

# 大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗对早期重度烧伤患者临床疗效、TNF-α 及 PaO<sub>2</sub> 的影响\*

马亚军 吴宝恩 任可一 高秋芳

(汉中市中心医院, 陕西 汉中 723000)

**【摘要】** 目的 分析大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗对早期重度烧伤患者临床疗效、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)及动脉氧分压(PaO<sub>2</sub>)的影响。方法 选取我院 2018 年 7 月~2019 年 12 月收治的重度烧伤患者 85 例,根据纳入排除标准,共选取 83 例患者作为研究对象,根据治疗方式的差异分为研究组(大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗)43 例和对照组(常规剂量、乌司他丁联合谷氨酰胺治疗)40 例。比较两组临床疗效,对比两组治疗前、治疗 3d 及 12d 后炎症因子水平、呼吸功能含量,并观察两组不良反应发生情况。**结果** 研究组总有效率(97.67%)高于对照组(82.50%)( $P < 0.05$ )。治疗后 3d 研究组 IL-6、IL-8 及 TNF-α 均较治疗前上升,但于治疗 12d 后达到最低值;同时,治疗后任意时间点研究组 IL-6、IL-8 及 TNF-α 均低于对照组( $P < 0.05$ )。治疗前,2 组呼吸功能各指标比较无差异( $P > 0.05$ ),治疗后 3d 研究组呼吸频率较治疗前降低,PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 均较治疗前上升,且治疗 12d 后达到最低值(峰值);同时,治疗后任意时间点研究组呼吸频率均低于对照组,PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 均高于对照组( $P < 0.05$ )。两组治疗前 IgA、IgG 和 IgM 水平比较无差异,治疗 3d 后各组 IgA、IgG 和 IgM 水平较治疗前显著降低,并于 12d 升高达到峰值,同时研究组在治疗后各时间点 IgA、IgG 和 IgM 水平均高于对照组( $P < 0.05$ )。联合组并发症发生率(6.98%)与对照组(2.50%)比较无差异( $P > 0.05$ )。**结论** 大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗可改善早期重度烧伤患者体内炎症反应及呼吸功能,提高其免疫功能,疗效佳、安全性高,可在临床推广应用。

**【关键词】** 大剂量乌司他丁;谷氨酰胺;重度烧伤;临床疗效;炎症因子;呼吸功能

**【中图分类号】** R644 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2021. 11. 020

## Effect of early high-dose ulinastatin combined with glutamine treatment on the clinical efficacy, inflammatory factors and respiratory function of patients with severe burns

MA Yajun, WU Baoen, REN Keyi, GAO Qiufang

(Hanzhong Central Hospital, Hanzhong 723000, Shanxi, China)

**【Abstract】 Objective** To analyze the effect of early high-dose ulinastatin combined with glutamine treatment on the clinical efficacy, inflammatory factors and respiratory function of patients with severe burns. **Methods** The clinical data of 85 patients with severe burns admitted in our hospital from July 2018 to December 2019 were selected. According to the inclusion and exclusion criteria, 83 patients were selected as the research objects. According to the difference in treatment methods, they were divided into study group ( $n=43$ , high-dose ulinastatin combined with glutamine treatment) and control group ( $n=40$ , conventional dose of ulinastatin combined with glutamine treatment). The inflammatory factors [Tumor necrosis factor-α(TNF-α), interleukin-6 (IL-6) and interleukin-8 (IL-8)], respiratory function [respiratory frequency, arterial oxygen partial pressure (PaO<sub>2</sub>), oxygenation index (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)] and immune function [immunoglobulin A (IgA), immunoglobulin G (IgG), immunoglobulin M (IgM)] before treatment, 3d and 12d after treatment were compared between the two groups. The occurrence of adverse reactions in the two groups was observed. **Results** The total effective rate of the study group (97.67%) was higher than that of the control group (82.50%) ( $P < 0.05$ ). The levels of IL-6, IL-8 and TNF-α in the study group increased 3 days after treatment, but reached the lowest value 12 days

after treatment. At the same time, IL-6, IL-8 and TNF- $\alpha$  in the study group were lower than those in the control group at any time point after treatment ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there was no difference in the indicators of respiratory function between the two groups ( $P > 0.05$ ). 3 days after treatment, the respiratory rate of the study group was lower than those before treatment, PaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> were both higher than those before treatment, and reached the lowest value (peak) 12 days after treatment. At the same time, the respiratory rate of the study group was lower than that of the control group at any time after treatment, and both PaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> were higher than those of the control group ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the levels of IgA, IgG and IgM between the two groups before treatment. 3 days after treatment, the levels of IgA, IgG and IgM in each group were significantly lower than before treatment, and increased to a peak on the 12th day. At the same time, the levels of IgA, IgG and IgM in the study group were higher than those in the control group at each time point after treatment ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the incidence of complications between the combined group (6.98%) and the control group (2.50%) ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Early high-dose ulinastatin combined with glutamine treatment can improve the inflammatory response and respiratory function in patients with severe burns, and improve their immune function. It has good efficacy and high safety, and is worthy of clinical promotion.

**【Key words】** High-dose ulinastatin; Glutamine; Severe burns; Clinical efficacy; Inflammatory factors; Respiratory function

各种热力、光源、化学腐蚀剂、放射线等因素引起的组织损伤称为烧伤,根据临床症状与烧伤深度,可将临床患者分为轻度、中度、重度及特重度四种类型<sup>[1]</sup>。重度烧伤指烧伤总面积在 30%~49%,或Ⅲ度烧伤面积在 10%~19%之间,或Ⅱ度、Ⅲ度烧伤面积虽不足上述百分比,但有其它严重情况(较重的复合伤;已发生休克或全身情况较重;中、重度吸入性损伤)<sup>[2]</sup>。重度烧伤后机体多个系统功能发生紊乱,可诱发全身炎症免疫综合征,甚至导致烧伤脓毒血症,引起严重后果<sup>[3]</sup>。因此,治疗烧伤、改善炎症反应、预防脓毒症成为治疗重度烧伤患者的基本原则<sup>[4]</sup>。乌司他丁属蛋白酶抑制剂,谷氨酰胺为氨基酸类药物,两者常用于保护危重患者器官功能<sup>[5]</sup>。然而,研究表明在体循环肺保护方面,不同乌司他丁的剂量的应用效果存在差异<sup>[6]</sup>。本研究就大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗对早期重度烧伤患者临床疗效、炎症因子及呼吸功能的影响进行分析,旨在为临床治疗提供思路,现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2018 年 7 月~2019 年 12 月收治的重度烧伤患者 85 例,纳入标准:①按满足重度烧伤临床诊断标准<sup>[2]</sup>。②年龄 $\geq 18$ 岁,临床资料完整。排除标准:①存在严重心、肝、肾功能不全患者或合并其他严重并发症、恶性肿瘤患者。②存在凝血功能障碍,代谢系统、免疫系统疾病患者。③临床资料不完整患者。根据纳入排除标准,共选取 83 例患者作为研究对象,根据治疗方式的差异分为研究组 43 例和对照组 40 例。本研究患者或家属知情同意,并经医院伦理委员会批准。

1.2 治疗方法 患者入院后均给予常规补液抗休克,按国内通用公式输液复苏,总液体量 1.5 mL/1%烧伤面积/kg。同时进行积极的创面处理,并早期应用高效广谱抗生素抗感染、H<sub>2</sub>受体阻滞剂预防应激性溃疡,给予营养支持等综合治疗。研究组给予大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗:乌司他丁(广东天普生化医药股份有限公司,国药准字 H19990132,规格:2.5 万单位),用法:40 万单位加入 100mL 0.9%生理盐水注射液或 5%葡萄糖注射液静脉滴注,1 次/8h,每次静滴 30min;谷氨酰胺(天津天成制药有限公司,国药准字 H20113188),用法:0.5g/kg,静脉滴注,1 次/d。对照组给予常规剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗:乌司他丁(同研究组),用法:10 万单位加入 100mL 0.9%生理盐水注射液或 5%葡萄糖注射液静脉滴注,1 次/8h,每次静滴 30min;谷氨酰胺(天津天成制药有限公司,国药准字 H20113188),用法:0.4g/kg,静脉滴注,1 次/d。两组患者均持续治疗 12d。

1.3 观察指标 炎症因子:分别于入院时及治疗 3d、12d 后抽取患者空腹静脉血 4mL,用 TD5A 型离心机离心取上清液,采用双抗体夹心酶联免疫吸附法测定肿瘤坏死因子- $\alpha$ (Tumor necrosis factor $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(interleukin, IL-6)及白细胞介素-8(interleukin, IL-8)水平,检测严格按照试剂盒(北京利德曼公司)说明书进行。呼吸功能:于治疗前、治疗后 3、12d 呼吸功能指标,包括呼吸频率、动脉氧分压(Arterial oxygen partial pressure, PaO<sub>2</sub>)、氧合指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)。免疫功能:于治疗前、治疗后 3、12d 抽取患者外周静脉血,以荧光免疫标记法检测免疫球蛋白 A (Immunoglobulin A, IgA)、免疫球蛋白 G (Immuno-

globinG, IgG)、免疫球蛋白 M (Immunoglobulin A, IgM) 含量。不良反应:包括胃肠道反应、过敏反应、肝脏损害、白细胞减少等。

1.4 疗效标准<sup>[7-8]</sup> 于治疗 12d 后进行评估:创面完全愈合,血运正常,炎症消失为治愈;创面愈合在 80% 以上,炎症等症状有所缓解为显效;创面愈合 60%~80%,炎症减轻为有效;创面愈合低于 60%,临床症状未见好转为无效。总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计进行统计学分析。连续数据以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,进行 *t* 检验;计数资料以率和构成比进行描述,采用  $\chi^2$  检验;以  $\alpha$  值双侧取 0.05 为检验水准, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组人群年龄、性别等一般资料的比较无明显差异( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	<i>n</i>	年龄 (岁)	男/女 (例/%)	烧伤面积 百分数(%)	烧伤原因			
					火焰	热液	蒸汽	其他
研究组	43	37.92±10.23	25/18	34.34±1.26	13	10	12	8
对照组	40	38.21±10.15	24/16	34.47±1.35	10	8	11	10
<i>t</i> / $\chi^2$	—	0.130	0.030	0.454	0.686			
<i>P</i>	—	0.897	0.863	0.651	0.877			

2.2 两组患者临床疗效比较 研究组总有效率(97.67%)高于对照组(82.50%)( $P < 0.05$ ),见表 2、图 1。

表 2 两组患者临床疗效比较 [ $n, n \times (10^{-2})$ ]

Table 2 Comparison of clinical efficacy between the two groups

组别	<i>n</i>	治愈	显效	有效	无效	总有效率
研究组	43	12(27.91)	14(32.56)	16(37.21)	1(2.33)	97.67
对照组	40	8(20.00)	7(17.50)	18(45.00)	7(17.50)	82.50
$\chi^2$	—	5.479				
<i>P</i>	—	0.019				

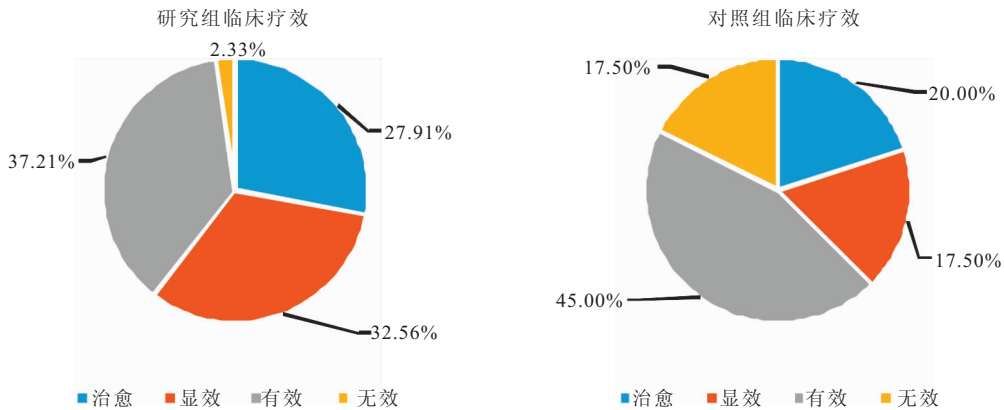


图 1 两组临床疗效对比饼状图

Figure 1 Comparison of clinical efficacy between the two groups

2.3 两组治疗前后 IL-6、IL-8 及 TNF- $\alpha$  比较 治疗前,两组炎症指标浓度比较无差异( $P > 0.05$ ),治疗后 3d 研究组 IL-6、IL-8 及 TNF- $\alpha$  均较治疗前上升,但于

治疗 12d 后达到最低值;同时,治疗后任意时间点研究组 IL-6、IL-8 及 TNF- $\alpha$  均低于对照组( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 两组治疗前后 IL-6、IL-8 及 TNF- $\alpha$  比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$ )

Table 3 Comparison of IL-6, IL-8 and TNF- $\alpha$  between the two groups before and after treatment

组别	<i>n</i>	IL-6			TNF- $\alpha$			IL-8		
		治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后
研究组	43	108.79±13.37	185.95±12.61 <sup>①</sup>	63.41±11.12 <sup>②</sup>	172.39±61.06	191.05±50.53 <sup>①</sup>	120.57±40.14 <sup>②③</sup>	209.64±26.12	321.26±24.71 <sup>①</sup>	121.14±21.39 <sup>②③</sup>
对照组	40	108.86±13.41	276.93±12.84 <sup>①</sup>	84.53±11.28 <sup>②③</sup>	172.43±61.05	221.73±50.41 <sup>①</sup>	145.99±40.17 <sup>②③</sup>	208.59±26.53	354.63±24.55 <sup>①</sup>	185.76±23.45 <sup>②③</sup>
<i>t</i>		0.026	36.088	9.518	0.003	3.067	3.174	0.201	6.834	13.129
<i>P</i>		0.979	<0.001	<0.001	0.997	0.003	0.002	0.841	<0.001	<0.001

注:与同组治疗前比较,① $P < 0.05$ ;与同组治疗 3d 后比较,② $P < 0.05$

2.4 两组治疗前后呼吸频率、PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 比较 治疗前,两组呼吸功能各指标比较无差异( $P > 0.05$ ),治疗后 3d 研究组呼吸频率较治疗前降低,PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 均较治疗前上升,且治疗 12d 后达

到最低值(峰值);同时,治疗后任意时间点研究组呼吸频率均低于对照组,PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 均高于对照组( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 4 两组治疗前后呼吸频率、PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 比较( $\bar{x} \pm s$ )Table 4 Comparison of respiratory rate, PaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> between the two groups before and after treatment

组别	n	呼吸频率(次/min)			PaO <sub>2</sub> (mmHg)			PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)		
		治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后
研究组	43	23.46±3.41	20.11±3.27 <sup>①</sup>	18.57±2.95 <sup>②</sup>	72.63±6.46	81.79±4.23 <sup>①</sup>	90.46±5.61 <sup>②</sup>	204.71±35.41	239.86±34.66 <sup>①</sup>	305.59±36.74 <sup>②</sup>
对照组	40	23.41±3.55	22.59±3.54 <sup>①</sup>	20.94±3.81 <sup>②</sup>	72.91±6.35	75.94±4.11 <sup>①</sup>	87.11±5.43 <sup>②</sup>	206.84±35.49	221.16±34.71 <sup>①</sup>	283.69±35.77 <sup>②</sup>
t		0.065	3.318	3.181	0.199	6.382	2.761	0.274	2.454	2.748
P		0.948	0.001	0.002	0.843	<0.001	0.007	0.785	0.016	0.007

注:与同组治疗前比较,①P<0.05;与同组治疗 3d 后比较,②P<0.05

2.5 两组术前及术后炎症因子水平比较 两组治疗前 IgA、IgG 和 IgM 水平比较无差异,治疗 3d 后各组 IgA、IgG 和 IgM 水平较治疗前显著降低,并于 12d 升

高达到峰值,同时研究组在治疗后各时间点 IgA、IgG 和 IgM 水平均高于对照组(P<0.05),见表 5。

表 5 两组术前及术后炎症因子水平比较( $\bar{x} \pm s, g/L$ )

Table 5 Comparison of inflammatory factors before and after operation between the two groups

组别	n	IgA			IgG			IgM		
		治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后	治疗前	治疗 3d 后	治疗 12d 后
研究组	43	1.93±0.21	1.23±0.24 <sup>①</sup>	2.63±0.33 <sup>②</sup>	13.57±1.52	9.86±1.43 <sup>①</sup>	17.95±1.97 <sup>②</sup>	1.85±0.31	1.03±0.23 <sup>①</sup>	2.55±0.71 <sup>②</sup>
对照组	40	1.91±0.22	1.06±0.11 <sup>①</sup>	2.14±0.17 <sup>②</sup>	13.61±1.53	8.01±1.51 <sup>①</sup>	15.71±1.65 <sup>②</sup>	1.87±0.25	0.83±0.12 <sup>①</sup>	2.03±0.24 <sup>②</sup>
t		0.424	4.096	8.408	0.119	5.733	5.594	0.322	4.912	4.402
P		0.673	0.001	<0.001	0.905	<0.001	<0.001	0.748	<0.001	<0.001

注:与同组治疗前比较,①P<0.05;与同组治疗 3d 后比较,②P<0.05

2.6 不良反应 两组未见严重并发症,研究组出现胃肠道反应 2 例、过敏反应 1 例,对照组出现胃肠道反应 1 例,均经及时处理后好转。联合组并发症发生率为 6.98%,对照组并发症发生率为 2.50%,两组并发症发生率比较无差异( $\chi^2=0.905, P=0.341$ )。

### 3 讨论

随着对烧伤休克复苏理论认识的不断深入,重度烧伤患者休克期病死率已明显降低<sup>[9]</sup>。然而,重度烧伤患者早期治疗直接关系到患者预后,及时开展有效的治疗对于规避并发症发生风险、提高临床治愈率有重要意义<sup>[10]</sup>。

全身炎症反应综合征是感染作用下机体内炎症发炎与抗炎反应失衡的一种表现,对重度烧伤患者预后具有重要影响<sup>[11]</sup>。在全身炎症反应情况下,患者体内炎症细胞过度激活,产生并释放大量细胞因子,并广泛作用于微血管系统,进而造成微循环血栓形成及正常组织脏器损伤<sup>[12]</sup>。一旦未及时治疗,最后不可避免地将引起多器官功能衰竭<sup>[13]</sup>。相关研究认为,炎症状态进行检测可对重度炎症患者治疗及预后情况进行评估。同时,外伤、感染等严重应激状态下,肠道粘膜上皮细胞内谷氨酰胺耗竭速度加快<sup>[14]</sup>。当机体缺乏谷氨酰胺时,肠道粘膜萎缩、绒毛变稀、变短甚至脱落,肠粘膜通透性增加,可引起肠道免疫功能受损<sup>[15]</sup>。此外,重度烧伤作为一种高危型损伤,患者肺功能可出现一定程度损伤,对其呼吸功能(潮气量、呼气末正压、PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 等)进行检测于预后评估同样

具有重要意义<sup>[16]</sup>。

谷氨酰胺是肠道粘膜细胞代谢必需的营养物质,对维持肠道粘膜上皮结构的完整性起着十分重要的作用。临床实践证明,肠外途径提供谷氨酰胺可有效保持正常肠道粘膜重量、结构及蛋白质含量,增强肠道细胞活性,改善肠道免疫功能,减少肠道细菌及内毒素的易位,进而抑制炎症介质释放,减轻机体应激反应程度<sup>[17]</sup>。

而乌司他丁系从新鲜人尿中提取的一种能抑制多种蛋白水解酶活力的糖蛋白,是一种典型的广谱蛋白酶抑制剂,同样具有抗炎、调节免疫力功能。药物实验证明,乌司他丁能够同时有效抑制多种水解酶活性,抑制细胞炎症因子释放、稳定细胞膜、减少再灌注损伤,对保护危重患者器官功能具有显著作用,故广泛用于治疗急性胰腺炎,慢性复发性胰腺炎,亦可用于急性循环衰竭的抢救辅助用药<sup>[18]</sup>。本研究显示,治疗后两组炎症因子水平、呼吸功能及免疫因子水平均出现不同程度的改变,并于治疗 12d 后达到最佳值,进一步肯定了乌司他丁联合谷氨酰胺治疗重度烧伤的应用价值。然而,另外研究表明乌司他丁在体外循环肺保护方面呈剂量效应关系,故本研究针对不同剂量治疗方案进行研究<sup>[19]</sup>。Pu H 等<sup>[20]</sup>研究发现临床应用大剂量乌司他丁治疗改善特重度烧伤患者肺功能、延缓炎症进展效果更为显著,且安全性可靠,分析其原因在于大剂量乌司他丁静脉滴注对肺组织的保护作用强于中、小剂量。

TNF- $\alpha$  主要由活化单核细胞及巨噬细胞产生,其既通过调节机体免疫功能,提高机体抗感染能力,又参与机体的炎症反应引起的各种损伤机制<sup>[21]</sup>。同时,在炎症爆发时,TNF- $\alpha$  可诱导中性粒细胞和淋巴细胞在损伤局部浸润,进一步刺激大量炎症介质生成,包括 IL-6 和 IL-8 等,而 IL-6 和 IL-8 等炎症因子可诱导炎症瀑布的产生。在本研究结果中,研究组总有效率(97.67%)高于对照组(82.50%)( $P < 0.05$ );且治疗后任意时间点研究组炎症因子(IL-6、IL-8 及 TNF- $\alpha$ )、呼吸功能(呼吸频率、PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)及免疫因子(呼吸频率较治疗前降低,PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)改善程度较对照组更为显著( $P < 0.05$ ),进一步证实大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺可显著改善重度烧伤患者严重感染状态,促进其肺功能恢复,并提高患者免疫功能。此外,两组并发症发生率比较无差异( $P > 0.05$ ),则说明提高剂量后并不会增加并发症发生风险,安全可靠。

#### 4 结论

大剂量乌司他丁联合谷氨酰胺治疗可改善早期重度烧伤患者体内炎症反应及呼吸功能,提高其免疫功能,疗效佳、安全性高,可在临床推广。

#### 【参考文献】

[1] 王之学, 于强, 肖继州. rhGM-CSF 凝胶与脱细胞异种真皮对深 II 度烧伤患者创面愈合效果对比分析[J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(4):54-56.

[2] 任忠亮, 薛佳杰, 郭雷, 等. 不同途径补充谷氨酰胺对严重烧伤患者的影响[J]. 临床误诊误治, 2017, 30(2):82-85.

[3] LI H, YAO Z, TAN J, *et al.* Epidemiology and outcome analysis of 6325 burn patients: a five-year retrospective study in a major burn center in Southwest China [J]. *Scientific Reports*, 2017, 7(58):46061-46066.

[4] 李巍, 陈博, 琴瑛. 参附注射液对重度烧伤患者早期心肌损害的保护作用研究[J]. 西部医学, 2017, 29(5):694-697.

[5] 龚俊松, 汪雍媛, 黄健, 等. 谷氨酰胺预处理上调热休克因子 1 活性影响热休克蛋白表达[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2017, 17(1):1958-1960.

[6] 黄海燕, 应颖, 彭勇, 等. 糖酵解与 T 细胞分化[J]. 医学分子生物学杂志, 2017, 14(1):49-54.

[7] LI H, TAN J, ZHOU J, *et al.* Wound management and outcome of 595 electrical burns in a major burn center[J]. *Journal of Surgical Research*, 2017, 32(14):178-182.

[8] MAUCK M C, SMITH J, LIU A Y, *et al.* Chronic Pain and Itch are Common, Morbid Sequelae Among Individuals Who Re-

ceive Tissue Autograft After Major Thermal Burn Injury[J]. *The Clinical journal of pain*, 2017, 33(7):154-158.

[9] 张雪, 杨小梅, 喻小红, 等. 针对性心理护理对老年大面积烧伤患者领悟社会支持能力的影响[J]. 保健医学研究与实践, 2018, 15(4):78-79.

[10] b m b a, c j h, d c g, *et al.* The time-course of the inflammatory response to major burn injury and its relation to organ failure and outcome[J]. *Burns*, 2019, 45(2):354-363.

[11] LIN C H, CHEN W L, WU B H, *et al.* Review of Emergency Response Management of 33 Major Burn Victims of the Formosa Fun Coast Dust Explosion Disaster in a Regional Hospital Without Burn Units[J]. *Journal of Acute Medicine*, 2019, 9(3):110-117.

[12] FENG X, LENG B. Really Early Enteral Nutrition Reduces Mortality in Patients With Major Burn Injury[J]. *Critical Care Medicine*, 2019, 47(5):433-434.

[13] KIM S, KWON J. Thymosin  $\beta$ 4 has a major role in dermal burn wound healing that involves actin cytoskeletal remodelling via heat-shock protein 70. [J]. *Journal of Tissue Engineering & Regenerative Medicine*, 2017, 11(4):411-415.

[14] 吴玉芹, 奎莉越, 赵晓芬, 等. C-反应蛋白, 血清淀粉酶 A 蛋白及中性粒细胞表面抗原 CD64 对新生儿感染性疾病的早期诊断价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2018, 10(5):327-331.

[15] b a o a, d t i c, b k s, *et al.* Natural kinetics of blood cells following major burn: Impact of early decreases in white blood cells and platelets as prognostic markers of mortality [J]. *Burns*, 2019, 45(8):1901-1907.

[16] CHIAO H Y, CHOU C Y, TZENG Y S, *et al.* Goal-Directed Fluid Resuscitation Protocol Based on Arterial Waveform Analysis of Major Burn Patients in a Mass Burn Casualty[J]. *Annals of Plastic Surgery*, 2018, 80(16):112-115.

[17] PU H, DOIG G S, HEIGHES P T, *et al.* Early Enteral Nutrition Reduces Mortality and Improves Other Key Outcomes in Patients With Major Burn Injury[J]. *Critical Care Medicine*, 2018, 46(12):2036-2042.

[18] ZHU J, SHU B, ZHANG L, *et al.* Major full-thickness scald burn injury in a new born[J]. *Burns Open*, 2019, 4(1):541-546.

[19] ROLLINS C, HUETTNER F, NEUMEISTER M W. Clinician's Guide to Nutritional Therapy Following Major Burn Injury[J]. *Clinics in Plastic Surgery*, 2017, 44(3):555-559.

[20] PU H, DOIG G S, HEIGHES P T, *et al.* Early Enteral Nutrition Reduces Mortality and Improves Other Key Outcomes in Patients With Major Burn Injury: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials [J]. *Critical Care Medicine*, 2018, 46(12):415-419.

[21] 张鑫愉, 牛燕媚, 傅力. 运动与代谢性炎症反应——有氧运动改善机体代谢机制研究进展[J]. 中国运动医学杂志, 2018, 37(1):66-69+82.

(收稿日期: 2020-11-02; 修回日期: 2021-04-12; 编辑: 张翰林)