机翻文件，仅供对照

OPEN

《创伤性脑损伤院前处理指南》第 3 版

Gregory W. J. Hawryluk, MD, PhD *‡, Al Lulla, MD§, Randy Bell, MD‖, Andy Jagoda, MD¶, Halinder S. Mangat, MD, MSc, FNCS, FCCM‡**, Bentley J. Bobrow, MD‡‡, Jamshid Ghajar, MD, PhD‡

*Neurological Institute, Cleveland Clinic, Akron General Hospital, Fairlawn, Ohio, USA;‡ Brain Trauma Foundation, Palo Alto, California, USA;§ Department of Emergency Medicine, UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas, USA;‖ Uniformed Services University of Health Sciences, Avera Brain and Spine Institute, Sioux Falls, South Dakota, USA；¶美国纽约西奈山医院急诊医学系；** 美国堪萨斯州堪萨斯城堪萨斯大学医学中心神经病学系；‡‡ 美国德克萨斯州休斯顿市德克萨斯大学健康科学中心麦戈文医学院急诊医学系（UT Health）。

本出版物是 Lulla 等人在《*院前急救*》上发表的《创伤性脑损伤院前处理指南--第 3 版》的执行摘要。[1,2]

通讯作者：Gregory W. J. Hawryluk, MD, PhD, Neurological Institute, Cleveland Clinic, Akron General Hospital, 7625 Cleveland Massillon Rd, Fairlawn, OH, 44333, USA.电子邮件：hawrylg@ccf.org

收稿，2023 年 5 月 7 日；接受，2023 年 7 月 29 日；在线发表，2023 年 9 月 26 日。

Copyright © 2023 The Author(s).由 Wolters Kluwer Health, Inc. 代表神经外科医师大会出版。本文为开放存取文章，采用知识共享署名许可协议 4.0(CCBY)，允许在任何媒体上不受限制地使用、传播和复制，但须适当引用原作。

院前护理对创伤性脑损伤的治疗效果有着显著的影响，但院前护理的效果仍然千差万别。脑外伤基金会于 2002 年首次发布了院前救护指南，旨在确定和传播最佳实践。其中许多建议与气道、呼吸和循环管理以及护理基础设施有关。遵守这些指南的第二版可显著提高存活率。一个工作组制定了以证据为基础的建议，为脑损伤患者院前护理的评估、治疗和转运决策提供依据。2005 年 5 月至 2022 年 1 月期间的文献检索对第二版中的数据进行了补充。对鉴定出的研究进行了质量评估，并将其作为循证建议的参考依据。共有 122 篇已发表的文章构成了此次指南更新的证据基础，其中 5 篇提供了不同主题的 I 级证据，35 篇提供了 II 级证据，98 篇提供了 III 级证据。共产生了 40 项循证建议，其中 30 项为强建议，10 项为弱建议。在许多情况下，新的证据使得第二版中的指南得到了加强。一些新课题的指南也得以制定，包括氨甲环酸的院前给药。此外，还介绍了一种管理算法。这些指南有助于确定院前创伤性脑损伤护理的最佳实践，同时也确定了知识方面的差距，我们希望在下一版之前能够解决这些差距。

关键字：指南，院前，脑外伤基金会，建议，脑损伤，头部损伤，急诊，救护车，急救人员

神经外科 00:1-11, 2023

https://doi.org/10.1227/neu.0000000000002672

脑外伤基金会 (BTF) 于 1996 年出版了《严重颅脑损伤管理指南》、[1]是第一份由以下机构出版的临床实践指南外科专科。这些指南的实施已多次将死亡率降低 50%，并降低了护理成本。[2]以及降低护理成本。[3,4]BTF 接下来制定了院前指南，反映了对以下方面的理解：护理和流程在受伤现场、转运过程中以及到达医院后的早期护理对脑损伤患者的最终结果有显著影响。[5,6]事实上，BTF 指南所固有的大部分益处都归功于更好的复苏以及避免低血压和缺氧等继发性损伤。[7,8]第一版 BTF 院前指南于 2002 年发布[5]第二版于 2008 年出版。[6]

最近，大型前瞻性研究 "卓越医疗"（Excellence in Medicine）对英国医院基金会《院前指南》第二版的有效性进行了研究。院前伤害护理（EPIC）研究。[9,10]这项研究包括亚利桑那州的 130 多个急救医疗服务和系统，研究了创伤性脑损伤患者的治疗效果。

缩略语：BTF，脑外伤基金会；EMS，急救医疗服务；EPIC，卓越院前损伤护理；RSI，快速顺序插管；SpO_2，血氧饱和度；TBI，创伤性脑损伤；TXA，氨甲环酸。

机翻文件，仅供对照

(在全州范围内实施 BTF 院前指南之前和之后的创伤性脑损伤（TBI）患者。该研究包括 21 852 名患者，历时 8 年。研究发现，实施院前指南后，患者入院前存活的几率提高了 1.7 倍，出院前存活的几率提高了 2 倍。[9]在插管患者中，院前指南的实施与出院前存活率提高 3 倍有关。[9]然而，值得注意的是，美国临时院前创伤性脑损伤护理的差异性仍然是个问题。[11]在此，我们提供了新的第三版院前指南的执行摘要。[12]希望它能促进最佳实践的推广，进一步改善创伤性脑损伤患者的治疗效果。

方法

专家工作组和主题完善

筛选出 23 名专家组成员，并进行了利益冲突筛查。工作小组采用 "人群、干预措施、比较对象、结果、时间 "框架，针对成人和儿童人群的关键临床问题：1）评估；2）治疗；3）转运和决策。

纳入/排除标准

研究纳入标准如下：人类受试者、创伤性脑损伤、英语、≥25 名受试者、随机对照试验、队列研究、病例对照研究、病例系列、数据库和登记处。排除标准包括不恰当的自变量或因变量、与研究设计、变量和/或样本大小不相称的统计数据、病例研究、社论、评论和信件。

文献检索策略和证据审查

该系统综述已注册（PROSPERO CRD42021269941），并按照既定方法和报告标准进行。[13-16]对已发表的研究进行综述无需获得伦理批准和患者同意。文献检索研究了 2005 年 5 月至 2022 年 1 月期间发表的文献。检索策略包括在 Ovid MEDLINE 和 Cochrane 数据库中检索已发表的文献，在 ClinicalTrials.gov 中检索正在进行/已完成的试验。工作小组建议和交叉引用对电子检索进行了补充。

数据综合、质量评估和证据分类

在评估纳入研究的质量时，采用了基于美国预防服务特别工作组、国家卫生服务中心审查与传播中心以及 Cochrane 协作组织制定的预定义标准。每个主题的证据质量均采用美国医疗保健研究与质量机构《基于证据的实践方法指南》制定的标准进行评估，包括研究的局限性、一致性、直接性和精确性。正文证据的强度分为高、中、低或不足。

建议

建议根据证据的强度和质量进行分类。建议的强度来自于用于评估该主题的证据的整体质量。与 "建议等级、评估、发展和评价 "工作组制定的方法一致，建议被分为强或弱，反映了对遵守建议的有利影响大于不利影响的信心程度。

结果

共有 122 篇已发表的文章构成了本次指南更新的证据基础。[12]其中，5 项研究提供了 I 类证据，35 项研究提供了 II 类证据，98 项研究提供了 III 类证据。16篇手稿为多个主题提供了证据。根据这些证据提出了 40 项循证建议，其中 30 项为强建议，10 项为弱建议。这与第二版形成了鲜明对比，在第二版中，所有建议都被评为弱。与之前第二版的结构一致，建议被分为*评估*、*治疗*和*转运决策等*主题。

评估

评估部分被细分为 3 个子主题，包括*氧合*、*血压和体温*；*格拉斯哥昏迷量表*；以及*瞳孔检查*（表 1）。新的*血氧*、*血压和体温*部分包含 13 项建议和子建议。总的来说，这些建议建议经常或持续监测这些生理变量。它们建议对儿科患者使用适当大小的设备和目标值。其中 9 项新建议为强建议，4 项为弱建议。现在，一项新的弱建议建议在院前环境中测量体温，并维持体温（98-99°F 或 36-37°C）。虽然血氧饱和度阈值 90% 在第三版中保持不变，但所有成人和儿童的血压目标值都提高到了更高的阈值。对于成人，新建议是保持收缩压 (SBP) >110 mm Hg。新建议将潮气末 CO_2 值保持在 35-45 mm Hg（4.6-6.0 kPa）之间，以避免过度换气。现在还提供了推荐的儿科血压袖带尺寸。

本版提供了 8 项与格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 应用相关的建议、[17]其中 6 项被评为 "强"。新建议是至少每 30 分钟重新评估一次 GCS。此外，还新增了一项建议，即在每次与接收医院的护理团队沟通时，都应告知 GCS 和 GCS 的变化情况。一项新的建议还承认了预后的重要意义。

机翻文件，仅供对照

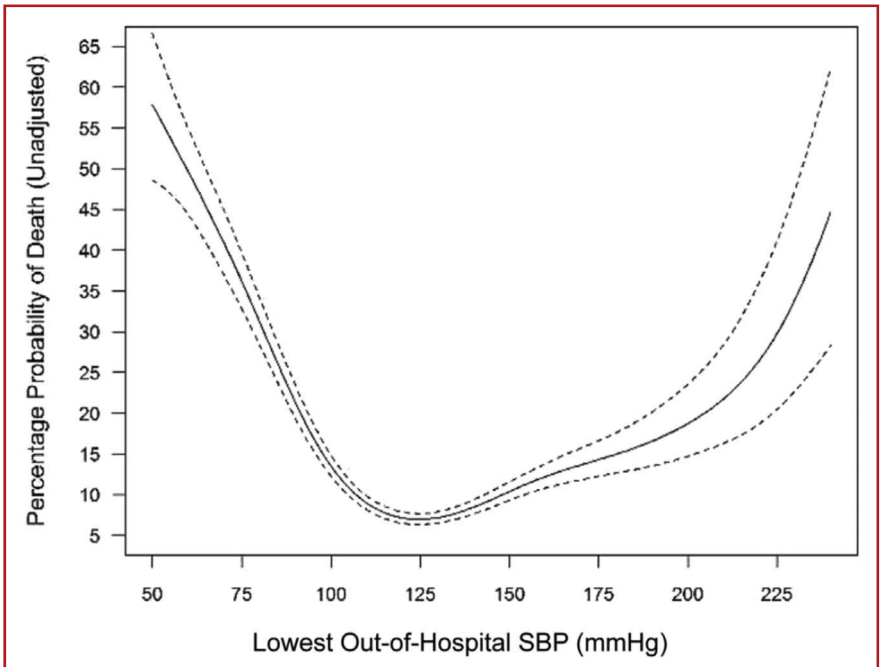

图 1.*支持较高 SBP 低血压阈值的主要证据。按 SBP 对死亡概率进行的未调整分析。未经调整的住院死亡概率分析与院外最低 SBP 的对比图。虚线代表 95% 的置信区间。转载自《急诊医学年鉴》，80 (1)。Spaite DW 等人，"重大创伤性脑损伤的最佳院外血压：对当前低血压认识的挑战》，第 46-59 页，2022 年，经 Elsevier 许可。SBP：收缩压。*

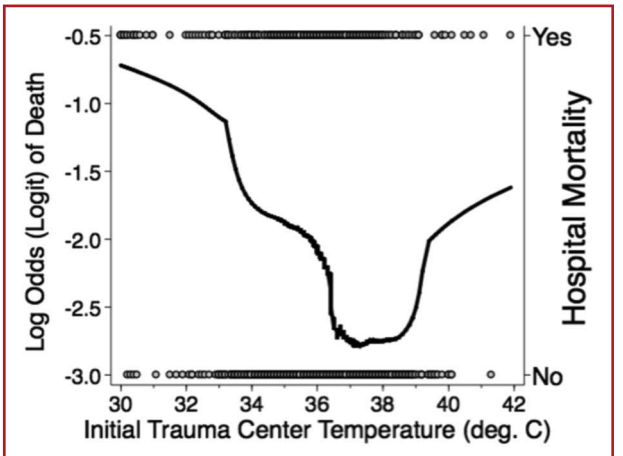

图 2.*支持维持体温的主要证据。未调整死亡率与创伤中心初始温度的最低平滑函数。转载自《急救运送后的体温：与创伤性脑损伤结果的关系》，Gaither JB 等人，《院前急救》，版权所有 © 2017 年全国急救医生协会，经 Informa UK Limited（作为泰勒与弗朗西斯集团交易）授权转载，www.tandfonline.com，代表 2017 年全国急救医生协会。*

GCS 运动部分的固有信息也可通过简化运动评分进行评估。[18,19]

在第三版中，有两项建议与瞳孔检查有关，均被评为 "强"。新的建议仅做了细微的改动，建议将瞳孔检查结果告知医院护理团队，并识别和记录瞳孔检查的潜在干扰因素。

治疗

第二版指南将*治疗*细分为三个部分，包括*气道、通气和吸氧*；*体液复苏*；*脑疝*。在新的第三版中，*脑疝（Cerebral Herniation）*子课题更名为 "*过度通气和疑似颅内压增高的高渗治疗*"（*Hyperventilation and Hyperosmolar Therapy for Suspected Increased Intracranial Pressure*）（表 2）。

在*气道、通气和吸氧*部分，有 6 项强有力的建议。一项新的建议提出，在院前环境中，无论基线血氧饱和度如何，都应为所有脑损伤患者补充氧气，以减少与缺氧有关的继发性损伤。另外一项新建议是确保适当的气道定位，以此来纠正缺氧。建议避免

表 1.与脑损伤患者院前评估相关的建议

建议	推荐力度
氧合、血压、体温	
在院前环境中，应仔细监测疑似创伤性脑损伤患者的低氧血症（动脉血红蛋白饱和度<90%）、低血压（SBP<100 毫米汞柱）、高血压（SBP≥ 150 毫米汞柱）、过度换气（潮气末二氧化碳读数在 35 至 45 毫米汞柱之间）以及低体温或高体温。	强
创伤性脑损伤后的最佳儿科SBP应达到第75百分位数或更高，年龄为28天或更小，＞70 mm Hg 汞柱 1-12 个月，> 84 mm Hg 1-5 岁，> 90 mm Hg 6 岁及以上，>100 毫米汞柱 成人，110 毫米汞柱及以上	弱
虽然目前还没有硬性临界值的具体数据，但创伤性脑损伤后成人的最佳 SBP 值取决于多种因素，目标值应为 110 毫米汞柱或更高，因为较低的值与较差的预后有关。最佳目标值可能更高	弱
入院前应使用脉搏血氧仪持续测量血氧饱和度，并补充氧气以维持血氧饱和度在 90% 以上。	强
儿童应使用大小合适的儿科血氧仪传感器	强
虽然目前还没有硬性截止值的具体数据，但创伤性脑损伤后的最佳血氧饱和度水平取决于多种因素，目标值应为 90% 或更高，因为血氧饱和度值越低，预后越差。最佳目标值可能更高	弱
在院前环境中应使用最准确的方法测量收缩压和舒张压，并应经常测量（每 5-10 分钟）或尽可能连续监测	强
应使用大小合适的儿童血压袖带测量儿童血压。在资源有限的情况下，如果没有小儿血压袖带，则应持续监测精神状态记录、外周搏动质量和毛细血管再充盈时间，以此作为替代指标	强
血压袖带应与患者的体型相匹配 婴儿--袖带尺寸 6 × 12 厘米 儿童 袖带尺寸 9 × 18 厘米 体型较小的成人 袖带尺寸 12 × 22 厘米 成人袖带尺寸 16 × 30 厘米 体型较大的成人袖带尺寸 16 × 36 厘米	强
应使用大小合适的儿童血压袖带测量儿童血压。在资源有限的环境中，如果没有小儿血压袖带，则应持续监测精神状态记录、外周搏动质量和毛细血管再充盈时间，以此作为替代指标	强
在院前环境中，应对所有意识水平改变的患者进行通气评估，并使用二氧化碳描记图将潮气末 CO_2 值保持在 35 至45 毫米汞柱之间。	强
应在入院前测量体温，并努力并使用二氧化碳描记图 98-99°F/36-37°C 之间。	弱
在非资源有限的环境中，应持续使用适当大小的设备，以测量儿童和成人的血氧饱和度、血压和体温，供训练有素的院前医疗专业人员日常使用	强
GCS 评分	
对于 2 岁以上的儿童，应遵循成人的标准 GCS 测量规程。对于并使用二氧化碳描记图儿童，应使用 P-GCS	强

机翻文件，仅供对照

表 1.续表

建议	推荐力度
在院前环境中，应每隔 30 分钟报告一次 GCS 评分，并在患者精神状态发生变化时报告，以确定随着时间的推移情况有所改善或恶化。应记录影响 GCS 评分的因素，如癫痫发作和发作后阶段、摄入和药物过量，以及院前环境中影响 GCS 评分的用药情况。	弱
GCS 必须通过与患者的互动来获得（即通过口头指示，或对无法听从指令的患者施加疼痛刺激，如按压甲床或掐腋窝）。	强
测量GCS前，应完成气道、呼吸和循环评估，建立通畅气道，并进行必要的气道或循环复苏。	强
在可能的情况下，应在使用镇静剂或麻痹剂之前进行 GCS 测量，并且不能延迟气道稳定或在这些药物代谢后进行测量，因为它们可能会影响正确评分。	强
进行GCS测量的院前专业人员应接受成人及儿童GCS测量的适当培训。	强
院前患者的 GCS（包括评分的任何变化）应在所有通信过程中和到达后通知接收机构	强
使用 SMS 或 GCS 的孤立运动部分对神经系统状态进行院前评估，这可能会提供与成人完整 GCS 类似的诊断和预后效用，并可能用于组织纳入这些测量方法的创伤系统中	弱
瞳孔检查	
应在病人复苏并稳定后在院前环境中对瞳孔进行评估，记录检查结果并转发给接收机构，以用于诊断、治疗和预后判断	强
在评估瞳孔时，应检查并记录以下情况：眼眶和眼外伤的证据 比较左右瞳孔检查结果。具有临床意义的不对称是指直径相差大于 1 毫米 单侧或双侧瞳孔散大 瞳孔是否固定和散大。瞳孔固定是指瞳孔对强光的反应小 于 1 毫米。 影响瞳孔检查的因素	强

GCS，格拉斯哥昏迷量表；SBP，收缩压；SMS，简化运动评分；TBI，创伤性脑损伤。强烈建议以粗体显示。较弱的建议以无粗 体 表示。
转载自 Lulla et al 2023[12]经作者许可转载。

在第二版中出现的常规使用麻痹剂辅助自主呼吸患者插管的做法，在第三版中不再出现。现在明确阐述了气道管理的不同选择。现在建议将 Capnography 作为确认成功置入气管导管的额外方法。现在建议使用每分钟约 10 次呼吸来维持正常呼吸频率，并建议使用通气辅助设备，如压力控制袋、通气速率计时器、$ETCO_2$ 监测和通风机，以尽量减少通气不足和通气过度。在 *"疑似颅内压增高的过度通气和高渗治疗 "*分节中，现在有 4 项强建议和 1 项弱建议。不再建议将 GCS 变化 2 点作为宣布神经系统恶化的阈值。预防性过度通气仍为现在建议使用毛细血管造影来帮助维持舒张压。上一版建议使用呼吸频率来实现过度通气，而第三版则取消了这一建议，转而建议使用毛细血管造影的目标值。本节包含两项与院前高渗治疗和氨甲环酸（TXA）相关的新建议：不建议在没有脑疝迹象的情况下预防性使用高渗治疗，也不建议在怀疑脑出血或颅内压升高时院前使用 TXA。

在*液体复苏*部分，有 3 项建议与上一版相比基本未变。与等渗静脉输液相关的建议已升级为强力建议，而允许高渗复苏的第三条建议仍为弱力建议。

表 2.与脑损伤患者院前治疗相关的建议

建议	推荐力度
气道、供氧和通气	
所有疑似重度创伤性脑损伤患者均应在院前环境中通过鼻插管或面罩持续补充氧气，以尽量减少与缺氧有关的继发性损伤。	强
应使用连续脉搏血氧仪监测低氧血症（SpO_2 <90%），并在发现低氧血症后立即通过以下方法进行纠正：(1) 确保气道定位适当；(2) 持续补充氧气	强
如果在增加持续补充氧气的流量和浓度后，缺氧症状依然存在（中心发绀和/或脉搏血氧饱和度检查显示低氧血症），则应采取以下循序渐进的策略，并在每种策略后重新评估血氧饱和度和呼吸强度： 1. 气道复位 2. 正压通气，如**球囊**面罩通气，同时使用适当的气道辅助设备（如口咽气道），和/或3 . 由训练有素的医护人员进行声门上气道或气管插管	强
如果患者有重度创伤性脑损伤的体征，GCS <9 或 9 且正在失代偿，无法维持足够的气道，或补充氧气无法纠正低氧血症，则应通过最适当的方法建立气道。	强
实施气管插管方案（包括使用 RSI 方案）的急救系统应通过听诊时出现双侧呼吸音、$ETCO_2$ 检测和/或二氧化碳描记图来确认气管插管是否置入气管。院前环境中的插管患者需要持续监测氧合、$ETCO_2$ 和频繁的血压监测。	强
需要正压通气支持呼吸的患者应保持正常的呼吸频率（大约每分钟 10 次呼吸，$ETCO_2$ 35-45 mm Hg），并应避免过度通气（$ETCO_2$ <35 mm Hg）。应使用通气辅助设备，如压力控制袋、通气速率计时器、$ETCO_2$ 监测和呼吸机，以支持适当的通气，并通过避免过度通气和过度换气最大限度地降低继发性损伤的风险。	强
针对疑似颅内压增高的过度通气和高渗疗法	
在没有活动性脑疝征象的情况下，对患有创伤性脑损伤的儿童和成人进行院前护理时应避免过度换气。活动性脑疝的体征包括库欣三联征（高血压、心动过缓、不规则呼吸模式）、GCS < 9、姿势或侧位结果、神经系统进行性恶化以及单侧或双侧固定、散大的瞳孔。	强
通气策略应以**血碳酸正常**为目标，避免低碳酸血症（即 $ETCO_2$ 为 35-40），并使用二氧化碳描记图进行监测	强
当用于处理活动性和即将发生的疝出指征时，过度通气的目标应是通过使用二氧化碳描记图将 $ETCO_2$ 控制在 30-35 mm Hg 之间。	强
在院前环境中，无论是否伴有脑疝迹象，目前都不应将高渗疗法（甘露醇和高渗盐水）用于预防性治疗疑似 *ICP* 升高的情况	弱
目前，院前使用 TXA 疗法一般不广泛用于预防性治疗疑似 ICH 或 ICP 升高。但是，医疗保健系统的决定可能会有所不同，而且进一步的证据可能会支持更普遍地使用该疗法。	强
液体复苏	
入院前应进行静脉输液，以治疗低血压和/或尽可能缩短低血压持续时间	强
入院前应使用血液制品和/或等渗液体对低血压患者进行治疗	强
在院前环境中，可对 *GCS* <8 且疑 似 *ICP* 增高的患者实施高高渗液体复苏	弱

EMS，急救医疗服务；*GCS*，格拉斯哥昏迷量表；*ICH*，颅内出血；*ICP*，颅内压；*RSI*，快速顺序插管；SpO_2 ，血氧饱和度；*TBI*，创伤性脑损伤；*TXA*，氨甲环酸。有力的建议用粗体字表示。较弱的建议以无粗体表示。转载自 *Lulla et al 2023*[12]经作者许可转载。

机翻文件，仅供对照

运输决策

在 "*急救系统内的决策制定* "部分：现在提供了 6 项强建议和 1 项弱建议（表 3）。虽然这些建议的力度有所增加，但内容变化不大。新指南再次强调了全面记录急救人员提供的时间、评估和治疗的重要性。

讨论

有什么新变化？

BTF 的《*创伤性脑损伤院前处理指南*》第三版更新了 2008 年提供的建议。[12]更新了 2008 年提供的建议。[6]该版本包含了随后 17 年间发表的更多证据。毫无疑问，此次更新最重要的不同之处在于，75% 的建议现在都是强有力的，而在第二版中，所有建议都被评为弱项。

在这些更新的指南中，还有一些值得注意的变化。血压目标全面提高

年龄段。这与 BTF 第 4 版成人严重创伤性脑损伤指南中的变化相似。[20]现在建议所有怀疑有中度或重度创伤性脑损伤的患者，无论其基线血氧饱和度如何，都应立即补充氧气。现在更强烈、更频繁地建议使用二氧化碳呼气造影来指导治疗，尤其是在没有脑疝的情况下避免过度通气。有关体温管理的建议首次出现。第三版指南更加强调 GCS 的运动部分，不再将总体 2 点变化作为干预的阈值，这与 SIBICC 算法类似。[21,22]这些指南更加强调记录和沟通，并提供了与气道管理选择和患者监护相关的更明确、更有用的建议。新版指南包括一个人工气道管理算法（图 3）；第一版指南附有一个人工气道管理算法，而第二版指南则没有。[5]而不是第二版[6]图 3）。

血压

最近的文献使我们对院前环境中低血压的认识发生了重大变化。过去的研究调查了任意的临界点，从而得出以下阈值

表 3.与脑损伤患者在急救系统内的转运和决策相关的建议

建议	推荐力度
创伤系统组织	
所有地区都应建立有组织的创伤救护系统，全面记录每次救护的情况，包括时间、评估和救护情况	强
急救服务应制定具体规程，指导疑似创伤性脑损伤患者的运转决策	强
直接与间接转运至创伤中心	
疑似中度至重度创伤性脑损伤患者应被直接转运至具备即时 CT 神经成像能力、及时的神经外科护理且能够监测颅内压病治疗颅内高压的机构。	强
虽然对大多数病人来说，直接送往创伤中心更为可取，但如果无法送往创伤中心，则可在非创伤中心稳定病情，然后再转送至已建立的创伤系统内	弱
儿科护理	
疑似创伤性脑损伤的儿科患者**应优先在**儿科创伤中心或具备儿童治疗资质的成人创伤中心接受治疗，而不是在不具备儿科治疗资质的一级或二级成人创伤中心接受治疗。	强
在大都市地区，如果有儿科创伤中心，严重创伤性脑损伤的儿科患者应直接送往儿科创伤中心。	强
治疗时间	
选择运送方式时应尽量缩短创伤性脑损伤患者所需的最终干预时间	强

CT：计算机断层扫描；EMS：紧急医疗服务；TBI：创伤性脑损伤。

有力的建议用粗体字表示。较弱的建议以无粗体表示。转载自 Lulla et al 2023[12]经作者许可转载。

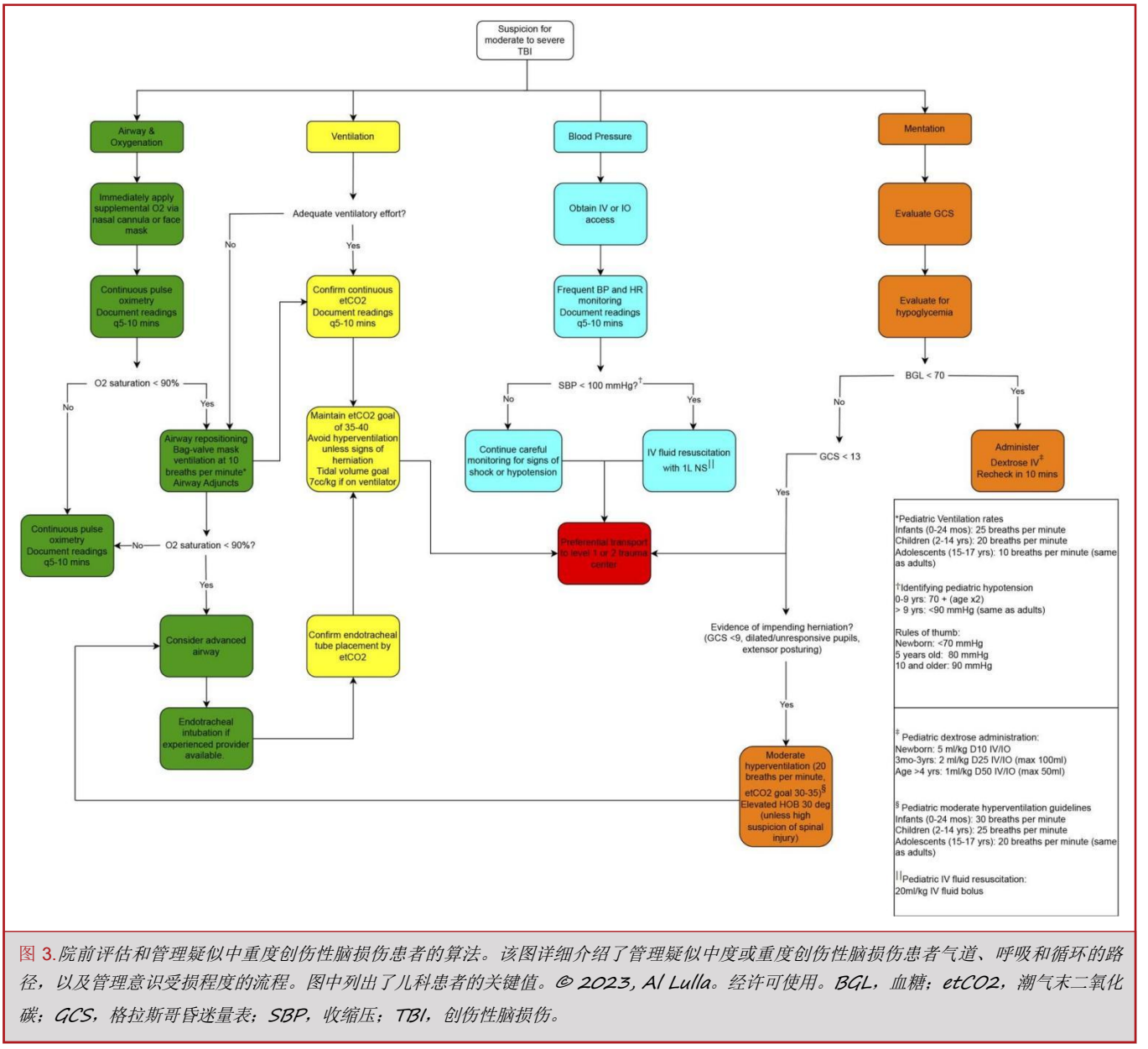

图 3.*院前评估和管理疑似中重度创伤性脑损伤患者的算法。该图详细介绍了管理疑似中度或重度创伤性脑损伤患者气道、呼吸和循环的路径，以及管理意识受损程度的流程。图中列出了儿科患者的关键值。© 2023, Al Lulla。经许可使用。BGL，血糖；etCO2，潮气末二氧化碳；GCS，格拉斯哥昏迷量表；SBP，收缩压；TBI，创伤性脑损伤。*

这仅仅是统计上的假象。此外，在较早的文献中，院前测量与入院后的结果数据并无关联。也许 *Spaite* 等人的研究是这方面最重要的新研究。[23]的研究克服了这些局限性。在对 *12 169* 名患者进行的分析中，研究人员能够将院前血压测量结果与预后结果以连续的方式联系起来（图 *1*）。研究结果强烈表明，传统的 *SBP* 临界值 *-90* 毫米汞柱 *-*定义为低血压过低。当 *SBP* 保持在 *125 mm Hg* 以上时，相关的死亡风险最低。最终，第 *3* 版专家小组成员建议将 *SBP* 保持在 *110 mm Hg* 以上。

同时也承认最佳阈值可能更高。[12]总体而言，文献更支持避免低血压，而不是诱发高血压。*Spaite* 等人[12]等人[24,25]将创伤性脑损伤后早期的高血压与不良预后联系在一起。这里需要谨慎解释，因为对具有适应性库欣反应的患者来说，降低血压有可能造成脑灌注不足。

充氧

院前环境中为所有创伤性脑损伤患者提供补充氧气的新建议--即使是那些

机翻文件，仅供对照

这与人们对头部受伤后脑缺氧的监测、治疗和预防日益增长的兴趣相吻合。亚利桑那州在进行全州范围的 EPIC 研究时采用了这种做法。[9]尽管干预后组的脑损伤和整体损伤的严重程度都有所增加，但这与更高的血氧饱和度达 100% 的可能性、更高的低氧血症逆转率、更低的插管率和更高的仅使用气囊阀面罩的气道管理率有关。长期以来，脑 缺氧一直被认为是影响创伤性脑损伤结果的关键继发性损伤。[26]大脑缺氧可通过自动调节机制诱发脑血管扩张，导致颅内高压，但这一点并未得到足够重视。[27,28]

温度

此次更新的《院前指南》中包含了一项关于维持呼热度的微弱建议--这是《院前指南》中首次提出此类建议。该建议基于盖瑟尔等人发表的一项研究（图 2）。[29](图 2），该研究与 EPIC 研究同时发表。他们对 11 877 名患者进行的分析显示，低温和高温都会导致预后恶化。尽管这种关联并不能提供因果关系的证据，但仍被认为足以提出建议。偏好体温过高可能与低体温导致的凝血病变和易感染有关，也可能与高体温导致的代谢需求增加和能量衰竭有关。[30]

氨甲环酸

近年来，人们对院前环境中的 TXA 给药进行了广泛研究。[31,32]几项大规模、高质量的研究都未能证明对大多数脑损伤患者有益，因此在这些指南中强烈建议不要常规使用。脑损伤：脑损伤：院前脑外伤结果、治疗和流行病学登记研究是一项大型前瞻性观察研究，共对 1827 名患者进行了研究，结果显示使用 TXA 治疗的患者死亡率增加（几率比 1.34，$P < .001$）。[31]CRASH-3 研究[33]显示 TXA 仅对轻度和中度创伤性脑损伤有益。[34]院前 TXA 治疗创伤性脑损伤试验是一项随机双盲多中心 II 期试验，在 20 个创伤中心进行，结果显示使用 TXA 没有统计学上的益处。[35]有鉴于此，我们的专家组成员建议不对创伤性脑损伤患者常规使用院前 TXA，但允许在特殊情况和护理环境下使用。

结 论

人们普遍认为，创伤性脑损伤后早期提供的护理--主要是为了抢救病人和优化其生命体征--比入院后提供的护理对病人的最终结果更有影响。

BTF 的《创伤性脑损伤院前处理指南》第三版[12]旨在确定和传播院前救护的最佳实践，更新了 15 年前第二版提供的建议。更新后的建议为患者评估、治疗和转运决策提供了指导。希望这些指南的实施能进一步改善第二版指南所带来的显著疗效。[9,10]此外，我们还希望这些指南能引起人们对知识空白的关注，并激发新的研究。尽管许多临床医生都做出了重要贡献，但神经外科医生是唯一能为创伤性脑损伤患者提供全面治疗的医生。因此，神经外科医生必须熟悉整个治疗过程中的最佳实践建议。

资金筹措

这项工作的部分内容得到了美国陆军合同司令部、阿伯丁试验场、纳蒂克合同部的支持，通过授予斯坦福大学的一份合同（W911 QY- 14-C-0086）和授予俄勒冈健康与科学大学的一份分包合同获得了支持。以前的版本在一定程度上得到了脑外伤基金会（Brain Trauma Foundation）多方资金的支持。

披露

Jamshid Ghajar 是脑外伤基金会主席，也是国防部顾问。其他作者与本文所述的任何药物、材料或设备均无个人、财务或机构利益关系。Andy Jagoda 是 Abbot Laboratories 的顾问，也是 Banyan Biomarkers 的顾问委员会成员。

参考文献

1. Bullock R、Chesnut RM、Clifton G 等人. 头部重伤处理指南。*Eur J Emerg Med.*1996;3(2):109-127.
2. Gerber LM, Chiu YL, Carney N, Hartl R, Ghajar J. 严重脑外伤患者死亡率明显降低。*J Neurosurg.*
3. Fakhry SM, Trask AL, Waller MA, Watts DD.脑损伤患者的管理以循证医学为基础的治疗方案可改善疗效并降低医院 收费。*J Trauma Inj Infect Crit Care.*2004；56（3）：492-500；讨论499-500。
4. Faul M、Wald MM、Rutland-Brown W、Sullivent EE、Sattin RW。使用成本
估算临床治疗指南结果的效益分析：测试脑外伤基金会的严重脑外伤治疗指南 。*J Trauma Inj Infect Crit Care.*2007;63(6):1271-1278.
5. Gabriel EJ 、 Ghajar J 、 Jagoda A 等 人 . 脑 外 伤 。 *J Neurotrauma.*2002;19(1):111-174.
6. Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, *et al.* 脑外伤院前处理指南第 2 版。*Prehosp Emerg Care.*2008;12(sup1):s1-s52.
7. Ladak AA, Enam SA, Ibrahim MT.藻类毒素的分子机制综述创伤性脑损伤。*世界神经外科》*，2019;131:126-132。
8. Kinoshita K. 创伤性脑损伤：神经重症监护的病理生理学。*J Intensive Care.*2016;4(1):29.
9. Spaite DW, Bobrow BJ, Keim SM, *et al.* 全州范围内实施院前创伤性脑损伤治疗指南与创伤性脑损伤后患者存活率的关系：院前伤害护理卓越（EPIC） 研究。*JAMA Surg.* 2019;154(7):e191152.
10. Spaite DW, Bobrow BJ, Stolz U, *et al.*
亚利桑那州急救医疗服务创伤性脑损伤指南：卓越院前伤害护理（EPIC）研究方法。*Acad Emerg Med.*2014;21(7):818-830.

机翻文件，仅供对照

11.Chuck CC、Martin TJ、Kalagara R、Shaaya E、Kheirbek T、Cielo D.美国脑外伤紧急医疗服务协议：呼吁 标准化。*伤害*。2021;52(5):1145-1150.
12.Lulla A、Lumba-Brown A、Totten AM 等.创伤性脑损伤院前处理指南-第 3 版.*Prehosp Emerg Care*.2023; 27(5):507-538.
13.医疗保健研究与质量机构。*有效性和比较有效性审查方法指南》*。医疗保健研究与质量机构；2008 年。
14.Eden J、Levit L、Berg A、Morton S 编辑。*寻找医疗保健中的有效方法》：系统综述标准》*。美国国家科学院出版社；2011 年。
15.Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.*J Clin Epidemiol*.2009;62(10):1006-1012.
16.Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, *et al*. 流行病学中观察性研究的 Meta 分析：报告建议。 流行病学观察性研究的元分析（MOOSE）小组。*JAMA*.2000;283(15):2008-2012.
17.Teasdale G, Jennett B. 昏迷和意识障碍的评估。实用规模。*Lancet*.1974;304(7872):81-84.
18.Caterino JM, Raubenolt A.《院前简化运动评分与院前格拉斯哥昏迷量表同样准确：全州创伤登记分析》。*Emerg Med J*. 2012; 29(6):492-496.
19.Singh B, Murad MH, Prokop LJ, *et al*. 格拉斯哥昏迷量表和简化运动评分预测脑外伤结果的 Meta 分析。*脑损伤*。2013;27(3):293-300.
20.Carney N, Totten AM, O'Reilly C, *et al*. 创伤性脑损伤，第四版。*神经外科*。2017;80(1):6-15.
21.Chesnut R, Aguilera S, Buki A, *et al*. A management algorithm for adult patients with both brain oxygen and intraranial pressure monitoring: the Seattle Inter- national Severe Traumatic Brainjury Consensus Conference (SIBICC).*Intensive Care Med*.2020;46(5):919-929.
22.Hawryluk GWJ、Aguilera S、Buki A 等。颅内压监测患者的管理算法：西雅图国际严重创伤 脑损伤共识会议 (SIBICC)。*Intensive Care Med*.2019;45(12):1783-1794.
23.Spaite DW、Hu C、Bobrow BJ 等。 重大创伤性脑损伤的最佳院外血压：对当前低血压认识的挑战。*Ann Emerg Med*.2022;80(1):46-59.
24.Barmparas G, Liou DZ, Lamb AW, *et al*. 院前高血压可预测创伤性脑损伤并与较高死亡率相关。*J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(4):592-598.
25.Sellmann T, Miersch D, Kienbaum P, *et al*. 动脉高血压对 多发性创伤和创伤性脑损伤的影响。*Deutsches A¨ rzteblatt Int*：849-856.
26.Chesnut RM、Marshall LF、Klauber MR 等。继发性脑损伤在 严重颅脑损伤结果中的决定性作用。*J Trauma Inj Infect Crit Care*.1993; 34(2):216-222.
27.Rosner MJ, Daughton S. 颅脑损伤的脑灌注压管理。*J Trauma Inj Infect Crit Care*.1990；30（8）：933-941；讨论940-931。
28.Hawryluk GWJ、Citerio G、Hutchinson P 等。颅内压：当前 对生理学和监测的看法。*重症监护医学*。2022;48(10):1471-1481.
29.Gaither JB、Chikani V、Stolz U 等。急救运送后的体温： 与创伤性脑损伤结果的关系。*Prehosp Emerg Care*.2017;21(5):575-582.
30.McIlvoy LH.低温和高热对急性脑损伤的影响。*AACN Clin Issues*.2005;16(4):488-500.
31.Bossers SM、Loer SA、Bloemers FW 等人.院前创伤 牛磺酸给药与严重创伤性脑损伤结果之间的关系。*JAMA Neurol*.2021;78(3):338-345.
32.Brito AMP, Schreiber MA, El Haddi J, Meier EN, Rowell SE.院前氨甲环酸定时 对创伤性脑损伤后疗效的影响；随机对照试验的子分析。*J Trauma Acute Care Surg*. 2022; 94(1)：86-92.
33.CRASH-3 试验合作者。氨甲环酸对死亡和残疾的影响急性脑外伤患者血管闭塞事件和其他疾病（CRASH-3）：随机安慰剂对照试验。*柳叶刀*。2019; 394(10210):1713-1723.
34.Williams J, Roberts I, Shakur-Still H, Lecky FE, Chaudhri R, Miners A. 基于 CRASH-3 随机试验结果的氨甲环酸治疗创伤性脑损伤的成本效益分析：决策建模 方法。*BMJ Glob Health*.2020;5(9):e002716.
35.Rowell SE、Meier EN、McKnight B 等：《院外创伤性神经环酸与安慰剂对中度或重度创伤性脑损伤患者 6 个月神经功能预后的影响》（Effect of out-of-hospital tra- nexamic acid vs placebo on 6-month functional neurologic outcomes in patients with moderate or severe traumatic brain injury）。*美国医学会杂志》*。2020; 324(10):961-974.

评论

T本出版物是创伤性脑损伤（TBI）治疗领域不可或缺的最新版本，反映了过去 17 年来我们在院前 TBI 循证治疗方面取得的重大进展。第三版最显著的特点是加强了许多以往建议的地位，其中 75% 的建议现在被列为强力建议。这充分证明了该领域持续不断的研究和高质量证据的积累。它向读者传达了一个明确的信息，即该领域正在不断进步，遵守这些指南有可能显著改善患者的预后。最近有研究表明，将收缩压 (SBP) 维持在 110 mm Hg 以上可降低死亡率。无论基线血氧饱和度如何，所有创伤性脑损伤患者均需补充氧气的新立场标志着一项可能挽救生命的干预措施。论文成功地强调了管理和预防创伤后脑缺氧的重要性，突出了其对患者预后的影响。首次提出维持体温的微弱建议，强调了体温管理的重要作用，为创伤性脑损伤的整体护理提供了一个全新的视角。明确反对在院前环境中常规使用氨甲环酸（TXA）是另一个以证据为基础的立场，与近期的高质量研究相一致，有助于临床医生避免潜在的有害干预。最后，明确纳入的管理算法为院前工作人员处理这些复杂情况提供了极好的帮助，有助于简化决策过程，并有可能改善预后。总之，第三版指南是院前处理创伤性脑损伤的关键一步。作者们将现有证据和新证据仔细整合，形成了一套实用、清晰、有理有据的建议。他们成功地强调了早期治疗对患者预后的重要作用，并通过找出知识差距为未来研究奠定了基础。对于所有参与创伤性脑损伤护理的人员来说，本文都是一份宝贵的资料，并具有以下潜力在未来数年内，将对临床实践产生重大影响。

罗海德-阿里
美国罗德岛普罗维登斯

I在这篇文笔优美、内容翔实的内容提要中，作者简要介绍了脑外伤基金会（Brain Trauma Foundation，BTF）《创伤性脑损伤（TBI）院前管理指南》第三版的内容。这些指南前几版的实施对创伤性脑损伤患者的护理产生了重大影响，包括提高了患者入院和出院时的存活率。虽然神经外科医生并不总是直接参与院前创伤性脑损伤患者的护理工作，但那些精通入院前氧合和通气、血液动力学目标以及初步神经评估最佳实践的医生将能够在院前创伤性脑损伤患者的护理中发挥重要作用。

机翻文件，仅供对照

在神经外科急诊中更好地护理这些患者。与神经外科医生最密切相关的更新建议包括：提倡更自由地使用补充氧气和气囊导管造影（因为这与调节呼吸频率和防止脑缺氧有关）、维持收缩压大于 110 mm Hg、维持体温，以及不鼓励常规使用氨甲环酸。作者对相关文献进行了详细总结，以证明这些指导原则变化的合理性，并提供了相应的管理算法。本报告内容提要可作为未来神经外科研究众多途径的基石，包括研究实施这些指南将如何影响创伤性脑损伤患者的神经功能预后。毫无疑问，作者们将这一重要课题提炼得清晰明了，并关注日常实践，值得称赞。

詹姆斯-卡鲁索
美国德克萨斯州达拉斯