

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.20.019

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220630.1132.006.html\(2022-06-30\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220630.1132.006.html(2022-06-30))

窒息氧合联合预充氧技术在无抽搐电休克治疗中的应用

王韶双,杜海亮,杜瑞妮,董麦娟,王强[△]

(西安交通大学第一附属医院麻醉科,西安 710061)

[摘要] **目的** 探讨窒息氧合(ApOx)技术用于无抽搐电休克治疗(MECT)中的有效性和安全性。**方法** 选取初次行 MECT 的抑郁症患者 92 例,采用交叉对照的方法比较面罩通气与 ApOx 通气的效果,收集呼吸循环[脉搏血氧饱和度(SpO₂)、心率(HR)、平均动脉压(MAP)和呼末二氧化碳(EtCO₂)]、苏醒质量(呼吸恢复时间、苏醒时间及定向力完全恢复时间)、不良反应(HR 异常、血压异常波动、低氧血症、气道梗阻、术后恶心呕吐、呛咳、呃逆等)等临床资料。**结果** ApOx 通气模式下 HR 在通电后较面罩通气快,EtCO₂ 在自主呼吸恢复后较面罩通气升高,差异有统计学意义($P<0.01$ 或 0.05)。与面罩通气比较,ApOx 通气模式下呼吸恢复时间缩短,血压异常波动、苏醒期呛咳、气道梗阻发生率下降,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两种通气模式下均未发生低氧血症。两种通气模式的麻醉药物用量、抽搐指数及抽搐时间均无明显差异($P>0.05$)。**结论** ApOx 技术能够保障 MECT 期间患者的氧合并减少正压通气相关的不良反应,具有良好的临床应用的价值

[关键词] 窒息氧合;预充氧;面罩通气;无抽搐电休克;不良反应**[中图分类号]** R749.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)20-3521-04

Application of apneic oxygenation combined with preoxygenation in modified electroconvulsive therapy

WANG Shaoshuang, DU Hailiang, DU Ruini, DONG Maijuan, WANG Qiang[△]

(Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shanxi 710061, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effectiveness and safety of apneic oxygenation (ApOx) in modified electroconvulsive therapy (MECT). **Methods** Ninety-two patients with depression undergoing MECT for the first time were selected, the effects were compared between the mask ventilation and ApOx ventilation by adopting the cross control method. The clinical data of the respiratory circulation [SpO₂, heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and end tidal carbon dioxide (EtCO₂)], recovery quality (respiratory recovery time, recovery time and complete recovery time of orientation), adverse reactions (abnormal HR, blood pressure abnormal fluctuation, hypoxemia, respiratory obstruction, postoperative nausea and vomiting, cough, hiccup, etc.) were collected. **Results** The HR after electricity in the ApOx mode was faster than that in the mask ventilation, the EtCO₂ after the recovery of spontaneous respiration was increased compared with that in the mask ventilation, and the differences were statistically significant ($P<0.01$ or 0.05). Compared with the mask ventilation, the respiratory recovery time in the ApOx ventilation was shortened, the incidence rates of abnormal blood pressure fluctuation, cough during recovery period and airway obstruction were decreased, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). No hypoxemia occurred in both ventilation modes. There was no significant difference in the anesthetic dosage, convulsion index and convulsion time between the two ventilation modes ($P>0.05$). **Conclusion** The ApOx technology could guarantee the oxygenation of the patients during MECT and reduce the adverse reactions related to positive pressure ventilation, which has a good value of clinical application.

[Key words] apneic oxygenation; preoxygenation; mask ventilation; modified electroconvulsive therapy; adverse reaction

无抽搐电休克治疗(modified electroconvulsive therapy, MECT)是目前治疗精神疾病最先进的物理

治疗手段,该方法通过使用麻醉药物和肌肉松弛剂,使患者意识消失,消除恐惧感,可减少传统电休克治疗中强烈肌肉收缩导致的骨折和舌体损伤等并发症^[1-2]。全身麻醉诱导后患者很快呼吸暂停,临床上通常需要面罩加压辅助通气供氧。但由于麻醉药物可明显降低食管下段括约肌压力,面罩正压通气使得一部分氧气进入胃内造成蓄积,胃胀气和胃内压力的升高会造成患者术后不适,也有可能增加围麻醉期反流误吸的风险^[3]。窒息氧合(apneic oxygenation, ApOx)是一种简单便捷、成本低廉的供氧方式,能够增加呼吸暂停患者的安全窒息时间,联合预充氧(preoxygenation, PreOx)技术不仅能够安全地应用于手术患者的全身麻醉诱导期,还逐步扩展至短小的全身麻醉或深度镇静下的通气,LAND^[4]也初步验证了其在 MECT 中的安全性,但目前国内仍缺乏 ApOx 技术用于 MECT 的相关数据。本院在部分行 MECT 的患者中开展 ApOx 通气已近两年时间,本研究主要分析 ApOx 技术用于 MECT 中的安全性和舒适性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2019 年 9 月至 2021 年 8 月初次行 MECT 的抑郁症患者 371 例,筛选出第 1 次治疗通气方式为面罩通气或 ApOx 通气,第 2 次治疗为另一种通气方式的患者,对同一患者不同通气模式下的生理指标进行交叉对照研究。纳入标准:美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~II 级,年龄 18~45 岁,均符合中国精神疾病分类方案与诊断标准第 3 版(CCMD3)抑郁症诊断标准。排除标准:(1)治疗中出现过敏反应;(2)心、肺、肝、肾等重要器官病变严重。共筛选出符合条件的患者 92 例。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

所有患者麻醉前常规禁饮禁食,常规监测血压、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)。所有患者麻醉前面罩 PreOx,于面罩连接直角弯头处接二氧化碳采样管。纯氧 10 L/min 吸入 3~5 min 使呼出氧浓度大于 90%。静脉给予丙泊酚 1.0~1.5 mg/kg 至患者意识和睫毛反射消失,快速静脉注射琥珀胆碱 0.5 mg/kg(理想体重)。患者呼吸消失后,采用面罩通气模式时患者继续使用麻醉面罩实施手动间断正压通气;采用 ApOx 通气模式时患者通过改良的口咽通气道连接输氧管路给予 10 L/min 流量纯氧,口咽通气道前端固定二氧化碳采样管,确保采样管口低于氧气出口。待全身肌颤消失后,行电休克治疗。

1.2.2 观察指标

(1)呼吸循环:入室麻醉前(T₀)、麻醉后辅助通气时(T₁)、通电前(T₂)、通电后(T₃)、自主呼吸恢复后(T₄)的 SpO₂、HR、平均动脉压(MAP)和呼末二氧化

碳(EtCO₂);(2)苏醒质量:包括呼吸恢复时间、苏醒时间及定向力完全恢复时间;(3)不良反应:包括 HR 异常(HR<60 次/分钟或 HR>100 次/分钟)、血压异常波动(血压波动超过基础血压的 20%)、低氧血症(SpO₂<90%或 SpO₂ 进行性下降)、呼吸道梗阻(舌后坠、打鼾)、术后恶心呕吐、呛咳、呃逆等;(4)治疗效果:抽搐指数(seizure energy index, SEI)、抽搐时间(seizure duration, SD)和麻醉药用量。

1.3 统计学处理

应用 SPSS20.0 统计软件对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的一般资料

患者行 MECT 时通常需要约 10 次治疗,本研究主要对比同一患者在同一疗程中的最初两次电击治疗时的通气模式。由于采用前后交叉对照的方式,故患者的年龄、身高、体重、ASA 分级等一般资料相同,男 35 例,女 57 例;平均年龄(29±7)岁;ASA 分级 I 级 72 例,II 级 20 例;首次通气模式 47 例为 ApOx,45 例为面罩通气。

2.2 不同通气模式下的呼吸循环指标比较

ApOx 通气模式下 HR 在 T₃ 较面罩通气快(*P*<0.05);ApOx 通气时(T₁、T₂、T₃)无有效的 CO₂ 排出,T₄ 的 EtCO₂ 较面罩通气明显升高(*P*<0.01),见表 1。两种通气模式下各呼吸循环指标在其余各时间点无明显差异(*P*>0.05)。ApOx 通气模式下共 2 例患者在呼吸恢复时 EtCO₂ 超过 55 mm Hg,采集动脉血标本测定动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)分别为 56 mm Hg 和 58 mm Hg,未辅助呼吸情况下随自主呼吸恢复至正常水平。

表 1 不同通气模式下的呼吸循环指标比较(*n*=92, $\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 时间 | 面罩通气 | ApOx | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------|
| SpO ₂ (%) | T ₀ | 99.4±0.3 | 99.3±0.5 | 1.645 0 | 0.101 7 |
| | T ₁ | 98.8±0.6 | 98.7±0.7 | 1.040 4 | 0.299 6 |
| | T ₂ | 99.1±0.5 | 99.0±0.5 | 1.356 5 | 0.176 6 |
| | T ₃ | 99.0±0.7 | 98.8±0.8 | 1.804 6 | 0.072 8 |
| | T ₄ | 98.2±0.8 | 98.4±0.8 | 1.695 6 | 0.091 7 |
| HR(次/分钟) | T ₀ | 73.8±10.2 | 74.3±12.5 | 0.297 3 | 0.766 6 |
| | T ₁ | 71.3±12.5 | 69.6±10.9 | 0.983 2 | 0.326 8 |
| | T ₂ | 68.1±8.2 | 70.2±9.9 | 1.566 9 | 0.118 9 |
| | T ₃ | 74.1±9.3 | 77.3±11.1 | 2.119 6 | 0.035 4 |
| | T ₄ | 72.4±11.3 | 75.1±12.2 | 1.557 4 | 0.121 1 |
| MAP(mm Hg) | T ₀ | 92.5±17.4 | 91.9±15.4 | 0.247 7 | 0.804 7 |
| | T ₁ | 85.7±15.5 | 82.5±13.9 | 1.474 2 | 0.142 1 |
| | T ₂ | 83.1±13.2 | 81.8±11.9 | 0.701 6 | 0.483 8 |

续表 1 不同通气模式下的呼吸循环指标比较($n=92, \bar{x} \pm s$)

| 项目 | 时间 | 面罩通气 | ApOx | <i>t</i> | <i>P</i> |
|---------------------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------|
| EtCO ₂ (mm Hg) | T ₃ | 98.2±15.5 | 95.5±18.2 | 1.083 3 | 0.280 1 |
| | T ₄ | 90.3±16.1 | 88.6±13.5 | 0.776 1 | 0.438 7 |
| | T ₀ | 38.3±2.7 | 38.2±3.0 | 0.237 6 | 0.812 4 |
| | T ₁ | 39.0±2.9 | — | | |
| | T ₂ | 36.6±2.6 | — | | |
| | T ₃ | 37.5±3.2 | — | | |
| | T ₄ | 39.2±4.0 | 46.9±3.7 | 13.554 4 | <0.000 1 |

—,无数据。

2.3 不同通气模式下的苏醒质量比较

ApOx 通气模式下呼吸恢复时间较面罩通气短, 差异有统计学意义($P < 0.01$); 不同通气模式下的苏醒时间和定向力恢复时间无明显差异($P > 0.05$), 见表 2。

2.4 不同通气模式下的不良反应比较

表 3 不同通气模式下的不良反应比较[$n=92, n(\%)$]

| 组别 | HR 异常 | 血压异常波动 | 气道梗阻 | 呛咳 | 恶心呕吐 | 呃逆 |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| 面罩通气 | 23(25.0) | 27(29.3) | 13(14.1) | 21(22.8) | 8(8.7) | 3(3.3) |
| ApOx | 17(18.5) | 15(16.3) | 2(2.2) | 10(10.9) | 5(5.4) | 0 |
| χ^2 | 0.872 7 | 4.442 7 | 8.782 6 | 4.6941 | 0.744 9 | 1.355 4 |
| <i>P</i> | 0.350 2 | 0.035 1 | 0.003 0 | 0.030 3 | 0.388 1 | 0.244 3 |

表 4 不同通气模式对 MECT 效果比较($n=92, \bar{x} \pm s$)

| 通气模式 | 丙泊酚(mg) | 琥珀胆碱(mg) | SEI | SD(s) |
|----------|------------|------------|--------------------|------------|
| 面罩通气 | 80.13±6.68 | 28.84±3.58 | 26 259.49±5 912.32 | 36.32±4.22 |
| ApOx | 81.80±6.22 | 27.97±3.66 | 25 832.61±5 194.11 | 35.69±5.03 |
| <i>t</i> | 1.754 9 | 1.629 9 | 0.520 3 | 0.920 3 |
| <i>P</i> | 0.081 0 | 0.104 9 | 0.603 5 | 0.358 6 |

3 讨 论

MECT 联合药物是治疗躁狂发作、紧张型精神分裂症、伴有强烈情感症状的精神分裂症、精神分裂症急性期等精神疾病的首选方案^[5]。使用丙泊酚可以使患者意识消失, 消除恐惧、焦虑等负面情绪^[6]。琥珀胆碱能够减少传统电休克治疗中强烈肌肉收缩导致的骨折和舌体损伤等并发症^[7], 但由于呼吸肌松弛, 患者很快会进入呼吸暂停状态, 造成缺氧和二氧化碳潴留, 临床上通常使用麻醉面罩供氧正压辅助通气。传统面罩加压通气常常使胃内不断进入氧气, 会增加围麻醉期反流误吸的风险^[8]。此外, 颌面及上呼吸道解剖变异、肥胖、患者恐惧面罩压迫引起窒息感, 以及麻醉医生开放气道的手法和通气压力都可能导致 MECT 期间通气不足或通气不当。因此, 如何在保证机体有效氧合的情况下减少通气相关不良反应, 增加患者的舒适性成为临床研究的问题之一。

与面罩通气相比, ApOx 通气模式下血压异常波动、苏醒期呛咳及气道梗阻的发生率均下降, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两种通气模式下均未发生低氧血症, HR 异常、术后恶心呕吐和呃逆的发生率无明显差异($P > 0.05$), 见表 3。

表 2 不同通气模式下的苏醒质量比较($n=92, \bar{x} \pm s$)

| 通气模式 | 呼吸恢复时间(s) | 苏醒时间(s) | 定向力恢复时间(s) |
|----------|------------|------------|------------|
| 面罩通气 | 267.9±37.8 | 290.2±44.8 | 369.9±46.8 |
| ApOx | 249.7±41.5 | 279.7±36.1 | 356.6±49.1 |
| <i>t</i> | 3.109 8 | 1.712 5 | 1.880 7 |
| <i>P</i> | 0.002 2 | 0.088 5 | 0.061 6 |

2.5 不同通气模式下 MECT 效果比较

两种通气模式的麻醉药物用量、SEI 及 SD 均无明显差异($P > 0.05$), 见表 4。

研究表明, 轻度的急性高碳酸血症可增加 HR、MAP、心排量及每搏量, 对机体危害较小且经处理后可快速消除^[9-12]。无通气短期内的主要危害是缺氧。理论上, 健康成年患者在没有呼吸或通气时, SpO₂ 下降至 90% 前维持的时间可以通过 PreOx 从 1~2 min 延长至 8 min, 但安全窒息时间与面罩的密封性和患者的配合程度密切相关^[13], 在临床实践中单纯面罩 PreOx 效果并不理想, 不能够完全避免低氧血症的发生, 仍然需要辅以间断正压通气。ApOx 技术是在 PreOx 的基础上通过鼻咽、口咽或气管等途径给予高流量输氧对窒息患者进行被动的氧合, 用于延长安全窒息时间的给氧方法, 其实际临床效果受患者功能残气中氧浓度、肺泡萎限程度及气道开放程度影响。高流量给氧产生的气道正压可增加患者的呼气末肺容积和功能残余量, 产生类似呼气末正压(PEEP)的效果, 流量每增加 10 L/min 可获得 0.5~

1.0 cm H₂O 的额外气道正压,安全窒息时间可延长至 14~30 min。目前,ApOx 通气主要应用于保障气管插管前的氧合状态,尤其是肥胖、孕产妇等困难气道发生率较高的患者,可提高安全性,在气道管理和短小全身麻醉中有广阔的应用前景^[14]。

本研究结果显示,PreOx 联合 ApOx 技术较单纯面罩正压通气具有以下优点:(1)ApOx 期间轻度的高碳酸血症刺激呼吸中枢,缩短了呼吸暂停时间。(2)高碳酸血症增加了心脏输出量,一定程度上避免了电击前的低血压发生率。(3)PreOx 联合 ApOx 技术减少了胃胀气导致的呃逆、恶心呕吐等不良反应。(4)由于高流量氧气使得口咽腔更加干燥,减少了分泌物导致的不适感,这可能在一定程度上缓解了苏醒期呛咳程度。理论上,高碳酸血症能够提高癫痫发作的阈值,但近期研究表明采用 ApOx 技术并未影响患者 MECT 发作的持续时间^[15],本研究也证实了此结论。尽管电击后 ApOx 通气模式下患者 HR 较面罩通气快,但均未超过 100 次/分钟,无临床意义。此外,本研究也证实 ApOx 技术在 MECT 治疗过程中具有良好的安全性和有效性,气道梗阻发生率明显降低,显示出其在气道管理方面较传统的面罩通气更具有优势,提示未来的研究应更关注 ApOx 技术在困难气道患者(如肥胖患者)行 MECT 中的价值。需要特殊说明的是,由于考虑到 MECT 患者常常需要口腔放置牙垫以防咬伤,故实施 ApOx 时并未使用常规的经鼻高流量设备,而是经过反复临床验证后使用了经过改良的口咽通气道进行高流量氧气输送,但仍然取得了较好的通气效果^[4]。

本研究的不足之处在于试验设计为回顾性研究,原因主要为需要行 MECT 的抑郁症患者难以评估自身状态,不能够体现患者自主自愿的伦理原则。此外,为了避免反复多次麻醉对研究结果的影响,本研究只选择了首次和第 2 次麻醉使用不同通气模式的患者,这也导致了纳入统计的样本量相对较小。

综上所述,PreOx 联合 ApOx 技术能够保障 MECT 期间患者的氧合并减少正压通气相关不良反应,具有良好的临床应用的价值,可以作为 MECT 患者的通气方案。

参考文献

[1] UPPAL V, DOURISH J, MACFARLANE A. Anaesthesia for electroconvulsive therapy[J]. Contin Educ Anaesth Crit Care Pa, 2010, 10(6):192-196.

[2] MUTZ J, VIPULANANTHAN V, CARTER B, et al. Comparative efficacy and acceptability of non-surgical brain stimulation for the acute treatment of

major depressive episodes in adults: systematic review and network meta-analysis[J]. BMJ, 2019, 364:1079.

- [3] DE LEON A, THÖRN S E, WATTWIL M. High-resolution solid-state manometry of the upper and lower esophageal sphincters during anesthesia induction: a comparison between obese and non-obese patients [J]. Anesth Analg, 2010, 111(1):149-153.
- [4] LAND G M R. Use of transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange in Electroconvulsive therapy, a tool to increase patient safety in a remote area: a case series[J]. Trends Anaesth Crit Care, 2019, 28:36-38.
- [5] BRUS O, CAO Y, GUSTAFSSON E, et al. Self-assessed remission rates after electroconvulsive therapy of depressive disorders [J]. Eur Psychiatry, 2017, 45:154-160.
- [6] TZABAZIS A, SCHMITT H J, IHMSEN H, et al. Postictal agitation after electroconvulsive therapy: incidence, severity, and propofol as a treatment option[J]. J ECT, 2013, 29(3):189-195.
- [7] MIRZAKHANI H, WELCH C A, EIKERMANN M, et al. Neuromuscular blocking agents for electroconvulsive therapy: a systematic review[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2012, 56(1):3-16.
- [8] 何光庭, 覃军, 杨婷, 等. 腹腔镜手术全麻诱导期预防胃胀气的必要性及预氧无正压通气的安全性分析[J]. 麻醉安全与质控, 2020, 4(3):177-180.
- [9] GUÉRIN C, PAPA ZIAN L, REIGNIER J, et al. Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung protective mechanical ventilation in two randomized controlled trials[J]. Crit Care, 2016, 20(1):384.
- [10] PETITJEANS F, PICHOT C, GHIGNONE M, et al. Early severe acute respiratory distress syndrome: what's going on? Part I: pathophysiology [J]. Anaesthesiol Intensive Ther, 2016, 48(5):314-338.
- [11] MORALES-QUINTEROS L, CAMPRUBÍ-RIMBLAS M, BRINGUÉ J, et al. The role of hypercapnia in acute respiratory failure [J]. Intensive Care Med Exp, 2019, 7(Suppl 1):39.
- [12] WANG L, YANG L, YANG J, et al. Effects of permissive hypercapnia on laparoscopic surgery for rectal carcinoma [J]. Gastroenterol Res Pract, 2019, 2019:3903451. (下转第 3529 页)

- (1):17362.
- [2] 冯卉,马进. 双黄连颗粒联合西药治疗对小儿支气管肺炎炎性因子水平的影响[J]. 中国妇幼健康研究,2017,28(10):1294-1296.
- [3] 宋足琼. 惠州市小儿支原体肺炎流行病学调查[J]. 医学理论与实践,2020,33(15):2569-2571.
- [4] 张撼维,张银菊,臧丽群,等. 血清降钙素原,白细胞介素,肿瘤坏死因子和全血超敏 C-反应蛋白用于小儿细菌性肺炎检测的效果分析[J/CD]. 临床检验杂志(电子版),2017,6(1):135-136.
- [5] 明丹. 小儿肺炎支原体肺炎的药物治疗进展[J]. 临床医学,2021,41(1):120-122.
- [6] 苏保宁,王海霞,毛黎明. 肺炎喘嗽病儿童 PCT、SAA、CRP 与两个中医证型相关性分析[J]. 陕西中医药大学学报,2021,44(2):97-100.
- [7] 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)编写审定专家组. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 版)[J]. 全科医学临床与教育,2019,17(9):771-777.
- [8] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京:中国医药科技出版社,2002:162-167.
- [9] 王艳茹,章樱,周琴,等. 小儿消积止咳口服液联合阿奇霉素治疗支原体肺炎及对患儿体液免疫功能的影响[J]. 中华中医药学刊,2019,37(5):1168-1171.
- [10] 于水莲,曲书强. 肺炎支原体肺炎患儿血清及支气管肺泡灌洗液 IL-6、IL-10 水平的变化[J]. 中国妇幼保健,2017,32(16):3800-3802.
- [11] 边红恩,陈团营,单海军. 麻杏石甘汤联合阿奇霉素对小儿支原体肺炎患者抗炎、促炎因子及免疫功能的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(22):177-181.
- [12] 杨见辉,孙海鹏,陈竹,等. 麻杏化痰汤加减治疗痰热闭肺型小儿肺炎喘嗽临床效果评价[J]. 中华中医药学刊,2018,36(7):1714-1716.
- [13] 张玉红,王宜芬,钱前,等. 小儿重症肺炎临床表现、淋巴细胞及预后影响因素分析[J]. 西南国防医药,2017,27(12):1344-1346.
- [14] 向茜,熊昕. 芩茎汤合麻杏石甘汤加减治疗卒中相关性肺炎痰热蕴肺证疗效及对患者外周血 T 淋巴细胞亚群、血清炎症因子的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(4):180-184.
- [15] 付迎新,张王梅,李学勤. 肺炎支原体肺炎患儿免疫功能及炎症因子的变化研究[J]. 北京医学,2018,40(7):657-660.
- [16] 谭春风,霍红梅,刘建浩,等. 穴位贴敷治疗小儿支原体肺炎疗效观察及对血清炎症因子及免疫功能的影响[J]. 上海针灸杂志,2021,40(9):1053-1058.
- [17] 邱成英,朱道谋. 小儿肺热咳喘口服液联合布地奈德雾化吸入对婴幼儿呼吸道合胞病毒肺炎 Th17 细胞的影响以及临床疗效分析[J]. 中国病毒病杂志,2020,10(1):71-74.
- [18] 刘红伟,安冀坤,马桂芹,等. 血清免疫学指标水平与小儿支原体肺炎患儿病情严重程度的关系研究[J]. 国际检验医学杂志,2017,38(12):1608-1610.
- [19] 李文劲. 宣肺涤痰方内服外敷辅助治疗小儿肺炎喘嗽(痰热闭肺证)疗效观察[J]. 中国中医急症,2016,25(12):2326-2328.
- [20] 杨娟,郭亚楠. 小儿肺热咳喘口服液联合西药治疗儿童支气管肺炎的疗效及作用机制[J]. 中药材,2021,44(2):461-464.
- [21] 席晓宇,杨一凡,林国华,等. 小儿肺热咳喘口服液联合阿奇霉素对比痰热清注射液联合阿奇霉素治疗小儿肺炎的系统评价[J]. 中国医院药学杂志,2019,39(7):727-731.
- [22] 申冬冬,袁飞,侯江红. 麻杏石甘汤加减结合中医定向透药疗法治疗风热犯肺证小儿肺炎[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(1):179-184.

(收稿日期:2022-01-19 修回日期:2022-05-27)

(上接第 3524 页)

- [13] RAJAN S, JOSEPH N, TOSH P, et al. Effects of preoxygenation with tidal volume breathing followed by apneic oxygenation with and without continuous positive airway pressure on duration of safe apnea time and arterial blood gases[J]. Anesth Essays Res, 2018, 12(1): 229-233.
- [14] MURPHY C, WONG D T. Airway management and oxygenation in obese patients[J]. Can J Anaesth, 2013, 60(9): 929-945.
- [15] JONKER Y, RUTTEN D J, VAN E R, et al. Transnasal humidified Rapid-Insufflation ventilatory exchange during electroconvulsive therapy: a feasibility study[J]. J ECT, 2019, 35(2): 110-114.

(收稿日期:2022-02-26 修回日期:2022-06-28)