

研究

开放获取



# 成人创伤性损伤的早期管理 多发伤患者脊髓损伤：世界医学会联合制定 的共识和临床建议 急诊外科 (WSES) 和欧洲神经外科学会协会 (EANS)

Edoardo Picetti <sup>1\*</sup>、Andreas K. Demetriades <sup>2,3</sup>、Fausto Catena <sup>4</sup>、Bizhan Aarabi <sup>5</sup>、Fikri M. Abu-Zidan <sup>6</sup>、Oscar L. Alves <sup>7</sup>、Luca Ansaloni <sup>8</sup>、Rocco A. Armonda <sup>9</sup>、Rafael Badenes <sup>10</sup>、Miklosh Bala <sup>11</sup>、Zsolt J. Balogh <sup>12</sup>、Andrea Barbanera <sup>13</sup>、Alessandro Bertuccio <sup>14</sup>、Walter L. Biffi <sup>14</sup>、Pierre Bouzat <sup>15</sup>、Andras Buki <sup>16</sup>、Ana Maria Castano-Leon <sup>17</sup>、Davide Cerasti <sup>18</sup>、Giuseppe Citerio <sup>19,20</sup>、Federico Coccolini <sup>21</sup>、Raul Coimbra <sup>22</sup>、Carlo Coniglio <sup>23</sup>、Francesco Costa <sup>24</sup>、Federico De Iure <sup>25</sup>、Bart Depreitere <sup>26</sup>、Enrico Fainardi <sup>27</sup>、Michael J. Fehlings <sup>28</sup>、Nikolay Gabrovsky <sup>29</sup>、Daniel Agustin Godoy <sup>30</sup>、Peter Gruen <sup>31</sup>、Deepak Gupta <sup>32</sup>、Gregory W. J. Hawryluk <sup>33</sup>、Raimund Helbok <sup>34,35</sup>、Iftakher Hossain <sup>36,37</sup>、Peter J. Hutchinson <sup>37</sup>、Corrado Iaccarino <sup>38</sup>、Kenji Inaba <sup>39</sup>、Marcel Ivanov <sup>40</sup>、Stanislav Kaprovoy <sup>41</sup>、Andrew W. Kirkpatrick <sup>42</sup>、Sam Klein <sup>43,44</sup>、Angelos Koliass <sup>37,45,46</sup>、Nikolay A. Konovalov <sup>41</sup>、Alfonso Lagares <sup>17</sup>、Laura Lippa <sup>47</sup>、Angelica Loza-Gomez <sup>48</sup>、Teemu M. Luoto <sup>49</sup>、Andrew I. R. Maas <sup>50,51</sup>、Andrzej Maciejczak <sup>52</sup>、Ronald V. Maier <sup>53</sup>、Niklas Marklund <sup>54,55</sup>、Matthew J. Martin <sup>56</sup>、Ilaria Melloni <sup>57</sup>、Sergio Mendoza-Lattes <sup>58</sup>、Geert Meyapolidfrot <sup>59</sup>、Marina Munari <sup>60</sup>、Lena M. Napolitano <sup>61</sup>、David O. Okonkwo <sup>62</sup>、Yasuhiro Otomo <sup>63</sup>、Marios C. Papadopoulos <sup>64</sup>、Ondra Petr <sup>65</sup>、Wilco C. Peul <sup>3</sup>、Aichholz K. Pudkronk <sup>66</sup>、Zaffer Qasim <sup>48</sup>、Frank Rasulo <sup>67</sup>、Carla Rezinho <sup>68</sup>、Florian Ringel <sup>69</sup>、Sandro Rizoli <sup>70</sup>、Elham Rostami <sup>71</sup>、Andres M. Rubiano <sup>72</sup>、Emanuele Russo <sup>73</sup>、Aarti Sarwal <sup>74</sup>、Jan M. Schwab <sup>75</sup>、Franco Servadei <sup>76</sup>、Deepak Sharma <sup>77</sup>、Salman Sharif <sup>78</sup>、Ehab Shiban <sup>79</sup>、Lori Shutter <sup>80</sup>、Philip F. Stahel <sup>81</sup>、Fabio S. Taccone <sup>82</sup>、Nicole A. Terpolilli <sup>83</sup>、Claudius Tomé <sup>65</sup>、Peter Toth <sup>84</sup>、Parmenion P. Tsitsopoulos <sup>85</sup>、Andrew Udy <sup>86</sup>、Alexander R. Vaccaro <sup>87</sup>、Albert J. Varon <sup>88</sup>、Monica S. Vavilala <sup>66</sup>、Alexander Younsi <sup>89</sup>、Monika Zackova <sup>90</sup>、Tommaso Zoerle <sup>91</sup>和 Chiara Robba <sup>92</sup>

## 摘要

**背景**伴有创伤性脊髓损伤 (tSCI) 的多发伤患者的早期管理是一个重要问题。稀疏数据可用于在这种情况下提供最佳治疗，以及临床实践的全球变异性

\*通讯作者:

Edoardo Picetti

edoardopicetti@hotmail.com

作者信息的完整列表见文章结尾处



©作者2024。**开放获取**本文根据Creative Commons Attribution 4.0国际许可证获得许可，允许以任何媒介或格式使用、共享、改编、分发和复制，只要您对原作者和来源给予适当的信用，提供 Creative Commons 许可证的链接，并说明是否进行了变更。本文中的图像或其他第三方材料包含在本文的 Creative Commons 许可证中，除非材料的信用额度中另有说明。如果材料未包含在本文的 Creative Commons 许可证中，并且您的预期用途未被法律法规允许或超出允许的使用范围，您将需要直接从版权持有人处获得许可。如需查看本许可证的副本，请访问 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>。Creative Commons公共领域专用豁免 (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) 适用于本文中提供的数据，除非数据的信用额度中另有说明。

已在近期研究中记录。

**方法**成立了多学科共识小组，该小组由具有不同专业的 tSCI 多发伤患者的急性管理的临床和科学经验的医生组成。世界急诊外科学会 (WSES) 和欧洲神经外科学会协会 (EANS) 认可采用了共识和改良的 Delphi 方法。

**结果**共提出并讨论了17项声明。达成共识，提出17项建议（16项强推荐和1项弱推荐）。

**结论**该共识提供了实用的建议，以支持临床医生在 tSCI 多发伤患者管理中的决策。

**关键词**创伤性脊髓损伤、多发伤、管理

## 背景

创伤性脊髓损伤 (tSCI) 是一种破坏性疾病，死亡率和发病率较高 [1,2]。高处跌倒和道路交通碰撞是 tSCI 的最常见原因 [1,2]。在最近的情况下，在约80%的事故中观察到多系统创伤的相关性 [3]。在 tSCI 中，与创伤性脑损伤 (TBI) 一样，可发生原发性和继发性损伤；尤其是后者，可在不稳定多发伤患者中经常观察到的危险继发性损伤（如缺氧和低血压）而进一步加重 [3,4]。在伴有颈椎 SCI 的多发伤患者中，器官系统损伤增加与更高的院内死亡率相关 [5,6]。不幸的是，关于多系统创伤 tSCI 患者急性期管理的可用数据很少。最近的一项调查显示，在该背景下，临床实践在全球范围内存在很大差异 [7]。而且，与 TBI 一样，早期治疗选择可深度影响 tSCI 患者的转归和预后。

考虑到上述内容，本共识的具体目的是提供多发性创伤成人 tSCI 患者早期治疗（创伤后 24 h 内）的建议。

## 方法

由国际多学科共识小组组成，包括神经外科医生 ( $n = 44$ )、麻醉师/重症监护医生/神经重症监护医生 ( $n = 23$ )、急症护理外科医生 ( $n = 14$ )、骨科医生 ( $n = 3$ )、神经放射科医师 ( $n = 2$ )、急诊医师 ( $n = 2$ ) 和神经科医师 ( $n = 1$ ) 具有 tSCI 多发伤专业知识护理（附加文件1：附录1）。所用方法与先前发表的共识会议相似 [8,9]。简而言之，在对文献进行非系统性综述后，指导委员会（EP、CR和FC）生成了待评估的问题列表

面板。随后在2023年5月至9月期间进行了两次在线问卷调查。制定了声明列表（17）并分发给小组成员，以便进行修改或添加声明。由无表决权的经验丰富的方法学家（CR）进行投票结果分析。当>85%、75-85%和<75%的票数有利时，将状态分为强推荐、弱推荐和无推荐。这一共识适用于无严重TBI的tSCI多发伤患者。关于多发伤患者重度TBI的早期治疗，我们参考了2019年世界急诊外科学会（WSES）共识[8]。目前的共识得到了WSES和欧洲神经外科学会协会（EANS）的共同认可。

## 结果

共识提供了17项建议（表1）：16项为强建议，1项为弱建议。共识算法见图1。1以下列出了共识建议以及一致率。

### 建议1

我们建议所有危及生命的可挽救 tSCI 多发伤患者需要立即生命支持干预（例如，插管、机械通气、血流动力学支持、用于出血控制的脊柱外科手术/介入放射学等）（同意：98.9%，**强烈推荐**）。

### 建议2

我们建议因危及生命的疾病而需要颅外干预（例如手术、介入放射学等）的 tSCI 多发伤患者需要仔细定位（保护和维持脊柱对线），以避免对损伤脊柱的二次损伤（同意：100%，**强烈推荐**）。

**表1**

共识建议列表

**N 建议**

**水平**

1 我们建议所有患有危及生命疾病的可挽救的 tSCI 多发伤患者需要立即接受输液港生命干预（例如，插管、机械通气、血流动力学支持、用于控制出血的脊柱外科手术/介入性放射学等）	强烈推荐
2 我们建议因危及生命的情况而需要颅外干预（例如手术、介入放射学等）的 tSCI 多发伤患者需要仔细定位（保护和维持脊柱对线），以避免对损伤脊柱的二次损伤	强烈推荐
3 我们建议无危及生命疾病或心肺稳定后的 tSCI 多发伤患者需要紧急神经学评价和成像（即，全身 CT 扫描的脊柱重建）	强推荐强推荐
4 我们建议在 tSCI 多发伤患者（无危及生命的疾病或心肺稳定后）中，在脊柱专家会诊后进行脊柱MRI，以确定脊髓损伤的严重程度，并帮助做出手术决策	强推荐强推荐
5 我们建议，在所有可挽救的伴有脊柱手术病变的 tSCI 多发伤患者中，在控制危及生命的疾病后，考虑紧急干预（减压/脊柱稳定），可能在创伤后 24 h 内	强推荐强推荐
6 我们建议在危及生命的出血或紧急脊柱手术干预期间维持MAP > 85 mmHg。在术中出血控制困难的情况下，可在尽可能短的时间内耐受较低值	强烈推荐
7 我们建议在危及生命的出血或紧急脊柱手术干预期间，根据患者对贫血的耐受性调整 Hb 水平。Hb < 7 g/dL 应及时触发RBCT。对于“有风险”的患者（例如，老年人和/或因原有心脏病而导致心血管储备有限的患者等），可以使用更高的 RBCT 阈值。	强推荐强推荐弱推荐强
8 我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间，维持 PaO <sub>2</sub> 在60-100 mmHg(7.9-13.3 kPa) 之间	强推荐强推荐弱推荐强
9 我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间，维持 PaCO <sub>2</sub> 在35-40 mmHg(4.7-5.3 kPa) 之间	推荐强推荐强推荐强推
10 在对危及生命的出血进行干预的情况下，我们建议维持 PLT 计数 > 50.000/mm <sup>3</sup> 。对于脊柱手术（减压/稳定），建议使用较高值 (75.000-100.000/mm <sup>3</sup> )	荐强推荐强推荐
11 我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间维持 PT/aPTT 值 < 1.5的正常控制	
12 如果可用，我们建议在危及生命的出血或紧急脊柱手术干预期间使用 POC 检测（例如，TEG、ROTEM 等）来评估和优化凝血功能	
13 我们建议在所有需要危及生命的出血或紧急脊柱手术干预的可挽救 tSCI 多发伤患者中早期逆转抗凝剂/抗血小板药物	
14 在 tSCI 和多发伤成人患者中，我们建议在开始大量输血方案时以1/1/1的比例输注 RBC/血浆/PLT。之后，可根据实验室检查值修改该比值	
15 我们不建议在 tSCI 和多发伤患者中使用高剂量皮质类固醇治疗（例如CIS NASI-III）	强烈推荐
16 我们建议在 tSCI 和多发伤后尽快使用间歇性充气加压装置（如果可用且可行）预防 DVT	强烈推荐强烈推荐
17 我们建议参与 tSCI 多发伤患者早期管理的不同医学专业（如重症医学、急诊护理外科、神经外科、神经内科、急诊医学、骨科等）之间进行严格的合作	

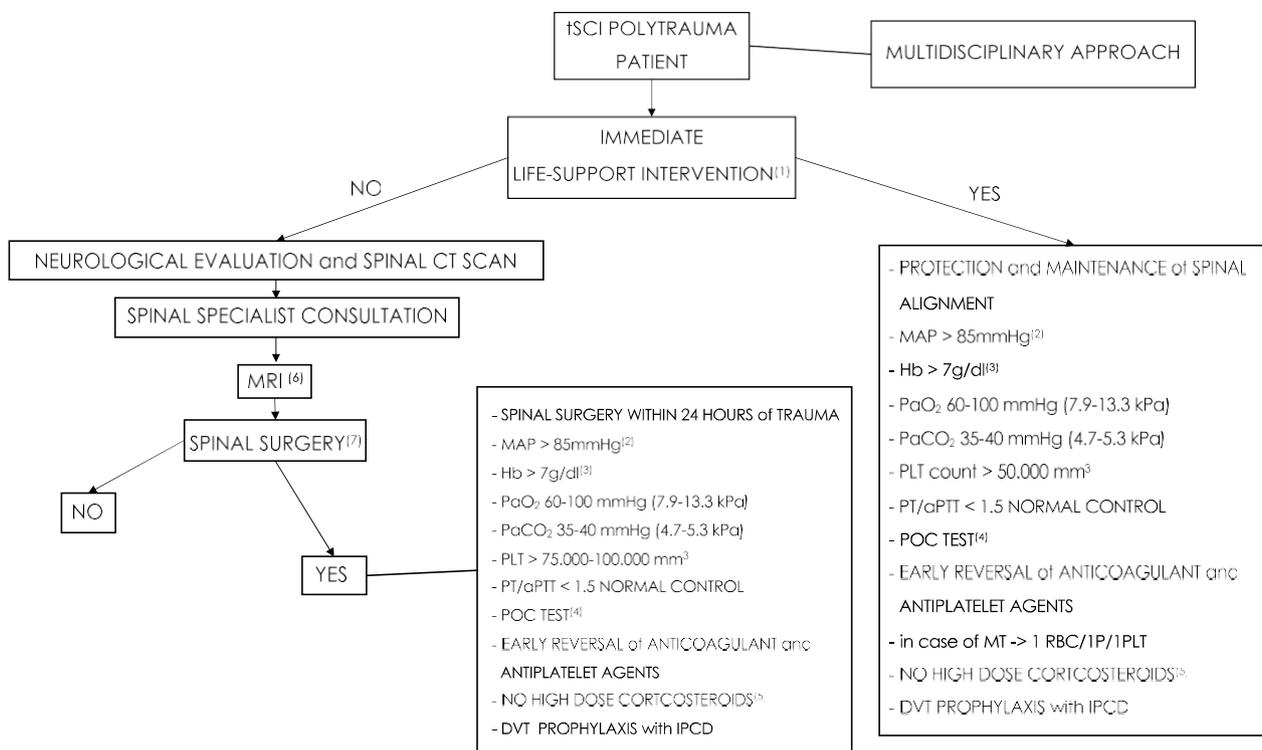
tSCI 创伤性脊髓损伤、CT计算机断层扫描、MRI磁共振成像、MAP平均动脉压、Hb血红蛋白、RBC红细胞、RBCTRBC输注、PLT血小板、PT凝血酶原时间、aPTT活化部分凝血活酶时间、POC床旁检测、TEG血栓弹力图、ROTEM旋转血栓弹力图、PaCO<sub>2</sub>动脉血二氧化碳分压、PaO<sub>2</sub>动脉血氧分压、NASCIS国家急性脊髓损伤研究

**建议3**

我们建议没有危及生命的情况或心肺稳定后的 tSCI 多发伤患者需要紧急神经学评估和成像 [即，全身计算机断层扫描(CT)的脊柱重建]（一致性：95.5%，**强烈推荐**）。

**建议4**

我们建议在 tSCI 多发伤患者（无危及生命的情况或心肺稳定后）中，在脊柱专家会诊后进行脊柱磁共振成像(MRI)，以确定脊髓损伤的严重程度，并帮助做出手术决策（一致性：95.5%，**强烈推荐**）。



**1**共识流程图。(1) 插管、机械通气、血流动力学支持、脊柱外手术/介入放射学对于出血控制等(2)。在术中出血控制困难的情况下，可以在尽可能短的时间内耐受较低值。(3)“风险”患者（例如，老年人和/或由于既存心脏病等导致心血管储备有限）的数值更高。(4) 如可用（例如，TEG、ROTEM等）。(5)NABISC I-III研究中使用的方法。(6) 以确定脊髓损伤的严重程度并帮助做出手术决策。(7) 减压和/或稳定。tSCI = 创伤性脊髓损伤，CT = 计算机断层扫描，MRI = 磁共振成像，MAP = 平均动脉压，Hb = 血红蛋白，PaO<sub>2</sub> = 动脉血氧分压，PaCO<sub>2</sub> = 动脉血二氧化碳分压，PLT = 血小板，PT = 凝血酶原时间，aPTT = 活化部分凝血活酶时间，POC = 床旁检测，P = 血浆，RBC = 红细胞，MT = 大量输血，DVT = 深静脉血栓形成，IPCD = 间歇性充气加压装置

**建议5**

我们建议，在患有外科脊柱病变的所有可挽救的 tSCI 多发伤患者中，在控制危及生命的情况后，考虑在创伤后 24 h 内进行紧急干预（减压/脊柱稳定）（同意：92%，强烈推荐）。

**建议6**

我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预过程中，维持平均动脉压 (MAP) > 85 mmHg。在术中出血控制困难的情况下，可以在尽可能短的时间内耐受较低值（一致性：88.6%，强烈推荐）。

**建议7**

我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间，根据患者对贫血的耐受性调整血红蛋白 (Hb) 水平。Hb < 7 g/dL 应及时

触发红细胞输注 (RBCT)。“风险”患者（例如，老年人和/或因既存心脏病而导致心血管储备有限的患者等）可以使用更高的 RBCT 阈值（一致性：92%，强建议）。

**建议8**

我们建议在对危及生命的出血或急诊脊柱手术进行干预时，将动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>) 维持在60-100 mmHg(7.9-13.3 kPa) 之间（同意：93.2%，强烈推荐）。

**建议9**

我们建议将动脉二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>) 维持在35至 在危及生命的出血或紧急脊柱手术干预期间为40 mmHg(4.7-5.3 kPa)（同意：93.2%，强烈推荐）。

**建议10**

如果对危及生命的出血进行干预，我们建议维持血小板 (PLT) 计数  $> 50.000/\text{mm}^3$ 。对于脊柱手术（减压/稳定），建议使用较高值 ( $75.000-100.000/\text{mm}^3$ )（一致率：93.2%，*强烈推荐*）。

**建议11**

我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间，维持凝血酶原时间 (PT)/活化部分凝血活酶时间 (aPTT) 值  $< 1.5$ 倍正常控制（同意：92%，*强烈推荐*）。

**建议12**

如果可用，我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间使用床旁 (POC) 检查 [例如血栓弹性描记法 (TEG)、旋转血栓弹性描记法 (ROTEM) 等] 评估并优化凝血功能（一致率：84.1%，*弱建议*）。

**建议13**

我们建议在所有因危及生命的出血或急诊脊柱手术而需要干预的可挽救的 tSCI 多发伤患者中早期逆转抗凝/抗血小板药物（同意：92%，*强烈推荐*）。

**建议14**

在成人 tSCI 和多发伤患者中，我们建议在大量输血方案启动期间以1/1/1的比例输注 RBC/血浆/PLT。之后，可根据实验室检查值调整该比例（一致率：94.3%，*强烈推荐*）。

**建议15**

我们不建议在 tSCI 患者和多发伤患者中使用高剂量皮质类固醇治疗（即，国家急性脊髓损伤研究 (NASCIS) i-III [10-12]）（同意：89.8%，*强烈推荐*）。

**建议16**

我们建议在 tSCI 和多发伤后尽快使用间歇性充气加压装置预防深静脉血栓形成 (DVT)（一致率：94.3%，*强烈推荐*）。

**建议17**

我们建议不同医学专业（例如，重症监护医学、急诊护理手术、神经外科、神经科、急诊医学、骨科等）之间严格合作，以早期治疗多发伤 tSCI 患者（一致率：98.9%，*强烈推荐*）。

**讨论****tSCI 多发伤患者的心肺管理和出血控制**

危及生命的出血是创伤后早期死亡的主要可预防原因 [13]。在多发伤治疗中，出血控制和循环血容量恢复是当务之急，也是损伤控制策略的主要目标 [14,15]。孤立性 tSCI 后经常观察到动脉低血压和缺氧，尤其是当损伤发生在高脊髓水平时 [1]。这些与不良神经系统结局相关的次要损伤可能在重度多发伤患者中进一步发生 [1,3]。神经外科医师大会 (CNS) 最新的 tSCI 患者管理指南建议在急性颈 SCI (III级) 后的前7天内将 MAP 维持在 85-90 mmHg 之间 [16]。这些数值在出血性多发伤患者的急性期管理中难以获得，同时也考虑到在损伤控制复苏的情况下允许性低血压的全球使用率增加 [14]。考虑到上述情况，我们建议在危及生命的出血或急诊脊柱手术干预期间维持 MAP  $> 85$  mmHg。但是，在术中出血控制困难的情况下，我们建议在实现出血控制所需的严格时间内耐受较低值。一些专门小组成员建议在考虑脊髓灌注压 (SCPP) 的情况下个体化制定动脉压目标 [17]。为此，有必要通过在损伤部位手术植入硬膜内髓外探头来监测椎管内压力 (ISP) [17]。SCPP 增加与脊髓缺血减少和有利的神经学结局相关 [18-22]。目前，需要更多的数据将这种有前景的监测类型传播到日常临床实践中。缺乏 tSCI 中最佳 Hb 值的相关数据 [16,23]。根据现行指南 [8,24] 和对贫血的耐受性，我们建议在 Hb  $< 7$  g/dL 的情况下进行 RBCT；在这方面，对于“有风险”的患者（例如，老年患者和/或由于既存心脏病等导致心血管储备有限的患者）可以使用更高的 Hb 阈值。至于 Hb 值，关于这种情况下最佳 PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub> 目标值的数据

缺乏。我们的建议很可能受到急性脑损伤患者建议的影响 [25]。

### 影像学和脊柱手术时机

全身 CT 扫描可视为严重损伤患者急性管理中的关键标准诊断工具 [26,27]。还建议将 CT 扫描作为 tSCI 的初始成像模式评价 [28,29]。可通过全身 CT 扫描快速进行脊柱重建，从而限制了在潜在挑战性多发伤环境中的浪费时间 [30]。准确地说，对于颈椎，适当的标准是从颅底到至少第一胸椎 (T1) 的薄层螺旋 CT 扫描，包括矢状和冠状重建 [30]。对于所有意识水平改变的头部损伤患者，应将该检查作为首次 CT 脑部扫描的标准实践 [30]。作为现代 CT 创伤系列的一部分，剩余的胸椎和腰椎可以通过胸部、腹部和骨盆螺旋 CT 扫描的矢状面和冠状面重组充分成像 [30]。CT 提供了关于骨病理学（如骨折）、椎间盘突出和硬膜外/硬膜下血肿的重要信息 [28–30]。MRI 允许对脊髓和相关软组织进行精确评价，被认为是评价 tSCI 患者和决定最终神经外科/脊柱治疗的首选成像模式 [30,31]。最近的指南建议进行 MRI 检查：(a) 在可行的情况下，在手术干预前进行 MRI 检查，以促进改善临床决策（证据质量：极低，推荐强度：弱）；(b) 在 SCI 后的急性期，在手术干预前后进行 MRI 检查，以改善对神经系统结局的预测（证据质量：低推荐强度：弱） [31]。相对于 CT 扫描，MRI 需要更多的执行时间，并且在心肺不稳定多发伤患者中可能具有挑战性。tSCI 患者精确的 MRI 指征和时机尚不明确，对此，有必要进行更多的研究。同时，我们建议在心肺稳定和脊柱专家会诊后进行脊柱 MRI，以确定脊髓损伤的严重程度并帮助做出手术决策。早期减压手术（在创伤后 24 h 内进行）似乎与更好的神经系统结局相关，突出了“时间是脊柱”的概念 [32–34]。还提出了一种更快速的方法（在 12 h 或更短时间内——“超早期”），尤其是在不完全脊柱病变的情况下 [34]。最近的指南建议早期手术（损伤后 < 24 h）作为成人急性 SCI 患者的治疗选择，无论水平如何（证据质量：低。规格

建议：弱） [35]。一些专门小组成员建议在无神经压迫的情况下，在需要手术稳定的脊柱骨折病例中采用更宽的时间。必须根据临床需求以及颅内、血液动力学和呼吸稳定后，确定 tSCI 多发伤患者脊柱手术的最佳时机，并可能进行个体化治疗。

### 凝血管理

在出血性多发伤患者中，通常会尝试维持 PT/aPTT < 1.5 倍正常对照和 PLT 计数 > 50,000/mm<sup>3</sup> [31]。对于持续出血和/或 TBI 以及神经外科手术的患者，建议 PLT 计数 > 100,000/mm<sup>3</sup> [24,36]。POC 检测（即 TEG、ROTEM 等）越来越多地用于评价出血性创伤患者的凝血功能 [24]。这些检测有助于快速和精确地评估止血，并提供关于特定凝血缺陷的关键信息，尤其是在服用新型口服抗凝剂 (NOAC) 的患者中，以及在评价创伤和/或药物诱导的 PLT 功能障碍时 [24]。几篇已发表的关于逆转抗凝剂的指南/

有不同背景下的抗血小板药物可用；这些药物，尤其是关于抗血小板药物逆转，提供了相互矛盾的适应症 [24,37–39]。据我们所知，直到现在还没有关于 tSCI 患者凝血管理的具体指南发表。在这种情况下，需要更多的研究来提供稳健的建议。同时，我们建议在因危及生命的出血或急诊脊柱手术需要干预的 tSCI 多发伤患者中早期逆转抗凝/抗血小板药物。大量输血常用于出血性创伤患者 [14,40]。进行了涉及 680 例大出血创伤患者的实用随机最佳血小板和血浆比率 (PROPPR) 研究，以确定以 1:1:1 与 1:2 比率输注血浆、PLT 和 RBC 的策略的安全性和有效性。研究的策略均未导致死亡率的显著差异。然而，1:1:1 组患者实现了止血，在最初 24 小时内因放血导致的死亡更少 [41]。我们的一些专门小组成员建议，作为该策略的替代方案，使用美国印第安人创伤外科协会 (AAST) 和美国创伤外科医师学会委员会 (ACS-COT) 最近发表的损伤控制复苏临床方案中所述的全血输注 [14]。没有关于创伤凝血病和 tSCI 进展的数据。因此，我们建议以 1:1:1 的比例开始输注 RBC/血浆/PLT 的凝血酶原。该比值

之后可根据实验室价值进行修改。SCI患者在创伤后发生静脉血栓栓塞的风险增加 [42]。对于出血风险升高的固定创伤患者，建议早期开始使用间歇性充气加压进行机械血栓预防 [24,43]。在这方面，我们建议在 tSCI 和多发伤后尽快使用间歇性充气加压装置（如果可用且可行）预防 DVT。根据最近发表的指南 [43]，应考虑在损伤或脊柱手术后 48 h 内开始药物 DVT 预防治疗。

### 皮质类固醇治疗

tSCI 后使用甲泼尼龙琥珀酸钠 (MPSS) 皮质类固醇治疗是一个备受争议和争议的话题 [2,7,10–12]。具体而言，CNS指南不推荐使用 [44]，而 AO 脊柱指南建议：(1)“急性 SCI 8 h 后就诊的成人患者不提供 24 h 高剂量 MPSS 输注”；(2)“急性 SCI 8 h 内成人患者 24 h 高剂量 MPSS 输注作为治疗选择”；(3)“急性 SCI 成人患者不提供 48 h 高剂量 MPSS 输注”[45]。我们强烈建议不要使用 NASCIS I-III 研究中提出的常规高剂量皮质类固醇治疗 [10–12]。一些专门小组成员倾向于使用较低剂量的皮质类固醇或在某些可能具有有利风险/获益比的患者中使用。这一课题需要进一步的研究，特别是在多发伤的 tSCI 等具有挑战性的场景中。

### 关于使用当前共识的说明

这一共识旨在支持临床医生在伤后前 24 h 对多发伤 tSCI 患者早期处理的决策。创建纳入的声明以帮助医生进行临床判断，这对于提供适当的（个性化）治疗是必要的。考虑到在这种情况下缺乏高质量的研究，我们采用了由全球不同国家的专家参与的改良 Delphi 方法；这种方法不如基于证据的指南严格。然而，我们的方法可以提供

针对该挑战的有用和实用建议-

临床场景。本工作中发布的指南不代表实践标准，不具有法律意义。建议根据现有最佳证据和专家共识制定护理计划，但不排除其他方法在实践标准范围内。最终，治疗结果的责任在于直接参与其中的人员，而不是共识小组。此外，根据建议，我们认为不同医学专业之间的严格合作（即，

多学科方法）对于改善这些患者的结局至关重要。这一方面不仅在创伤后的最初 24 h 内而且在长期护理（即高质量的神经康复）中都非常重要。

### 结论

今后应鼓励更多的研究改善 tSCI 多发伤患者的临床疗效。创建该国际多学科共识会议的目的是提供实用建议，为 tSCI 多发伤患者在受伤后 24 h 内提供可能的最佳早期治疗。

### 缩略语

脊髓损伤	脊髓损伤
tSCI	创伤性脊髓损伤
WSES	世界急诊外科学会
EANS	欧洲神经外科学会 TBI 协会 创伤性脑损伤
CT	计算机断层扫描
磁共振成像	磁共振成像
平均动脉压	平均动脉压
Hb	血红蛋白
红细胞压积	红细胞输注
PaO <sub>2</sub>	动脉血氧分压。
PaCO <sub>2</sub>	动脉血二氧化碳分压。血小板 血小板
PT	凝血酶原时间
aPTT	活化部分凝血活酶时间。POC 床旁检测
TEG	血栓弹性描记法
透射电镜	旋转血栓弹性测定法NASCIS 国家急性脊髓损伤研究DVT 深静脉血栓形成
中枢神经系统	神经外科医师大会
SCPP	脊髓灌注压
ISP	椎管内压力
T1	第一胸椎。NOAC 新型口服抗凝剂
普罗帕酮	实用随机最佳血小板和血浆比率AAST 美国创伤外科协会
ACS-COT	美国外科医师学会创伤 DVT 委员会 深静脉血栓形成
MPSS	甲泼尼龙琥珀酸钠

### 补充信息

在线版本包含补充材料，可在 <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00525-4> 获取。

分文件1: 附录1。

### 致谢

我们要感谢 WSES/EANS 的合作和支持。

### 作者贡献

EP、AKD、CR和FC设计了本研究。CR进行了数据采集。CR已经完成了数据分析和解释。EP、AKD、CR和FC起草了这篇文章。所有作者均因重要原因对其进行了批判性修订知识内容。所有作者均最终批准了待提交的版本。

**经费**

无。

**数据和材料的可用性**

本研究期间使用和/或分析的数据集可根据合理要求从通讯作者处获得。

**声明****伦理批准和同意参加**

不适用。

**发表同意书**

不适用。

**竞争利益**

AWK担任COOL试验的PI，该试验之前由3M/保真度公司部分支持，直至2022年8月。AWK也是加拿大军队医疗服务部的成员，并咨询了3M/Acelity Corporation、Zoll Medical、Innovative Trauma Care和CSL Behring。AWK是TeleMentored Ultrasound Supported Medical Inter-ventions (TMUSMI) 研究组的总监，在加拿大军队医疗服务机构任职。IH获得芬兰医学基金会、Päivikki和Sakari Sohlberg基金会、保罗基金会和芬兰建筑基金会的资助。PJH获得了英国NIHR-高级研究者奖、剑桥BRC、脑损伤医疗技术有限公司、获得性脑和脊柱损伤全球健康研究组和英国皇家外科医学院的支持。

**作者详情**

<sup>1</sup>Department of Anesthesia and Intensive Care,Parma University Hospital,Parma,Italy.<sup>2</sup>Department of Neurosurgery,Royal Infirmary Edinburgh,Edinburgh,UK.<sup>3</sup>Leiden University Neurosurgical Centre Holland,HMC-HAGA The Hague&LUMC Leiden,Leiden,The Netherlands.<sup>4</sup>Emergency and Trauma Surgery,Bufalini Hospital,Cesena,Italy.<sup>5</sup>Department of Neurosurgery,马里兰大学,巴尔的摩,医学博士,美国。<sup>6</sup>The Research Office,College of Medicine and Health Sciences,United Arab Emirates University,Al-Ain,United Arab Emirates.<sup>7</sup>Hospital Lusíadas Porto,Centro Hospitalar de Gaia/Espinho,Porto,Portugal.<sup>8</sup>Department of Surgery,Pavia University Hospital,意大利帕维亚。<sup>9</sup>乔治敦大学医学院神经外科系的医学和 MedStar 华盛顿医院中心,华盛顿特区,美国。<sup>10</sup>Department of Anesthesiology and Surgical-Trauma Intensive Care,Hospital Clínic Universitari de Valencia,University of Valencia,Valencia,Spain.<sup>11</sup>普外科, Hadassah 医学中心和学院的医学,耶路撒冷希伯来大学,耶路撒冷,以色列。<sup>12</sup>Department of Traumatology,John Hunter Hospital,Hunter Medical Research Institute and University of Newcastle,Newcastle,Australia.<sup>13</sup>Department of Neurosurgery,SS Antonio eBiagio eCesare Arrigo Alessandria Hospital,Alessandria,意大利。<sup>14</sup>Division of Trauma/Acute Care Surgery,Scripps Clinic Medical Group,La Jolla,CA,USA.<sup>15</sup>Universite Grenoble Alpes,CHU Grenoble Alpes,Grenoble,France.<sup>16</sup>School of Medical Sciences,Örebro University,Örebro,Sweden.<sup>17</sup>神经外科, University Hospital“12 de Octubre”, Madrid, 西班牙。<sup>18</sup>Neuroradiology Unit,Parma University Hospital,Parma,Italy.<sup>19</sup>School of Medicine and Surgery,University of Milano-Bicocca,Monza,Italy.<sup>20</sup>Department of Neuroscience,Fondazione IRCCS San Gerardo Dei Tintori, Monza,Italy.<sup>21</sup>General,Emergency and Trauma Surgery Department,Pisa University Hospital,Pisa,Italy.<sup>22</sup>Division of Trauma and Acute Care Surgery,Riverside University Health System Medical Center,Riverside,CA,USA.<sup>23</sup>麻醉、重症监护和院前急救科, Ospedale Maggiore Carlo Alberto Pizzardi,Bologna,Italy.<sup>24</sup>部门的神经外科, Fondazione IRCCS Istituto Neurologico C. Besta, 大学的米兰,米兰,意大利。<sup>25</sup>Department of Spine Surgery,Ospedale Maggiore Carlo Alberto Pizzardi,Bologna,Italy.<sup>26</sup>比利时鲁汶大学医院神经外科。<sup>27</sup>神经放射科 的实验和临床生物医学科学,佛罗伦萨大学,佛罗伦萨,意大利。<sup>28</sup>Division of Neurosurgery,Department of Surgery,University of Toronto,Krembil Research Institute,Toronto Western

Hospital,Toronto,ON,Canada.<sup>29</sup>Clinic of Neurosurgery,University Hospital Pirogov,Sofia,Bulgaria.<sup>30</sup>Neurointensive Care Unit,Sanatorio Pasteur,Catamarca,Argentina.<sup>31</sup>Department of Neurological Surgery,University of Southern California,Los

A

ngles, CA, USA.<sup>32</sup>Department of Neurosurgery, Neurosciences Centre and JPN Apex Trauma Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India.<sup>33</sup>Neurological Institute, Cleveland Clinic, Akron General Hospital, Fairlawn, OH, USA.<sup>34</sup>Department of Neurology, Johannes Kepler University Linz, Kepler University Hospital, Linz, Austria.<sup>35</sup>奥地利因斯布鲁克因斯布鲁克医科大学神经科。<sup>36</sup>Neurocenter, Department of Neurosurgery, Turku University Hospital, Turku, Finland.<sup>37</sup>部门的神经外科, 临床神经科学系, Addenbrooke医院, 剑桥大学, 剑桥, 英国。<sup>38</sup>神经外科病房, 大学生物医学、代谢和神经科学系的 Modena 和 Reggio Emilia, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Modena, Modena, Italy.<sup>39</sup>Division of Acute Care Surgery, Department of Surgery, University of Southern California, Los Angeles, CA, USA.<sup>40</sup>Royal Hallamshire Hospital, Sheffield, UK 神经外科。<sup>41</sup>Department of Spinal and Peripheral Nerve Surgery Burdenko Neurosurgical Center, Moscow, Russia.<sup>42</sup>Department of Surgery and Critical Care Medicine, Foothills Medical Centre, University of Calgary, Calgary, AB, Canada.<sup>43</sup>Department of Neurosurgery, Jessa Hospital, Hasselt, Belgium.<sup>44</sup>Faculty of Medicine and Life Science, Hasselt University, Hasselt, Belgium.<sup>45</sup>ANAPLASI 康复中心, 雅典, 希腊。<sup>46</sup>1st Neurosurgery Department, Henry Dunant Hospital Center, Athens, Greece.<sup>47</sup>Department of Neurosurgery, Ospedale Niguarda, Milan, Italy.<sup>48</sup>Department of Emergency Medicine, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, USA.<sup>49</sup>Department of Neurosurgery, Tampere University Hospital and Tampere University, Tampere, Finland.<sup>50</sup>Department of Neurosurgery, Antwerp University Hospital, Edegem, Belgium.<sup>51</sup>比利时安特卫普安特卫普大学医学与健康科学系转化神经科学系。<sup>52</sup>波兰 Tarnow Rzeszow 大学圣卢克医院神经外科。<sup>53</sup>Department of Surgery, University of Washington, Seattle, WA, USA.<sup>54</sup>瑞典隆德隆德隆德大学神经外科隆德临床科学系。<sup>55</sup>Department of Neurosurgery, Skåne University Hospital, Lund, Sweden.<sup>56</sup>University of Southern California, Los Angeles, CA, USA.<sup>57</sup>Division of Neurosurgery, Department of Neurosciences (DINO GMI), IRCCS Ospedale Policlinico San Martino, Genoa, Italy.<sup>58</sup>Department of Orthopaedics, Duke University, Durham, NC, USA.<sup>59</sup>比利时鲁汶大学医院和 KU 鲁汶大学医院重症监护医学科和实验室。<sup>60</sup>意大利帕多瓦帕多瓦大学医院神经重症监护室。<sup>61</sup>Department of Surgery, University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI, USA.<sup>62</sup>Department of Neurological Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA.<sup>63</sup>National Disaster Medical Center, Tokyo, Japan.<sup>64</sup>Academic Neurosurgery Unit, St. George's, University of London, London, UK.<sup>65</sup>奥地利因斯布鲁克因斯布鲁克医科大学神经外科。<sup>66</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine, University of Washington, Seattle, WA, USA.<sup>67</sup>神经麻醉科和意大利布雷西亚布雷西亚 Spedali Civili 大学附属医院神经重症监护。<sup>68</sup>Departamento de Neurocirurgia, Hospital Egas Moniz, Centro Hospitalar Lisboa Ocidental, Lisbon, Portugal.<sup>69</sup>Department of Neurosurgery, University Hospital Mainz, Mainz, Germany.<sup>70</sup>Hamad General Hospital, HMC, Doha, Qatar 创伤外科。<sup>71</sup>瑞典乌普萨拉乌普萨拉大学医学科学系神经外科。<sup>72</sup>Neurosciences Institute, El Bosque University, Bogotá, Colombia.<sup>73</sup>无反应-<sup>74</sup>Intensive Care Unit, AUSL Romagna, M. Bufalini Hospital, Cesena, Italy.<sup>74</sup>Department of Neurology, Atrium Wake Forest School of Medicine, Winston Salem, NC, USA.<sup>75</sup>Belford 脊髓损伤中心和科室的神经病学和神经科学, 美国俄亥俄州哥伦布市俄亥俄州立大学 Wexner 医学中心。<sup>76</sup>Humanitas Research Hospital-IRCCS&Humanitas University, Rozzano, Milan, Italy.<sup>77</sup>Neuroanesthesia&Perioperative Neuroscience, University of Washington, Seattle, WA, USA.<sup>78</sup>部门的神经外科, 巴基斯坦卡拉奇 Liaquat 国立医院。<sup>79</sup>Department of Neurosurgery, University Hospital Augsburg, Augsburg, Germany.<sup>80</sup>Department of Critical Care Medicine, Neurology and Neurosurgery, 美国宾夕法尼亚州匹兹堡匹兹堡大学医学院。<sup>81</sup>Department of Surgery, Brody School of Medicine, East Carolina University, Greenville, NC, USA.<sup>82</sup>布鲁塞勒大学医院 (HUB) 重症监护科, Université Libre de Bruxelles (ULB), Brussels, Belgium.<sup>83</sup>部门的神经外科, LMU 医院, Ludwig-Maximilian-University Munich, Munich, Germany。<sup>84</sup>匈牙利佩克斯佩克斯大学医学院神经外

科。<sup>85</sup>Department of Neurosurgery, Hippokraton General Hospital, Aristotle University School of Medicine, Thessaloniki, Greece.<sup>86</sup>阿尔弗雷德重症监护和高压医学科,

Melbourne, VIC 3004, Australia.<sup>87</sup>Department of Orthopedic Surgery, Delaware Valley Spinal Cord Injury Center, Rothman Orthopedics, Sidney Kimmel Medical Center of Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA, USA.<sup>88</sup>Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine, and Pain Management, University of Miami Miller School of Medicine/Ryder Trauma Center, Miami, FL, USA.<sup>89</sup>Department of Neurosurgery, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Germany.<sup>90</sup>Division of Intensive Care and Neurology Unit, Montecatone Rehabilitation Institute, Imola, Italy.<sup>91</sup>Department of Patho-physiology and Transplantation, University of Milan, Department of Anesthesia, Critical Care and Emergency, Fondazione IRCCS Ca'Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy.<sup>92</sup>IRCCS Policlinico San Martino, Dipartimento di Scienze Chirurgiche Diagnostiche e Integrate, Università di Genova, Genoa, Italy.

接收日期: 2023年10月28日接受日期: 2023年11月25日

Published online: 18 January 2024

S, Rubiba A, Sahuquillo J, Sli VG, Servadei F, Shura D, Shutter L, Stahel PF, Robcone E, Udy A, Tacerle T, Agnoletarma V, Brager F, De Simone B, Kluli Y, Martino C. 严重创伤性脑损伤患者的急诊治疗能力(无创性神经外科共识的患者)。 *World J Emerg Surg.* 2023;18(1):5.

10. Bracken MB, Shepard MJ, Hellenbrand KG, Collins WF, Leo LS, Freeman DF, Wagner FC, Flamm ES, Eisenberg HM, Goodman JH等. 脊髓损伤后1年甲泼尼龙和神经功能

R

### 参考文献

- Ahuja CS, Wilson JR, Nori S, Kotter MRN, Druschel C, Curt A, Fehlings MG. 创伤性脊髓损伤。 *Nat Rev Dis Prim.* 2017;3:17018.
- Eli I, Lerner DP, Ghogawala Z. 急性创伤性脊髓损伤。 *NeuroClin.* 2021;39(2):471-88.
- Yue JK, Winkler EA, Rick JW, Deng H, Partow CP, Upadhyayula PS, Birk HS, Chan AK, Dhall SS. 多发伤背景下急性脊髓损伤重症监护的更新。 *Neurosurg Focus.* 2017;43(5):E19.
- Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. 急性脊髓损伤的评估和管理: 从损伤点到康复。 *J Spinal Cord Med.* 2017;40(6):665-75.
- Alvarez Reyes A, Hurlbert RJ, Dumont TM, Ramey WL. 器官系统损伤的数量是完全性颈髓损伤住院期间死亡率的预测因素。 *世界神经外科杂志.* 2022;158:e788-92.
- Marchesini N, Demetriades AK, Peul WC, Tommasi N, Zanatta P, Pinna G, Sala F. Concomitant trauma of brain and upper cervical spine: lessons in injury patterns and outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2023. <https://doi.org/10.1007/s00068-023-02278-w>.
- Picetti E, Iaccarino C, Coimbra R, Abu-Zidan F, Tebala GD, Balogh ZJ, Biffi WL, Coccolini F, Gupta D, Maier RV, Marzi I, Robba C, Littelli M, Servadei F, Stahel PF, Taccone FS, Unterberg AW, Antonini MV, Galante JM, Ansaloni L, Kirkpatrick AW, Rizoli S, Leppaniemi A, Chiara O, De Simone B, Chirica M, Shelat VG, Fraga GP, Ceresoli M, Cattani L, Minani F, Tan E, Wani I, Petranca M, Domenichelli F, Cui Y, Malchiodi L, Sani E, Sarvin A, Hecker A, Montanaro V, Beka, Di Saverio S, Rossi S, Catena F. 影响多发伤患者的脊髓损伤急性期管理: ASAP研究。 *World J Emerg Surg.* 2022;17(1):20.
- Picetti E, Rossi S, Abu-Zidan FM, Ansaloni L, Armonda R, Baiocchi GL, Bala M, Balogh ZJ, Berardino M, Biffi WL, Bouzat P, Buki A, Ceresoli M, Chesnut RM, Chiara O, Citerio G, Coccolini F, Coimbra R, Di Saverio S, Fraga GP, Gupta D, Helbok R, Hutchinson PJ, Kirkpatrick AW, Kinoshita T, Kluger Y, Leppaniemi A, Maas AIR, Maier RV, Minardi F, Moore EE, Myburgh JA, Okonkwo DO, Otomo Y, Rizoli S, Rubiano AM, Sahuquillo J, Sartelli M, Scalea TM, Servadei F, Stahel PF, Stocchetti N, Taccone FS, Tonetti T, Velma-hos G, Weber D, Catena F. WSES共识会议指南: 合并多发伤的重度成人创伤性脑损伤患者的监护和管理。 *World J Emerg Surg.* 2019;29(14):53.
- Picetti E, Catena F, Abu-Zidan F, Ansaloni L, Armonda RA, Bala M, Balogh ZJ, Bertuccio A, Biffi WL, Bouzat P, Buki A, Cerasti D, Chesnut RM, Citerio G, Coccolini F, Coimbra R, Coniglio C, Fainardi E, Gupta D, Gurney JM, Hawryluk J, Helbok R, Hutchinson PJA, Iaccarino C, Koliass A, Maier RW, Martin MJ, Meyfroidt G, Okonkwo DO, Rasulo F, Rizvi

11. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS, Eisenberg HM, Flamm E, Leo-Summers L, Maroon J等人甲泼尼龙或纳洛酮治疗急性脊髓损伤的随机对照试验。Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. *N Engl J Med*. 1990;322(20) :1405-11.
12. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, Leo-Summers L, Aldrich EF, Fazl M, Fehlings M, Herr DL, Hitchon PW, Marshall LF, Nockels RP, Pascale V, Perot PL Jr, Piepmeier J, Sonntag VK, Wagner F, Wilberger JE, Winn HR, Young W. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for the treatment of acute spinal cord injury. 第三次全国急性脊髓损伤随机对照试验的结果。国家急性脊髓损伤研究。 *JAMA*. 1997;277(20) :1597-604.
13. Callcut RA, Kornblith LZ, Conroy AS, Robles AJ, Meizoso JP, Namias N, Meyer DE, Haymaker A, Truitt MS, Agrawal V, Haan JM, Lightwine KL, Porter JM, San Roman JL, Biffi WL, Hayashi MS, Sise MJ, Badiee J, Recinos g, Inaba K, Schroepfel TJ, Callaghan E, Dunn JA, Godin S, McIntyre Jr RC, Peltz ED, O'Neill PJ, Diven CF, Scifres AM, Switzer EE, West MA, Storrs S, Cullinane DC, Cordova JF, Moore EE, Moore HB, Privette AR, Eriksson EA, Cohen MJ; Western Trauma Association Multicenter Study Group. 我们的创伤患者死亡的原因和方式：一项前瞻性研究。多中心西方创伤协会研究。 *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;86(5) :864-70.
14. LaGrone L, Stein D, Cribari C, Kaups K, Harris C, Miller AN, Smith B, Dutton R, Bulger E, Napolitano LM. 美国创伤外科协会 (AAST)/美国创伤外科医师学会委员会 (ACS-COT)：成人创伤外科患者损伤控制复苏的临床方案。 *J Trauma Acute Care Surg*. 2023. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004088>.
15. Risinger WB, Smith JW. 急诊普外科的损伤控制手术：你需要知道的。 *J Trauma Acute Care Surg*. 2023. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004112>.
16. Ryken TC, Hurlbert RJ, Hadley MN, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Rozzelle CJ, Theodore N, Walters BC. 颈脊髓损伤患者的急性心肺管理。 *神经外科*. 2013;72(Suppl 2) :84-92.
17. Saadoun S, Papadopoulos MC. 急性、严重创伤性脊髓损伤：损伤部位监测和扩张硬脑膜成形术。 *神经外科临床美国* 2021;32(3) :365-76.
18. Squair JW, Bélanger LM, Tsang A, Ritchie L, Mac-Thiong JM, Parent S, Christie S, Bailey C, Dhall S, Street J, Ailon T, Paquette S, Dea N, Fisher CG, Dvorak MF, West CR, Kwon BK. 脊髓灌注压可预测急性脊髓损伤的神经功能恢复。 *神经病学*. 2017;89(16) :1660-7.
19. Visagan R, Hogg FRA, Gallagher MJ, Kearney S, Zoumprouli A, Papadopoulos MC, Saadoun S. Monitoring spinal cord tissue oxygen in patients with acute, severe traumatic spinal cord injuries. *重症监护医学* 2022;50(5) :e477-86.
20. Hogg FRA, Kearney S, Solomon E, Gallagher MJ, Zoumprouli A, Papadopoulos MC, Saadoun S. Acute, severe traumatic spinal cord injury: improved urinary bladder function by optimized spinal cord perfusion. *神经外科脊柱杂志*. 2021;36(1) :145-52.
21. Hogg FRA, Kearney S, Gallagher MJ, Zoumprouli A, Papadopoulos MC, Saadoun S. Spinal cord perfusion pressure correlates with anal sphincter function in a cohort of patients with acute, severe traumatic spinal cord injuries. *Neurocrit Care*. 2021;35(3) :794-805.
22. Visagan R, Boseta E, Zoumprouli A, Papadopoulos MC, Saadoun S. Spinal cord perfusion pressure associated with breathing function in patients with acute, cervical traumatic spinal cord injuries: an observational study. *重症监护*. 2023;27(1) :362.
23. Fehlings MG, Tetreault LA, Wilson JR, Kwon BK, Burns AS, Martin AR, Hawryluk G, Harrop JS. 急性脊髓损伤治疗的临床实践指南：引言、原理和范围。 *Global Spine J*. 2017;7(3Suppl) :84S-94S.
24. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, Cerny V, Cimpoesu D, Curry N, Duranteau J, Filipescu D, Grottke O, Grønlykke L, Harrois A, Hunt BJ, Kaserer A, Komadina R, Madsen MH, Maegele M, Mora L, Riddez L, Romero CS, Samama CM, Vincent JL, Wiberg S, Spahn DR. 欧洲创伤后大出血和凝血病管理指南：第六版。 *重症监护*. 2023;27(1) :80.

injury:an intersociety

25. Robba C, Poole D, McNett M, Asehnoune K, Bösel J, Bruder N, Chierigato A, Cinotti R, Duranteau J, Einav S, Ercole A, Ferguson N, Guerin C, Siempos II, Kurtz P, Juffermans NP, Mancebo J, Mascia L, McCredie V, Nin N, Oddo M, Pelosi P, Rabinstein AA, Neto AS, Seder DB, Skrifvars MB, Suarez JI, Taccone FS, van der Jagt M, Citerio G, Stevens RD. 急性脑损伤患者的机械通气：欧洲重症监护医学学会共识的建议。 *重症监护医学* 2020;46(12) :2397-410.
26. Huber-Wagner S, Kanz KG, Hanschen M, van Griensven M, Biberthaler P, Lefering R. Whole-body computed tomography in severe injured patients. *Curr Opin Crit Care*. 2018;24(1) :55-61.
27. Wirth S, Hebebrand J, Basilico R, Berger FH, Blanco A, Calli C, Dumba M, Linsenmaier U, Mück F, Nieboer KH, Scaglione M, Weber MA, Dick E. 欧洲急诊放射学学会：放射学多重创伤成像和服务指南（简短版）。 *Insights Imaging*. 2020;11(1) :135.
28. Daffner RH, Hackney DB. 疑似脊柱创伤的 ACR 适当性标准。 *J Am Coll Radiol*. 2007;4(11) :762-75.
29. Ryken TC, Hadley MN, Walters BC, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, Theodore N. Radiographic assessment. *神经外科*. 2013;72(Suppl 2) :54-72.
30. Shabani S, Meyer BP, Budde MD, Wang MC. 脊髓损伤的诊断成像。 *美国神经外科医师* 2021;32(3) :323-31.
31. Fehlings MG, Martin AR, Tetreault LA, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, Brodke D, Burns AS, Chiba K, Dettori JR, Furlan JC, Hawryluk G, Holly LT, Howley S, Jeji T, Kalsi-Ryan S, Kotter M, Kurpad S, Kwon BK, Marino RJ, Massicotte E, Merli G, Middleton JW, Nakashima H, Nagoshi N, Palmieri K, Singh A, Skelly AC, Tsai EC, Vaccaro A, Wilson JR, Yee A, Harrop JS. 急性脊髓损伤患者管理的临床实践指南：基线磁共振成像在临床决策和结局预测中作用的建议。 *Global Spine J*. 2017;7(3 Suppl) :221S-230S.
32. Badhiwala JH, Wilson JR, Witw CD, Harrop JS, Vaccaro AR, Aarabi B, Grossman RG, Geisler FH, Fehlings MG. 急性脊髓损伤手术减压时机的影响：个体患者数据的汇总分析。 *Lancet Neurol*. 2021;20(2) :117-26.
33. Hsieh YL, Tay J, Hsu SH, Chen WT, Fang YD, Liew CQ, Chou EH, Wolfshohl J, d'Etienne J, Wang CH, Tsuang FY. 创伤性脊髓损伤早期与晚期手术减压对神经功能恢复的影响：系统性综述和荟萃分析。 *J Neurotrauma*. 2021;38(21) :2927-36.
34. Qudusi A, Pedro KM, Alvi MA, Hej TNF- $\alpha$ N, Fehlings MG. 急性脊髓损伤的早期手术干预：时间是脊柱。 *Acta Neurochir(Wien)*. 2023;165(9) :2665-74.
35. Fehult MG, Tetreault LA, Wilson JR, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, Brodke DS, Burns AS, Chiba K, Dettori JR, Furlan JC, Hawryluk G, Holly LT, Howley S, Jeji T, Kalsi-Ryan S, Kotter M, Kurpad S, Marino RJ, Martin AR, Massicotte E, Merli G, Middleton JW, Nakashima H, Nagoshi N, Palmieri K, Singh A, Skelly AC, Tsai EC, Vaccaro A, Ylings A, Harrop JS. 急性脊髓损伤患者治疗的临床实践指南和脊髓中央综合征：时间建议（ $\leq 24$ 小时）与  $> 24$ 小时的减压手术。 *Global Spine J*. 2017;7(3Suppl) :195S-202S.
36. Hess AS, Ramamoorthy J, Hess JR. 围手术期血小板输注麻醉学。 2021;134(3) :471-9.
37. Frontera JA, Lewin JJ 3rd, Rabinstein AA, Aisiku IP, Alexandrov AW, Cook AM, del Zoppo GJ, Kumar MA, Peerschke EI, Stiefel MF, Teitelbaum JS, Wartenberg KE, Zerfoss CL. 颅内出血抗血栓药物逆转指南：神经重症监护协会和重症监护医学协会的医疗保健专业人员声明。 *神经重症监护*. 2016;24(1) :6-46.
38. Kietai S, Ahmed A, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Godier A, Haas T, Jacob M, Lancé MD, Llau JV, Meier J, Molnar Z, Mora L, Rahe-Meyer N, Samama CM, Scarlatescu E, Schlimp C, Wikkelsø AJ, Zacharowski K. Management of severe peri-operative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care: Second update 2022. *Eur J Anaes-thesiol*. 2023;40(4) :226-304.
39. Iaccarino C, Carretta A, Demetriades AK, Di Minno G, Giussani C, Marcucci R, Marklund N, Mastrojanni G, Pompucci A, Stefini R, Zona G, Cividini A, Petrella G, Coluccio V, Marietta M. Management of antithrombotic drugs in patients with isolated traumatic brain

共识文件。Neurocrit

Care.2023.<https://doi.org/10.1007/s00068-023-02278-w>。

40. Lammers DT, Holcomb JB. 成人创伤患者的损伤控制复苏: 你需要知道的。J Trauma Acute Care Surg.2023;95(4):464-71.
41. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM等。PROPPR研究组。以1:1:1 vs 1:1:2的比例输注血浆、血小板和红细胞与严重创伤患者的死亡率: PROPPR随机临床试验。JAMA,2015;313(5):471-482
42. 尚Z, 万艳P, 张B, 王M, 王X. 脊髓损伤患者深静脉血栓形成的发生率和风险因素: 系统性综述及荟萃分析。Front Cardiovasc Med2023;12(10):1153432.
43. Yorkgitis BK, Berndtson AE, Cross A, Kennedy R, Kochuba MP, Tignanelli C, Tominaga GT, Jacobs DG, Marx WH, Ashley DW, Ley EJ, Napolitano L, Costantini TW. 美国创伤外科协会/美国外科医师学会-创伤临床方案委员会关于创伤后住院患者静脉血栓栓塞预防。J Trauma Acute Care Surg.2022;92(3):597-604.
44. Hurlbert RJ, Hadley MN, Walters BC, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Rozzelle CJ, Ryken TC, Theodore N. Pharmacological therapy for acute spinal cord injury. 神经外科。2013;72(Suppl 2):93-105.
45. Fehlings MG, Wilson JR, Tetreault LA, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, Brodke DS, Burns AS, Chiba K, Dettori JR, Furlan JC, Hawryluk G, Holly LT, Howley S, Jeji T, Kalsi-Ryan S, Kotter M, Kurpad S, Kwon BK, Marino RJ, Martin AR, Massicotte E, Merli G, Middleton JW, Nakashima H, Nagoshi N, Palmieri K, Skelly AC, Singh A, Tsai EC, Vaccaro A, Yee A, Harrop JS. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the use of methylprednisolone sodium succinate. Global Spine J. 2017;7(3 Suppl):203S-211S.

## 出版商注释

Springer Nature 在酒吧发布的地图和机构隶属关系中的司法索赔方面保持中立。

是否准备好提交您的研究? 选择BMC并受益于:

- 快速、方便的在线投稿
- 由您在领域经验丰富的研究人员进行全面的同行评议
- 关于验收的快速发表
- 支持研究数据, 包括大型和复杂的数据类型
- 金开放获取, 促进更广泛的合作和增加引用
- 您研究的最大可视性: 每年超过1亿次网站查看

在BMC, 研究总是在进行中。

了解更多 [biomedcentral.com/submissions](https://biomedcentral.com/submissions)

