· 论著 ·

长时程亚低温与短时程亚低温治疗重型颅脑损伤的比较研究

李志刚　姬喜荣　郑太祖　张银军　李振臣

甘肃省中医药大学第三附属医院，白银市第一人民医院重症医学科 730900

通信作者：张银军，Email：gsbylzg@126.com

【摘要】 **目的**　探讨不同时程亚低温治疗对重型颅脑损伤（STBI）患者疗效及并发症的影响。**方法**　采用回顾性调查研究方法，选择 2010 年 1 月至 2018 年 12 月在甘肃省中医药大学第三附属医院住院并接受亚低温治疗的 132 例 STBI 患者作为研究对象。根据亚低温持续治疗的天数将患者分为 2 d 亚低温治疗组、5 d 亚低温治疗组和 14 d 亚低温治疗组。比较 3 组患者亚低温治疗后 10 d、30 d 的格拉斯哥昏迷评分（GCS）；30 d 的致残率和病死率；昏迷时间；凝血酶原时间（PT）、活化部分凝血活酶时间（APTT）、纤维蛋白原（Fib）、D-二聚体；30 d 内血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏等并发症的发生率。**结果**　132 例 STBI 患者中，亚低温持续治疗 2 d 者 44 例、5 d 者 45 例、14 d 者 43 例，3 组患者性别、年龄、治疗前 GCS 评分、受伤至入院时间等一般资料比较差异均无统计学意义。与亚低温持续治疗 2 d 组比较，5 d、14 d 组患者亚低温治疗后 10 d 和 30 d 的 GCS 评分明显升高（分：11.61±2.23、10.17±2.03 比 6.79±1.49，13.15±2.53、11.24±2.24 比 8.79±1.59），昏迷时间明显缩短（d：5.79±1.89、5.45±1.72 比 13.65±2.73），30 d 的致残率和病死率明显下降〔13.33%（6/45）、11.63%（5/43）比 22.73%（10/44），17.78%（8/45）、16.28%（7/43）比 31.82%（14/44）〕，PT、APTT 明显缩短（s：20.14±4.12、22.54±3.56 比 30.67±5.19，35.14±12.41、38.59±13.54 比 56.67±10.62），Fib 明显升高（g/L：1.84±0.25、1.98±0.27 比 0.67±0.12），D-二聚体明显降低（mg/L：53.10±19.84、49.20±20.13 比 102.60±20.13），差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）；而 5 d 治疗组与 14 d 治疗组上述各指标差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。亚低温持续治疗 14 d 组并发症发生率明显高于 2 d、5 d 组〔血压下降：55.56%（20/36）比 36.67%（11/30）、35.14%（13/37），胃肠动力减弱：72.22%（26/36）比 46.67%（14/30）、45.95%（17/37），泌尿系感染：52.78%（19/36）比 36.67%（11/30）、35.14%（13/37），肺部感染：47.22%（17/36）比 36.67%（11/30）、37.84%（14/37），头皮不愈合：5.56%（2/36）比 0%（0/30）、0%（0/37），脑脊液漏：5.56%（2/36）比 0%（0/30）、0%（0/37），均 $P<0.05$〕，而 2 d 组与 5 d 组间并发症发生率比较差异则无统计学意义（均 $P>0.05$）。**结论**　STBI 患者亚低温治疗的最佳时程为发病后 5 d 内，持续治疗 5 d 可缩短患者昏迷时间，降低病死率和致残率；过短时间的亚低温治疗不能有效预防继发性脑损伤，而过长时间的亚低温治疗可影响患者损伤组织的修复，不利于机体功能的恢复，且易出现并发症。

【关键词】 颅脑损伤，重型；　长时程；　短时程；　亚低温治疗

基金项目：甘肃省白银市科技计划项目（2016-2-48Y）

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.002

Effect of long-term and short-term mild hypothermia in severe traumatic brain injury: a comparative study

Li Zhigang, Ji Xirong, Zheng Taizu, Zhang Yinjun, Li Zhenchen

Department of ICU, the Third Affiliated Hospital, Gansu University of Traditional Chinese Medicine, the First People's Hospital of Baiyin, Baiyin 730900, Gansu, China

Corresponding author: Zhang Yinjun, Email: gsbylzg@126.com

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the effects of different mild hypothermia therapy time on the efficacy and complications of patients with severe traumatic brain injury (STBI). **Methods**　A retrospective research method was used. 132 patients with STBI given mild hypothermia therapy admitted to the Third Affiliated Hospital of Gansu University of Traditional Chinese Medicine from January 2010 to December 2018 were enrolled. According to the days of mild hypothermia therapy, the patients were divided into 2-day mild hypothermia treatment group, 5-day mild hypothermia treatment group and 14-day mild hypothermia treatment group. Glasgow coma score (GCS) after treatment of 10 days and 30 days, 30-day disability rate and mortality, coma time, prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), fibrinogen (Fib), D-dimer, and the incidence of complications such as decreased blood pressure, decreased gastrointestinal motility, infection, nonunion of scalp, cerebrospinal fluid leakage, etc. were compared among three groups. **Results**　Among the 132 patients with STBI, there were 44 cases in the 2-day mild hypothermia treatment group, 45 cases in 5-day mild hypothermia treatment group, and 43 cases in 14-day mild hypothermia treatment group. There was no significant difference in gender, age, GCS score before treatment or time from injury to admission among three groups. Compared with 2-day mild hypothermia treatment group, the GCS score 10 days and 30 days after treatment in 5-day mild hypothermia treatment group and 14-day mild hypothermia treatment group were significantly

higher (11.61±2.23, 10.17±2.03 vs. 6.79±1.49; 13.15±2.53, 11.24±2.24 vs. 8.79±1.59), the coma time were shorten (days: 5.79±1.89, 5.45±1.72 vs. 13.65±2.73), and 30-day disability rate and mortality were significantly decreased [13.33% (6/45), 11.63% (5/43) vs. 22.73% (10/44); 17.78% (8/45), 16.28% (7/43) vs. 31.82% (14/44)], PT and APTT were reduced obviously (s: 20.14±4.12, 22.54±3.56 vs. 30.67±5.19; 35.14±12.41, 38.59±13.54 vs. 56.67±10.62), Fib rose obviously (g/L: 1.84±0.25, 1.98±0.27 vs. 0.67±0.12), and D-dimer reduced obviously (mg/L: 53.10±19.84, 49.20±20.13 vs. 102.60±20.13), with statistically significant differences (all $P < 0.05$). But there was no significant difference in above indicators between the 5-day mild hypothermia treatment group and 14-day mild hypothermia treatment group (all $P > 0.05$). The incidence of complications in 14-day mild hypothermia group was significantly higher than those in 2-day mild hypothermia group and 5-day mild hypothermia group [decrease of blood pressure: 55.56% (20/36) vs. 36.67% (11/30), 35.14% (13/37); weakening of stomach intestinemotive power: 72.22% (26/36) vs. 46.67% (14/30), 45.95% (17/37); urethral infection: 52.78% (19/36) vs. 36.67% (11/30), 35.14% (13/37); lungs infection: 47.22% (17/36) vs. 36.67% (11/30), 37.84% (14/37); disunion of scalp: 5.56% (2/36) vs. 0% (0/30), 0% (0/37); leak of cerebrospinal fluid: 5.56% (2/36) vs. 0% (0/30), 0% (0/37), all $P < 0.05$], but there was no significant difference between the 2-day mild hypothermia treatment group and 5-day mild hypothermia treatment group (all $P > 0.05$). **Conclusions** The optimal time frame for mild hypothermia treatment in patients with STBI is 5-day, which shortens the coma time, and reduces the mortality and the disability rate. The shorter mild temperature time cannot effectively prevent secondary brain injury. However, the prolonged period of mild temperature will affect the repair of the patient's injury tissue, which is not conducive to the recovery of patient's mechanical function and is prone to complications.

【Key words】 Severe traumatic brain injury; Long-term; Short-term; Mild temperature therapy

Fund program: Baiyin City Science and Technology Planning Project of Gansu Province of China (2016-2-48Y)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.002

由各种外伤引起的重型颅脑损伤（STBI）患者病情十分危重且进展快，除原发性颅脑损伤会影响患者的抢救成功率外，颅脑损伤后脑组织继发性水肿等进一步的病理改变也可造成继发性脑损害。在临床工作中我们发现，继发性水肿、继发性脑梗死等继发性颅脑损伤有时甚至比原发性损伤更能造成严重的后果。亚低温治疗可以明显减轻脑损伤患者继发性水肿、继发性脑梗死等继发性颅脑损伤，已广泛应用于 STBI 患者的抢救治疗，但亚低温疗法可引起血压下降、循环难以维持、胃肠动力减弱、易出现感染等并发症，对于改善患者预后有一定的影响。本研究旨在探讨不同时程亚低温治疗对 STBI 患者疗效及并发症的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象的选择：本研究采用回顾性调查研究方法，选择 2010 年 1 月至 2018 年 12 月在甘肃省中医药大学第三附属医院住院并接受亚低温治疗的 132 例 STBI 患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准：① 符合 STBI 诊断标准，格拉斯哥昏迷评分（GCS）≤8 分；② 亚低温（32～34 ℃）治疗持续时间≥2 d；③ 以 GCS>4 分作为主要预后指标。

1.1.2 排除标准：合并有大脑之外的致命性损伤或其他严重心、脑、肝、肾等系统疾病。

1.2 伦理学：本研究符合医学伦理学标准，并经甘肃省中医药大学第三附属医院医学伦理委员会批准（审批号：YL-X2-2016-014），所有治疗及指标检测均获得过患者或家属的知情同意，并签署过知情同意书。

1.3 分组：根据亚低温持续治疗的天数将患者分为 2 d 亚低温治疗组、5 d 亚低温治疗组、14 d 亚低温治疗组。

1.4 治疗情况：所有患者均接受对症、支持等常规抢救治疗。亚低温治疗：① 物理降温：全身使用冰毯持续降温，头颅局部使用冰帽等降温方法；② 药物降温：输液泵持续泵入 0.9% 氯化钠注射液 50 mL + 杜冷丁 100 mg + 异丙嗪 50 mg + 氯丙嗪 50 mg，并控制用药速度，开始速度为 10～20 mL/h，之后根据患者体温、心率、血压等情况调节，最后维持在 5～10 mL/h。持续亚低温治疗，降温目标为肛温降至 32～34 ℃。亚低温治疗结束后进行复温治疗，每 4～6 h 升高 1 ℃，12～20 h 使患者肛温恢复至 36.5～37.5 ℃。

1.5 观察指标：从病例资料库中收集患者性别、年龄、受伤至入院时间；每日血压、排便次数、凝血酶原时间（PT）、活化部分凝血活酶时间（APTT）、纤维蛋白原（Fib）、D-二聚体、血常规、C-反应蛋白（CRP）、降钙素原（PCT）、痰培养、尿培养等结果；亚低温治疗前及治疗后 10 d、30 d 时的 GCS 评分；昏迷时间；抢救治疗期间患者出现肺部感染、泌尿系感染等并发症；治疗 30 d 内患者头皮愈合、脑脊液漏情况；30 d 的致残率和病死率。

1.6 统计学分析：使用 SPSS 13.0 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，采用 t 检验；计数资料以例或率表示，采用四格表 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者基本情况(表 1):3 组患者性别、年龄、治疗前 GCS 评分、受伤至入院时间等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),说明 3 组基线资料均衡,有可比性。

表 1 不同亚低温治疗时程 3 组重型颅脑损伤患者一般资料比较

组别	例数(例)	性别(例)		年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	GCS 评分(分,$\bar{x}\pm s$)	受伤至入院时间(h,$\bar{x}\pm s$)
		男性	女性			
2 d 亚低温治疗组	44	23	21	53.5±8.0	4.5±1.3	12.8±6.0
5 d 亚低温治疗组	45	23	22	52.7±8.7	4.4±1.4	13.4±5.6
14 d 亚低温治疗组	43	22	21	56.2±8.3	4.4±1.3	12.3±5.3

注:GCS 为格拉斯哥昏迷评分

2.2 3 组患者治疗后 GCS 评分比较(表 2):与 2 d 亚低温治疗组比较,5 d、14 d 亚低温治疗组治疗后 10 d 和 30 d GCS 评分均明显升高(均 $P<0.05$)。5 d 亚低温治疗组与 14 d 亚低温治疗组治疗后 10 d 和 30 d GCS 评分差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

表 2 不同亚低温治疗时程 3 组重型颅脑损伤患者治疗后不同时间点 GCS 评分变化比较($\bar{x}\pm s$)

组别	GCS 评分(分)	
	治疗后 10 d	治疗后 30 d
2 d 亚低温治疗组	6.79±1.49(32)	8.79±1.59(30)
5 d 亚低温治疗组	11.61±2.23(38)[a]	13.15±2.53(37)[a]
14 d 亚低温治疗组	10.17±2.03(39)[a]	11.24±2.24(36)[a]

注:GCS 为格拉斯哥昏迷评分;与 2 d 亚低温治疗组比较,[a]$P<0.05$;括号内为病例数

2.3 3 组患者昏迷时间、30 d 致残率和 30 d 病死率比较(表 3):与 2 d 亚低温治疗组比较,5 d、14 d 亚低温治疗组昏迷时间明显缩短,30 d 致残率和 30 d 病死率明显降低(均 $P<0.05$)。5 d 亚低温治疗组昏迷时间、30 d 致残率和 30 d 病死率与 14 d 亚低温治疗组比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

2.4 3 组患者 PT、APTT、Fib、D-二聚体水平比较(表 4):与 2 d 亚低温治疗组比较,5 d、14 d 亚低温治疗组 PT、APTT 明显缩短,Fib 明显升高,D-二聚体明显降低(均 $P<0.05$)。而 5 d 亚低温治疗组 PT、APTT、Fib、D-二聚体与 14 d 亚低温治疗组比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

表 3 不同亚低温治疗时程 3 组重型颅脑损伤患者昏迷时间、30 d 致残率和 30 d 病死率比较

组别	昏迷时间(d,$\bar{x}\pm s$)	30 d 致残率〔%(例/例)〕	30 d 病死率〔%(例/例)〕
2 d 亚低温治疗组	13.65±2.73(30)	22.73(10/44)	31.82(14/44)
5 d 亚低温治疗组	5.79±1.89(37)[a]	13.33(6/45)[a]	17.78(8/45)[a]
14 d 亚低温治疗组	5.45±1.72(36)[a]	11.63(5/43)[a]	16.28(7/43)[a]

注:与 2 d 亚低温治疗组比较,[a]$P<0.05$;括号内为病例数

表 4 不同亚低温治疗时程 3 组重型颅脑损伤患者 PT、APTT、Fib、D-二聚体水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数(例)	PT(s)	APTT(s)
2 d 亚低温治疗组	30	30.67±5.19	56.67±10.62
5 d 亚低温治疗组	37	20.14±4.12[a]	35.14±12.41[a]
14 d 亚低温治疗组	36	22.54±3.56[a]	38.59±13.54[a]
组别	**例数(例)**	**Fib(g/L)**	**D-二聚体(mg/L)**
2 d 亚低温治疗组	30	0.67±0.12	102.60±20.13
5 d 亚低温治疗组	37	1.84±0.25	53.10±19.84[a]
14 d 亚低温治疗组	36	1.98±0.27[a]	49.20±20.13[a]

注:PT 为凝血酶原时间,APTT 为活化部分凝血活酶时间,Fib 为纤维蛋白原;与 2 d 亚低温治疗组比较,[a]$P<0.05$

2.5 3 组患者并发症发生率比较(表 5):5 d 亚低温治疗组与 2 d 亚低温治疗组患者血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏的发生率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。但 14 d 亚低温治疗组患者血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏的发生率明显高于 2 d、5 d 亚低温治疗组(均 $P<0.05$)。

3 讨 论

STBI 患者病情进展快,除外伤本身引起的脑挫伤、颅内血肿、颅骨骨折等原发性损伤会影响患者的抢救成功率外,损伤后脑组织进一步的水肿、梗死等病理改变也可造成更加严重的继发性脑损害,继发性颅脑损伤有时甚至比原发性颅脑损伤更能造成严重的后果,影响患者的抢救成功率。有研究显示,急性颅脑损伤后用亚低温治疗无临床价值[1]。但也有研究显示,STBI 患者由于广泛的脑挫裂伤、继发性脑水肿导致颅内压明显增高,而采用亚低温治疗,温度每降低 1 ℃,患者大脑代谢率可以降低 7% 左右,体温降至 34 ℃对于减轻 STBI 患者脑缺血损伤有很好的疗效,而且对大脑的损害作用也较小。

表 5 不同亚低温治疗时程 3 组重型颅脑损伤患者并发症发生率比较

组别	例数(例)	并发症发生率〔%(例)〕					
		血压下降	胃肠动力减弱	泌尿系感染	肺部感染	头皮不愈合	脑脊液漏
2 d 亚低温治疗组	30	36.67(11)	46.67(14)	36.67(11)	36.67(11)	0 (0)	0 (0)
5 d 亚低温治疗组	37	35.14(13)	45.95(17)	35.14(13)	37.84(14)	0 (0)	0 (0)
14 d 亚低温治疗组	36	55.56(20)[ab]	72.22(26)[ab]	52.78(19)[ab]	47.22(17)[ab]	5.56(2)[ab]	5.56(2)[ab]

注:与 2 d 亚低温治疗组比较,[a]$P<0.05$;与 5 d 亚低温治疗组比较,[b]$P<0.05$

亚低温治疗尤其对脑缺血、脑缺血 / 再灌注（I/R）等继发性损伤具有明显的保护作用，可明显减轻 STBI 患者缺血后脑组织的进一步损害，已广泛用于 STBI 患者的抢救治疗[2-7]。本研究显示，与 2 d 亚低温治疗组比较，5 d、14 d 亚低温治疗患者 GCS 评分明显升高，昏迷时间明显缩短，30 d 致残率和 30 d 病死率明显降低；而 5 d 亚低温治疗组与 14 d 亚低温治疗组上述指标差异无统计学意义。表明持续 5 d 的亚低温治疗能够促进 STBI 患者脑神经功能的进一步恢复，可以明显降低脑损伤患者的继发性水肿、继发性脑梗死等继发性颅脑损伤；而 14 d 亚低温治疗不能进一步缩短患者昏迷时间，降低致残率和病死率。

梁晋等[8]研究显示，亚低温治疗可明显调节 STBI 后 72 h 内患者的凝血功能紊乱，减少凝血紊乱导致的各种并发症，减少患者出现弥散性血管内凝血（DIC），进而改善患者预后，提高抢救成功率。本研究显示，与 2 d 亚低温治疗组比较，5 d、14 d 亚低温治疗组 PT、APTT 明显缩短，Fib 明显升高，D-二聚体明显降低；而 5 d 亚低温治疗组与 14 d 亚低温治疗组患者凝血指标差异无统计学意义。表明持续 5 d 的亚低温治疗能够促进 STBI 患者凝血功能改善，防止出现 DIC；而 14 d 亚低温治疗不能进一步改善 STBI 患者凝血功能。

近年来，随着各种高效、广谱抗菌药物的临床广泛应用，细菌耐药性逐年增加，耐药菌株的感染发生率也日益增多，感染难以控制，给抗菌药物的临床应用造成了一定困难。危重症患者因气管插管呼吸机辅助通气、留置导尿管等，导致机体的天然保护屏障遭到破坏，肺部感染、泌尿系感染成为危重症患者临床常见的感染性疾病，监测危重症患者肺部感染、泌尿系感染常见病原菌及其耐药情况，对控制患者耐药率的升高及指导临床合理使用抗菌药物有一定意义。给予 STBI 患者亚低温治疗后，机体的自我保护机制和免疫功能受抑，很容易并发呼吸系统感染和泌尿系感染[9-10]，严重影响患者的抢救成功率。本研究显示，14 d 亚低温治疗组肺部感染、泌尿系感染的发生率明显高于 2 d 亚低温治疗组和 5 d 亚低温治疗组，而 2 d 与 5 d 亚低温治疗组患者差异无统计学意义。表明随着亚低温时间的延长，持续 14 d 的亚低温治疗可使 STBI 患者感染的机会明显增加，影响抢救成功率；5 d 的亚低温治疗不会引起患者感染明显增加。

关于 STBI 患者亚低温治疗的时程，各研究资料结果不同：短时程亚低温治疗为 2 d；长时程亚低温治疗时间为 5 d，有的为 14 d。由于 STBI 患者脑损伤严重，脑水肿、血管痉挛、脑梗死的发生均在发病后 3 ~ 14 d，因此，2 d 的短时程亚低温治疗无法干预到患者最严重的脑水肿等病理生理过程。故结合患者颅内压、连续的脑血管多普勒（TCD）监测及头颅 CT 改变，对 STBI 患者术后进行 7 ~ 14 d 的长时程亚低温治疗是安全、有效的，不仅可降低患者的病死率，还可改善危重症患者的临床预后[11-12]。有研究显示，对 STBI 患者进行长时程亚低温治疗的疗效明显好于短时程亚低温治疗，且未增加血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏等并发症的发生[13-14]。本研究显示，14 d 亚低温治疗组血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏的发生率明显高于 2 d、5 d 亚低温治疗组，而 2 d 亚低温治疗组与 5 d 亚低温治疗组患者差异无统计学意义。表明持续 5 d 的亚低温治疗已经能够起到很好的脑保护作用；延长亚低温治疗时间，不能起到更好的脑保护作用，反而增加各种并发症，影响 STBI 患者的抢救成功率。

综上所述，STBI 患者亚低温治疗最佳时程为 5 d。持续 5 d 的亚低温治疗可缩短 STBI 患者昏迷时间，降低 30 d 的致残率和病死率。5 d 亚低温治疗可以预防 STBI 引起的继发性颅脑损伤的“瀑布样”级联反应。亚低温时间短，不能有效预防继发性脑损伤；而亚低温时间长可影响患者损伤组织的修复，不利于机体功能的恢复，易出现血压下降、胃肠动力减弱、感染、头皮不愈合、脑脊液漏、头皮坏死等并发症。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Clifton GL, Miller ER, Choi SC, et al. Lack of effect of induction of hypothermia after acute brain injury [J]. N Engl J Med, 2001, 344 (8): 556-563. DOI: 10.1056/NEJM200102223440803.

[2] 李志刚，姬喜荣，郑太祖，等. 黄芪注射液联合亚冬眠治疗在重型颅脑损伤患者抢救中的临床意义探讨 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2017, 24 (4): 343-345. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.04.003.
Li ZG, Ji XR, Zheng TZ, et al. Investigation on clinical significance of using Astragalus injection combined with sub-hibernation to patients with severe craniocerebral injury [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2017, 24 (4): 343-345. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.04.003.

[3] 袁月华，刘容，熊艳. 机械通气在颅脑损伤亚低温治疗中的应用 [J]. 中国中西医结合急救杂志，1999, 6 (2): 89. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.1999.02.022.
Yuan YH, Liu R, Xiong Y. Application of mechanical ventilation in mild hypothermia treatment of craniocerebral injury [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 1999, 6 (2): 89. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.1999.02.022.

[4] 王卫民, 姜启周, 程军, 等. 选择性脑亚低温治疗重型颅脑损伤疗效的研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2002, 14 (1): 35-37. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2002.01.010.
Wang WM, Jiang QZ, Cheng J, et al. Comparative study of local and systemic cooling in patients with severe brain injury [J]. Chin Crit Care Med, 2002, 14 (1): 35-37. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2002.01.010.
[5] 王永谦, 王维平, 张健生. 亚低温治疗对急性重型颅脑损伤患者局部脑氧饱和度及脑脊液乳酸的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2002, 14 (3): 160-162. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2002.03.010.
Wang YQ, Wang WP, Zhang JS. Changes in regional cerebral oxygen saturation and lactic acid in cerebrospinal fluid after hypothermia treatment in patients with severe brain injury [J]. Chin Crit Care Med, 2002, 14 (3): 160-162. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2002.03.010.
[6] 王国兴, 谢苗荣, 刘凤奎, 等. 亚低温治疗在脑复苏中的应用及影响预后因素分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2010, 22 (10): 602-605. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.10.009.
Wang GX, Xie MR, Liu FK, et al. Mild hypothermia therapy for brain recovery after cardiopulmonary resuscitation and analysis of prognostic factors [J]. Chin Crit Care Med, 2010, 22 (10): 602-605. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.10.009.
[7] 刘长文, 郑永科, 陆骏, 等. Lund 概念与重型颅脑创伤后脑水肿的治疗 [J]. 中华危重病急救医学, 2010, 22 (10): 610-613. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.10.012.
Liu CW, Zheng YK, Lu J, et al. Application of Lund concept in treating brain edema after severe head injury [J]. Chin Crit Care Med, 2010, 22 (10): 610-613. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.10.012.
[8] 梁晋, 祝捷, 李建国, 等. 亚低温对重型颅脑损伤患者凝血功能及预后的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (1): 18-21. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.005.
Liang J, Zhu J, Li JG, et al. The effects of mild-hypothermia therapy on coagulation and prognosis in patients with severe traumatic brain injury [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (1): 18-21. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.005.
[9] 李志刚, 刘丽君. 贞芪扶正颗粒对重症患者感染预防及治疗的协同作用探讨 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (3): 209-211. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.013.
Li ZG, Liu LJ. Discussion on synergetic action of Zhenqi Fuzheng granule in prevention and treatment of infection in critically ill patients [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (3): 209-211. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.013.
[10] 胡颖颖, 周榆然, 苏志鹏, 等. 颅脑手术后患者下呼吸道感染的病原菌分析和护理对策 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (3): 338-341. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.03.021.
Hu YY, Zhou YR, Su ZP, et al. Pathogenic bacteria analysis of lower respiratory tract infection in patients after craniocerebral operation and nursing countermeasures [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26 (3): 338-341. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.03.021.
[11] 曲鑫, 王光明, 王宁, 等. 长时程亚低温治疗高分级动脉瘤性蛛网膜下腔出血的临床分析 [J]. 中华神经外科杂志, 2018, 34 (4): 388-392. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2018.04.014.
Qu X, Wang GM, Wang N, et al. Clinical analysis of long-time mild hypothermia in patients with high-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. Chin J Neurosurg, 2018, 34 (4): 388-392. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2018.04.014.
[12] 陈建时, 郭蕾, 潘利伟, 等. 长时程亚低温疗法对急性重型颅脑损伤患者免疫功能的影响 [J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32 (6): 574-578. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2016.06.010.
Chen JS, Guo L, Pan LW, et al. Effect of long-term mild hypothermia therapy on immune function in patients with acute severe brain injury [J]. Chin J Neurosurg, 2016, 32 (6): 574-578. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2016.06.010.
[13] 蒙贵仕. 长时程亚低温治疗重型颅脑损伤疗效观察 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17 (3): 55-56.
Meng GS. Efficacy of long-term mild hypothermia on patient with severe traumatic brain injury [J]. Chin J Pract Nerv Dis, 2014, 17 (3): 55-56.
[14] 李志峰, 王森林, 高大伟, 等. 长时程亚低温疗法治疗重度颅脑损伤患者临床研究 [J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6 (20): 12-13.
Li ZF, Wang SL, Gao DW, et al. Clinical research of long-term mild hypothermia therapy on severe traumatic brain injury patients [J/CD]. J Clin Med Literature (Electronic Edition), 2019, 6 (20): 12-13.

（收稿日期：2019-08-27）

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊常用不需要标注中文的缩略语

急性肺损伤（acute lung injury, ALI）
急性肾损伤（acute kidney injury, AKI）
急性肾衰竭（acute renal failure, ARF）
急性心肌梗死（acute myocardial infarction, AMI）
急性冠脉综合征（acute coronary syndrome, ACS）
重型颅脑损伤（severe traumatic brain injury, STBI）
重症急性胰腺炎（severe acute pancreatitis, SAP）
多器官功能衰竭（multiple organ failure, MOF）
格拉斯哥昏迷评分（Glasgow coma score, GCS）
格拉斯哥预后评分（Glasgow outcome score, GOS）
氧合指数（oxygenation index, PaO_2 / FiO_2, OI）
糖化血红蛋白（hemoglobin A1c, HbA1c）
每搏量（stroke volume, SV）
心排血量（cardiac output, CO）
心排血指数（cardiac index, CI）
微小 RNA-494（microRNA-494, miR-494）
肠内营养（enteral nutrition, EN）
肠外营养（parenteral nutrition, PN）
静息能量消耗（rest energy expenditure, REE）
A2b 腺苷受体（A2b adenosine receptors, Adora2b）
Toll 样受体（Toll-like receptor, TLR）
重症医学科（intensive care unit, ICU）
急性呼吸窘迫综合征（acute respiratory distress syndrome, ARDS）
慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）
急性生理学与慢性健康状况评分
（acute physiology and chronic health evaluation, APACHE）
序贯器官衰竭评分（sequential organ failure assessment, SOFA）
改善全球肾脏病预后组织
（Kidney Disease : Improving Global Outcomes, KDIGO）
超声心排血量监测（ultrasound cardiac output monitor, USCOM）
经皮氧分压（transcutaneous oxygen pressure, $PtcO_2$）
经皮二氧化碳分压（transcutaneous carbon dioxide pressure, $PtcCO_2$）
体外膜肺氧合（extra corporeal membrane oxygenation, ECMO）
脉搏指示连续心排血量监测
（pulse index continuous cardiac output, PiCCO）
Raf 激酶抑制蛋白（Raf kinase inhibitory protein, RKIP）
细胞外信号调节激酶（extracellular signal-regulated kinase, ERK）
丝裂素活化蛋白激酶（mitogen actived protein kinase, MAPK）
丝裂素活化蛋白激酶激酶（mitogen activated protein kinase kinase, MEK）
c-Jun 氨基末端激酶（c-Jun N-terminal kinase, JNK）
磷脂酰肌醇 3 激酶（phosphatidyl inositol-3-kinase, PI3K）
中性粒细胞明胶酶相关载脂蛋白
（neutrophil gelatinsae-associated lipocalin, NGAL）
线粒体融合蛋白 2（mitochondrial fusion protein 2, Mfn2）