

神经外科重症管理专家共识(2013)

中华医学会神经外科学分会

一、概述

进入 21 世纪以来,现代神经外科从理念和设备已经发生了革命性的变化。尽管如此,在神经外科各个领域,尤其在神经外科重症医学方面,仍然存在很大差别,诊疗规范各地仍存差异。近 30 年来,重症医学得到了长足发展,积累了丰富的经验,挽救了很多器官功能衰竭甚至多系统、多器官功能衰竭患者的生命。借鉴重症医学发展的经验和理念做好神经外科重症方面的工作是未来发展的目标。为普及相关知识和理念,规范医疗行为,提高神经外科重症治疗水平,中华医学会神经外科学分会汇集学科内多名专家讨论了相关研讨,并同时邀请了重症医学、神经内科、急诊医学等专业的国内专家作为顾问和指导,共同制定了《神经外科重症管理专家共识》(简称共识)。神经外科重症既是神经外科、重症医学、神经内科、急诊医学、重症护理等多个专业的交叉学科,又是重症医学的一个重要分支学科。专科化、精确化、目标化、多学科协作的治疗单元是神经外科重症医学未来的发展方向。本共识主要适用成人神经外科重症患者的治疗。针对涉及的相关内容,本共识在北京大学循证医学中心的合作及指导下采用牛津循证医学中心的证据标准和推荐标准进行分级(见表 1)。

二、神经外科重症单元的定义、收治对象

1. 神经外科重症单元的定义:神经外科重症单元是指掌握了神经外科基本理论、基础知识和基本操作技术同时又掌握了重症医学监测技术和重症医学理念的专科化多学科协作医疗团队,利用现代重症医学的理念和监测技术、依托先进的设备、仪器对神经外科重症患者实施有效的集中治疗和护理的单元。

2. 神经外科重症单元的收治对象:格拉斯哥昏迷(GCS)评分 12 分以下的急性脑血管病患者、颅脑

损伤患者及脊髓损伤患者,围手术期神经外科重症患者,重症神经系统感染,癫痫持续状态等神经系统急重症患者。

三、神经外科重症单元的配置条件

参考《中国重症加强治疗病房(ICU)建设与管理指南》(2006)的规范标准^[1],神经外科重症医学单元作为一个功能单位,应该具备符合条件的医护人员、独立的场所以及必要的设施和设备,医护人员应该接受过神经科学和重症医学的相关训练,有副高级以上医师全面负责医疗工作。建议有条件的医疗单位,医师人数与床位之比为 0.5~1.1 以上,护士人数与床位数之比为 2~3.1 以上。还可以根据各医疗单位具体情况配备呼吸治疗师、电生理技师、康复理疗师以及其他配套设备的技师。

建议单元规模以 10~20 张/100 张床位为宜,每病床使用面积不少于 9.5 m²,建议 15~18 m²,床间距应在 1m 以上;单人房间每床使用面积建议为 18~25 m²。床体需满足体位变化要求,为重症病房专用床。室内温度应维持在 24℃。相对湿度 60% 左右,可根据情况增加单间病房的比例以及设立单独的正、负压病房,必要时配置空气净化设备。

单元配置根据各级医院的具体条件及必要性,建议参考如下设备配置方案:(1)基本配置:多功能监护仪、呼吸机、输液泵、除颤仪、心电图机、排痰仪、胃肠营养泵、间歇充气加压泵、低温治疗设备、血气分析仪、多功能气垫床(医院相关科室能够提供床旁 X 线拍片、床旁 B 超以及相应的微生物学实验室检查)。(2)专科配置:颅内压监护仪、经颅多普勒、脑电监测仪。(3)可选配置:纤维支气管镜、移动超声、移动 CT、脑组织氧含量监测仪、脑组织微透析仪,气道湿化设备。

四、神经外科急诊及重症患者处理流程

现代重型颅脑损伤、脑血管病以及合并多器官功能障碍的神经急重症逐渐增多,此类患者病情复杂甚至危及生命,需要作出迅速处理和救治。因此建立急诊通道^[2],同时密切监测围手术期患者并按照规范的救治流程抢救意义非常重大,图 1。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2013.23.003

通信作者:王任直,100730 中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科,Email: wangrz@126.com;周定标,北京 100853,解放军总医院神经外科,Email: shjwkk@sina.com

表 1 神经外科重症管理专家共识循证医学标准

建议分级	证据分级	治疗/预防, 病因/危害	预后	诊断
A	1	随机对照试验的系统综述, 或单个随机对照试验, 或“全或无”证据	起始队列研究系统综述或单个起始队列研究或“全或无”病例系列	一级诊断研究的系统综述, 或单个的一级诊断研究
B	2	队列研究或病例对照研究的系统综述, 或单个队列研究或病例对照研究	回顾性队列研究的系统综述, 或单个回顾性队列研究	二级诊断研究的系统综述, 或单个的二级诊断研究
C	3	病例系列, 或专家意见	病例系列	存在严重偏倚的诊断研究

注: 关于本共识的证据分级与建议分级标准: (1) 主要依据牛津循证医学中心(Oxford Centre for Evidence-based Medicine, OCEBM) 2001 年提出的证据与建议分级系统, 在其基础上略有修改。(2) 不仅对治疗/预防进行了分级, 还包括了病因/危害、预后、诊断等方面。(3) 建议分级与证据分级相对应, A、B、C 分别表示强推荐、一般推荐和弱推荐



图 1 神经外科急诊及重症患者救治流程图

五、神经外科重症患者的全身及专科功能评估及监测

(一) 全身查体及基本生命体征的维护

要对收入神经外科重症单元的患者进行系统全身查体, 对患者的循环系统、呼吸系统、血液系统、骨骼系统、内分泌等进行初步评估, 掌握患者的整体状况。同时利用针对心电图、无创血压、有创连续动脉压、中心静脉压(CVP)、肝肾功能、血尿渗透压、凝血功能、体温以及外周氧饱和度等的监测结果, 及时调整系统性治疗目标及方案, 使实施的治疗措施能够有效维持重症患者的基本生命体征。

(二) 神经系统专科查体及神经功能监测^[3-5]

1. 神经系统查体及评分: 患者纳入 NICU 管理后, 要对神经系统的一般反应、瞳孔状况、颅神经反应、运动感觉、生理反射以及病理反射等进行系统查体, 评估 GCS 评分(表 2), 掌握患者的基本状况。

2. 颅内压及脑灌注压监测: 颅内压(ICP) 是指

表 2 格拉斯哥昏迷评分

睁眼反应	语言反应	运动反应
自动睁眼 4	正确回答 5	遵嘱活动 6
呼唤睁眼 3	语无伦次 4	疼痛定位 5
刺痛睁眼 2	回答错误 3	疼痛躲避 4
不能睁眼 1	只能发音 2	疼痛屈曲 3
	不能发音 1	疼痛伸直 2
		不能运动 1

颅腔内容物对颅腔壁所产生的压力。诊断性的临时测定颅内压可根据患者的临床表现和实际情况进行腰穿测压, 神经外科重症患者必要时可行有创颅内压动态监测。颅内压增高症是神经外科重症患者的主要特点, 也是危及患者生命的重点监测项目, 因此颅内压以及相应脑灌注压的监测是医护人员关注的重点。有创颅内压监测原则上可以适用于脑血管病、重症感染、重型颅脑损伤、围手术期重症患者等, 但是尚缺乏统一的监测适应证。本共识建议颅内压监测的适应证如下(括号内表示循证医学建议分级和证据分级, 下文同): (1) 颅脑损伤: GCS 评分 3~8 分且头颅 CT 扫描异常(有血肿、挫裂伤、脑肿胀、脑疝或基底池受压)(B-2); 评分 3~8 分但 CT 无明显异常者, 如果患者年龄 > 40 岁, 收缩压 < 90 mm Hg 以及高度怀疑有颅内病情进展性变化时, 根据具体情况也可以考虑进行颅内压监测(C-3)^[2]; GCS 9~12 分中度颅脑损伤, 应根据临床表现、影像资料、是否需要镇静以及合并伤情况综合评估, 如患者有颅内压增高之可能, 必要时也行颅压监测(C-3)^[6-7]。(2) 有明显意识障碍的蛛网膜下腔出血、自发性脑出血以及出血破入脑室系统需要脑室外引流者, 根据患者具体情况决定实施颅内压监测(C-3)^[8-9]。(3) 脑肿瘤患者的围手术期可根据术前、术中及术后的病情需要及监测需要进行颅内压监测(C-3); (4) 隐球菌脑膜炎、结核性脑膜炎、病毒性脑炎如合并顽固高颅压者, 可以进行颅压监测并脑室外引流辅助控制颅压者(C-3)。目前颅内压增

高的治疗阈值建议为 > 20 mm Hg 的情况下 (C-3)^[2,10]。有创颅内压监测的方法有脑室内、脑实质内、蛛网膜下腔、硬膜下和硬膜外。脑室内置管是目前的金标准,其在监测颅内压的同时可通过释放脑脊液来降低颅内压,该方法相对准确、漂移少。微小探头监测应该置入皮层下或者骨板下至少 2 cm。颅内压探头的置入手术要注意无菌操作规程 (B-2)^[11],监测的时程根据患者病情特点,一般不超过 14 d。进行颅内压监测同时应该关注脑灌注压 (CPP),为避免灌注压过高造成成人呼吸窘迫综合征 (ARDS),重型颅脑外伤治疗指南建议脑灌注压不宜超过 70 mm Hg (B-2)^[2],脑灌注压应该尽量避免低于 50 mm Hg (B-3)^[2,10],对脑血流、脑氧及脑代谢的辅助监测也有利于脑灌注压的管理。其他神经疾病重症患者的适宜脑灌注压,以及年龄相关的脑灌注压参考值尚缺乏关键性的证据资料。颅内压监测可指导临床治疗,有研究显示:动态进行颅内压监测的患者,其在治疗期间高渗液体和过度换气的使用强度明显降低 ($P < 0.01$) (B-1)^[12]。颅内压可随体位改变、咳嗽、躁动或压迫颈静脉、扣背、吸痰、鼻饲等护理操作而暂时性上下波动,其中以压迫骨窗对颅内压影响最明显。因此,护理过程中将患者床头抬高 30° 各项治疗、护理操作时应动作轻柔,集中进行,有效减少各项护理操作对颅内压的影响。避免外部因素影响下读取记录颅内压数值。

3. 脑血流 (CBF) 监测: 正常情况下脑血流为 $45 \sim 65 \text{ ml} \cdot 100 \text{ g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,脑血流下降会导致蛋白合成障碍以及无氧酵解的增加。脑血流与脑灌注压成正比关系,与脑血管阻力成反比。低血压或者脑血管阻力增加直接导致脑血流下降后的脑缺血或者脑梗塞,脑血流的监测手段主要有经颅多普勒技术、近红外波谱分析技术以及激光多普勒技术。目前经颅多普勒 (TCD) 是临床广泛使用的方法之一,建议对神经外科重症患者进行相关的脑血流监测 (A-2)^[13],其在预防迟发脑缺血方面有明确的价值 (A-1)^[13]。

4. 神经电生理监测: 使用神经电生理技术指导临床神经外科重症患者的治疗已经成为现实。定量脑电图监测技术是评估重症患者意识水平的良好手段 (B-2)^[14]。推荐有条件的医院开展此项工作。除癫痫患者外,持续脑电监测、诱发电位技术等急性脑血管病、颅脑损伤、脑肿瘤及中枢神经系统感染等患者中均有重要的监测价值和意义。对于神经重症患者 (如严重蛛网膜下腔出血、重型颅脑损伤),

实施持续的脑电监测 (A-3)^[13]。针对脑炎重症患者,电生理监测在病因诊断方面作用不是很大,但对于意识模糊、迟钝甚至昏迷的患者使用脑电生理监测可帮助我们判断非惊厥性的癫痫活动 (A-3)^[15]。监测过程中可对患者预后进行诊断性评估^[16]。

5. 神经影像学监测: 近年来不断发展的移动 CT 技术、术中磁共振技术为神经外科的围手术监测奠定了良好的支持。结合其他 PET 等其他代谢影像监测技术可以对神经重症患者进行颅内影像学实时监测,从而指导临床治疗。

6. 其他脑监测技术: 脑的生理、病理和代谢机制极为复杂,尤其在病理情况下,除了以上宏观的监测技术,尚有局部脑组织脑氧监测、颈静脉氧饱和度监测以及微透析技术等的应用,这些监测手段获取的资料可以帮助我们了解对脑内局部或者整体的病理生理变化,但是单个监测技术或者多参数监测的意义和价值尚需基础及临床研究提供更多循证医学依据 (C-3)^[10],目前不做积极推荐。

六、神经外科重症患者颅内压增高的控制策略

正常颅内压是 5 ~ 15 mm Hg 水平,病理情况下目前认为 5 ~ 20 mm Hg 是颅内压合理范围,个体颅内压的最佳水平因人而异。合理控制颅内压对减少高颅压和低颅压导致的继发性脑损害十分关键。神经外科重症患者颅内压增高的控制策略如下: (1) 体位: 头位抬高 30°,保持颈部和躯干轴线,通过增加静脉回流来降低颅内压 (A-1)^[2]; (2) 避免低血压和低有效血容量,通过 CVP 或 Picco 监测仪等监测血流动力学,避免脑低灌注引起的脑缺血以及后续颅内压增高 (C-3)^[17]; (3) 控制高血压,对于原发高血压的患者,在保证脑灌注压的情况下,合理的控制血压,避免过度脑血流灌注增加颅内压,增加再出血和血肿扩大的风险 (C-3)^[17]; (4) 管理好重症患者气道,严密监测血气分析,避免低氧血症,维持 PCO_2 在 30 ~ 35 mm Hg 为佳,避免过度通气后的脑血管痉挛和二氧化碳蓄积后的脑血管过度扩展脑血流过度灌注而增加颅内压; 保障 $\text{PO}_2 > 80$ mm Hg, $\text{SPO}_2 > 95\%$; (5) 控制体温于正常水平或轻度低体温以降低脑代谢率,必要时进行亚低温治疗; (6) 必要的镇静措施,保持患者处于 Ramsay 镇静评分处于 3 ~ 4 分或 Riker 躁动镇静评分 3 ~ 4 分为佳 (C-3); (7) 脑室内行脑室型 ICP 探头监测者,可以根据颅内压水平适当通过脑室外引流来辅助控制颅内压,需注意脑脊液外引流量和速度的合理控制 (C-3); (8) 渗透性治疗,对于肾功能好、高颅压不易控制而

脑水肿明显者, 建议渗透性治疗的目标值为 300 ~ 320 mOsm/L; 对于老年患者及肾功能容易伤害的患者, 治疗目标可为 290 ~ 300 mOsm/L。渗透性治疗可选用甘露醇、甘油果糖、白蛋白、人工胶体、高渗盐水、甚至辅助以利尿剂, 渗透性治疗需综合颅内压水平、脑水肿严重程度、心功能储备、肾功能、液体管理要求以及颅内压程度等来具体选择最佳方案。监测血浆渗透压可使其更合理化。(9) 采取上述措施后, 如颅内压持续增高应及时复查头颅 CT 以排除颅内血肿或脑挫裂伤, 必要时手术干预。

七、神经外科重症患者的镇痛镇静

(一) 目的与意义

神经外科重症及术后患者疼痛、躁动和兴奋可引起血压增高、心率增快和焦虑, 这些都会增加再出血、颅内压增高、导管脱落和误伤等风险, 因此必须进行处理。神经外科重症患者镇痛镇静的目的在于: (1) 消除或减轻患者的疼痛及躯体不适感, 减少不良刺激及交感神经系统的过度兴奋; (2) 帮助和改善患者睡眠, 减少或消除患者疾病治疗期间对疼痛的记忆; (3) 减轻或消除患者焦虑、躁动甚至谵妄, 防止患者的无意识行为干扰治疗, 保护患者的生命安全; (4) 诱导并较长时间维持一种低代谢的“休眠”状态, 减少各种应激和炎性损伤, 减轻器官损害, 降低代谢, 减少氧耗氧需; (5) 短效镇静有助于患者配合治疗和护理(B-3)^[18-19]。

(二) 疼痛与镇静程度评估

1. 疼痛强度评估: 患者的主诉是评价疼痛程度和镇痛效果最可靠的标准。评估疼痛强度最常用的是数字评分法(NRS), 即“十分法”疼痛量表(C-2)^[20], 将疼痛分为 0 ~ 10 分, 0 为完全没有疼痛, 10 分为患者和医师能够想象的极端疼痛。对于有人工气道等不能交流的患者, 观察与疼痛相关的行为(运动、面部表情和姿势)和生理指标(心率、血压和呼吸频率), 并且监测镇痛治疗后这些参数的变化也是评估疼痛的重要方法。面部表情评分法(FPS): 其由 6 种面部表情及 0 ~ 10 分构成, 程度从不痛到疼痛难忍。由患者选择图像或数字来反映最接近其疼痛的程度。FPS 与 NRS 有很好的相关性和重复性。

2. 镇静和躁动程度的评估: 目前临床常用的镇静评分系统有 Ramsay 评分、Riker 镇静躁动评分(SAS)等主观性镇静评分以及脑电双频指数(BIS)等客观性镇静评估方法^[18]。(1) 镇静和躁动的主观评估: Ramsay 评分是临床上使用最为广泛的镇静评

分标准, 分为 6 级, 1 级: 患者焦虑、躁动不安; 2 级: 患者配合, 有定向力、安静; 3 级: 患者对指令有反应; 4 级: 嗜睡, 对轻叩眉间或大声听觉刺激反应敏捷; 5 级: 嗜睡, 对轻叩眉间或大声听觉刺激反应迟钝; 6 级: 嗜睡, 无任何反应。SAS 评分根据患者七项不同的行为对其意识和躁动程度进行评分, 表 3。但对有神经损害的患者, 仅有主观评分是不够的。(2) 镇静的客观评估: 目前报道的方法有 BIS、心率变异系数及食道下段收缩性等。在有条件的情况下可采用客观的评估方法(C-3)^[18]。BIS 为一种简单的量化指标, 以脑电为基础判断镇静水平和监测麻醉深度。100: 清醒状态, 0: 完全无脑电活动状态(大脑皮层抑制)。一般认为 BIS 值 85 ~ 100 为正常状态, 65 ~ 85 为镇静状态, 40 ~ 65 为麻醉状态, 低于 40 可能呈现爆发抑制。

表 3 Riker 镇静和躁动评分(SAS)

分值	描述	定义
7	危险躁动	拉拽气管内插管, 试图拔除各种导管, 翻越床栏, 攻击医护人员, 在床上辗转挣扎
6	非常躁动	需要保护性束缚并反复语言提示劝阻, 咬气管插管
5	躁动	焦虑或身体躁动, 经言语提示劝阻可安静
4	安静合作	安静, 容易唤醒, 服从指令
3	镇静	嗜睡, 语言刺激或轻轻摇动可唤醒并能服从简单指令, 但又迅即入睡
2	非常镇静	对躯体刺激有反应, 不能交流及服从指令, 有自主运动
1	不能唤醒	对恶性刺激无或仅有轻微反应, 不能交流及服从指令

注: 恶性刺激: 指吸痰或用力按压眼眶、胸骨或甲床 5 s

(三) 镇痛与镇静实施

1. 镇痛治疗: 疼痛评分 4 分的患者可选用非甾体类抗炎药物(对药物过敏、急性出血事件或者合并消化道溃疡时禁用)、非阿片类止痛药、阿片类止痛药物^[21]。

2. 镇静治疗: 神经外科重症患者涉及判断和观察意识问题, 镇静治疗要慎重, 镇静治疗前要综合评估患者镇静的必要性和可行性。镇静治疗期间 Ramsay 评分或 SAS 评分可达 3 ~ 4 分, BIS 达 65 ~ 85。应及时、系统地进行评估和记录镇静效果, 并随时调整镇静药物及其剂量以达到并维持预期镇静水平(C-3)^[18]。一般建议应用短效且副作用可控的镇静药物, 如丙泊酚、咪达唑仑和右美托咪定。短期(3 d)镇静, 丙泊酚与咪达唑仑产生的临床镇静效果相似。丙泊酚起效快(30 ~ 60 s), 作用时间短(半衰期 2.5 min), 镇静深度容易控制, 利于进行神经

系统评估。其具有减少脑血流、降低颅内压、降低脑氧代谢率的作用,并有抗惊厥作用。咪达唑仑起效迅速,具有降低颅内压和脑代谢的作用,且能提高癫痫抽搐阈值,持续静脉注射对循环的影响轻微,但长期应用有蓄积的可能,且易感患者可致成瘾。右美托咪定属高选择中枢 α_2 受体激动剂,同时具有镇痛和镇静作用,可减少阿片类药物的用量。其在镇静的同时维持患者意识清醒,可以保证随时进行神经系统检查,观察病情变化。其对呼吸抑制轻,有利于神经重症患者的机械通气撤离,在神经重症领域具有一定应用前景^[21]。静脉镇痛镇静药应逐渐增加剂量至镇痛镇静所需的终点。特别应该强调的是,上述镇静药物使用时均存在不同程度的呼吸抑制以及导致患者血压下降,脑的低灌注是神经重症患者的禁忌,尤其是镇痛和镇静剂联合使用的情况下风险增加。所以,要适当控制药物剂量,实时监测患者的呼吸、血压状况(C-2)^[21],充分准备并及时纠正可能发生的呼吸及循环变化。

3. 特殊情况的镇痛镇静治疗:对于重型颅脑外伤患者,使用镇静药可防止 ICP 的升高(B-2)^[22];应用深度镇静可以降低顽固性颅内高压(C-3)^[22]。对于插管、ICP 监测和中心导管监测的患者,尤其需要维持镇静;必要时应持续镇痛治疗(B-3)^[19]。急性蛛网膜下腔出血后头痛可引起血压增高、心率增快、烦躁和焦虑,增加动脉瘤再出血的风险,因此需要镇痛镇静处理,推荐使用短效可逆的药物(B-3)^[19]。谵妄状态必须及时治疗。一般少用镇静药物,以免加重意识障碍。但对于躁动或有其他精神症状的患者则必须给药予以控制,防止意外发生。镇静镇痛药使用不当可能会加重谵妄症状。氟哌啶醇是治疗谵妄首选的药物(B-2)^[19],由于可引起剂量相关的 QT 间期延长,增加室性心律失常的危险,应用过程中须监测心电图。劳拉西泮或咪达唑仑可用于紧张不安的谵妄患者。怀疑是阿片类药物导致谵妄的患者,可用皮下注射的方法。对某些氟哌啶醇禁忌或无法耐受的患者,建议准备抗精神病药物,如氯氮平或奥氮平等(C-2)^[19]。

(四) 镇静镇痛的护理要点

应查找造成患者疼痛或各种不适的原因,尽可能消除这些因素或采取物理治疗及心理护理的方法减轻患者的不适。应每小时对患者进行镇痛镇静效果的主、客观进行评价及记录。做好患者的口腔护理、皮肤护理等基础护理,帮助患者建立起正常的睡眠周期,并降低声、光对患者的刺激。

八、神经外科重症患者的营养治疗

(一) 营养治疗

神经外科重症患者的营养状况与临床预后密切相关,营养不足可使并发症增加、呼吸机撤机困难、病情恶化、ICU 住院时间延长及死亡率增加等。神经外科大部分重症患者胃肠功能良好,营养治疗应遵循以下原则^[23-26]。

1. 营养评估:使用传统的评估指标(如体重、白蛋白、前白蛋白等)不能有效全面的评估神经外科重症患者营养状况。应结合临床进行全面评估,包括体重减轻、疾病严重程度、既往营养摄入、并发症、胃肠功能等,临床常用的营养风险筛查与评估可选择营养风险筛查 2002(NRS2001)等工具,根据营养风险程度决定营养支持策略(B-2)^[27-29]。

2. 营养途径:肠内营养与肠外营养是可选择的营养治疗途径。经胃肠道的营养补充符合生理需求,是优选的途径(B-2)^[10]。应尽早对患者进行吞咽功能检查,洼田饮水试验简单易行。但是,对需要长时间肠内营养的患者(>4周),条件具备可以使用经皮内镜下胃造瘘。长时间经胃管肠内营养的患者需要定时更换胃管(B-2)^[30]。如果肠内营养不能达到能量需求目标,可肠内营养与肠外营养联合提供。重症患者合并严重胃肠应激性溃疡、出血及不耐受肠内营养患者选择肠外营养。脑卒中、动脉瘤患者清醒后的 24h 内,在没有对其吞咽功能进行评估的情况下,不能让患者进食,包括口服药物。在患者病情有任何变化的时候,需要重新进行吞咽功能评估。对于伴有吞咽功能受损的患者,推荐接受吞咽困难康复训练等相关治疗(A-2)^[31]。

3. 开始营养治疗的时间:建议早期开始营养治疗。应在发病后 24 ~48 h 内开始肠内营养,争取在 48 ~72 h 后到达能量需求目标。重型脑外伤患者 72 h 内给予足够的营养支持可以改善预后(B-2)^[32]。对那些不能靠饮食满足营养需求的脑卒中患者,需要考虑在入院后 7 d 内进行肠内营养支持(B-2)^[27]。开始肠外营养支持时要考虑患者既往营养状况及胃肠功能。如果入院时存在营养不良,患者不能进行肠内营养,应及早开始肠外营养。此外,如果在 5 ~7 d 肠内营养支持还不能达标,应联合肠外营养支持。

4. 能量供给目标:重症患者应激期可采用 20 ~25 $\text{Kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为能量供应目标,肠内营养蛋白质提供能量比例 16%,脂肪提供 20% ~35%,其余是碳水化合物,热氮比在 130 :1 左右。肠外营养

糖脂比 5:5, 热氮比 100:1; 肠外营养时碳水化合物最低需求为 $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 以维持血糖在合适的水平, 静脉脂肪混乳剂 $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 混合氨基酸 $1.3 \sim 1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ (A-2)^[25]。

5. 营养配方选择: 肠内营养支持时应根据患者胃肠功能(胃肠功能正常、消化吸收障碍及胃肠动力紊乱等)、并发症(如糖尿病、高脂血症、低蛋白血症等)与营养师协商选择营养配方。可选用整蛋白均衡配方、短肽型或氨基酸型配方、糖尿病适用型配方以及高蛋白配方等。但是, 目前证据不支持免疫调节营养配方可以改善外伤性脑损伤的预后(B-2)^[10]; 促动力药对于改善喂养耐受性来说无明确作用(B-3)^[32]。配方应兼顾必需、均衡及个体化的原则, 制剂成分通常包括大分子营养素(碳水化合物、脂质及氨基酸)、电解质、小分子营养素(微量元素、维生素)及其他添加成分(如谷氨酰胺、胰岛素等)。

6. 营养支持速度: 胃肠营养时首日输注速度 $20 \sim 50 \text{ ml/h}$, 次日后可调至 $80 \sim 100 \text{ ml/h}$, 有条件可用输液泵控制速度, 根据具体情况进行调整。

7. 营养支持的监测及调整: 为达到营养支持的目的, 提高营养支持效率, 避免并发症及不良反应, 在营养支持治疗的同时应加强监测, 如营养供给速度、营养支持是否满足患者需求、患者是否出现不良反应(如呕吐、腹泻、感染)等, 决定是否需要调整营养支持方案。

(二) 营养治疗的护理要点

1. 体位及管道的留置: 为了减少吸入性肺炎的发生, 床头抬高至少 30° ; 注意采取措施减少躯体下滑带来的剪切力影响, 避免压疮的发生。留置胃管时应在测量的基础上多插入 $7 \sim 10 \text{ cm}$ 。

2. 保证营养液的温度: 建议采用采取加温措施或者使用具有加温装置的营养泵。

3. 管道的维护: 在留置管道时和每次喂养前都应该检查管道位置, 并定时检查是否移位, 以消除营养液误入肺内的风险。为防止管道堵塞, 建议每 4 小时用 30 ml 温水冲洗管道 1 次, 每次中断输注或给药前后用 30 ml 温水冲洗管道。护理操作中应注意无菌原则, 防止护理操作中的污染, 污染会造成管内壁、器具和营养液内菌落生长。喂养器具应 24 h 更换 1 次。

九、神经外科重症患者的并发症处理

(一) 中枢神经系统感染

鉴于神经外科手术特殊性以及神经外科重症感染的难治性, 患者一旦发生感染将严重影响预后, 甚

至危及生命, 同时为防止抗菌药物滥用引起的细菌耐药性过快增长。应遵循一定的预防及诊疗原则。

1. 严格实施预防感染的基本原则和策略, 神经外科围手术期应强化预防重于治疗的观念。对预防感染而言, 特别强调相关的术前准备细节、手术无菌条件、手术无菌操作和术后的规范换药操作, 而非依赖抗菌药物达到预防感染之目的, 静脉给予预防用抗菌药物应在皮肤切开前 30 min 给予(B-2)^[33]。重症单元内要严格操作洗手制度、贯彻执行国家卫生部关于院内感染控制标准及有关规定, 建立完善的病房感染控制制度以及院内感染病例的发现、登记、报告、分析、反馈系统。严格抗菌药物使用的适应证(B-2)^[34], 必须切实减少乃至消除泛耐药细菌在患者之间的传播(A-2)^[34]。

2. 神经外科重症患者出现感染征象应积极留取脑脊液、痰液、尿液、伤口分泌物、深静脉导管血、血液等标本进行病原学检验和药物敏感试验。对于患者突然出现的意识变化或者神经体征的变化, 同时伴有高热, 应该进行腰椎穿刺(除非有腰穿禁忌证)(C-3)^[35]。高度怀疑颅内感染时应在腰穿前首先进行影像学检查(B-3)^[35], 发热患者如果颅内有人工植入物, 应获取脑脊液进行分析(C-3)^[35]。明确感染诊断后, 进行必要的病灶控制至关重要, 如引流、清创等(A-2)^[36], 因脑脊液引流及分流导致感染的患者, 强烈建议撤除引流及分流装置, 再次分流须等待脑脊液细胞数正常且反复培养阴性后实施(A-2)^[35-36]。同时积极寻找并清除其他可能感染的病灶。

3. 诊断方法和诊断标准: (1) 体温: 超过 38°C 或低于 36°C 。(2) 临床症状: 有明确的脑膜刺激征、相关的颅内压增高症状或临床影像学证据。进行影像学诊断时推荐进行 MRI 平扫和增强检查(A-1)^[16]。如果 MRI 不可行, 建议进行颅脑 CT 的平扫和增强检查(B-3)^[16]。(3) 血液: 白细胞 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ 或中性粒比例 $> 80\%$ 。(4) 脑脊液分析: 对怀疑中枢神经系统感染的患者, 必须进行脑脊液的常规、生化分析(除非有禁忌证)(A-3)^[16]及病原学检查, 化脓性感染脑脊液典型性改变: 白细胞总数 $> 500 \times 10^6/\text{L}$ 甚至 $1000 \times 10^6/\text{L}$, 多核 $> 80\%$, 糖 $< 2.8 \sim 4.5 \text{ mmol/L}$ (或者 $< 2/3$ 血糖水平), 蛋白 $> 0.45 \text{ g/L}$, 细菌涂片阳性发现, 脑脊液细菌学培养阳性。同时酌情增加真菌、肿瘤、结核及病毒检查(B-3)^[35] 以利于鉴别诊断。(5) 必要时对其他体液标本(如血液、痰液、大便、鼻咽分泌物)做病原学涂片

及培养, 或对活检组织进行培养、抗原鉴定及 PCR 分析, 以便建立中枢感染病因学诊断(A-3)^[16]。将流行病学治疗、临床表现以及其他结果进行综合分析。以鉴别是否为同源病原微生物导致的中枢感染(B-3)^[16]。特殊情况下请感染科、微生物室会诊。

4. 抗菌药物的选择及使用原则:(1) 临床诊断为感染时, 应根据流行病学特点以及当地抗菌药物的敏感情况, 尽可能在留取检验及培养标本后, 开始经验性抗菌药物治疗(A-3)^[16, 35-36]。经验治疗直接针对高度怀疑的病原菌(A-3)^[16]。后期应追踪病原学结果及药敏结果, 及时调整治疗方案。(2) 抗菌药物的选择为易透过血脑屏障的产品, 如果发生 MRSA 流行性的中枢神经系统感染, 建议静脉使用万古霉素治疗(B-2)^[36], 替代方案可为利奈唑胺(B-2)^[36] 或者磺胺甲基异恶唑(C-3)^[36]。治疗尽可能采用静脉途径(因患者多有颅内压增高, 一般不推荐腰穿鞘内注射的给药模式, 必需时可增加脑室内注射途径。)(C-3)^[37]。合并多重细菌感染或者合并多系统感染时可联合用药。(3) 根据药物血脑屏障通透性以及患者的个体情况, 中枢神经系统的感染一般建议使用患者能够耐受的药物说明中最大药物剂量以及长程治疗(2~8 周或更长)。

(二) 围手术期癫痫

相对于综合 ICU 和其他专科 ICU, 神经外科重症单元中癫痫发作更为常见。专科训练的监测人员以及持续的脑电专科监测提高了癫痫患者的检出率。诱发癫痫的高危因素包括: 癫痫史、术前有癫痫史的患者、颅脑外伤、脑肿瘤、脑血管病包括自发性蛛网膜下腔出血、脑内血肿、脑动脉畸形、颅内感染如脑脓肿、寄生虫等; 手术持续时间 > 4 h 者更易诱发癫痫; 脑水肿或颅内压增高; 术后出血或感染^[38]。

1. 癫痫的治疗: 抗癫痫药物(AED) 治疗应针对患者癫痫发作的类型或患者可能存在癫痫发作风险进行恰当的选择, 包括传统的和新型的抗癫痫药, 及不同的剂型, 如缓释剂。部分性发作(包括继发性全身性发作) 首选卡马西平和苯妥英钠, 次选丙戊酸和新型抗癫痫药奥卡西平、左乙拉西坦、托吡酯、拉莫三嗪等。失神发作首选乙琥胺和丙戊酸。非典型失神发作与失张力发作的首选药物是丙戊酸, 次选为拉莫三嗪。肌阵挛发作的首选药物是丙戊酸, 次选为拉莫三嗪、氯硝西泮。全身性强直-阵挛发作首选丙戊酸和苯妥英, 新型抗癫痫药物如左乙拉西坦、托吡酯、拉莫三嗪和唑尼沙胺也可选用。开始时单药治疗, 最大耐受剂量仍不能有效控制时, 再考

虑联合用药。注意药物的相互作用以及副作用, 必要时做血药浓度监测(卡马西平、苯妥英、丙戊酸、苯巴比妥、左乙拉西坦)。

2. 癫痫持续状态:(1) 定义: 癫痫持续状态应该被定义为 5min 或更长的连续的临床和(或) 脑电记录到的癫痫活动或之间没有恢复期的反复抽搐。(A-2)^[38]。癫痫持续状态分为惊厥性癫痫持续状态(与四肢节律性抽搐相关的惊厥) 和非惊厥性癫痫持续状态(脑电图上可显示癫痫活动但是没有惊厥性癫痫持续状态的临床表现)。(A-1)^[38]。引起癫痫持续状态的原因有很多种, 包括高热惊厥、脑血管意外、感染、原发性癫痫、抗癫痫药物不足、电解质紊乱、药物中毒、颅脑损伤、缺氧和肿瘤等。癫痫持续状态的病因应被明确和并尽早治疗(A-1)^[38]。(2) 治疗选择: 癫痫持续状态的治疗包括两个方面: 终止癫痫发作及基础病的治疗。初期处理应遵循气道、呼吸和循环的 ABC 原则, 包括保持气道通畅或气管插管、吸氧、心电和血压监测等(C-3)^[39]。惊厥性癫痫持续状态的治疗应该迅速开始并持续进行直到临床抽搐发作停止(A-1)^[38], 或直到脑电癫痫活动发作停止(A-2)^[38]。苯二氮卓类药物用于初始紧急治疗(A-1)^[3]。用于控制癫痫持续状态的紧急 AED 包括静脉滴注磷苯妥英钠/苯妥英钠、丙戊酸钠或左乙拉西坦(A-2)^[38]。癫痫持续状态的治疗通常需要使用脑电图监测(A-3)^[38]。如果怀疑是持续发作, 应行气管插管(应用呼吸机), 丙泊芬诱导爆发抑制, 必要时予以诱导剂量及维持; 或者联合咪达唑仑进行控制。那么在癫痫持续状态发病后 1h 内开始连续性脑电监测(A-3)^[38]。昏迷患者, 脑电图监测持续时间至少 48 h(A-3)^[38]。重症监护室的医护人员应进行脑电图监测特殊培训, 具备分析原始脑电图和定性脑电图的基本能力(A-3)^[38]。

3. 神经外科患者预防性 AED 的应用:(1) 脑肿瘤: 对于新确诊的脑肿瘤患者(包括原发性肿瘤), AED 不能预防其首次发作, 因此预防性 AED 不应常规用于新确诊的脑肿瘤患者(C-3)^[40]。有癫痫发作高危因素的脑肿瘤患者开颅术后可以应用 AED。对于术后无抽搐发作的脑肿瘤患者, 特别是那些病情稳定或正在经历 AED 副作用的患者(B-2), 应该在术后第 1 周逐渐减量并停用抗癫痫药物^[40]。对于无抽搐发作的脑转移瘤患者, 不推荐常规预防性使用 AED(A-1)^[39]。已经癫痫发作的患者必要时可以联合用药, 但应该避免使用酶诱导性 AED(B-2)^[40]。(2) 颅脑外伤: 对于严重颅脑损伤的患者

(典型表现为长时间的意识丧失, CT 上表现为颅内血肿或脑挫裂伤, 和或凹陷性颅骨骨折), 应用预防性 AED 治疗, 开始即为静脉途径负荷量, 应在伤后尽早用药以减少伤后早期痫性发作(7 d 内) 的风险(A-1)^[41]。不推荐在外伤 7 d 以后常规预防性应用苯妥英钠、卡马西平或丙戊酸来减少创伤后晚期痫性发作(7 d 后) 的风险。(A-1)^[41]。(3) 脑血管病: 在卒中后没有抽搐发作或没有亚临床发作的患者不做 AED 预防性治疗。(A-1)^[13], 但是对于之前有抽搐史、脑实质内血肿或大脑中动脉动脉瘤的患者可以考虑应用(B-2)^[42]。卒中后有癫痫的患者应用 AED 进行治疗(B-1)^[13]。

4. 护理要点: 发生癫痫以及癫痫持续状态时要保持呼吸道通畅, 立即将患者头偏向一侧, 抽搐时不可用强力按压肢体, 以免造成外伤或骨折, 用牙垫或用裹纱布的压舌板塞入患者上下臼齿之间, 以防咬伤舌头。记录肢体抽搐持续及停止抽搐时间、意识变化时间等, 及时报告医生。注意观察药物使用后可能出现的呼吸抑制, 静脉给药时速度要慢, 给药同时密切注意患者呼吸节律及生命体征的变化, 一旦出现明显的呼吸抑制, 应控制给药量或立即停药。

(三) 静脉血栓栓塞性疾病

静脉血栓栓塞症(VTE) 是神经外科危重病患者常见且为后果严重的并发症, 包括深静脉血栓(DVT) 和肺栓塞两种类型。神经外科手术后患者 DVT 的发生率为 19% ~ 50%, 肺栓塞发生率为 1.5% ~ 5%, 不同类型神经外科疾病 VTE 的发病率各有不同, 颅脑损伤患者 DVT 的发病率为 20%, 蛛网膜下腔出血患者为 1.5% ~ 18%, 神经外科肿瘤择期手术为 32%^[43-44]。

1. 高危因素: VTE 高危因素包括: 脱水; 中风、瘫痪; 严重感染; 制动; 严重肺部疾病; 激素避孕或替代疗法; 心力衰竭和非活动状态; 脊髓损伤; 中心静脉置管; 恶性肿瘤; 外科手术和组织损伤; 反复轻微外伤(身体接触的运动); 静脉功能不全等。并发 VTE 的原因除血流缓慢、血管壁损伤和血液高凝状态等常规因素外, 神经外科重症患者还有其特殊的高危因素, 如手术时间长(>4 h)、糖皮质激素的应用、手术中脑局部释放促凝物质、术后偏瘫、长时间卧床及渗透性脱水等。手术时间 >4 h 可以使神经外科患者发生 DVT 的危险性增加 2 倍。应对每个住院患者或急诊就诊患者的血栓栓塞和出血的风险予以评估, 风险和预防治疗的收益必须与患者商讨。建议使用风险评估检查表对患者进行评估(C-

3)^[45]。至少每 48 h, 应该定期重复评估。

2. 诊断方法: 神经外科危重症患者要高度警惕可能发生的 VTE, 常用的 DVT 辅助检查方法包括影像学检查及实验室检查。影像学检查主要包括多普勒超声、静脉造影等。影像学检查主要包括多普勒超声、静脉造影等。实验室检查主要包括高凝状态检查及 D-二聚体等检查。常规进行 D-二聚体筛查, 血浆 D-二聚体阴性有助于排除低危患者的急性肺栓塞, 故 D-二聚体不升高, 是除外肺栓塞的有价值指标之一。但 D-二聚体单独检查的敏感性及其特异性较低(C-2)^[45]。床旁彩色多普勒血管超声可以作为 DVT 的常规检查手段, 静脉彩色多普勒超声检查是诊断 DVT 的金标准(A-1)^[46], 也是确诊可疑 VTE 的患者的首选(C-3)^[46]。初始扫描阴性或不能确诊, 但存在临床可疑的症状的患者或临床症状不能缓解的患者, 应该重复超声检查(C-3)^[45]。必要时进行静脉血管造影。肺动脉 CT 血管造影(CTPA) 是目前诊断肺栓塞的金标准。强烈推荐 CTPA 作为确诊肺动脉栓塞的首选方法(A-2)^[46]。对所有 VTE 患者进行全面的临床病史和检查, 其目的发现促进血栓形成的潜在因素并评估抗血栓治疗是否合适(C-3)^[46]。对血栓形成倾向的遗传因素进行测试(抗凝血酶, 蛋白 C, 蛋白 S 不足和因子 V 莱顿和凝血酶原 G20210A) 不会影响的 VTE 的早期治疗, 但不应该作为常规检查(A-2)^[46]。

3. 预防及治疗: VTE 的预防开始的时间越早越好, 神经外科危重患者在 NICU 期间需要全程预防。预防方法目前有物理预防和药物预防。早期活动可以降低 VTE 风险, 但是很多 ICU 患者常无法进行早期充分的活动。物理预防可以增加下肢静脉血流和(或)减少静脉血流的淤滞。物理预防包括间歇充气加压泵(IPC) 和加压弹力袜, IPC 可以明显降低 DVT 发生率。药物预防主要有普通肝素和低分子肝素两种方法。无肝素禁忌证的患者应立即开始全量肝素治疗(A-1)^[45]。低分子量肝素(LMWH) 是首选。基于安全性和成本两方面的原因, LMWH 较 UFH 更受欢迎(A-1)^[45]。由于较大的出血风险或药物敏感性(如肝素可诱导的血小板减少症), 部分患者可能不适合肝素抗凝, 这部分患者可选择新型的非肝素抗凝剂(例如重组水蛭素、阿加曲班)(B-2)^[46]。对于那些不能使用任何抗凝剂的患者, 应该放置下腔静脉滤器, 以防止肺动脉栓塞(B-2)^[46]。在应用普通肝素和 LMWH 时应考虑到有引起出血的危险, 相关的危险因素有活动性出血; 获得性出血性疾病(如急性肝功能衰竭); 合用抗凝剂增加出血

风险(如同时使用华法林治疗国际标准化比值(INR) > 2; 12 h 内将行腰椎穿刺、硬膜外、脊髓麻醉; 腰椎穿刺、硬膜外、脊髓麻醉前 4 h 内; 血小板减少(血小板 $< 85 \times 10^9 / L$); 不受控制的收缩压(230/120 mm Hg 或更高); 未治疗的遗传性出血性疾病(如血友病, 血管性血友病等疾病)等。存在上述危险因素之一的患者, 不建议抗凝治疗, 除非 VTE 风险大于出血风险。针对患者的临床表现、超声检查以及 CTPA 证实的 VTE, 应协同相关科室会诊, 进行相应的治疗。

4. 神经外科中的抗凝治疗: 对于经历较大神经外科手术的患者, 常规使用 IPC 预防血栓形成(A-1)^[47], 存在 VTE 高风险的患者, 联合应用机械性方法(IPC 或加压弹力袜)和药物性方法(LMWH 或普通肝素)(B-2)^[47]。所有急性脑卒中患者应鼓励早期活动和摄入足够的水分, 以防止 DVT 和肺栓塞发生。蛛网膜下腔出血患者应该采取预防深静脉血栓的措施(A-1)^[46]。LMWH 或普通肝素不应在动脉瘤没有破裂或即将手术的患者预防应用(A-3)^[47]。普通肝素的预防应用应该在动脉瘤术后 24 h 后开始应用(A-2)^[46]。普通肝素和 LMWH 应该在颅内手术操作前后 24 h 停用(A-2)^[46]。DVT 预防的持续时间是确定的, 但是可以根据患者活动情况确定。使用抗血小板治疗治疗缺血性中风患者, 可防止 DVT/肺栓塞发生(A-1)^[28]。预防剂量的 LMWH 或普通肝素可以谨慎用于存在 DVT/肺栓塞高风险的急性缺血性脑卒中的患者(B-2)^[28], 同时应高度警惕出血风险。

(四) 体液管理

神经外科重症患者的体液管理是与其他系统疾病迥然不同的一个重要方面, 维持脑灌注压和正常颅内压是基本保障。神经外科重症患者常常涉及体液平衡管理的问题, 因此作如下原则性建议: (1) 围手术期或脑损伤后早期的液体入量: 研究证实, 足量补液和限制液体入量的两组重型颅脑损伤患者, 其发生难治性颅内压增高的比例差异无统计学意义(C-2)^[48], 但是过量补液可能导致患者肺水肿(C-3)^[49], 因此补液原则为个体化的充分补液而非限制补液, 不规范的补液会增加患者的病死率^[47]。提倡对需要大量补液患者常规实施 CVP 监测。重型脑外伤患者可保持等或轻度高血容量; 蛛网膜下腔出血患者, 尽量维持等容状态(CVP 5 ~ 8 mm Hg); 明确有脑血管痉挛时, 则需要保持高血容量(CVP 8 mm Hg)(C-3)^[19]。对于围手术期的患者, 应该

警惕补液过量(B-2)^[47]。提倡 CVP 监测下的出入量平衡, 控制输液速度, 防止短时间内大量输入低渗或高渗液。(2) 液体治疗的时机和种类: 多发伤导致失血性休克的治疗一般要遵循尽早使液体达到设定液体量的原则。对于有失血性休克同时伴脑外伤的患者, 其液体复苏治疗是很困难的: 复苏不足, 容易导致低血压和颅内低灌注压; 而补液过多则容易因血压升高逆转了血管收缩发挥的止血作用、促使血栓移动和导致凝血障碍。在复苏治疗的液体选择上, 一般主张早期应用晶体液大量补液, 不主张应用血管收缩剂, 早期应用血管收缩剂被证实可以明显增加死亡率^[11]。应用人工合成胶体液复苏治疗, 可导致肾衰、过敏和出血的机会增加, 而且没有证据显示胶体液复苏优于晶体液。晶体液包括生理盐水, 高渗、低渗或等渗盐水, 林格氏液, 5% 葡萄糖注射液, 葡萄糖生理盐水混合液。尽量避免使用低渗液体及 10% 葡萄糖。血容量补充不足, 极易导致脑缺血的发生。对于容量补充 50 ml/kg 的患者, 推荐价格相对更便宜、更容易获得和副作用更小的等渗晶体液(B-2)^[19]。对于血容量补充超过 60 ml/kg 的需大量补液患者, 在补充晶体液的同时可增加胶体溶液, 胶体液包括白蛋白、羟乙基淀粉、明胶溶液、葡聚糖注射液等(B-2)^[47]。但是要高度重视胶体液潜在的肾功能损害及凝血障碍等副作用。对于围手术期的患者, 血小板计数 $< 50\ 000 / mm^3$ 均应给予血小板输入^[47]。甘露醇能够迅速提高血浆渗透压从而达到降低颅内压的目的, 甘露醇在 0.25 ~ 1 g/kg 的剂量时即有明显的降颅压效果, 根据病情调整, 频率为 1 次/4 ~ 6 h, 维持血浆渗透压在 300 ~ 320 mOsm/L, 甘露醇的利尿作用, 会造成高钠血症和血浆渗透压改变, 因此应该进行有效血浆渗透压监测(B-2)^[50]。在肾功能障碍、心衰、肺水肿时根据检验和检查结果慎用或停用。高渗盐水可以减少液体总入量、促进术中液体循环和降低颅压, 其降颅压起效较甘露醇更快、效果更持久, 且在甘露醇降颅压无效后应用高渗盐水仍可能有效。临床使用高渗盐水降颅压应该对血钠水平和尿量进行监测, 维持血 Na 离子在 145 ~ 155 mmol/L, 血浆渗透压在 300 ~ 320 mOsm/L, 保持血 K 离子在正常范围。如果患者一般情况好转、脑水肿减轻或血钠 > 155 mmol/L, 应逐渐减少高渗盐水的使用^[4]。(3) 糖皮质激素的应用: 由于激素具有抗炎作用, 因此对脑水肿有部分效果。但针对不同的病情, 激素使用的原则是不同的。所有实施糖皮质激素治疗时应该监测血糖。不

推荐应用激素治疗脑梗塞患者的脑水肿 (A-1)^[51]。不推荐大剂量激素治疗脑外伤 (A-1)^[2]。可以使用激素治疗颅内肿瘤如脑膜瘤、胶质瘤及转移癌等所致瘤周水肿。地塞米松是首选药物 (B-2)^[50]。为减少副作用或与其他药物的相互反应, 应尽可能短时间使用最少剂量的激素。(4) 血糖控制: 中枢神经损伤导致的应激反应、下丘脑损伤和儿茶酚胺激增等可诱发应激性高血糖, 其比例高达 30% ~ 70%。而高血糖可进一步导致患者转归不良、增加死亡率。另外, 也应该避免低血糖 (血糖 < 4.4 mmol/L) (A-1)^[13]。应常规监测血糖。围手术期患者应保持血糖在 5 ~ 7.2 mmol/L 之间, 餐后 2 h 血糖不超过 10 mmol/L (A-1)^[52]。控制血糖可以配置适宜浓度的胰岛素静脉输注或者静脉泵入。葡萄糖和胰岛素混合输注可避免低血糖。胰岛素应用要注意低钾及诱发低血压。根据血糖监测结果每天调整用药量。饮食变化、静脉用药、激素或加压素应用、败血症以及肝肾衰竭等均可影响血糖控制。进行规律胃肠营养的患者必要时可以考虑予以长效胰岛素控制血糖。高度警惕由于血糖控制不良导致的糖尿病酮症酸中毒 (DKA) 和非酮症高渗性糖尿病 (HONK), 因血糖具有渗透利尿作用, DKA 和 HONK 可导致血容量不足, 如发生此类并发症应以 15 ~ 20 ml · kg⁻¹ · h⁻¹ 的速度替代性补充生理盐水。及时应用胰岛素控制血糖, 当血糖 < 11.11 mmol/L 时, 静脉滴注液应改为含 5% 葡萄糖的生理盐水, 继续输注胰岛素直至阴离子间隙 < 12 mmol/L。酮症会持续超过 24 h, 阴离子间隙恢复正常前不要停止静滴胰岛素。胰岛素输注后须严密监测血钾浓度, 当血 pH < 7.0 或存在致命高钾血症时, 可给予碳酸氢钠治疗。必要时请内分泌专科协助控制。(5) 特殊类型水盐代谢失衡: 神经外科患者容易导致水电解质失衡, 以血钠失衡和血钾失衡最为常见。就神经外科重症患者几种特殊类型的水盐失衡分述如下。中枢神经源性尿崩症 (CNDI): 头部创伤和其他颅内疾患导致下丘脑垂体损伤, 可导致管理抗利尿激素 (ADH) 储存与分泌的垂体后叶部分损伤, 以稀释性多尿和高血钠为特点。表现为多尿的尿崩症早期可持续几个小时到几天; 5 ~ 6 d 后, 尿量接近正常, 此时患者可能有储存 ADH 释放。后期由于 ADH 耗竭, 或者分泌 ADH 的下丘脑垂体细胞失去功能, 可能会出现永久性尿量过多。诊断依据: 临床病史及脱水多尿症状体征, 实验室检查尿比重和尿渗透压下降、高钠血症以及血渗透压升高 (> 295

mOsm/kg)。治疗原则: 纠正 ADH 不足, 补水同时促进钠吸收, 保持体液平衡。急性期可以应用外源性 ADH, 包括垂体后叶素、去氨加压素或者赖氨加压素。随时调整液体量。可经口或经静脉补液, 补液可以应用低钠液 (0.45% NaCl)。补液速度不宜过快, 并密切监测血钠浓度, 以每小时血钠浓度下降不超过 0.5 mmol/L 为宜, 否则会导致脑细胞渗透压不平衡而引起脑水肿。抗利尿激素分泌异常综合征 (SIADH): 头部创伤和其他颅内疾患导致抗利尿激素分泌增多, 表现为少尿 (400 ~ 500 ml/24 h)、尿钠升高, 血钠下降、水潴留性体重增加, 体内游离水总量相对增多。表现为精神错乱、共济失调、癫痫发作、反射增强或减弱、昏迷和不可逆性脑损伤。诊断依据: 相关 SIADH 发病史和低钠血症相关的神经精神症状和体征。血钠 < 135 mmol/L, 血渗透压 < 275 mOsm/kg, 尿钠 > 25 mmol/L, 尿渗透压高于血渗透压等。治疗原则: 限制输液量, < 1000 ml/24 h。补钠要慢, 应用高渗盐水 (3% 氯化钠) 要慎重。可应用呋塞米来稀释性利尿或者碳酸锂来抑制肾小管对 ADH 的反应。如血钠 < 110 mmol/L 应使用高渗含盐溶液。脑耗盐综合征 (CSWS): 常见于脑外伤以及其他颅内疾患, 发病机制不详。临床表现与 SIADH 相似, 具有低血钠、脱水及高尿钠 (> 50 mmol/L) 三联征。现在认为, CSWS 与 SIADH 的区别关键在于血容量。SIADH 因血管内容量增多而表现为稀释性低血钠, 治疗以限制容量为目标; 而 CSWS 属低血容量和低血钠状态, 治疗目标是重建正常血容量, 不应限制入量, 而应输入等渗含钠溶液。

(五) 呼吸系统管理

神经外科重症患者的呼吸支持极为重要, 多种因素可以引起神经外科重症患者呼吸功能不全。而低氧血症和低血压是继发脑损伤的重要原因。导致神经系统损伤的因素可同时导致急性呼吸窘迫综合症的发生, 同时神经系统的损伤可以导致呼吸节律的中枢性异常和气道自主维护困难。神经外科重症患者进行机械通气时应遵循重症患者的机械通气的基本原则。可参照中华医学会重症医学分会制定的《机械通气临床应用指南》^[53] 及中华医学会呼吸病学分会呼吸生理与重症监护学组的《无创正压通气临床应用专家共识》^[54]。(1) 神经外科重症监护单元的机械通气的质量控制和评估应该符合重症医学、呼吸内科等专业的标准。(2) 在进行机械通气治疗过程中, 应制定相应的人工气道管理的规章制

度和呼吸机相关性肺炎的预防策略。(3) 当同时伴有肺部病变, 或伴有胸部创伤时, 要及时请相关科室针对原发病进行相应的诊断和鉴别诊断, 并采取针对性的治疗措施。(4) 神经外科重症治疗的医护人员需进行系统的抢救、无创通气机、呼吸机相关性肺炎的培训(C-3)^[54], 掌握有关呼吸机相关性肺炎的流行病学、危险因素及对预后影响(B-2)^[55]。(5) 神经外科重症患者的呼吸状态必须得到有效的评估和监测。呼吸状态评估的内容包括: 年龄, 吸烟史, 呼吸相关疾病, 手术时间, 意识状态及呼吸节律、自主咳痰能力、是否存在舌后坠、肺的通气功能和换气功能、是否同时合并胸部损伤、吸入氧浓度等, 及时发现异常的呼吸变化^[54]。评估过程中要关注血气、指氧、呼吸末二氧化碳等指标, 并根据以上结果调节机械通气模式。(6) 在进行机械通气前, 应首先明确机械通气的目的, 并确立个体化的通气目标, 避免呼吸机相关性肺损伤, 在进行呼吸支持前, 要对气道状态进行评估, 建立适当的人工气道。进行呼吸支持时要特别注意对中枢的影响, 要注意机械通气和自主通气的协调。呼吸支持的终极目标是达到正常的生理状态, 呼吸机设置的调节应维持 $\text{SPO}_2 > 95\%$, $\text{PaO}_2 > 80 \text{ mm Hg}$, PaCO_2 维持在 $35 \sim 45 \text{ mm Hg}$ (过度换气时 $30 \sim 35 \text{ mm Hg}$)。如果 $\text{SPO}_2 < 90\%$, $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mm Hg}$, 脑组织将出现缺氧。虽然过度通气降低 PaCO_2 可降低颅压, 但可血管收缩导致脑缺血, 因此不建议长期应用。另一方面, 对于存在急性肺损伤的神经重症患者要求包括小潮气量和中等 PEEP 的肺保护性通气策略 PEEP 升高胸腔内压, 并导致颅内血液回流减少, 使颅内压升高, 当 PEEP 超过 $15 \text{ cm H}_2\text{O}$ 时刻对颅内压产生明显影响。高于 $15 \text{ cm H}_2\text{O}$ 的 PEEP 仅用于严重低氧血症时。临床上, 在维持适当的 SPO_2 、 PaCO_2 和肺保护性通气策略之间需要进行适当的平衡。(7) 呼吸支持情况下要严格避免患者发生呛咳或呃逆, 尤其针对脑出血或未处理动脉瘤患者。进行机械通气患者若需要进行气道吸痰可首先进行短暂过度通气。吸痰过程避免停止机械通气(B-2)^[19], 进行气道吸痰须严格在 15 s 以内完成(B-2)^[19], 尽量避免气道盐水冲洗(B-2)^[19,54]。(8) 有创机械通气应全程使用加热及湿化, 湿化程度需要在 $33 \text{ mg} \sim 44 \text{ mg H}_2\text{O/L}$ 之间, 加热须在 $34 \sim 41$ (B-2)^[53], 加热及湿化可以避免机械通气菌群的种植, 保证呼吸道的良好湿度, 但无法预防呼吸机相关性肺炎(A-1)^[53]。(9) 机械通气过程中, 口腔护理(非口腔用抗生素)能降低呼

吸机相关性肺炎的发生率(A-1)^[53], 但口腔护理建议次数及时机不明确, 建议常规使用(A-1)^[54]。(10) 机械通气过程中要定期评估当前的呼吸支持是否适当, 并进行相应的调整。评价内容除了呼吸状态外, 还应该包括中枢系统和循环系统状态的评价, 短期内估计患者不能清醒者经过系统评估后必要时可行气管切开。(11) 脱机指征中要包括呼吸状态、循环状态和中枢状态的综合评价。当具备脱机条件时, 要制定明确的脱机策略, 逐步脱机, 避免不必要的风险和失败。有效使用镇静药物以及减短使用机械通气时间能有效提高脱机的成功率。(12) 人工气道的去除, 除了满足机械通气的要求外, 还必须考虑患者神志状态、自主呛咳能力是否能够满足痰液引流的需要等。如能达到要求则尽在去除, 尽量减少或避免人工气道引起的并发症的发生。(13) 对于存在人工气道的患者必须每日动态评估气道的位置、气道是否通畅、固定是否可靠, 对于人工气道不能耐受的患者要适当镇静镇痛, 避免因躁动导致颅压升高。(14) 人工气道建立后, 神经外科重症患者神经反射阈值较高, 排痰能力明显降低, 有创气道的长期开放极易导致痰液黏稠及排除不畅, 严重时可形成痰痂使气道梗阻。因此应加强翻身、拍背、吸痰等基础护理, 必要时静脉(如氨溴索)或者局部雾化应用(如糜蛋白酶)祛痰药物; 气囊对气管壁的刺激和未经加温加湿的干冷空气的直接吸入等可能会成为气道高反应的诱因, 如不能完全消除, 可适当加用支气管解痉剂(如茶碱类)缓解, 必要时可加用局部激素吸入, 如布地奈德雾化吸入等。

(六) 循环系统管理

严重的颅脑创伤的患者常常伴有血流动力学不稳定。低血压是严重颅脑创伤预后不良的独立危险因素。在神经外科重症患者的管理中必须谨慎预防、积极处理。直接由严重的颅脑创伤引起的低血压并不常见。同时伴发的多种损伤导致的失血、心肌损害、脊髓休克等多种因素是低血压的主要原因。(1) 循环系统治疗及护理影响神经外科重症患者预后以及疗效。神经外科重症患者必须每日评估患者重要脏器功能, 避免因组织灌注不足导致器官功能受损或恶化。评估方法参见中华医学会重症医学分会制定的《低血容量休克复苏指南》^[56]和《成人严重感染与感染性休克血流动力学监测与支持指南》^[57]。神经外科患者术前应完善循环系统相关检查。术前查 BNP 可提示心血管事件发生率以及术后的因心血管事件所致的死亡率(B-2)^[47]。当循

环状态评估提示组织灌注存在不足时,在存在明显低血容量的证据和相应的病因时,要并首先进行容量复苏和血流动力学监测。当容量复苏不能完全纠正组织低灌注时,需要请相关科室协助进行进一步的血流动力学的监测和调整。(2)当循环出现波动时,在进行充分循环支持的同时必须尽快寻找引起循环波动的诱因并采取针对性措施消除诱因^[42]。循环波动不稳的情况下,仍需要严格控制平均动脉压在 80 mm Hg 以上,避免脑部缺血。(3)神经外科重症患者应每日评估患者的循环状态,记录并评估每小时的出入量和每日出入量,避免循环波动造成器官功能损害,保证组织灌注充足。(4)神经外科重症监护单元应该开展脑灌注压和脑血流监测。在进行颅内压监测之前,平均动脉压应该维持 80 mm Hg,以确保良好的颅脑灌注压。有条件的医院可以进一步开展脑的氧代谢监测和脑功能监测。贫血是常见的严重颅脑损伤后的继发改变,应尽量避免。血色素尽可能维持 100 g/L 或红细胞压积 0.30。由于脑组织为促凝血酶原激酶,可导致凝血异常,特别是创伤性颅内出血。必要时可通过输注适当的血制品予以纠正。继发于颅脑损伤的高血压也时常发生,当收缩压 > 160 mm Hg 或平均动脉压 > 110 mm Hg 时可引起血管源性脑水肿,并使颅内压升高。高血压往往是对颅内低灌注的生理性反射,在原因未能去除前,不要盲目降血压,以免恶化脑缺血,除非收缩压 > 180 mm Hg 或平均动脉压 > 110 mm Hg。如果有颅内压监测,可在脑灌注压的指导下管理患者血压。

(七) 消化系统管理

神经外科重症患者由于长期应激状态及炎性因子刺激,导致胃肠血液流动速度减慢,血液供应不足,使胃肠局部黏膜缺血坏死而致溃疡、出血,同时由于长期卧床导致的肠蠕动减慢极易导致胃肠道运动功能障碍。因此需要进行常规的消化系统管理,包括上消化道以及下消化道管理^[58]。(1)应激性溃疡的危险因素:神经外科重症患者发生应激性溃疡的危险因素包括:GCS 评分 < 10 分;机械通气超过 48 h;严重的颅脑或脊髓损伤;手术时间 > 4 h;抗凝剂的应用;大剂量糖皮质激素应用;1 年内曾有消化道出血史;心、肺、脑复苏术后,休克,严重颅内压增高,颅内感染,缺血性或出血性卒中。(2)药物预防:使用药物预防,应根据患者的危险因素,胃肠功能,经济能力以及对药物的不良反应等情况,严格疾病的个体化来确定(C-3)^[58]。预防药物主要包括质

子泵抑制剂(如埃索美拉唑等)(A-1)^[58]、H₂受体抑制剂(A-1)^[58]、胃黏膜保护剂(A-1)^[58]。研究表明:与使用 H₂受体抑制剂相比较,使用质子泵抑制剂能够显著减少消化道出血(B-1),而 H₂受体抑制剂的预防效果又明显好于胃黏膜保护剂及抗酸剂;胃黏膜保护剂及抗酸剂的预防效果无显著差别。一般不推荐使用碱性抗酸剂药物预防(A-1)^[59]。用药疗程一般建议 3~7d,危险因素越多,预防药物使用时间应越长(A-1)^[59],对于反复出血患者首先应该明确出血原因并进行相应治疗,预防用药可增加药物剂量,联合用药,或者变更药物种类。预防用药应注意所用药物与神经科专科用药之间的药物相互作用,同时也要警惕因胃液 pH 值改变及返流可能导致的院内获得性肺炎。(3)非药物预防:应尽早开始肠内营养,提前使用肠内营养可减少预防用药的用药疗程。但单纯使用肠内营养预防效果证据不足。(4)应激性溃疡出血的诊断和检查:患者如有咖啡色或血性胃液、柏油样黑便,结合患者血液常规检查中的血红蛋白、红细胞、红细胞压积、红细胞比积等结果,以及血流动力学改变,判断是否有消化道应激性溃疡出血,并确定上、下消化道出血的位置以及出血的程度。(5)应激性溃疡出血治疗:根据消化道出血的严重性,动态监测血压,血红蛋白、红细胞检测,根据血红蛋白检查结果调整治疗方案,同时要注意因大量液体输入所致的血红蛋白测定值偏倚。如存在消化道应激性溃疡大出血,应要请相关科室会诊,进行质子泵抑制剂(如埃索美拉唑等)抑酸、止血治疗,必要时停止肠内营养,持续胃肠减压,监测胃液 pH 值以及局部止血治疗。对合并有消化道溃疡、胃底食道静脉曲张等原发疾病的神经科危重症患者,如出现上消化道大出血,可进行紧急胃镜检查及镜下止血。

十、神经外科重症管理的伦理学问题

神经外科重症患者多有昏迷、失语、谵妄或其他意识状态改变,从而导致决定能力丧失,在此情况下涉及患者的相关治疗和监护的决定权必须由其委托人代理。医护人员应始终秉着救死扶伤高度负责的态度运用重要的伦理学原理对患者进行管理,同时了解相关法律法规^[60-61]。(1)患者决策能力的评估:“决策能力”是指患者通过其能力综合相关因素去考虑并做出和表明其自己的合理选择。气管插管的患者、昏迷患者和半球性失语的患者是明确没有决策能力的;某些患者的决策能力随意识程度或疾病的阶段而波动。在神经外科重症单元内患者丧失

决策能力是非常常见的情况,因此医生有责任对几乎所有的患者进行评估,如果不确定患者是否有决策能力,则需要与其家属或委托人沟通,或请其他医生对患者的能力进行评估。(2)治疗的知情同意权:许多患者会涉及有创治疗。医生在操作之前须取得患者或委托人的有效知情同意,让患者充分了解病情后做出的决定(急诊治疗除外)。医生需提供的相关信息包括:诊断;病情、治疗目的、重点、成功率;风险;备选方案。患者或委托人需证明知情同意过程中是自愿的而不是被迫的。此外,在我国传统文化和国情下,患者的自我意识和独立权常受家庭的干涉。医务人员有必要在“无害原则”的前提下,让患者和家庭产生共识。(3)人体研究的知情同意:研究所需知情同意的标准比治疗知情同意的标准更严格。研究带来的潜在风险不应超过研究结果可能带来的优点,关于临床研究的有效知情同意需告知受试者该项研究操作的相关信息及可能产生的优点和风险。(4)缺乏知情同意的急诊治疗原则:在紧急情况下,医护人员可能要面对紧急治疗,但是如果患者缺乏决策能力,如完成委托人知情同意后再行治疗常会延误治疗时机而使患者受到伤害。必要时可采用事先向患者或委托人告知并取得其知情同意(即通用的知情同意),因此在紧急情况下需改变治疗措施时就不必再向患者或其委托人告知风险和优点了。这种做法须经精心规划和审批后才可应用。(5)无人照顾的患者及其监护:所有缺乏决策能力的患者都有权委托其委托人做决策。但如果患者没有委托人时,医务人员有义务帮患者做出能够体现出患者最大意愿的决策。但医护人员仍应努力寻找其亲友,或寻求机构/社会/法律的支持。(6)科学理解家属的心理过程:在 ICU 内接受治疗的家属心理状态会经历“熟悉-确认-运行-终点”四个阶段。患者及家属在整个心理过程中会表现为不同的类型,包括:矛盾、紧张消极、烦躁激进以及知识缺乏。对于不同时期、不同类型的患家,采取科学的沟通方法非常重要。这些沟通方法包括:明确治疗目标:最好的结果即患者恢复,严重的包括不可接受后果,如,持续性植物状态或死亡。采取反复多方的谈话沟通:高风险的决策,最好由医疗团队中最富有经验的医生参与这些沟通。决策过程中需要频繁地与患者及家属沟通以确定和重新评估患者的病情、治疗目标。重视语言和非语言的交流技术:建议对医护人员进行医患沟通培训,包括规范用语、姿态、眼神等方面,可以有效缓解紧张情绪。

完善探视制度等相关的辅助制度建设。

十一、神经外科重症管理的模式及人员培训制度

神经外科重症患者既有神经外科专科特征,又符合危重症患者的特点,需要依托缜密的临床思维和完善的生命监测体系,通过专业、迅速的干预去有效解决临床难题,以期降低患者的致残率和死亡率。因此,建议神经外科重症管理模式采取多学科专业人员协作模式:(1)医生团队及培训:包括神经外科、重症医学、神经内科、急诊医学、麻醉学等多学科医生参与,有条件的单位可增加康复理疗医师,营养师,呼吸机治疗师。理想的模式是独立的神经外科重症管理单元。条件不具备的情况下可与综合 ICU 协作成立有神经外科参与的重症医学亚专业组。NICU 医生必须拥有领导监护团队与神经专科医师协作的能力,通过建立和实施 NICU 各项临床及管理制,与护理人员及其他人员密切合作,在监护病房的各种服务中起联系作用。同时医生团队必须接受重症医学和神经外科的双重培训。培训内容及培训时间建议进一步探索中制定,逐步过渡到资质认证阶段。专业团队及严格的培训和认证制度是该专科在我国未来的发展方向。(2)护理团队及培训:神经外科 ICU 护士需要具备高度的责任心和慎独精神,敏锐的观察力,灵敏的思维能力,敏捷的动手能力,良好的沟通能力,自我调适能力及健康的体魄,对重症患者的病情变化能及时作出应答。团队护理人员建议接受重症护理及神经外科专科护理的双重培训。护理培训包括基本培训+神经外科专科知识培训,结合医护一体化(查房、业务学习、病例讨论、学术会议等)培训模式,掌握重症护理基本理论、技能和神经外科专科护理理论和技能,具备护理神经外科重症患者的综合能力。

十二、结束语

神经外科重症是神经外科和重症医学临床中最重要、最复杂的工作之一。手术成功不仅有赖于手术技术的提高,而且还有赖于围术期的综合管理与系统支持。神经外科重症患者的管理一切围绕患者、家庭以及治疗效果。神经系统不能也不可能独立于身体其他系统,神经外科重症是一个需要神经外科医师和重症医学医师等其他相关专业共同关注并合作的领域,规范化的培训制度是未来的重点和趋势。同时,我国地域辽阔,各地神经外科重症管理的条件和水平尚不一致,各级医院应根据情况尽量参照执行。

神经外科重症医学是一个飞速发展又充满众多未知的交叉学科,继续深入研究和探索的空间极大,需要从事神经外科重症的医护人员以开放的思维去不断努力和探索。

本共识执笔者:魏俊吉(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科);康德智(福建医科大学附属第一医院神经外科)、赵元立(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、胡锦(复旦大学附属华山医院神经外科)、江荣才(天津医科大学总医院神经外科)、石广志(首都医科大学附属北京天坛医院 ICU)、柴文昭(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院重症医学科)、王宁(首都医科大学宣武医院神经外科);高亮(复旦大学附属华山医院神经外科)、孙世中(天津武警医学院附属医院神经外科)、彭斌(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经内科)、林元相(福建医科大学附属第一医院神经外科)、郭树彬(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院急诊科)。

本共识编写委员会成员:赵继宗(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、周定标(解放军总医院神经外科)、周良辅(复旦大学附属华山医院神经外科)、王任直(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)、张建宁(天津医科大学总医院神经外科)、王硕(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、李新钢(山东大学齐鲁医院神经外科)、冯华(重庆第三军医大学第一附属医院神经外科)、刘健(贵阳医学院附属医院神经外科)、江基尧(上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科)、张赛(天津武警医学院附属医院神经外科)、张俊廷(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、张建民(浙江大学医学院附属第二医院神经外科)、侯立军(第二军医大学附属长征医院神经外科)、洪涛(南昌大学第一附属医院神经外科)、袁贤瑞(中南大学附属湘雅医院神经外科)、高国栋(第四军医大学附属唐都医院神经外科)、康德智(福建医科大学附属第一医院神经外科)、游潮(四川大学附属华西医院神经外科)、鲍圣德(北京大学第一医院神经外科)、漆松涛(南方医科大学南方医院神经外科)、赵世光(哈尔滨医科大学第一附属医院神经外科)、赵元立(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、胡锦(复旦大学附属华山医院神经外科)。

本共识编写委员会顾问:刘大为(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院重症医学科)、黄胜坚(台湾大学附属金山医院)、崔丽英(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经内科)、周建新(首都医科大学附属北京天坛医院 ICU)、于学忠(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院急诊科)、詹思延(北京大学循证医学中心);任祖渊(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科)。

参 考 文 献

[1] 中华医学会重症医学分会. 中国重症加强治疗病房(ICU)建设与管理指南(2006). 中国危重病急救医学, 2006, 18: 387-388.

- [2] Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons (AANS), Congress of Neurological Surgeons (CNS), et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury 3rd Edition. J Neurotraum, 2007, 24: S1-116.
- [3] 中国医师协会神经外科医师分会, 中国神经创伤专家委员会. 中国颅脑损伤颅内压监测专家共识. 中华神经外科杂志, 2011, 10: 1083-1084.
- [4] Layon AJ, Gabrielli A, Friedman WA, et al. Textbook of Neurointensive Care. Philadelphia: Saunders, 2004: 26-51.
- [5] Martin D, Smith M. Medical management of severe traumatic brain injury. Brit J Hosp Med, 2004, 65: 674-680.
- [6] 吴雪海, 高亮, 金毅. 对冲性双额脑挫裂伤治疗策略和预后. 中华急诊医学杂志, 2011, 12: 1263-1266.
- [7] Hughes A, Lee C, Kirkham F, et al. Delayed extradural haemorrhage: a case for intracranial pressure monitoring in sedated children with traumatic brain injury within tertiary centres. BMJ Case Rep, 2013, 18.
- [8] 秦德广, 金毅. 高血压脑出血持续颅内压监测. 郑州大学学报: 医学版, 2011, 46: 628-630.
- [9] Ziai WC, Melnychuk E, Thompson CB, et al. Occurrence and impact of intracranial pressure elevation during treatment of severe intraventricular hemorrhage. Crit Care Med, 2012, 40: 1601-1608.
- [10] Kochanek PM, Carney N, Adelson PD, et al. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents -second edition. Pediatr Crit Care Med, 2012, 13: S1-82.
- [11] American Association of Neuroscience Nurses. Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/external ventricular drainage or lumbar drainage. Glenview (IL): American Association of Neuroscience Nurses, 2011, 1-38.
- [12] Chesnut RM, Temkin N, Carney N, et al. A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury. N Engl J Med, 2012, 367: 2471-2481.
- [13] Diringer MN, Bleck TP, Claude Hemphill J 3rd, et al. Neurocritical Care Society. Critical care management of patients following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: recommendations from the Neurocritical Care Society's Multidisciplinary Consensus Conference. Neurocrit Care, 2011, 15: 211-240.
- [14] Isley MR, Edmonds HL Jr, Stecker M, et al. Guidelines for intraoperative neuromonitoring using raw (analog or digital waveforms) and quantitative electroencephalography. A position statement by the American Society of Neurophysiological Monitoring. J Clin Monit Comput, 2009, 23: 369-390.
- [15] Tunkel AR, Glaser CA, Bloch KC, et al. The management of encephalitis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis, 2008, 47: 303-327.
- [16] Work Loss Data Institute. Head (trauma, headaches. not including stress & mental disorders. Encinitas: Work Loss Data Institute, 2011.
- [17] Bouma GJ, Muizelaar JP, Bando K, et al. Blood pressure and intracranial pressure-volume dynamics in severe head injury: relationship with cerebral blood flow. J Neurosurg, 1992, 88: 15-19.
- [18] 中华医学会重症医学分会. 重症加强治疗病房患者镇痛和镇静治疗指南(2006). 中国实用外科杂志, 2006, 26: 893-901.
- [19] American Association of Neuroscience Nurses. Care of the patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Glenview: American Association of Neuroscience Nurses, 2009: 1-30.
- [20] Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Intensive Care Med, 2008, 34: 18-60.
- [21] American College of Radiology, Society of Interventional Radiology. ACR-SIR practice guideline for sedation/anesthesia. [online publication]. Reston: American College of Radiology, 2010: 1-7.
- [22] Working Group of the Clinical Practice Guideline for Palliative

- Care. Clinical practice guideline for palliative care. Madrid (Spain): Basque Office for Health Technology Assessment, 2008: 1.
- [23] 中华医学会肠外肠内营养学会神经疾病营养支持学组. 神经系统疾病肠内营养支持操作规范共识(2011版). 中华神经科杂志, 2011, 44: 888-891.
- [24] McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2009, 33: 277-316.
- [25] Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr, 2009, 28: 387-400.
- [26] Berger MM, Pichard C. Best timing for energy provision during critical illness. Crit Care Care, 2012, 16: 215-231.
- [27] Lindsay MP, Gubitz G, Bayley M, et al. Canadian best practice recommendations for stroke care. Ottawa: Canadian Stroke Network, 2010: 85-98.
- [28] Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of patients with stroke: rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. A national clinical guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2010: 1-101.
- [29] Managing complications. In: Clinical guidelines for stroke management 2010. Melbourne Australia: National Stroke Foundation, 2010: 96-111.
- [30] 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室. 中国脑卒中康复治疗指南(2011完全版). 中国医学前沿杂志(电子版), 2012, 4: 55-86.
- [31] Management of Stroke Rehabilitation Working Group. VA/DoD clinical practice guideline for the management of stroke rehabilitation. Washington: Veterans Health Administration, Department of Defense, 2010: 1-150.
- [32] American Association of Neuroscience Nurses. Nursing management of adults with severe traumatic brain injury. Glenview: American Association of Neuroscience Nurses, 2008: 1-20.
- [33] Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Antibiotic prophylaxis in surgery. A national clinical guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), 2008: 1-71.
- [34] 魏俊吉, 柴文昭, 王任直, 等. 神经外科抗菌药物的使用原则和策略. 中华医学杂志, 2012, 92: 3191-3193.
- [35] O Grady NP, Barie PS, Bartlett JG, et al. Guidelines for evaluation of new fever in critically ill adult patients: 2008 update from the American College of Critical Care Medicine and the Infectious Diseases Society of America. Crit Care Med, 2008, 36: 1330-1349.
- [36] Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant staphylococcus aureus infections in adults and children. Clin Infect Dis, 2011, 52: e18-55.
- [37] 桑福德, 主编. 抗微生物治疗指南. 第 41 版. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2011: 6-9.
- [38] Brophy GM, Bell R, Claassen J, et al. Guidelines for the evaluation and management of status epilepticus. Neurocrit Care, 2012, 17: 3-23.
- [39] Meierkord H, Boon P, Engelsens B, et al. EFNS guideline on the management of status epilepticus in adults Eur J Neurol, 2010, 17: 348-355.
- [40] Glantz MJ, Cole BF, Forsyth PA, et al. Practice parameter: anticonvulsant prophylaxis in patients with newly diagnosed brain tumors. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology, 2000, 54: 1886-1893.
- [41] Chang BS, Lowenstein DH. Practice parameter: antiepileptic drug prophylaxis in severe traumatic brain injury: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology, 2003, 60: 10-16.
- [42] American Association of Neuroscience Nurses. Care of the patient with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Glenview: American Association of Neuroscience Nurses, 2009: 1-30.
- [43] Ray WZ, Strom RG, Blackburn SL, et al. Incidence of deep venous thrombosis after subarachnoid hemorrhage. J Neurosurg, 2009, 110: 1010-1014.
- [44] Kim GH, Hahn DK, Kellner CP, et al. The incidence of heparin-induced thrombocytopenia Type II in patients with subarachnoid hemorrhage treated with heparin versus enoxaparin. J Neurosurg, 2009, 110: 50-57.
- [45] Finnish Medical Society Duodecim. Prevention of venous thromboembolism. In: EBM Guidelines. Evidence-Based Medicine [Internet]. Helsinki, Finland: Wiley Interscience. John Wiley & Sons, 2010.
- [46] A national clinical guideline Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Prevention and management of venous thromboembolism. A national clinical guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), 2010: 1-101.
- [47] Gualandro DM, Yu PC, Calderaro D, et al. Steps to reduce surgical risk. In: II guidelines for perioperative evaluation. Arq Bras Cardiol, 2011, 96: S1-68.
- [48] Fletcher JJ, Bergman K, Blostein PA, et al. Fluid balance, complications, and brain tissue oxygen tension monitoring following severe traumatic brain injury. Neurocrit Care, 2010, 13: 47-56.
- [49] Gualandro DM, Yu PC, Calderaro D, et al. Disease-specific approaches. In: II guidelines for perioperative evaluation. Arq Bras Cardiol, 2011, 96: S10-22.
- [50] Dutch Society for Neuro-Oncology. Gliomas. Amsterdam, The Netherlands: Association of Comprehensive Cancer Centres, 2008: 1-28.
- [51] American Association of Neuroscience Nurses. Guide to the care of the hospitalized patient with ischemic stroke. 2nd ed. Glenview (IL): American Association of Neuroscience Nurses, 2008: 1-38.
- [52] Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI). Preoperative evaluation. Bloomington: Institute for Clinical Systems Improvement, 2010: 1-40.
- [53] 中华医学会重症医学分会. 机械通气临床应用指南(2006). 中国危重病急救医学, 2007, 19: 65-72.
- [54] 中华医学会呼吸病学分会呼吸生理与重症监护学组. 无创正压通气临床应用专家共识. 中华结核和呼吸杂志, 2009, 32: 86-92.
- [55] Coffin SE, Klompas M, Classen D, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol, 2008, 29: S31-40.
- [56] 中华医学会重症医学分会. 低血容量复苏休克指南. 中国实用外科杂志, 2008, 28: 581-587.
- [57] 中华医学会重症医学分会. 成人严重感染与感染性休克血流动力学监测与支持指南. 中华急诊医学杂志, 2008, 16: 121-126.
- [58] ASHP Therapeutic Guidelines on Stress Ulcer Prophylaxis. ASHP Commission on Therapeutics and approved by the ASHP Board of Directors on November 14, 1998. Am J Health Syst Pharm, 1999, 56: 347-379.
- [59] Guillaumondegui OD, Gunter OJr, Bonadies JA, et al. Practice management guidelines for stress ulcer prophylaxis. Chicago: Eastern Association for the Surgery of Trauma, 2008: 1-24.
- [60] 葛淑华, 梁伟, 霍博, 等. 重症监护室新形势下防范护患纠纷的焦点及对策. 全科护理, 2012, 10: 2360-2361.
- [61] 易汉娥, 邹翠芳, 宋玉荣. 神经外科 ICU 清醒患者的心理问题及护理干预. 中国临床神经外科杂志, 2012, 18: 388-389.

(收稿日期: 2013-05-07)

(本文编辑: 刘小梅)