用于重症颅脑损伤 PI 的相关研究鲜有报道。本研究旨在探讨 HBO 联合支气管肺泡灌洗对重症颅脑损伤 PI 患者临床疗效及血清 sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb 水平的影响,报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 9 月 -2022 年 9 月安徽中医药大学附属六安医院收治的 72 例重型颅脑损伤 PI 患者为研究对象,其中男 49 例,女 23 例;年龄 26~67 岁,平均(46.85± 9.53)岁。诊断标准:重型颅脑损伤:格拉斯哥昏迷量表^[10](GCS 评分):3~8 分,伤后昏迷时间超过 6 h,或伤后 24 h 内意识恶化再次昏迷超过 6 h。PI:CT 检查显示间质性阴影或渗出性病变,X 线显示炎性浸润病灶;临床表现:咳痰、咳嗽、肺部湿啰音、发热且温度高于 38℃;呼吸道分泌物分离出病原体,经痰液培养呈阳性。纳入标准:患者存在神经系统损伤阳性症状及体征,并于 6 h 内入院治疗;入组前未接其他抗感染治疗患者;符合治疗指征;既往无慢性感染疾病史。排除标准:合并免疫性疾病、恶性肿瘤患者;脏器功能严重障碍者;合并肢体严重损伤者;自愿退出研究或出院后 1 周内死亡患者;其他部位感染患者;高压氧治疗史。将每位患者随机进行编号,获得 1~72 个编号,按照奇偶法将患者分为对照组和观察组,每组各 36 例。两组性别、年龄、体重指数、发病至入院时间、颅脑损伤位置及合并症比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。该研究遵循无创原则、保密原则、患者自愿原则,并有并签署知情同意书。研究符合《赫尔辛基宣言》^[10]中关于人类受试者医学试验相关原则,并经安徽中医药大学附属六安医院医学伦理委员会审批。

表 1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of two groups of general data

General data		Control group(n=36)	Observation group(n=36)	χ^2/t value	P value
Gender	Male	25(69.44)	24(66.67)	0.241	0.624
	Female	11(30.56)	12(33.33)		
Age(years)		45.84± 9.41	47.28± 10.22	0.622	0.536
Body mass index(kg/m ²)		24.11± 1.58	23.75± 1.62	0.955	0.343
Time from onset to admission(h)		2.28± 1.29	2.57± 1.36	0.928	0.357
Damage location	Cerebral contusion and laceration	14(38.89)	13(36.11)	0.740	0.864
	Brain stem injury	9(25.00)	10(27.78)		
	Subdural hematoma	6(16.67)	4(11.11)		
	Intracerebral hematoma	7(19.44)	9(25.00)		
Complication	Coronary disease	2(5.56)	1(2.78)	0.000	1.000
	Hypertension	3(8.33)	5(13.88)	0.141	0.708
	Bronchial asthma	1(2.78)	0(0.00)	-	1.000

Note:-means exact probability method.

1.2 治疗方法

入院后患者均给予活血祛瘀、醒脑、脑细胞营养支持等基础治疗;合并高血压者给予血压控制,心功能异常者给予强心利尿,冠心病者控制心率,合并哮喘患者给予支气管扩张药物。对照组采用支气管肺泡灌洗治疗:严格按照《国产电磁导航支气管镜系统引导下诊断、定位和治疗技术规范专家共识》^[12]中

支气管镜操作规范。治疗期间对患者心电、血压、血氧饱和度进行监测。治疗前 20 min 静脉滴注地西洋(济川药业集团有限公司),根据患者情况鼻腔采用利多卡因(湖南科伦制药有限公司)行表面麻醉;患者取仰卧位,将 OIF-BP66P 型纤维支气管镜(上海欧太医疗器械有限公司)经鼻或支气管切开处置入,观察气管与支气管,清理分泌物,确保气道畅通,分泌物进行药敏试

验;根据肺段 CT 或 MRI,给予氨溴索注射液(石家庄鹏海制药股份有限公司)120 mg+0.45%医用盐水 60 mL (37℃) 进行灌洗,5~10 mL/次,总灌注量不超过 100 mL,病情较重,可适当增加灌注次数,分泌物清除后,退出纤维支气管镜。1次/2 d,持续治疗 15 次。治疗期间若出现心率加快,血氧饱和度下降,则停止治疗并予以正压通气,待心率恢复后则继续治疗;(3)观察组采用高压氧联合支气管肺泡灌洗治疗:支气管肺泡灌洗治疗方式、用药均同对照组;HBO 治疗:采用 LYC08-1 型医用氧气加压舱(烟台朗格高压氧舱有限公司)治疗,患者入舱后由医护人员陪舱看护;佩戴吸氧面罩,设置治疗参数,治疗压力:0.22MPa,加压时间:15 min,吸氧时间:30 min,共 2 次,中间间歇 5 min,最后 20 min 匀速减压出舱;治疗期间每 15 min 排痰 1 次,1 次/d,10 d 为 1 疗程,治疗 3 个疗程。

1.3 观察指标

(1)一般资料收集:包括性别、年龄、体重指数、发病至入院时间、损伤位置、合并症。(2)临床疗效评价^[13]:显效:治疗后临床症状及体征消失或基本消失,肺部 CT 病灶缩小 50%以上;有效:治疗后临床症状及体征明显缓解,肺部 CT 病灶缩小 50%以内;无效:未达上述标准或病情加重。显效例数+有效例数/总例数×100%=总有效率。(3)临床体征监测:采用 YT318 型医用电子体温计(江苏鱼跃医疗公司)测量治疗前后体温。M3002A 病人监护仪(Philips Medizin Systeme Boeblingen GmbH)检测治疗前后动脉血氧分压(PaO₂)。(4)临床肺部感染评分(CPIS)^[14]、修正全身炎症反应综合征评分(ASS)^[15]、GCS 评分^[11];CPIS 评估治疗前后肺部感染程度,包含体温、白细胞计数、气管分泌物、氧合情况、X 线胸片、肺部浸润进展情

况及气管吸取物培养,评分 0~12 分,评分越高表示肺部感染越严重。ASS 评估治疗前后全身炎症反应状态,包含体温、脉搏、呼吸、白细胞计数或幼稚粒细胞、血糖、平均动脉压、意识状态、血氧饱和度,评分 0~30 分,评分越高表示全身炎症反应越严重。GCS 评估治疗前后患者昏迷风险,包括睁眼(1~4 分)、言语反应(1~5 分)、肢体运动(1~6 分),总分 3~15 分,评分越低表示患者昏迷风险越高。(5)血清指标测定:采集患者治疗前后周静脉血 3~5 mL 置入肝素抗凝管,DT5-6 型医用低速离心机(北京时代北利离心机有限公司)以转速 2800 r/min 离心 10 min,分离血清 -80℃ 储存,采用 pocH-80ii 型全自动血液分析仪(希森美康株式会社)检测血清白细胞计数(WBC);以酶联免疫吸附试验测定血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、高迁移率族蛋白 B1(HMGB1);免疫荧光法测定血清 C 反应蛋白(CRP);cobas 8000 c 701 型全自动血液分析仪测定(罗氏诊断公司)血清白蛋白(Alb)水平。

1.4 统计学分析

以 SPSS 25.0 统计学软件分析数据,计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验。符合正态分布且具备方差齐性计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较

观察组治疗总有效率 94.44% 高于对照组的 77.78% ($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组治疗总有效率比较 [n(%)]

Table 2 Comparison of the total effective rate of the two groups [n (%)]

Groups	n	Remarkable effect	Effective	Invalid	Total efficiency
Control group	36	17(47.22)	11(30.56)	8(22.22)	28(77.78)
Observation group	36	25(69.44)	9(25.00)	2(5.56)	34(94.44)
Z/ χ^2 value			1.917		4.181
P value			0.055		0.041

2.2 两组治疗前后临床体征比较

两组治疗前体温、PaO₂、WBC 比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);治疗后两组体温、WBC 较治疗前降低,PaO₂ 较治疗

前升高,且观察组体温、WBC 低于对照组,PaO₂ 高于对照组 ($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组治疗前后临床体征比较($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of clinical signs between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	Body temperature(℃)		PaO ₂ (mmHg)		WBC($\times 10^9/L$)	
		Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group	36	38.77 $\pm$ 0.62	37.68 $\pm$ 0.45 ^a	55.78 $\pm$ 11.57	86.28 $\pm$ 12.44 ^a	15.49 $\pm$ 2.33	9.13 $\pm$ 2.01 ^a
Observation group	36	38.91 $\pm$ 0.83	36.55 $\pm$ 0.33 ^a	56.13 $\pm$ 12.14	94.75 $\pm$ 11.55 ^a	14.92 $\pm$ 2.48	7.85 $\pm$ 1.98 ^a
t value		0.811	12.150	0.125	2.994	1.005	2.722
P value		0.420	<0.001	0.901	0.004	0.318	0.008

Note: Compared with the same group before treatment, ^a $P<0.05$.

2.3 两组治疗前后 CPIS 评分、ASS 评分、GCS 评分比较

两组治疗前 CPIS 评分、ASS 评分、GCS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后 CPIS 评分、ASS 评分降低,

GCS 评分升高,且观察组 CPIS 评分、ASS 评分低于对照组, GCS 评分高于对照组($P<0.05$),见表 4。

表 4 两组治疗前后 CPIS 评分,ASS 评分,GCS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of CPIS score, ASS score and GCS score between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	CPIS score		ASS score		GCS score	
		Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group	36	8.44 $\pm$ 1.38	5.85 $\pm$ 0.35 ^a	21.25 $\pm$ 3.51	11.83 $\pm$ 2.44 ^a	6.58 $\pm$ 1.19	10.28 $\pm$ 2.33 ^a
Observation group	36	8.39 $\pm$ 1.22	4.92 $\pm$ 0.28 ^a	22.47 $\pm$ 4.12	14.12 $\pm$ 2.92 ^a	6.62 $\pm$ 1.15	13.17 $\pm$ 2.41 ^a
t value		0.162	12.449	1.352	3.611	0.145	5.172
P value		0.871	<0.001	0.181	0.001	0.885	<0.001

Note: Compared with the same group before treatment, ^a $P<0.05$.

2.4 两组治疗前后血清指标水平比较

两组治疗前血清 sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb 水平比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$); 两组治疗后血清 sTREM-1、

HMGB1、CRP/Alb 水平明显降低,且观察组低于对照组($P<0.05$), 见表 5。

表 5 两组治疗前后血清指标水平比较($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of serum index levels between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	sTREM-1 (ng/L)		HMGB1 (μ g/L)		CRP/Alb	
		Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group	36	47.35 $\pm$ 8.95	22.74 $\pm$ 5.77 ^a	284.51 $\pm$ 32.66	144.83 $\pm$ 25.89 ^a	4.12 $\pm$ 0.98	1.83 $\pm$ 0.42 ^a
Observation group	36	48.13 $\pm$ 9.42	15.62 $\pm$ 5.32 ^a	279.86 $\pm$ 33.71	118.64 $\pm$ 22.39 ^a	3.97 $\pm$ 1.05	1.35 $\pm$ 0.39 ^a
t value		0.360	5.443	0.594	4.591	0.627	5.025
P value		0.720	<0.001	0.554	<0.001	0.533	<0.001

Note: Compared with the same group before treatment, ^a $P<0.05$.

3 讨论

重型颅脑损伤是神经外科疾病,多由直接暴力或间接暴力所致,具有高致残率、高致死率特点^[16]。颅脑损伤患者大脑受损,神经功能障碍会导致气道黏膜损伤,降低其自洁功能,诱发肺部感染^[17]。同时,颅脑损伤患者肺部功能减退,导致病原菌于肺部繁殖,尤其是重型颅脑损伤在重症监护病房,易诱发肺部交叉感染^[18]。颅脑损伤与肺部感染相互作用,加剧恶性循环,增加患者致残率、致死率风险。因此,重型颅脑损伤 PI 及早施以有效治疗改善患者治疗结局尤为重要。

支气管肺泡灌洗是近年治疗肺部疾病的有效手段,对于支气管扩张感染、重症肺炎均具有较好的临床疗效,其治疗能避免经验性治疗盲目性,通过反复灌洗、吸引,有效清除炎性分泌物,改善气道功能^[19]。HBO 主要应用于缺氧性疾病的临床治疗,如脑梗死、耳聋、一氧化碳中毒等,能提高机体摄氧能力,改善机体缺氧环境^[20]。本研究结果显示,观察组治疗效果总有效率高于对照组,治疗后 WBC、体温、PaO₂ 改善程度优于对照组,分析认为 HBO 与支气管肺泡灌洗联合可发挥协同增效作用,从而减轻临床体征^[21]。本研究还显示,观察组治疗后 CPIS 评分、ASS 评分低于对照组,GCS 评分高于对照组,说明联合治疗能减轻全身炎症状态,降低肺部感染程度昏迷风险。可能是

由于 HBO 联合支气管肺泡灌洗能清除病灶,减轻炎症损伤,改善通气环境,同时改善脑组织缺氧环境,促进有氧代谢,加快细胞修复;此外,HBO 能促进神经中枢功能传导,纠正神经紊乱,降低肺动脉高压,改善肺部循环^[22,23]。

相关研究表明,炎症因子所介导级联式炎症反应在 PI 发生及进展中起着重要作用,不仅贯穿 PI 病理过程,也是导致患者病情迁延、治疗困难重要原因^[24,25]。sTREM-1 主要分布在前炎症因子表面,对炎症反应具有自我保护作用。研究表明,感染患者机体 sTREM-1 水平显著高于非感染患者,且 sTREM-1 水平与感染程度呈相关性^[26]。而 Zeng Y 等^[27]在研究中指出,脓毒症可促使 sTREM-1 释放入血,使血液中水平显著表达。因此,血清 sTREM-1 可作为诊断感染性疾病可靠指标。洪明研究^[28]显示, HMGB1 作为晚期促炎因子,在重型颅脑损伤显著升高,可增强炎症因子活性,加重组织损伤。CRP 是敏感性较高的反应蛋白,对组织损伤、感染具有较高敏感性,其水平能可反映病情严重程度^[29]。ALB 能反映机体营养状态,其变化与危重症相关^[30,31]。有研究表明,CRP/ALB 能反映机体炎症及营养状态,对 PI 诊断及预后评估具有积极作用^[32]。本研究显示,观察组治疗后 sTREM-1、HMGB1、CRP/Alb 低于对照组,提示 HBO 联合支气管肺泡灌洗能下调炎症因子水平,减轻对营养物质消耗。可能是由于 HBO 联合支气管肺泡灌洗一方面能清除致炎介质;另

一方面可通过恢复损伤组织,改善机体微循环,促进炎症介质吸收。

综上所述,HBO联合支气管肺泡灌洗治疗重型颅脑损伤PI患者效果显著,能下调血清指标水平,减轻全身炎症状态,降低肺部感染程度,缓解患者症状,同时增加动脉血氧分压,促进颅脑损伤组织恢复,降低昏迷风险,具有一定临床应用价值。

参考文献(References)

- [1] Mejia-Lancheros C, Lachaud J, Stergiopoulos V, et al. Effect of Housing First on violence-related traumatic brain injury in adults with experiences of homelessness and mental illness: findings from the At Home/Chez Soi randomised trial,Toronto site [J]. BMJ Open, 2020, 10(12): e038443
- [2] 蒋鸿雁,杨凤,曹艳,等.2004~2013年昆明医科大学第一附属医院创伤性脑损伤流行病学特征调查[J].昆明医科大学学报, 2022, 43(4): 12-18
- [3] 许国文,孙艳云,韩振波,等.早期气管切开对重型颅脑损伤患者肺部感染及 HMGB-1、esRAGE 水平的影响 [J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(16): 1955-1958
- [4] Gadsby NJ, McHugh MP, Forbes C, et al. Comparison of Unyvero P55 Pneumonia Cartridge, in-house PCR and culture for the identification of respiratory pathogens and antibiotic resistance in bronchoalveolar lavage fluids in the critical care setting[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2019, 38(6): 1171-1178
- [5] Zhong X, Shan A, Xu J, et al. Hyperbaric oxygen for severe traumatic brain injury: a randomized trial [J]. J Int Med Res, 2020, 48(10): 198-203
- [6] 张杰,师亚玲,黄卫东,等.高压氧治疗改善大鼠颅脑损伤后神经功能障碍的效果及机制研究[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2021, 28(2): 224-228
- [7] 刘洁,王泳,高亚利,等.高压氧联合氯硝西泮对老年重症颅脑损伤患者阵发性交感神经过度兴奋的疗效[J].中国老年学杂志, 2022, 42(21): 5180-5182
- [8] 陈贵平,李敏,田志华,等.高压氧联合脑苷肌肽治疗创伤性颅脑损伤患者的效果及其对 HIF-1 α 及 miR-210 表达的影响[J].中国医药导报, 2022, 19(20): 66-6991
- [9] Harch PG, Andrews SR, Rowe CJ, et al. Hyperbaric oxygen therapy for mild traumatic brain injury persistent postconcussion syndrome:a randomized controlled trial[J]. Med Gas Res, 2020, 10(1): 8-20
- [10] 张咸伟.善待临床研究受试者:从《赫尔辛基宣言》看受试者权益保护[J].中华疼痛学杂志, 2020, 16(2): 83-84
- [11] 刘振兴,白祥瑞,刘显灼,等.全面无反应性量表评分和格拉斯哥昏迷量表评分对脑创伤患者早期预后预测作用的 Meta 分析 [J]. 中国全科医学, 2018, 21(8): 940-943
- [12] 中国医学装备协会呼吸病学装备技术专业委员会, 国产电磁导航支气管镜技术专家组.国产电磁导航支气管镜系统引导下诊断、定位和治疗技术规范专家共识(2021 版)[J].中国肺癌杂志, 2021, 24(8): 529-537
- [13] 石敦义,余锋,王鹏.替考拉宁治疗 MRSA 肺部感染的效果及安全性[J].中华医院感染学杂志, 2021, 31(8): 1192-1195
- [14] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J].中国急救医学, 2016, 36(2): 97-107
- [15] 姜克文,李武雄,董冀晨,等.ASS 评分、C-反应蛋白及白细胞变化在脑外伤患者早期感染中的监测价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(2): 355-358
- [16] Zhang J, Li Y, Gu Y, et al. Status and influencing factors of disease uncertainty among family caregivers of patients with moderate and severe craniocerebral injury: a quantitative and qualitative study[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(12): 3119-3131
- [17] Zhang X, Zhou H, Shen H, et al. Pulmonary infection in traumatic brain injury patients undergoing tracheostomy: predictors and nursing care[J]. BMC Pulm Med, 2022, 22(1): 130
- [18] 李俊蕾,陆蓉,蒋晓华,等.ICU 重型颅脑损伤患者术后肺部感染病原菌及预后分析[J].中华医院感染学杂志, 2019, 29(17): 2652-2655
- [19] Orlandi M, Meliante LA, Damiani A, et al. The Role of Bronchoalveolar Lavage in Systemic Sclerosis Interstitial Lung Disease: A Systematic Literature Review[J]. Pharmaceuticals (Basel), 2022, 15(12): 1584
- [20] 林高藏,刘晨沁,乐航宇,等.高压氧疗法及应用研究现状[J].中国医疗器械杂志, 2022, 46(3): 302-306
- [21] 傅敏,朱敏,李鲁萍,等.高压氧联合敏感抗生素支气管肺泡灌洗治疗重症颅脑损伤继发肺部感染的临床疗效[J].中华航海医学与高气压医学杂志, 2019, 26(2): 104-107
- [22] Darie AM, Khanna N, Jahn K, et al. Fast multiplex bacterial PCR of bronchoalveolar lavage for antibiotic stewardship in hospitalised patients with pneumonia at risk of Gram-negative bacterial infection (Flagship II): a multicentre, randomised controlled trial [J]. Lancet Respir Med, 2022, 10(9): 877-887
- [23] Weaver LK, Churchill S, Wilson SH, et al. A composite outcome for mild traumatic brain injury in trials of hyperbaric oxygen[J]. Undersea Hyperb Med, 2019, 46(3): 341-352
- [24] 甄品,张昆鹏,左长增,等.重症急性胰腺炎继发肺部感染患者血清炎症细胞因子水平的变化及临床价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(8): 1240-1243
- [25] Sefik E, Qu R, Junqueira C, et al. Inflammasome activation in infected macrophages drives COVID-19 pathology [J]. Nature, 2022, 606(7914): 585-593
- [26] 叶芳丽,魏小斌,潘在兴,等.血清 sTREM-1、HMGB1 用于评估重型颅脑损伤并发肺部感染的临床价值 [J]. 浙江医学, 2021, 43(2): 172-175, 222
- [27] Zeng Y, Wu D, Zhuo X, et al. Effects of Continuous Blood Purification without Heparin on Strem-1,NSE, and IL-10 Levels In Patients With Sepsis[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2022, 68(4): 178-187
- [28] 洪明,赵蕾蕾,陈国金.血清 HMGB1、IGF-1、ficolin-3 在重症颅脑损伤患者中的表达及预后价值[J].分子诊断与治疗杂志, 2020, 12(1): 93-98
- [29] Zhou W, Tan J. The expression and the clinical significance of eosinophils, PCT and CRP in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease complicated with pulmonary infection[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(4): 3451-3458
- [30] Luo HC, Fu YQ, You CY, et al. Comparison of admission serum albumin and hemoglobin as predictors of outcome in children with moderate to severe traumatic brain injury: A retrospective study[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(44): e17806
- [31] Zheng B, Fan J, He R, et al. Antioxidant status of uric acid, bilirubin, albumin and creatinine during the acute phase after traumatic brain injury: sex-specific features[J]. Int J Neurosci, 2021, 131(9): 833-842
- [32] 耳思远,卓杰,兰超,等.动态监测血清相关指标对重型颅脑损伤术后肺部感染的预测价值[J].实用临床医药杂志, 2021, 25(14): 28-32