

• 专科护理 •
• 论 著 •

开颅术后患者经眼眶超声颅内压动态管理方案的构建与应用

张效东, 王杰敏, 张庆海, 刘永昊, 王云鹏, 李赞武

摘要:目的 探讨经眼眶超声技术的颅内压动态管理方案在开颅术后患者中的实施应用效果。方法 将120例开颅术后患者采用抽签法分为对照组和干预组各60例。对照组采用开颅术后常规护理措施;干预组通过文献研究及德尔菲专家函询,构建经眼眶超声技术的颅内压动态管理方案并应用。比较两组患者转出ICU时的NIHSS评分和GCS评分,术后脑水肿、急性肾损伤、电解质紊乱(低钠、低钾、低钙)发生率,术后ICU住院时间、总住院时间。结果 干预组患者转出ICU时的NIHSS评分显著低于对照组,GCS评分显著高于对照组(均 $P<0.05$);干预组术后电解质紊乱发生率、术后ICU住院时间、总住院时间显著低于/短于对照组(均 $P<0.05$)。结论 经眼眶超声技术的颅内压动态管理方案具有较好的科学性及可行性,可有效改善开颅术后患者神经功能,降低并发症的发生,缩短住院时间。

关键词:开颅手术; 颅内压; 经眼眶超声技术; 超声监测; 重症超声; 德尔菲法; 脑水肿; 神经外科护理

中图分类号:R473.6 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.23.024

Development and implementation of a care protocol based on dynamic management of intracranial pressure using transorbital sonography in patients after craniotomy

Zhang Xiaodong, Wang Jiemin, Zhang Qinghai, Liu Yonghao, Wang Yunpeng, Li Zanwu. Department of Critical Medicine, Weifang People's Hospital, Weifang 261000, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of a care protocol based on dynamic management of intracranial pressure (ICP) using transorbital sonography (TOS) in post-craniotomy patients. **Methods** A total of 120 post-craniotomy patients were randomly assigned to one of two groups, with 60 in each. The control group received conventional postoperative nursing care, while the intervention group received care guided by dynamic measurements of ICP using TOS. The care protocol was developed through literature review and expert consultation. The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) scores and the Glasgow Coma Scale (GCS) scores at transfer out of the ICU, the incidence of postoperative cerebral edema, acute kidney injury, and electrolyte disturbances (hyponatremia, hypokalemia, hypocalcemia), as well as length of ICU stay and hospital stay were compared between the two groups. **Results** The NIHSS score at transfer out of the ICU was significantly lower, whereas the GCS score was significantly higher in the intervention group compared with the control group (both $P<0.05$). The incidence of electrolyte disturbances, length of ICU stay, and hospital stay in the intervention group were significantly lower/shorter than those in the control group (all $P<0.05$). **Conclusion** The care protocol based on dynamic management of ICP using TOS is scientific and feasible, and can effectively improve neurological function of post-craniotomy patients, reduce the incidence of complications, and shorten the length of hospitalization.

Keywords: craniotomy; intracranial pressure; transorbital sonography; ultrasound monitoring; critical care ultrasonography; Delphi technique; cerebral edema; neurosurgical care

开颅手术是一种重要的神经外科干预手段,用于治疗多种颅脑疾病。由于其对颅内环境的影响,此类手术可能会引起术后颅内压(Intracranial Pressure)升高^[1]。颅内压升高或导致脑组织的二次损伤,如脑疝、脑缺血、神经功能损害等问题,严重威胁患者的康复进程和最终预后^[2]。研究显示,通过实时监测颅内压并据此采取相应的管理措施,可显著改善患者预后^[3-4]。颅内植入传感器是监测颅内压最为精确的方法之一,但由于其侵入性质带来的风险,如颅内感染、

脑脊液漏、低颅压性头痛等,限制了其长期使用的可行性^[5]。近年来,无创颅内压监测技术在不断发展,经眼眶超声技术(Transorbital Sonography, TOS)为颅内压动态监测提供了新途径。TOS作为一种非侵入性方法,具有无创、便捷、安全等优点^[6]。TOS技术主要包括超声测量视神经鞘直径(Optic Nerve Sheath Diameter, ONSD)及 ONSD 与眼球横径(Eye-ball Transverse Diameter, ETD)的比值(ONSD/ETD)。ONSD 随脑脊液积聚而膨胀扩张,其增宽可作为颅内压升高的标志;而 ONSD/ETD 则通过引入 ETD 作为参照,减弱了个体差异对 ONSD 测量的影响,从而更准确地反映颅内压的真实状况^[7]。TOS 技术在颅内压监测方面的效果已得到初步验证,但如何转化为系统的颅内压管理策略用于指导临床护理

作者单位:潍坊市人民医院重症医学科(山东 潍坊, 261000)
张效东:男,本科,主管护师,553619312@qq.com
通信作者:李赞武,hlx135@163.com
科研项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(202103050856)
收稿:2024-07-30;修回:2024-09-25

实践值得探索。鉴此,本研究为开颅术后患者构建经 TOS 的颅内压动态管理方案,通过动态调整干预措施来提升护理效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 函询专家 专家遴选标准:①从事神经外科或重症医学、循证医学等领域工作;②本科及以上学历;③中级及以上职称;④自愿参加本研究。共邀请山东省、贵州省、湖北省、北京市 15 名专家。男 7 名,女 8 名;年龄 33~55(44.07±6.37)岁;工作年限 7~30(18.60±7.69)年。本科 6 名,硕士 6 名,博士 3 名;中级职称 3 名,副高级 7 名,正高级 5 名;急危重症护理 10 名,重症医学 3 名,神经外科护理 1 名,神经外科医学 1 名。

1.1.2 开颅术后患者 采用便利抽样法,选取 2022 年 1 月至 2023 年 5 月我院重症医学科收治的开颅术后患者为研究对象。纳入标准:①年龄 18~80 岁;②

术后未放置或已拔除有创颅内压力传感器;③患者或家属签署知情同意书。排除标准:①合并躯干、骨盆骨折;②术前存在大面积梗死灶;③严重心、肝、肺、肾功能不全;④眼部疾病以及义眼、视神经损伤。剔除标准:①未达到治疗目标自动放弃治疗;②死亡。样本量估算基于两样本均数比较公式, $n = (u_{1-\alpha/2} + u_{1-\beta})^2 s^2 (1 + 1/k) / (\mu_t - \mu_c)^2$, μ_t 表示干预组均值, μ_c 表示对照组均值, k 表示干预组与对照组例数的比例, s 表示两组合并标准差。 α 取 0.05, β 取 0.10,查表得 $u_{1-\alpha/2}$ 为 1.96, $u_{1-\beta}$ 为 1.28。按 1:1 设计,基于临床经验,假设两组之间 NIHSS 评分预期的最小临床重要差异($\mu_t - \mu_c$)为 5 分, s 为 4.5,代入公式计算得每组样本量应不低于 18。为提高统计功效,本研究纳入 120 例患者,均经患者或其家属知情同意。采用抽签法分为对照组和干预组,各 60 例,干预过程中无脱落。两组基线资料比较,见表 1。本研究取得医院伦理委员会批准(KYLL20220103-3)。

表 1 两组基线资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI(例)			
		男	女		<18.5 kg/m ²	18.5~<24 kg/m ²	24~<28 kg/m ²	≥28 kg/m ²
对照组	60	38	22	52.23±13.76	8	14	24	14
干预组	60	41	19	50.52±13.57	10	15	18	17
统计量		$\chi^2=0.333$		$t=0.688$	$Z=-0.120$			
<i>P</i>		0.564		0.493	0.904			

组别	例数	脑部原发病(例)					APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	NIHSS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	GCS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	氧合指数 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)
		颅脑损伤	脑肿瘤	脑出血	脑血管疾病	其他				
对照组	60	21	5	15	16	3	25.78±2.30	26.67±4.12	7.42±1.81	314.40±65.30
干预组	60	30	5	12	10	3	25.73±2.47	27.40±4.65	7.77±1.79	318.03±60.57
统计量							$t=-0.115$	$t=-1.032$	$t=1.066$	$t=0.316$
<i>P</i>		0.500 [*]					0.909	0.304	0.288	0.753

注:APACHE II 为急性生理与慢性健康状况,NIHSS 为美国国立卫生院脑卒中量表,GCS 为格拉斯哥昏迷评分。^{*}为精确概率法。

1.2 干预方法

1.2.1 对照组 采取常规的开颅术后护理措施。包括:术后给予气管插管连接呼吸机进行辅助呼吸;通过留置鼻胃管或鼻肠管提供营养支持;实施合理的镇静和镇痛处理;严密监测并控制患者的血压和体温;保持伤口清洁和干燥;早期进行肢体活动和康复训练;根据医嘱给予抗感染、促进脑神经细胞营养、减轻脑水肿以及保护胃黏膜的药物等。此外,对照组接受常规的颅内压评估,评估方法包括临床观察和神经系统评估,必要时进行颅脑 CT 检查。

1.2.2 干预组

在对照组基础上实施经 TOS 技术的动态颅内压管理方案。

1.2.2.1 成立研究小组 研究小组成员包括重症医学科护士长、重症医学科主任、超声专科护士、神经外科护士长、康复治疗师和护理硕士研究生共 11 名成员。护士长担任项目总负责人;科主任提供医学专业

指导;超声专科护士负责超声技术实施和数据分析;文献研究、形成方案初稿、汇总函询意见、方案修订与完善由全体小组成员共同讨论完成。

1.2.2.2 构建经 TOS 技术的动态颅内压管理方案

1.2.2.2.1 文献研究 采用复旦大学循证护理中心的问题开发工具 PIPOST 模式^[8]构建循证问题:对于开颅术后患者(P),哪些颅内压管理策略(I)能更好地改善患者预后并减少并发症的发生(O)?。中文检索词:经眼眶超声技术,超声视神经鞘,超声视神经鞘直径与眼球横径比值,视神经鞘直径;开颅,开颅术后,开颅手术,颅脑手术;颅内压,颅内压增高/升高。英文检索词:ultrasound optic nerve sheath diameter, ratio of ultrasound optic nerve sheath diameter to eyeball transverse diameter, optic nerve sheath diameter, ONSD, ETD, ONSD/ETD; craniotomy, craniocerebral operation, intracranial pressure, increased intracranial pressure, ICP。以主题词和自由

词组合的方式检索 BMJ Best Practice、UpToDate、医脉通、Cochrane Library、PubMed、Embase、中国知网、中国生物医学文献数据库、中华医学会网站等中英文数据库、指南网站。检索时段为建库至 2021 年 9 月。共纳入 9 篇文献,包括 1 篇临床决策支持^[9],1 篇指南^[10],1 篇系统评价^[11],4 篇专家共识^[12-15],1 篇证据总结^[16],1 篇随机对照研究^[17]。研究小组对证据进行汇总提取,总结出包括颅内压监测技术与患者管理策略 2 个方面共 22 条相关证据。

1.2.2.2.2 德尔菲专家函询 研究小组就文献研究的结果,结合临床经验展开讨论,形成方案初稿。初稿包含经眼眶超声的颅内压动态评估技术和颅内压动态管理 2 项一级条目、5 项二级条目、29 项三级条目。基于管理方案初稿编写德尔菲专家函询问卷,包括函询表、专家基本信息调查表、专家权威程度及熟悉程度自评调查表。函询表采用 Likert 5 级评分,专家可依据自己的判断对各项指标的重要性进行评价,“非常重要”至“不重要”依次计 1~5 分,或是专家直接提出修改、删除或增添意见。2021 年 10—12 月以电子邮件的形式发放和回收问卷。两轮函询问卷回收率均为 100%,函询专家的权威程度分别为 0.82 和 0.83,专家意见的协调程度(Kendall's W)分别为 0.397($\chi^2 = 253.915, P < 0.001$)、0.401($\chi^2 = 165.885, P < 0.001$)。基于两轮专家函询结果,对管理方案进行以下调整:修改一级条目“颅内压监测”为“经超声的颅内压动态评估技术”,“患者管理策略”为“颅内压动态管理与患者安全”。增加二级条目“经眼眶超声测量规范化方案”;修改二级条目“测量时机”为“颅内压监测频率”。增加三级条目“颅内压骤然升高应对”;修改三级条目“常规每 6 小时进行超声评估”,部分专家认为过度频繁的评估可能增加患者不适,故在确保监测有效性的前提下改为每 12 小时;三级条目“首次超声评估后,根据颅内压变化调整监测频率”,尽管变异系数 >0.25 ,但考虑到颅内压动态变化对患者预后的影响,该条目对于及时调整治疗方案具有重要价值,经研究小组讨论,决定保留此条目。两轮函询后,专家意见基本达成一致。最终确立 2 项一级条目,6 项二级条目和 30 项三级条目。第 2 轮函询中,条目的重要性评分(4.67 ± 0.72)~(5.00 ± 0.00)分,变异系数 0~0.23。

1.2.2.3 实施经 TOS 技术的动态颅内压管理方案

超声检查在患者床旁进行,检查者为经过重症超声培训并考核合格的超声专科护士。通过实时监测患者的 ONSD 和 ETD,动态评估颅内压状态。根据监测结果及时调整管理策略,包括药物管理、神经监测、体位调整、氧疗管理、体温管理、镇静镇痛、营养支持、血压控制和静脉血栓栓塞症预防等,方案内容见表 2。

1.3 评价方法 ①预后。包括转出 ICU 时的 NIHSS 评分和 GCS 评分。NIHSS 是评估神经功能缺损程度的标准工具,得分 0~42 分,得分越高表明神经

功能缺损越严重^[18];GCS 包括睁眼反应、语言反应以及运动反应,总分 3~15 分,其中 3 分表示最严重的昏迷状态,15 分表示完全清醒。②术后并发症。包括脑水肿(由医生根据患者的颅脑 CT 扫描结果判断)、急性肾损伤(依据 KDIGO 指南^[19]的诊断标准判断)和电解质紊乱(包括低钠、低钾、低钙)发生率。③手术后 ICU 住院时间、总住院时间。

1.4 统计学方法 应用 SPSS25.0 软件进行统计分析。计量资料服从正态分布和方差齐性,以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料以频数表示,组间比较采用 χ^2 检验、Fisher 精确概率检验。等级资料采用秩和检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组转出 ICU 时 NIHSS 评分和 GCS 评分比较 见表 3。

2.2 两组术后并发症比较 见表 4。

2.3 两组住院时间比较 见表 5。

3 讨论

3.1 经 TOS 技术的颅内压动态管理方案具有良好的科学性与可行性 欧洲重症监护医学会专家共识提出,重症超声技术在神经重症多模态监测领域中发挥着重要作用^[20]。TOS 技术通过评估 ONSD 及其与 ETD 的比值来监测颅内压,ONSD 增大可作为颅内压升高的指标^[21]。而 ONSD/ETD 则能更可靠地反映颅内压的变化,不受个体差异影响。这一技术因其无创性和简便性,在神经重症患者的颅内压评估和管理中得到广泛应用。目前,TOS 技术对于颅内压的评估价值已在去骨瓣减压术后患者^[22]、颅脑损伤患者^[23]、脑出血患者^[24]等人群中得到验证。将此技术与护理实践相结合,能使患者获得更大益处。杜小利等^[25]将超声监测 ONSD 用于指导颅脑损伤重症患者的护理,减少了颅内高压并发症的发生,改善了患者预后;高孝蓉^[26]在超声监测 ONSD 的指导下实施集束化护理,有效控制了颅内出血患者的颅内压水平。在本研究中,方案的制订基于严格的循证医学原则,在文献检索的基础上进行德尔菲专家函询,确保了方案的科学性。就方案内容而言,其明确了经 TOS 技术的颅内压动态评估流程,包括阈值设定、颅内压升高风险因素早期识别、颅内压监测频率等内容,并制订了基于 ONSD 和 ONSD/ETD 的动态管理策略。在方案的实施过程中,当患者的 $ONSD < 5.15$ mm 且 $ONSD/ETD < 0.25$ 时,由超声专科护士每 12 小时监测 1 次;而当患者 $ONSD \geq 5.15$ mm 和(或) $ONSD/ETD \geq 0.25$ 时,则每 6 小时监测 1 次。这样的监测频率既保证了动态监测的连续性,又合理控制了超声专科护士的工作量,确保了颅内压动态管理方案的平稳运行。同时,根据超声测得的 ONSD 和 ONSD/ETD,研究小组制订了不同颅内压水平下的

分级管理策略,在用药管理、神经监测、体位调整、气道管理、体温管理、镇静镇痛、营养支持、血压控制等方面制订了适用于开颅术后患者的监护措施。该管

理方案不仅在理论上具备良好的科学性,也在实际操作中展现出了较高的可行性,为开颅术后患者的护理提供了系统、规范化的干预措施。

表 2 经 TOS 技术的开颅术后患者颅内压动态管理方案

一级指标	二级指标	三级指标
经超声的颅内压动态评估技术	阈值设定	ONSD $\geq$ 5.15 mm 提示颅内压 $>$ 20 mmHg,ONSD/ETD $\geq$ 0.25 提示颅内压 $>$ 20 mmHg
	颅内压升高风险因素早期识别	存在术中出血、术后再次出血、脑水肿、脑疝形成、脑脊液循环障碍(如第四脑室出血阻塞或脑脊液漏)、低血压、电解质失衡、呼吸或循环衰竭、使用抗癫痫药、非甾体抗炎药
	颅内压监测频率	首次超声评估后,根据颅内压变化调整监测频率:①ONSD $<$ 5.15 mm 且 ONSD/ETD $<$ 0.25 时,于每日 8:00 和 20:00 测量;②ONSD $\geq$ 5.15 mm 和(或)ONSD/ETD $\geq$ 0.25 时,于每日 2:00、8:00、14:00、20:00 测量;③当出现颅内压升高风险因素时,即刻测量 ONSD/ETD
	经眼眶超声测量规范化方案	①仪器选择:应用标准彩色多普勒超声仪,配有线阵探头 6~12 MHz(最高 15 MHz),控制机械指数(MI)=0.2,每次检查时间 $<$ 1 min,检查于患者床旁进行。②体位管理:患者平卧位至少 10 min,闭合眼睑。③医院感染防控:操作前后均使用消毒湿巾消毒探头和导线,使用一次性无菌透明贴膜覆盖于眼睑,防止耦合剂进入眼睛。④探头摆放:在探头上厚涂一层医用超声耦合剂,将探头轻柔地放置于眼睑上方或侧方,不施加任何压力,探头标记点朝向患者右侧,灰度、深度、增益需要调整,以便获得最佳的图像质量。⑤测量 ONSD:在眼球后 3 mm 处测量,该位置在颅内压升高时 ONSD 变化最显著,分别在横断面、矢状面上测量 1 次 ONSD 值,取平均值,以减少观察者测量误差。⑥测量 ETD:在眼球后 3 mm 处测量 ETD 最大径。为减少误差每侧眼测量 3 次后取平均值,每次操作不超过 30 s。⑦ONSD/ETD 计算:取双侧平均值作为最终 ONSD 和 ETD 值,再计算出 ONSD/ETD
颅内压动态管理与患者安全	ONSD $<$ 5.15 mm 且 ONSD/ETD $<$ 0.25 时	①延续当前治疗方案,持续多功能监护,严密监测生命体征、GCS 评分、瞳孔,观察有无抽搐、频繁呕吐等颅内压升高症状;观察术区伤口渗血情况。②保持患者安静、绝对卧床,保护头部,避免头部大幅度的活动。③保持呼吸道通畅,及时清理口鼻咽分泌物。④每 2 小时翻身 1 次,检查皮肤,注意皮肤护理,预防压疮。⑤有糖尿病史的患者每 2 小时测量血糖 1 次,无糖尿病史的患者每 4 小时测量血糖;保持血糖 3.8~11.1 mmol/L。⑥每 4 小时监测体温, $>$ 38.5℃者给予降温贴外敷、冰袋外用等物理降温
	ONSD $\geq$ 5.15 mm 和(或)ONSD/ETD $\geq$ 0.25 时	①药物管理:立即通知医生,根据情况复查 CT 或增加其他监测,调整甘露醇剂量及频次;若患者出现癫痫发作,给予抗惊厥药控制癫痫;若患者存在低血压或血容量不足,静脉输注晶体液维持血容量正常,使颅内压和脑组织氧分压保持在正常水平。②神经监测:增加神经系统评估频次,包括意识、瞳孔、神经系统症状体征等;必要时启动多模态监测,包括颅内压与灌注压、脑血氧饱和度等;观察患者的引流情况,保持引流通畅,保持无菌观念,在翻身、转运、灌肠等应激刺激时,关闭引流,以防止引流过度。③体位:使头部与颈部在身体长轴方向保持一致,床头抬高 30°,屈膝仰卧位。④氧疗管理:给予气管插管接呼吸机辅助通气,调整吸入氧浓度和分钟通气量,使氧饱和度 $>$ 0.93、动脉氧分压 $<$ 60 mmHg,使动脉二氧化碳分压维持在 35~45 mmHg;避免强烈刺激,采用浅部吸痰(吸痰管插入气管插管或气管切开导管末端)。⑤体温管理:发热患者使用物理降温、退热药物等方法维持正常体温;行亚低温治疗时做好温度监测,避免温度太低引起寒战等有可能增高颅内压的诱因。⑥镇静镇痛:适当给予丙泊酚、咪达唑仑、右美托咪定、吗啡或芬太尼等药物进行镇静和镇痛,维持 RASS 评分-4~-3 分。⑦营养支持:术后早期启动肠内营养,血糖控制在 7.7~10.0 mmol/L,保证足够热量 105~125 kJ/kg、蛋白 1.2~2.0 g/(kg·d),亚低温时目标喂养量为正常值 75%;监测腹内压,当患者出血、肠内营养不耐受或频繁呕吐时,适当减低肠内营养泵速或暂停肠内营养。⑧血压控制:使用脱水剂降低颅内压期间,留置动脉导管维持患者平均动脉压在 80 mmHg 以上,并维持其血浆渗透压目标浓度为 300~320 mOsm/L,以防脑灌注不足和肾功能受损。⑨静脉血栓栓塞症预防:采用 Caprini 评分量表对患者进行 VTE 风险评估,使用药物和机械预防。⑩颅内压骤然升高应对:ONSD 和(或)ONSD/ETD 突然较前增加,增加范围超过 25% 时,立即通知医生进行紧急神经外科评估,采取临床干预措施(如快速静脉输注高渗盐水)

表 3 两组转出 ICU 时 NIHSS 评分和 GCS 评分比较 分, $\bar{x}\pm s$			
组别	例数	NIHSS 评分	GCS 评分
对照组	60	19.08 $\pm$ 4.82	9.62 $\pm$ 2.15
干预组	60	13.38 $\pm$ 3.48	11.30 $\pm$ 2.13
<i>t</i>		7.428	4.307
<i>P</i>		$<$ 0.001	$<$ 0.001

3.2 经 TOS 技术的颅内压动态管理方案有助于改善开颅术后患者的神经功能,降低并发症发生率 开颅

手术患者通常会在术后 1~2 d 出现继发性脑水肿,引起颅内压升高^[27-28]。过高的颅内压会导致患者神经功能受损,并增加二次脑损伤的风险,导致脑疝、脑缺血等严重并发症^[29]。有效的颅内压控制有助于维持正常的脑灌注,减少脑组织受压,从而保护神经功能,改善患者的预后。颅内压动态管理方案通过 TOS 技术早期识别颅内压升高征象,指导医护人员及时干预,根据监测数据调整管理策略,如调整药物剂量、改变体位、加强镇静、采用浅部吸痰等,以确保最佳治疗效果。本研究结果显示,颅内压动态管理方案实施后,干预组

[13] 贺亚龙,刘文博. 颅脑创伤后加重继发性脑损伤的危险因素防治专家共识[J]. 临床神经外科杂志,2020,17(3): 241-249.

[14] 中国医师协会脑胶质瘤专业委员会. 中国神经外科术后加速康复外科(ERAS)专家共识[J]. 中华神经外科杂志,2020,36(10):973-983.

[15] 倪莹莹,王首红,宋为群,等. 神经重症康复中国专家共识(上)[J]. 中国康复医学杂志,2018,33(1):7-14.

[16] 龚艳辉,周兰,张灿芝,等. 神经外科 ICU 脑出血患者静脉血栓栓塞预防与管理的证据总结[J]. 当代护士,2024, 31(1):19-23.

[17] 黄笑,邓瑛瑛,刘月雯,等. 新型体位护理干预对重型颅脑损伤患者并发症及生活质量的影响[J]. 中外医学研究,2020,18(3):103-105.

[18] 赵晓晶,李群喜,刘英,等. 美国国立卫生院脑卒中量表评分与脑出血患者预后的相关性探讨[J]. 中国临床医生杂志,2019,47(6):712-714.

[19] Kidney Disease:Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease[J]. Kidney Int,2024,105(4S):S117-S314.

[20] Robba C, Wong A, Poole D, et al. Basic ultrasound head-to-toe skills for intensivists in the general and neuro intensive care unit population:consensus and expert recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. Intensive Care Med, 2021, 47(12): 1347-1367.

[21] Vaiman M, Gottlieb P, Bekerman I. Quantitative relations between the eyeball, the optic nerve, and the optic canal important for intracranial pressure monitoring[J]. Head Face Med,2014,10:32.

[22] 王莹莹,江来,杜隽铭,等. 视神经鞘直径与颅脑外伤术后颅内压增高的相关性研究[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2020,2(41):152-157.

[23] 韩冰莎,李娇,李翔,等. 床旁超声监测视神经鞘直径评价重型颅脑创伤患者预后临床研究[J]. 中国现代神经疾病杂志,2020,20(8):694-699.

[24] 万璐. 无创颅内压监测在改善高血压性脑出血患者疗效中的应用价值[J]. 中国卫生工程学,2023,22(5):668-669.

[25] 杜小利,文丹. 超声视神经鞘监测在颅脑损伤重症患者护理中的应用[J]. 当代护士,2023,30(12):87-89.

[26] 高孝蓉. 集束化护理干预在视神经鞘 B 超测量监测患者颅内压中的应用[J]. 国际护理学杂志,2021,40(11): 2043-2046.

[27] Qing W G, Dong Y Q, Ping T Q, et al. Brain edema after intracerebral hemorrhage in rats; the role of iron overload and aquaporin 4[J]. J Neurosurg,2009,110(3): 462-468.

[28] 莫贻敏,秦坤明,杨朝华. 大骨瓣减压术治疗重型颅脑损伤的系统评价[J]. 中国循证医学杂志,2009,9(9):985-993.

[29] 中华医学会神经外科学分会. 脑脊液漏规范化管理中国专家共识[J]. 中华医学杂志,2022,102(15):1057-1067.

[30] Kim M Y, Park J H, Kang N R, et al. Increased risk of acute kidney injury associated with higher infusion rate of mannitol in patients with intracranial hemorrhage[J]. J Neurosurg,2014,120(6):1340-1348.

[31] 高一铭,姜美竹,李草,等. 神经外科降颅压药物的研究进展[J]. 中南药学,2023,21(12):3267-3273.

[32] 李松林,张志伟,蒋令修. 中重度颅脑损伤颅内压波幅监测与甘露醇应用的关系及预后情况研究[J]. 宁夏医学杂志,2024,46(3):215-218.

[33] 杨莉. 急性肾损伤发病与修复的机制[J]. 中华肾病研究电子杂志,2013,2(3):120-124.

[34] 李德志,张玉琪,王忠诚. 下丘脑区手术后水钠紊乱的研究进展[J]. 中华神经外科杂志,2003,19(2):156-159.

[35] Aiolfi A, Benjamin E, Khor D, et al. Brain Trauma Foundation guidelines for intracranial pressure monitoring: compliance and effect on outcome [J]. World J Surg,2017,41(6):1543-1549.

(本文编辑 宋春燕)

(上接第 4 页)

[10] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会,中国营养学会临床营养分会,中华医学会糖尿病学分会,等. 中国糖尿病医学营养治疗指南(2022 版)[J]. 中华糖尿病杂志,2022,14(9):881-933.

[11] 沈犁,郭晓蕙.《中国糖尿病护理及教育指南》介绍[J]. 中国糖尿病杂志,2010,18(4):310.

[12] 中华医学会糖尿病学分会视网膜病变学组. 糖尿病相关眼病防治多学科中国专家共识(2021 年版)[J]. 中华糖尿病杂志,2021,13(11):1026-1042.

[13] 杨小玲,袁丽,古艳,等. 基于随访数据库系统的多形式个体化随访方案对 2 型糖尿病患者出院后不同阶段血糖控制的效果评价[J]. 广西医学,2018,40(21):2628-2631.

[14] 华丽,朱伟萍. 中文版《糖尿病自我管理行为量表》的信效度验证[J]. 解放军护理杂志,2014,31(16):5-8.

[15] 曾晖,颜萍平,汤观秀,等. 不同自我管理水平糖尿病前期患者的糖尿病知识现状和需求[J]. 中南大学学报(医学版),2019,44(6):679-684.

[16] 叶春迎,刘云. 社区糖尿病患者护理需求调查及其影响因素[J]. 慢性病学杂志,2021,22(9):1373-1375.

[17] 闫朝霞,陈小平,程团结,等. 基于 5G 网络的复合型糖尿病 AI 管理平台的设计与应用[J]. 护理学杂志,2024,39(5):6-9.

[18] 代旭丽. 基于 2 型糖尿病患者健康教育需求构建健康教育处方[D]. 重庆:重庆医科大学,2022.

[19] 李曲. 老年 2 型糖尿病病人自我管理及影响因素的质性研究[J]. 循证护理,2023,9(13):2398-2403.

[20] 祝红娟,王倩,余红丽,等. 糖尿病足截肢患者自我管理方案的构建[J]. 中华护理杂志,2023,58(15):1838-1844.

[21] 闫朝霞,赵青华,刘亚楠,等. 三级综合医院糖尿病教育门诊智慧医疗云管理平台的构建及应用效果观察[J]. 中华现代护理杂志,2020,26(24):3293-3300.

(本文编辑 宋春燕)