·论著·

氨茶碱在产科重症中的临床应用价值分析

王英　王雨平　任婵　祝艳翠　单可记

昆明医科大学第一附属医院重症医学科，云南昆明 650032
通信作者：单可记，Email：skjicu@163.com

【摘要】 目的 分析氨茶碱在急危重症孕产妇中的应用价值。**方法** 选择 2015 年 7 月至 2019 年 9 月昆明医科大学第一附属医院重症医学科收治的 80 例急危重症孕产妇作为研究对象，按治疗方法不同分为西医常规治疗组和氨茶碱组，每组 40 例。西医常规治疗组给予呼吸、循环支持，监测心电图（ECG）、脉搏血氧饱和度（SpO_2）及血压（有创），纠正贫血、低蛋白血症，抗感染、利尿、维持水和电解质平衡、保护重要器官功能等治疗；氨茶碱组在常规治疗基础上给予氨茶碱，首次负荷量 0.125～0.250 g，之后将氨茶碱 0.5 g 加入生理盐水至 50 mL，以 2 mL/h（3～6 μg·kg^{-1}·min^{-1}）持续静脉泵注，输注 2 d 以上，每隔 3 d 监测 1 次氨茶碱血药浓度。两组均常规行桡动脉穿刺置管，连续监测有创动脉血压，于治疗前和治疗 1、2、3 d 各时间点行动脉血气分析，记录两组患者氧合指数、24 h 输液总量、尿量、体重、血压、心率、机械通气时间及重症监护病房（ICU）住院时间。**结果** 两组随时间延长氧合指数逐渐升高，尿量逐渐增加，体重和心率逐渐下降，氧合指数于治疗 2 d 时氨茶碱组和与西医常规治疗组出现统计学差异〔氧合指数（mmHg，1 mmHg≈0.133 kPa）：250.00（227.46，258.04）比 195.00（192.78，220.22），$P<0.05$〕，尿量、体重、心率均于治疗 1 d 时即出现统计学差异〔尿量（mL/d）：4 000.00（3 650.00，4 500.00）比 3 000.00（2 800.00，3 300.00），体重（kg）：70.00（68.00，74.00）比 73.00（70.00，75.75），心率（次/min）：95.00（80.00，100.00）比 100.00（91.25，110.00），均 $P<0.05$〕，持续到治疗 3 d 时，且氨茶碱组的变化较西医常规治疗组更显著〔氧合指数（mmHg）：292.50（277.54，309.71）比 200.00（203.88，228.97），尿量（mL/d）：5 400.00（5 062.22，5 842.78）比 3 500.00（3 251.31，3 628.69），体重（kg）：63.50（60.25，65.75）比 69.00（67.25,72.00），均 $P<0.05$〕。治疗 2 d 时氨茶碱组舒张压明显高于西医常规治疗组〔mmHg：75.00（73.60，78.90）比 70.00（67.45，72.75），$P<0.05$〕，治疗 3 d 时明显低于西医常规治疗组〔mmHg：70.00（67.74，72.56）比 75.00（72.58，77.97），$P<0.05$〕。两组治疗前后各时间点 24 h 输液总量及收缩压比较差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。氨茶碱组机械通气时间和 ICU 住院时间均较西医常规治疗组明显缩短〔机械通气时间（h）：24.00（31.49，60.46）比 60.00（50.85，80.35），ICU 住院时间（d）：3.00（3.21，5.79）比 7.00（5.63，8.32），均 $P<0.01$〕。**结论** 产科急危重症患者使用氨茶碱治疗后尿量明显增加，氧合情况和心脏、肾脏等重要器官功能明显改善，机械通气时间和 ICU 住院时间明显缩短，临床疗效更佳，安全性好。

【关键词】 产科急危重症；　氨茶碱；　临床疗效
基金项目：云南省教育厅科研基金项目（2020J0155）
DOI：10.3969/j.issn.1008-9691.2021.01.018

Clinical application value of aminophylline in critical illness of obstetrics　*Wang Ying, Wang Yuping, Ren Chan, Zhu Yancui, Shan Keji*

Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, Yunnan, China
Corresponding author: Shan Keji, Email: skjicu@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the application walue of aminophylline in the treatment of critical patients with severe maternal disease. **Methods** Eighty obstetrically critical patients admitted to the intensive care unit (ICU) of the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University from July 2015 to September 2019 were selected as research objects, and divided into Western medicine routine treatment group and aminophylline group, with 40 cases in each group. The Western medicine routine treatment group was routinely treated according to the patients' conditions. The patients were given respiratory and circulatory support, closely monitoring electrocardiogram (ECG), pulse oxygen saturation (SpO_2) and blood pressure (invasive), correcting anemia and hypo-proteinemia, anti infection, diuresis, maintaining the balance of water and electrolyte, and protecting the function of important organs; aminophylline group was given aminophylline on the basis of routine treatment. The first dose was 0.125–0.250 g, then addition of aminophylline 0.5 g into normal saline 50 mL continuously intravenously infused by pump was conducted at the speed of 2 mL/h (3–6 μg·kg^{-1}·min^{-1}) for more than 2 days. The serum concentration of aminophylline was monitored every 3 days. The two groups underwent routine radial artery catheterization and continuous invasive arterial blood pressure monitoring. Arterial blood gas analysis was performed before treatment and at each time point of 1, 2 and 3 days of treatment. The oxygenation index, 24 hours total infusion volume, urine volume, body mass, blood pressure, heart rate, mechanical ventilation time and ICU stay time were recorded. **Results** With the prolongation of time, in the two groups gradually the oxygenation index and urine volume were increased, and the body weight and heart rate were decreased. There was significant difference in oxygenation index between the aminophylline group and Western medicine conventional treatment group on day 2 of treatment [oxygenation index (mmHg, 1 mmHg≈0.133 kPa): 250.00 (227.46, 258.04) vs. 195.00 (192.78, 220.22), $P < 0.05$], on day 1 of treatment, urine volume, body mass and heart rate showed statistical significant differences [urine volume (mL/d): 4 000.00 (3 650.00, 4 500.00) vs. 3 000.00 (2 800.00, 3 300.00), body mass (kg): 70.00 (68.00, 74.00) vs. 73.00 (70.00, 75.75), heart rate (bpm): 95.00

(80.00, 100.00) vs. 100.00 (91.25, 110.00), all $P < 0.05$], the situation persisting to day 3 of treatment; the changes of aminophylline group were more significant than those of Western medicine conventional treatment group [oxygenation index (mmHg): 292.50 (277.54, 309.71) vs. 200.00 (203.88, 228.97), urine volume (mL/d): 5 400.00 (5 062.22, 5 842.78) vs. 3 500.00 (3 251.31, 3 628.69), body mass (kg): 63.50 (60.25, 65.75) vs. 69.00 (67.25, 72.00), all $P < 0.05$]. The diastolic blood pressure of aminophylline group was significantly higher than that of Western medicine conventional treatment group on day 2 of treatment [mmHg: 75.00 (73.60, 78.90) vs. 70.00 (67.45, 72.75), $P < 0.05$], and lower than that of Western medicine conventional treatment group on day 3 [mmHg: 70.00 (67.74, 72.56) vs. 75.00 (72.58, 77.97), $P < 0.05$]. There were no significant differences in total infusion volume and systolic blood pressure between the two groups before and after treatment (all $P > 0.05$). The duration of mechanical ventilation and ICU stay in aminophylline group were significantly shorter than those in the Western medicine conventional treatment group [mechanical ventilation time (hours): 24.00 (31.49, 60.46) vs. 60.00 (50.85, 80.35), ICU stay (days): 3.00 (3.21, 5.79) vs. 7.00 (5.63, 8.32), both $P < 0.01$]. **Conclusion** After treatment with aminophylline in obstetric critically ill patients, the urine volume was significantly increased, oxygenation and important organ functions such as heart and kidney were improved and the mechanical ventilation time and ICU stay time were significantly shortened, thus using aminophylline under this situation may obtain better clinical effects and security.

【Key words】 Obstetric emergency critical illness; Aminophylline; Clinical efficacy
Fund program: Education Commission Scientific Fund Project (Biomedical) of Yunnan Province (2020J0155)
DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.01.018

孕产妇重症是发生于产科的急危重症，是孕产妇死亡的主要原因[1-2]，与妊娠本身、妊娠前疾病加重、手术及分娩等有关[3]。产科危重症需转入重症监护病房（ICU）救治，孕产妇围产期发生的疾病如产后大出血、弥散性血管内凝血（DIC）[4]、结核、血小板减少[5]、羊水栓塞、肺梗死、重症感染、脑出血等均属于孕产妇重症，如得不到及时救治，将在短时间内导致多器官功能障碍综合征（MODS）[6-7]而危及患者生命。本研究根据急危重症孕产妇的病理生理特点，旨在分析产科急危重症患者在常规治疗基础上联合使用氨茶碱的疗效，现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象：选择2015年7月至2019年9月昆明医科大学第一附属医院重症医学科收治的80例产科急危重症患者作为研究对象。诊断参照2004年《妇产科急症学》[8]，排除肝性脑病、惊厥、活动性消化道溃疡、有氨茶碱过敏史患者。

1.2 伦理学：本研究符合医学伦理学标准，并经本院伦理委员会批准（审批号：20191104），对患者采取的治疗和检测均取得患者或家属的知情同意。

1.3 分组和治疗方法：将80例患者按治疗方法不同分为西医常规治疗组和氨茶碱组，每组40例。两组患者均给予呼吸、循环支持，密切监测心电图（ECG）、脉搏血氧饱和度（SpO_2）及血压（有创），纠正贫血、低蛋白血症，抗感染、利尿，维持水和电解质平衡，监测体重，保护重要器官功能等常规治疗。西医常规治疗组仅给予常规治疗；氨茶碱组在常规治疗基础上给予氨茶碱，首次给予氨茶碱负荷剂量0.125～0.250 g，后将氨茶碱0.5 g加入生理盐水50 mL，以2 mL/h（3～6 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$）速度持续24 h静脉泵注，连用3～7 d。根据病情变化逐渐停用，用药期间每2～3 d检测1次氨茶碱血药浓度。

1.4 观察指标：观察两组患者呼吸及氧合情况（氧合指数）、24 h输液总量、尿量、体重、血压、心率、机械通气时间、入住ICU时间、疾病转归。

1.5 统计学处理：使用SPSS 26.0统计软件处理数据，符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用t检验；偏态分布的计量资料以中位数（四分位数）〔$M(Q_L, Q_U)$〕表示，组间比较采用Mann-Whitney U检验；计数资料以例表示，采用χ^2检验；组间比较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 一般资料（表1）：不同治疗方法两组重症产妇的年龄、身高、体重、急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ（APACHE Ⅱ）、病死率、疾病种类等一般资料比较差异均无统计学意义（均$P>0.05$），有可比性。

2.2 不同治疗方法两组重症产妇各时间点氧合指数、24 h输液总量、尿量、体重变化比较（表2）：治疗前两组各指标比较差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。随时间延长，两组氧合指数、尿量逐渐升高，体重逐渐下降；两组氧合指数在治疗2 d时出现统计学差异，尿量和体重在治疗1 d时即出现统计学差异，且氨茶碱组的变化较西医常规治疗组更显著（均$P<0.05$）。两组各时间点24 h输液总量比较差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。

2.3 不同治疗方法两组重症产妇各时间点血压和心率的变化比较（表3）：两组各时间点收缩压比较差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。治疗2 d时氨茶碱组舒张压明显高于西医常规治疗组，治疗3 d

表 1　不同治疗方法两组重症产妇的一般资料比较

组别	例数（例）	年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	身高（cm，$\bar{x}\pm s$）	体重（kg，$\bar{x}\pm s$）	APACHE Ⅱ评分（分，$\bar{x}\pm s$）	病死率〔%（例）〕	产后出血（例）	先兆子痫（例）	子痫（例）	HELLP综合征（例）	妊娠期急性脂肪肝（例）	嗜血细胞综合征（例）
西医常规治疗组	40	27.00±8.02	159.72±4.26	71.17±6.70	18.05±4.30	7.5（3）	4	5	2	2	1	1
氨茶碱组	40	28.15±5.83	160.20±5.16	72.06±2.05	17.74±2.45	7.5（3）	3	4	1	2	1	0

组别	例数（例）	可逆性枕后部脑病综合征（例）	先天性心脏病（例）	重症急性胰腺炎（例）	围产期心脏病（例）	脑出血（例）	产褥感染（例）	系统性红斑狼疮（例）	咽旁间隙感染（例）	肺炎（例）	肠穿孔、腹腔感染（例）	急性肺水肿（例）	肺动脉高压（例）
西医常规治疗组	40	2	3	2	3	1	3	1	2	2	3	2	1
氨茶碱组	40	2	4	3	3	1	2	2	2	1	4	3	2

注：APACHE Ⅱ为急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ，HELLP为溶血、肝酶升高和血小板减少

表 2　不同治疗方法两组重症产妇氧合指数、24 h 输液总量、尿量、体重比较〔$M(Q_L, Q_U)$〕

组别	时间	例数（例）	氧合指数（mmHg）	24 h 输液总量（mL）	尿量（mL/d）	体重（kg）
西医常规治疗组	治疗前	40	167.50（164.45，204.85）	4 000.00（3 500.00，4 500.00）	3 000.00（2 732.87，3 117.13）	74.00（72.42，74.73）
	治疗 1 d	40	177.50（172.33，198.52）	4 000.00（3 608.45，4 031.55）	3 000.00（2 800.00，3 300.00）	73.00（70.00，75.75）
	治疗 2 d	40	195.00（192.78，220.22）	3 800.00（3 388.08，3 849.42）	3 200.00（3 130.39，3 449.11）[a]	70.50（70.42，72.28）[a]
	治疗 3 d	40	200.00（203.88，228.97）[a]	3 800.00（3 472.62，3 866.38）[a]	3 500.00（3 251.31，3 628.69）[a]	69.00（67.25，72.00）[a]
氨茶碱组	治疗前	40	169.00（162.96，201.99）	4 000.00（3 550.00，4 500.00）	3 000.00（3 067.98，3 497.52）	73.00（72.51，74.74）
	治疗 1 d	40	190.00（188.21，219.49）	3 800.00（3 490.07，3 939.93）	4 000.00（3 650.00，4 500.00）[ab]	70.00（68.00，74.00）[ab]
	治疗 2 d	40	250.00（227.46，258.04）[ab]	3 600.00（3 348.64，3 741.61）[a]	5 000.00（4 618.43，5 220.57）[ab]	67.50（66.32，68.48）[ab]
	治疗 3 d	40	292.50（277.54，309.71）[ab]	3 700.00（3 434.54，3 845.46）[a]	5 400.00（5 062.22，5 842.78）[ab]	63.50（60.25，65.75）[ab]

注：与本组治疗前比较，[a]$P<0.05$；与西医常规治疗组比较，[b]$P<0.05$；1 mmHg≈0.133 kPa

时明显低于西医常规治疗组（均 $P<0.05$）。两组治疗后心率均较治疗前降低，治疗 1 d 和 2 d 时氨茶碱组明显低于西医常规治疗组（均 $P<0.05$）。

表 3　不同治疗方法两组重症产妇各时间点血压和心率的变化比较〔$M(Q_L, Q_U)$〕

组别	时间	例数（例）	收缩压（mmHg）	舒张压（mmHg）	心率（次/min）
西医常规治疗组	治疗前	40	116.00（109.26，123.24）	70.00（69.83，79.87）	110.00（97.00，120.00）
	治疗 1 d	40	120.00（114.50，123.80）	75.00（65.00，83.75）	100.00（91.25，110.00）
	治疗 2 d	40	120.00（116.07，123.08）	70.00（67.45，72.75）	91.00（90.85，100.10）[a]
	治疗 3 d	40	120.00（116.73，122.67）	75.00（72.58，77.97）	78.00（71.37，81.43）[a]
氨茶碱组	治疗前	40	105.50（106.55，122.25）	70.00（66.27，77.63）	108.50（92.50，120.00）
	治疗 1 d	40	119.00（111.12，119.63）	70.00（65.00，80.00）	95.00（80.00，100.00）[ab]
	治疗 2 d	40	120.00（112.23，119.22）	75.00（73.60，78.90）[b]	83.00（80.20，86.40）[ab]
	治疗 3 d	40	115.00（112.22，118.33）	70.00（67.74，72.56）[b]	82.50（82.10，88.00）[a]

注：与本组治疗前比较，[a]$P<0.05$；与西医常规治疗组比较，[b]$P<0.05$；1 mmHg≈0.133 kPa

2.4　不同治疗方法两组重症产妇的机械通气时间和 ICU 住院时间比较（表 4）：氨茶碱组机械通气时间和 ICU 住院时间均较西医常规治疗组明显缩短（均 $P<0.01$）。

表 4　不同治疗方法两组重症产妇机械通气时间和 ICU 住院时间比较〔$M(Q_L, Q_U)$〕

组别	例数（例）	机械通气时间（h）	ICU 住院时间（d）
西医常规治疗组	40	60.00（50.85，80.35）	7.00（5.63，8.32）
氨茶碱组	40	24.00（31.49，60.46）[a]	3.00（3.21，5.79）[a]

注：ICU 为重症监护病房；与西医常规治疗组比较，[a]$P<0.01$

2.5　氨茶碱血药浓度监测：氨茶碱组患者首次给予负荷剂量 0.125～0.250 g，之后以 3～6 μg·kg^{-1}·min^{-1} 静脉泵注持续 7 d，检测氨茶碱血药浓度均＜10 μg/L，未超过 25 μg/L 的中毒浓度，说明在本研究中氨茶碱的使用方案是安全的。

3　讨　论

常见的产科危重症疾病主要有子痫前期、子痫以及孕产妇肺栓塞、羊水栓塞等。羊水栓塞是产科急症之一，因羊水中含有血管活性物质，进入肺血管会引发血管强烈收缩，使回心血量和心排血量骤减而致循环塌陷，导致心搏骤停[9]。同时血管内皮损伤以及随后发生的血管渗漏可导致血容量进行性减少、凝血功能障碍和出血等。因此，孕产妇会出现相关危重症导致的毛细血管渗漏、水肿、有效血容量减少、多器官功能不全等病理生理变化，临床上常使用氨茶碱治疗。氨茶碱属于内源性腺苷的竞争性抑制剂，可抑制磷酸二酯酶的活性，增加细胞内环腺苷酸（cAMP）水平，从而增加血管内皮细胞 cAMP

水平，降低血管内皮细胞通透性，对孕产妇相关危重症导致的毛细血管渗漏有预防和治疗作用[10-11]。

产褥期感染、妊娠合并感染如肺部感染、重症胰腺炎合并腹腔感染、腹腔脓肿、胃肠穿孔致腹膜炎、中枢神经系统感染、牙源性感染、咽旁间隙脓肿等常并发脓毒症、感染性休克，在大量释放炎性介质的作用下出现毛细血管内皮细胞广泛损伤，毛细血管渗漏导致多器官功能不全，从而出现全身严重水肿[12-13]。因此，妊娠期合并感染常使用氨茶碱治疗，氨茶碱有控制炎性因子释放、降低血管通透性、减轻水肿等作用。在整个妊娠过程中，孕妇可出现妊娠期急性肺水肿、肺充血、充血性心力衰竭（心衰）、围产期心肌病等，常给予强心、利尿、降低左心后负荷等治疗，而其中有效利尿是纠正心衰的关键。氨茶碱可增加心肌收缩功能[14]，同时氨茶碱也可通过抑制磷酸二酯酶的活性扩张肾皮质血管，明显增加尿量[15]，改善心功能。有研究表明，氨茶碱通过增加膈肌收缩力，加强黏膜纤毛清除异物的速度，抑制肥大细胞释放炎性介质；还可明显促进有抗炎特性的白细胞介素-10（IL-10）的释放[16]，从而改善呼吸功能和提高患者的氧合指数。有研究表明，氨茶碱还可快速逆转丙泊酚导致的术后长时间残余睡眠[17]。1981 年 Stirt 和 Sullivan[18] 报告氨茶碱可以拮抗安定类药物的促眠作用，其机制推断是抑制中枢性腺苷受体，多项临床研究表明，低剂量（1～2 mg/kg）的氨茶碱可以快速安全逆转安定类、巴比妥类以及吗啡类药物的镇静作用。本研究结果也表明，与西医常规治疗组比较，使用氨茶碱后患者氧合指数明显升高，呼吸功能显著改善，机械通气时间、ICU 住院时间及总住院时间均明显缩短。

重症先兆子痫前期和子痫治疗中常使用硫酸镁联合氨茶碱，具有中枢性促醒作用，可预防和治疗新生儿窒息，对新生儿胎粪吸入综合征有脑保护作用，可显著减少新生儿脑室出血，减轻脑水肿。氨茶碱可逆转双嘧达莫的抗血小板聚集作用，增强凝血功能，预防及控制肺水肿，硫酸镁有潜在的诱发肺水肿的作用。在产科急危重症患者中，应用氨茶碱可减轻毛细血管渗漏和全身水肿，抑制炎性介质的释放，增加患者尿量，改善氧合和心、肾功能，降低 APACHE Ⅱ评分，明显缩短机械通气时间和 ICU 住院时间，改善病情严重程度和预后，值得临床应用推广。由于本研究纳入样本量不大，有关氨茶碱对子痫前期-子痫患者的疗效仍需进一步大样本研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 刘颖，王迪芬，汪颖，等. 167 例 ICU 危重症孕产妇救治分析 [J]. 中华危重病急救医学，2018, 30 (10): 964-967. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.10.012.
Liu Y, Wang DF, Wang Y, et al. Analysis of treatment with 167 critically ill pregnant women in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (10): 964-967. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.10.012.

[2] Karnad DR, Guntupalli KK. Critical illness and pregnancy: review of a global problem [J]. Crit Care Clin, 2004, 20 (4): 555-576, vii. DOI: 10.1016/j.ccc.2004.05.001.

[3] Zeeman GG. Obstetric critical care: a blueprint for improved outcomes [J]. Crit Care Med, 2006, 34 (9 Suppl): S208-214. DOI: 10.1097/01.CCM.0000231884.99763.69.

[4] 林英，朱曦，刘飞，等. 危重孕产妇住重症监护病房时间延长的危险因素分析——北京市 3 家医院 5 年回顾性研究 [J]. 中国危重病急救医学，2011, 23 (8): 449-453. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.08.001.
Lin Y, Zhu X, Liu F, et al. Analysis of risk factors of prolonged intensive care unit stay of critically ill obstetric patients: a 5-year retrospective review in 3 hospitals in Beijing [J]. Chin Crit Care Med, 2011, 23 (8): 449-453. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.08.001.

[5] Al-Suleiman SA, Qutub HO, Rahman J, et al. Obstetric admissions to the intensive care unit: a 12-year review [J]. Arch Gynecol Obstet, 2006, 274 (1): 4-8. DOI: 10.1007/s00404-004-0721-z.

[6] 詹明秀，郑健萍，吴云梅. 产科并发重要脏器功能障碍的临床分析 [J]. 中国妇幼保健，2008, 23 (15): 2071-2073. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4411.2008.15.010.
Zhan MX, Zheng JP, Wu YM. The clinical analysis of important organ dysfunction in obstetric [J]. Maternal Child Health Care China, 2008, 23 (15): 2071-2073. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4411.2008.15.010.

[7] 曹章，朱爱霞，史蓬. 孕产妇危重症并发多器官功能衰竭 20 例诊治体会 [J]. 山东医药，2005, 45 (15): 56-57. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2005.15.039.
Cao Z, Zhu AX, Shi P. Experience in diagnosis and treatment of 20 cases of severe maternal disease complicated with multiple organ failure [J]. Shandong Med, 2005, 45 (15): 56-57. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2005.15.039.

[8] 徐增祥，杨辛，盛韵姑. 妇产科急症学 [M]. 北京：人民军医出版社，2004.
Xu ZX, Yang X, Sheng YG. Obstetrics and gynecology emergency [M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2004.

[9] 韩悦，李兰，陈立，等. 1 例羊水栓塞致心搏骤停病例抢救分析 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2016, 23 (2): 205-207. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.02.027.
Han Y, Li L, Chen L, et al. Rescue analysis of a case of cardiac arrest caused by amniotic fluid embolism [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2016, 23 (2): 205-207. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.02.027.

[10] Droder RM, Kyle RA, Greipp PR. Control of systemic capillary leak syndrome with aminophylline and terbutaline [J]. Am J Med, 1992, 92 (5): 523-526. DOI: 10.1016/0002-9343(92)90749-2.

[11] Tahirkheli NK, Greipp PR. Treatment of the systemic capillary leak syndrome with terbutaline and theophylline: a case series [J]. Ann Intern Med, 1999, 130 (11): 905-909. DOI: 10.7326/0003-4819-130-11-199906010-00015.

[12] Parrillo JE, Parker MM, Natanson C, et al. Septic shock in humans. Advances in the understanding of pathogenesis, cardiovascular dysfunction, and therapy [J]. Ann Intern Med, 1990, 113 (3): 227-242. DOI: 10.7326/0003-4819-113-3-227.

[13] Barochia AV, Cui X, Vitberg D, et al. Bundled care for septic shock: an analysis of clinical trials [J]. Crit Care Med, 2010, 38 (2): 668-678. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181cb0ddf.

[14] Givertz MM, Massie BM, Fields TK, et al. The effects of KW-3902, an adenosine A1-receptor antagonist,on diuresis and renal function in patients with acute decompensated heart failure and renal impairment or diuretic resistance [J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50 (16): 1551-1560. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.07.019.

[15] Pretzlaff RK, Vardis RJ, Pollack MM. Aminophylline in the treatment of fluid overload [J]. Crit Care Med, 1999, 27 (12): 2782-2785. DOI: 10.1097/00003246-199912000-00029.

[16] Yoshimura T, Usami E, Kurita C, et al. Effect of theophylline on the production of interleukin-1 beta, tumor necrosis factor-alpha, and interleukin-8 by human peripheral blood mononuclear cells [J]. Biol Pharm Bull, 1995, 18 (10): 1405-1408. DOI: 10.1248/bpb.18.1405.

[17] Sakurai S, Fukunaga A, Fukuda K, et al. Aminophylline reversal of prolonged postoperative sedation induced by propofol [J]. J Anesth, 2008, 22 (1): 86-88. DOI: 10.1007/s00540-007-0587-x.

[18] Stirt JA, Sullivan SF. Aminophylline [J]. Anesth Analg, 1981, 60 (8): 587-602.

（收稿日期：2020-07-10）