

· 指南与共识 ·

脊柱手术患者脑脊液渗漏护理专家共识 (2024 版)

中华护理学会骨科护理专业委员会

通信作者: 许蕊凤, Email: xuruifeng0502@sina.com

【摘要】 脊柱外科术后脑脊液渗漏的发生会引发患者一系列并发症, 增加患者痛苦, 严重影响患者生活质量。为推动临床护理工作规范化, 本工作组结合了国内外循证证据和临床实践经验, 邀请 21 名相关领域专家进行 2 轮专家函询, 形成《脊柱手术患者脑脊液渗漏护理专家共识(2024 版)》。本共识包括脊柱手术脑脊液渗漏的危险因素、脊柱手术脑脊液渗漏的预防、脊柱手术脑脊液渗漏的观察与护理、脊柱手术脑脊液渗漏患者相关并发症护理 4 个部分, 旨在为护理人员预防脑脊液渗漏的发生和改善患者健康结局提供理论依据。

【关键词】 脑脊液漏; 脊柱外科手术; 护理; 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20240821-04687

Expert consensus on nursing for cerebrospinal fluid leakage in patients undergoing spinal surgery (2024 edition)

Orthopedic Nursing Committee, Chinese Nursing Association

Corresponding author: Xu Ruifeng, Email: xuruifeng0502@sina.com

【Abstract】 The cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery triggers a series of complications in patients, increases their pain, and seriously affects their quality of life. In order to promote the standardization of clinical nursing, our working group combined domestic and international evidence-based evidence and clinical practice experience, invited 21 experts to conduct two rounds of expert consultation, and formed the *Expert Consensus on Nursing for Cerebrospinal Fluid Leakage in Patients Undergoing Spinal Surgery (2024)*. This consensus includes four parts of risk factors for cerebrospinal fluid leakage in spinal surgery, prevention of cerebrospinal fluid leakage in spinal surgery, observation and nursing of cerebrospinal fluid leakage in spinal surgery, and nursing of complications associated with cerebrospinal fluid leakage in patients undergoing spinal surgery, and is intended to provide a theoretical basis for nurses to prevent the incidence of cerebrospinal fluid leakage and to improve the health outcomes of patients.

【Key words】 Cerebrospinal fluid leakage; Spinal surgery; Nursing; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20240821-04687

脑脊液是充满在各脑室、蛛网膜下腔和脊髓中央管的一种无色透明液体^[1]。脑脊液渗漏是脊柱外科术后的常见并发症之一, 发生率约为 1.7% ~ 4.2%, 主要是术中损伤硬脊膜和蛛网膜导致^[2-4]。脑脊液渗漏的发生可能会引发患者一系列并发症, 如低颅压症状、电解质紊乱等, 降低患者生活质量^[1]。如何做到早期预防与识别, 及时有效治疗、规范化护理, 对于患者术后恢复有重要意义。2017 年, 中国

医师协会骨科医师分会发布《中国医师协会骨科医师分会骨科循证临床诊疗指南: 脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南》^[5], 但指南中的护理相关内容有限, 对于脑脊液渗漏的危险因素、预防、识别与护理、相关并发症护理等内容仍缺乏统一标准。为此, 本工作组结合国内外循证证据和我国临床实践经验, 形成《脊柱手术患者脑脊液渗漏护理专家共识(2024)》(以下简称《共识》),

收稿日期 2024-08-21 本文编辑 刘英

引用本文: 中华护理学会骨科护理专业委员会. 脊柱手术患者脑脊液渗漏护理专家共识(2024 版) [J]. 中华现代护理杂志, 2025, 31(13): 1681-1686. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20240821-04687.

以期为骨科护士进行科学、有效的临床实践提供参考。本共识已在国际实践指南注册与透明化平台注册(注册编号:PREPARE-2023CN789)。

一、《共识》形成

1. 成立《共识》编写组:由 7 名研究者组成《共识》撰写组,包括 1 名主任医师、2 名主任护师、1 名副主任护师、3 名主管护师。撰写秘书由 2 名具有硕士研究生学历的护师担任。撰写组成员负责制定《共识》框架、编制专家咨询表、遴选函询专家、根据汇总函询的结果调整共识内容;撰写秘书主要负责文献检索与筛选、文献质量评价、证据汇总、函询结果汇总与分析。

2. 文献检索:检索脊柱手术硬脊膜破裂的危险因素、脊柱手术脑脊液渗漏的预防措施、脑脊液渗漏发生后的管路管理/引流观察/引流装置摆放/体位及活动管理/用药管理/健康教育和并发症管理中护理要点等相关内容。以主题词和自由词相结合的方式查阅国内外相关文献,检索英国国家卫生与临床优化研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、美国卫生保健政策研究所(National Institutes of Health, NIH)、加拿大安大略省注册护士协会网站(Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO)、欧洲创伤与急诊外科学会(Society for Trauma and Emergency Surgery, ESTES)、医脉通、PubMed、Embase、Cochrane Library、CINAHL、中国知网、万方数据库等。英文检索式为((cerebrospinal fluid leak[MeSH Terms]) OR ("cerebral spinal fluid leak*" [Title/Abstract]) OR ("CSF leak*" [Title/Abstract]) OR ("cerebrospinal fluid leak*" [Title/Abstract]) OR ("leakage of CSF" [Title/Abstract]) OR (CSFL [Title/Abstract]) OR (dural tear [Title/Abstract]) OR (durotomy [Title/Abstract])) AND ("spine/surgery" [MeSH]) OR ("spin* surgery" [Title/Abstract]) OR ("spin* operation" [Title/Abstract]) OR ("laminectomy" [MeSH]) OR "discectomy" [MeSH]) OR "spinal fusion" [MeSH]) OR "decompression, surgical" [MeSH]) OR (laminectomy [Title/Abstract]) OR (discectomy [Title/Abstract]) OR (discectomy [Title/Abstract]) OR (fusion [Title/Abstract]) OR (decompression [Title/Abstract])); 中文检索式为主题:(脑脊液渗漏 OR 脑脊液漏 OR 硬脊膜意外切开 OR 内固定) AND 主题:(脊柱手术 OR 椎间盘切除 OR 脊柱融合 OR 减压手术)。纳入文献类型为指南、专家共识、系统综述、Meta 分析、随机对照试验、队列研究和病例对照研究,检索时限为建库至

2023 年 10 月 31 日。由 2 名接受过循证护理相关培训的研究人员独立完成文献的质量评价,并共同确定文献的评价结果,当存在有争议的文献时,讨论后确定最终评价结果。经过系统检索、筛选后纳入 1 篇指南、3 篇专家共识、42 篇原始研究,提取相关证据后依据乔安娜布里格斯研究所(Joanna Briggs Institute, JBI)证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)^[6]对证据等级进行评价,分为 Level 1~5 级。

3. 编写《共识》初稿:在提取的相关证据基础上,《共识》编写组制定主题框架,主要包括脊柱手术硬脊膜意外破裂的危险因素、脊柱术后脑脊液渗漏的预防、脊柱手术脑脊液渗漏患者的观察与护理、脊柱手术脑脊液渗漏患者并发症管理,形成《共识》初稿。

4. 遴选共识专家组成员:专家纳入标准:(1)专业领域为脊柱外科、护理管理或循证护理;(2)专业工作年限 ≥ 10 年;(3)中级及以上职称。最终,依托中华护理学会骨科护理专业委员会遴选来自北京市、浙江省、广东省、四川省、江苏省、陕西省、湖北省 11 所医院的 21 名专家,包括 6 名脊柱外科医疗专家、11 名护理管理专家、3 名临床护理专家和 1 名循证领域专家。专家年龄为(45.19 \pm 6.90)岁,最小 37 岁,最大 61 岁;工作年限(22.15 \pm 10.00)年;职称:高级 8 名,副高级 12 名,中级 1 名;学历:硕士研究生及以上 14 名,本科 5 名,大专 2 名。

5. 专家函询及专家讨论:(1)函询问卷制定。基于《共识》初稿,设计专家函询问卷,包括问卷说明、问卷正文和专家情况(包括专家基本信息、对内容的熟悉程度和判断依据自我评价)。(2)函询方法。本研究通过电子邮件发放函询问卷,于 14 d 内收回。专家函询后,由《共识》秘书对专家意见进行汇总,《共识》专家组通过内部会议对《共识》初稿进行修订。将修改后的《共识》第 2 稿通过邮件发放给专家,再次邀请专家参加线上专家论证会议。线上会议对第 2 稿证据进行逐一讨论,达成共识,形成《共识》终稿。依据 JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)^[6],参考证据的可行性、适宜性、意义和有效性对推荐意见的等级和强度进行评定。将证据等级分 A 级推荐(强推荐)和 B 级推荐(弱推荐)。

6. 统计学方法:采用 SPSS 26.0 软件对数据进行分析。专家积极程度采用问卷有效回收率(%)表示;专家权威程度用专家权威系数(Cr)表示, Cr 为专家判断依据系数(Ca)和专家熟悉程度系数(Cs)的算术平均数;专家意见协调程度采用变异系数和肯德尔协调系数表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

7. 函询结果:2 轮专家函询问卷有效回收率均

为 100.00%(21/21); 专家 Gr 为 0.9 ~ 1.0; 各指标的重要性赋值均数均 > 3.5 分; 肯德尔协调系数为 0.079 ($\chi^2=44.227, P < 0.05$)。专家均提出了修改意见, 第 1 轮专家论证会后修改如下: (1) 梳理脊柱手术脑脊液渗漏的危险因素, 按照“术中情况”“患者社会人口学特征”“疾病诊断”“手术方式”进行描述; (2) 补充“引流管的拔管时机”; (3) 合并“不同引流管护理方式”; (4) 增加“拔管时机/拔管指征”; (5) “饮食管理”与“营养管理”合并。第 2 轮专家论证会后修改意见如下: (1) 增加引流装置摆放位置描述; (2) 在“腰大池引流拔管前 2 ~ 3 d 可先尝试夹闭引流管”前加“遵医嘱”。

二、《共识》内容

(一) 脊柱手术脑脊液渗漏的危险因素

术中硬脊膜破裂是术后脑脊液渗漏的主要影响因素。术中发现硬脊膜破裂后, 即使进行有效修补, 术后仍有可能出现脑脊液渗漏^[5]。伴有以下危险因素时, 患者术后发生脑脊液渗漏的风险更高, 包括高龄、吸烟史、饮酒史、腰椎管狭窄症、后纵韧带骨化、黄韧带骨化、胸椎手术、翻修手术、多节段减压手术 (≥ 4 节)、单侧入路行双侧减压术等^[3, 7-8] (III a, A 级)。

(二) 脊柱手术脑脊液渗漏的预防

1. 术中及时识别并修补硬脊膜破裂: 术中及时识别并处理硬脊膜破裂是预防术后脑脊液渗漏的主要手段。脊柱外科术中需要通过术区清亮脑脊液流出或硬膜囊是否充盈等方式识别是否硬脊膜破裂, 若出现硬脊膜破裂应及时修补^[5, 9] (V b, A 级)。

2. 避免腹内压升高: 腹内压升高可能会导致硬脊膜修补处或薄弱处脑脊液量上升, 压力增高, 进而出现裂口, 促使脑脊液外漏。因此, 术后应避免腹压增加的动作, 如用力咳嗽、擤鼻涕、打喷嚏等, 对于便秘患者可使用大便软化剂^[10] (V b, A 级)。

(三) 脊柱手术脑脊液渗漏的观察与护理

1. 术后早期识别脑脊液渗漏: 定时症状观察有助于及时发现脑脊液渗漏。引流为淡血性液; 局部伤口有渗出; 引流量增加, 如: 单节段腰椎术后 24 h 内引流量 > 300 ml 等情况均提示可疑脑脊液渗漏^[11-12], 应及时报告医生进行处理 (II c, B 级)。

2. 管路护理: (1) 引流管护理。定时观察伤口有无渗血、渗液, 保持伤口敷料清洁干燥; 妥善固定引流管, 避免打折受压, 保持管路通畅, 并记录单位时间内引流液的量及引流液颜色的变化^[10, 13] (Vb, A 级)。建议进行非计划拔管风险评估, 根据风险等级确定评估频次, 关注拔管风险 (Vc, B 级)。(2) 抗反流装置及引流速度。建议术后第 2 天将负压引流

装置更换为常压抗反流引流装置^[12, 14] (III c, A 级), 如抗反流引流袋或螺旋引流装置。位置一般与手术部位保持水平, 控制引流液流出的速度 10 ml/h, 即每 24 小时 240 ml^[5, 15] (IV b, B 级)。位置过低会增加引流量, 引起头晕、头痛等低颅压反应, 过高则容易导致脑脊液回流, 引起颅内感染。(3) 腰大池引流和筋膜下引流护理。若术后 48 h 的引流量每天仍有 200 ~ 300 ml, 或患者出现头痛、发热和颈抗时, 建议行腰大池持续置管引流^[16] (IV b, B 级)。腰大池引流的速度控制在 5 ~ 15 ml/h 或 200 ~ 300 ml/d^[10, 16] (IV b, A 级), 关注拔管风险。遵医嘱拔管前 2 ~ 3 d 可先尝试夹闭腰大池引流管。对于术中一期缝合不理想患者, 可采用筋膜下引流法, 降低筋膜下间隙压力。筋膜下引流管放置时间至 7 ~ 10 d, 使筋膜层有足够的愈合时间^[17-18] (II c, B 级)。其余护理同常规引流管护理要点。(4) 拔管后护理。密切观察患者是否出现头晕、头痛等不适主诉。拔管后, 切口可采用蝶形胶布牵拉固定, 腹带加压包扎或局部沙袋压迫^[10] (Vb, B 级)。

3. 体位护理: 脊柱术后脑脊液渗漏患者应根据患者的手术方式与渗漏位置选择卧位, 腹侧渗漏宜采取平卧位, 背侧渗漏宜采取俯卧位或侧卧位交替^[5] (V b, A 级)。颈椎术后脑脊液渗漏患者应采取头高脚低半卧位^[5] (V b, A 级)。胸、腰、骶尾椎手术术后应采取头低脚高位, 抬高床尾 10 ~ 30° (约 20 cm), 降低背侧漏口的脑脊液压力^[5] (V b, B 级)。卧位要考虑患者的耐受程度, 可采用不同体位交替, 更换姿势时采用轴线翻身 (V c, A 级)。

4. 活动管理: 脑脊液渗漏患者需要适当卧床休息, 通过卧床休息来降低硬膜缝合处的静水压, 从而减少脑脊液的渗出, 缓解不适症状^[19]。推荐脑脊液渗漏患者卧床休息 24 ~ 48 h, 卧床 24 h 后若患者无不适症状, 可尝试抬高床头 30°, 抬高 8 h 后如无明显不适, 可以鼓励患者下地活动^[20] (III d, A 级)。

在上述过程中, 如果患者出现低颅压症状, 立即停止活动, 卧床休息。卧床期间可指导患者进行床上活动, 以加强四肢肌肉力量及关节的运动为主, 如股四头肌收缩, 踝关节背伸、跖屈等。指导患者运动时动作轻柔, 禁止屏气或做腰背肌、腹肌的功能锻炼, 以避免颅内压和腹压的升高 (V c, A 级)。

首次下地活动前, 医务人员需给予患者制定个性化活动计划, 在帮助患者恢复体力的同时减少并发症的发生。首次下床活动方案包括床上坐起、床边活动等。待患者适应活动强度后, 可协助患者进行室内活动, 以恢复日常自理能力。活动过程中提

示保持脊柱挺直,以免扭伤。根据患者耐受情况制定活动时长和步行距离。在患者耐受情况下循序渐进增加活动量(V c, A级)。

5. 用药护理: (1) 颅内感染是脑脊液渗漏最严重的并发症。脑脊液渗漏患者推荐预防性使用抗生素^[10,19](V b, A级)。(2) 补充水、电解质。脊柱术后并发脑脊液渗漏容易发生水电解质紊乱,患者需要补充电解质饮料,保证每日饮水量 1 500~2 000 ml。遵医嘱给予补液,每日补充 1 000~2 000 ml 平衡液有利于脑脊液的产生及循环^[21-22](III d, A级)。对于心脏功能欠佳的患者,需根据实际情况控制摄入量(V c, B级)。(3) 合并低蛋白血症患者除常规补液外,应及时补充白蛋白或血浆,以利于硬脊膜及各组织修复^[23](IV c, B级)。

6. 健康教育: 脑脊液渗漏患者需要补充营养以促进体力和硬脊膜的恢复。在无禁忌的情况下,指导患者多进食高蛋白、高维生素、高热量并富含纤维素的易消化食物促进切口愈合。避免过多食入牛奶、豆制品等易引起腹胀的食物^[15](IV b, A级)。发生脑脊液渗漏的患者应保持大便通畅,避免用力排便,引起腹压增高,进一步加重脑脊液渗出。在恢复正常饮食后,嘱患者多食蔬菜、水果及粗纤维饮食,饭后按摩腹部以保持大便通畅,必要时协助患者使用缓泻剂或益生菌。

(四) 脊柱手术脑脊液渗漏患者相关并发症护理

脑脊液渗漏的常见并发症可分为早期并发症,如低颅压症状、切口渗漏不愈合、颅内感染等,其中低颅压性头痛最为常见。后期并发症包括皮下脑脊液池、假性脑脊膜膨出、皮肤窦道形成等^[24](III c, A级)。

1. 低颅压症状管理: 低颅压症状是脑脊液渗漏患者常见的症状,发生率约为 25%~47%^[21],由于脑脊液外漏,患者颅内压降低,出现一系列头晕、头痛、恶心等症状。当患者出现低颅压症状时,需要给予:(1) 观察特征症状。当患者诊断脑脊液渗漏后,护士应了解患者有无低颅压症状,如头痛、恶心呕吐、头晕等。(2) 调整引流管位置。当患者出现低颅压症状时,护士应遵医嘱及时调整引流袋位置,减少引流量,防止颅内压进一步降低^[15,21](III d, A级)。(3) 控制引流速度。脑脊液引流速度需控制在 10 ml/h 以内,若出现头痛等低颅压症状,48 h 后每 24 小时引流量 200~300 ml,可考虑进行腰大池引流^[25](IV b, B级)。(4) 对症治疗。按需给予镇痛、止吐等药物治疗,缓解患者低颅压症状。当患者出现头痛症状时,可遵医嘱静脉补充 0.9% 氯化钠溶液 1 000~1 500 ml/d,缓解低颅压症状^[21,25]

(III d, A级)。

2. 颅内感染: 随着外科无菌条件的改善及手术技术的进步,脊柱外科术后脑脊液渗漏继发颅内感染较为少见^[5]。但是,颅内感染为最严重并发症,早期发现并控制感染是治疗的关键^[26](IV b, A级)。发热、炎症指标升高、脑膜刺激征阳性,伴恶心、呕吐,腰椎穿刺留取脑脊液检查结果:脑脊液白细胞 $>1\ 000$ 个/ mm^3 ,脑脊液糖检测 <2.24 mmol/L(或与血糖比值 <0.4);伴或不伴脑脊液培养结果阳性即可诊断颅内感染^[26]。

脑脊液渗漏患者推荐:(1) 密切关注患者体温变化;(2) 观察患者神志改变,有无脑膜刺激征,继发颅内压增高等表现;(3) 使用抗反流引流袋,避免引流液反流,防止颅内逆行感染;(4) 关注脑脊液常规、生化分析,必要时行脑脊液细菌培养加药物敏感试验;(5) 术后遵医嘱给予患者广谱抗生素预防感染。发现患者感染征象后,根据血培养结果选择敏感抗生素治疗^[13,26](IV b, A级)。

患者出现颅内感染后,控制感染、排出感染性脑脊液、封闭脑脊液漏口是脊柱外科术后脑脊液渗漏并颅内感染治疗的关键^[26](IV b, B级)。早期行二次手术彻底清创有利于局部分泌物及细菌的清除,促进组织生长,避免感染沿椎管上下继续蔓延^[27](IV c, B级)。

3. 颅内出血: 颅内蛛网膜下腔出血和硬膜下血肿是脊柱手术的罕见并发症,被认为是由术中硬脊膜意外破裂引起脑脊液低容量的结果,预防的重点在于减少硬脊膜破裂和减少脑脊液渗漏的速度,预后主要取决于早发现及出血的程度^[28]。术中硬脊膜破裂患者术后出现严重且顽固性头痛时,要考虑有颅内出血的可能,应及时通知医生行头颅磁共振成像或CT等影像学检查以协助确诊^[28](IV c, A级)。

4. 切口不愈合: 部分脑脊液渗漏患者可在手术区触及高张力波动,皮肤愈合区变薄、增宽,引起切口不愈合或者裂开。通过清创、硬膜修补及腰大池引流等方式,降低创口内压力,减少皮下或创口残腔的脑脊液潴留,降低创口不愈合的发生^[29](III e, B级)。也有研究显示,术后脑脊液渗漏患者通过拔除引流管后,用3-0线将引流管口深缝1~2针,同时使用1 kg的沙袋或者盐袋持续压迫引流管口24 h以预防继发形成皮下积液^[30](III d, B级)。

5. 情绪障碍: 面对术后并发症患者需要心理接纳过程,加之有低颅压症状、切口愈合不良等继发病状,身心会承受较大的痛苦,大多数患者会表现出焦虑、烦躁等情绪^[31]。护理人员应加强心理疏

导,向患者及家属讲解脑脊液渗漏的相关知识,利用顺利康复出院的成功案例,加强患者及家属战胜疾病的信心,解除患者的思想顾虑,积极配合治疗^[32]。也可以分散患者注意力,鼓励患者看书、读报纸、看电视及听音乐等。同时,动态评估患者的心理变化,随时与患者交流沟通,加强巡视^[23](Ⅲ d, A 级)。

(五) 建议与展望

本《共识》规范了脊柱手术脑脊液渗漏的危险因素、预防措施、观察与护理要点、相关并发症护理,为护理人员预防与改善脊柱手术后脑脊液渗漏患者的健康结局提供理论依据。未来,可进行脊柱手术患者不同术式和部位的体位及引流护理相关研究来增加高质量证据,进一步补充专家共识内容。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

执笔者 金姬延(北京大学第三医院)、许蕊凤(北京大学第三医院)、于森(北京大学第三医院)

撰写组成员 李葆华(北京大学第三医院)、苏春燕(北京大学第三医院)、许蕊凤(北京大学第三医院)、孙垂国(北京大学第三医院)、金姬延(北京大学第三医院)、梅雅男(北京大学第三医院)、郭馨卉(北京大学第三医院)

撰写组秘书 于森(北京大学第三医院)、张晓天(北京大学第三医院)

专家组成员(按拼音首字母排序) 陈佳丽(四川大学华西医院)、陈亚萍(北京协和医院)、陈正香(南京大学医学院附属鼓楼医院)、高远(解放军总医院第一医学中心)、黄洁(北京积水潭医院)、蒋军(南京大学医学院附属鼓楼医院)、刘建恒(解放军总医院第一医学中心)、鲁雪梅(北京积水潭医院)、宁宁(四川大学华西医院)、庞冬(北京大学护理学院)、史晓娟(空军军医大学第一附属医院)、苏晓静(解放军总医院第一医学中心)、肖萍(中山大学附属第一医院)、阎凯(北京积水潭医院)、翟吉良(北京协和医院)、张瑞英(广东省人民医院)、张燕(北京协和医院)、郑金凤(南京大学医学院附属鼓楼医院)、周春光(四川大学华西医院)、周非非(北京大学第三医院)、周文娟(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

参 考 文 献

- [1] Gandhi J, DiMatteo A, Joshi G, et al. Cerebrospinal fluid leaks secondary to dural tears: a review of etiology, clinical evaluation, and management[J]. *Int J Neurosci*, 2021, 131(7): 689-695. DOI: 10.1080/00207454.2020.1751625.
- [2] Planas Gil A, Chárlez Marco A, Loste Ramos A, et al. Acute complications in open/miss primary and revision thoracolumbar spine surgery: a descriptive study of the most common complications and treatment of choice[J]. *Int Orthop*, 2024, 48(2): 555-561. DOI: 10.1007/s00264-023-06047-7.
- [3] Huang S, Liang T, Sun X, et al. Can the risk of postoperative cerebrospinal fluid leakage be predicted for patients undergoing cervical spine surgery? Development and evaluation of a new predictive Nomogram[J]. *World Neurosurg*, 2022, 159: e70-e78. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.12.009.
- [4] Hanna G, Pando A, Sacla S, et al. Cerebrospinal fluid (CSF) leak after elective lumbar spinal fusion: who is at risk?[J]. *Eur Spine J*, 2022, 31(12): 3560-3565. DOI: 10.1007/s00586-022-07383-9.
- [5] 中国医师协会骨科医师分会, 中国医师协会骨科医师分会《脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南》编辑委员会. 中国医师协会骨科医师分会骨科循证临床诊疗指南: 脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(2): 86-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.02.002. Chinese Association of Orthopaedic Surgeons, Editorial Board of Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Dural Tears and the Consequent Cerebrospinal Fluid Leak During Spine Surgery. Evidence-based clinical practice guidelines for the treatment of dural tears and the consequent cerebrospinal fluid leak during spine surgery[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2017, 55(2): 86-89.
- [6] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)[J]. *护士进修杂志*, 2015, 30(11): 964-967.
- [7] Tang J, Lu Q, Li Y, et al. Risk factors and management strategies for cerebrospinal fluid leakage following lumbar posterior surgery[J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 30. DOI: 10.1186/s12893-021-01442-6.
- [8] Jin JY, Yu M, Xu RF, et al. Risk factors for cerebrospinal fluid leakage after extradural spine surgery: a Meta-analysis and systematic review[J]. *World Neurosurg*, 2023, 179: e269-e280. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.08.075.
- [9] Barber SM, Fridley JS, Konakondla S, et al. Cerebrospinal fluid leaks after spine tumor resection: avoidance, recognition and management[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(10): 217. DOI: 10.21037/atm.2019.01.04.
- [10] 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220128-00207. Chinese Medical Association Neurosurgery Branch. Consensus of Chinese experts on standardized management of cerebrospinal fluid leakage[J]. *National Medical Journal of China*, 2022, 102(15): 1057-1067.
- [11] Gubin AV, Prudnikova OG, Subramanyam KN, et al. Role of closed drain after multi-level posterior spinal surgery in adults: a randomised open-label superiority trial[J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(1): 146-154. DOI: 10.1007/s00586-018-5791-x.
- [12] Chen T, Chang H, Liu K, et al. Drainage after posterior single-level instrumented lumbar fusion: natural pressure vs negative pressure[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(7): e19154. DOI: 10.1097/MD.00000000000019154.
- [13] Hassanzadeh H, Bell J, Bhatia M, et al. Incidental durotomy in lumbar spine surgery; risk factors, complications, and perioperative management[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2021, 29(6): e279-e286. DOI: 10.5435/JAAOS-D-20-00210.
- [14] Wang C, Wang X, Yang Z, et al. Comparative study on the selection of drainage methods in posterior lumbar interbody fusion[J]. *BMC Surg*, 2023, 23(1): 207. DOI: 10.1186/s12893-023-02106-3.
- [15] 陈捷, 汪光晔, 黄文俊, 等. 胸椎退行性病变减压术后脑脊液漏危险因素分析及护理研究[J]. *护士进修杂志*, 2017, 32(7): 597-600. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2017.07.006. Chen J, Wang GY, Huang WJ, et al. Risk factors analysis and nursing measures of cerebrospinal fluid leakage after thoracic



- decompression surgeries on degenerative thoracic disease [J]. J Nurs Train, 2017, 32(7): 597-600.
- [16] Kim JY, Oh BH, Kim IS, et al. The safety and effectiveness of lumbar drainage for cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery [J]. Neurochirurgie, 2023, 69(6): 101501. DOI: 10.1016/j.neuchi.2023.101501.
- [17] Fang Z, Jia YT, Tian R, et al. Subfascial drainage for management of cerebrospinal fluid leakage after posterior spine surgery: a prospective study based on Poiseuille's law [J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(1): 35-38. DOI: 10.1016/j.cjtee.2016.01.008.
- [18] 张胜前, 何建荣, 杨保家, 等. 延长切口引流时间治疗脊柱术后脑脊液漏的疗效观察 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(11): 1162-1165. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2023.11.009. Zhang SQ, He JR, Yang BJ, et al. The effect of prolonging drainage on treating cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2023, 38(11): 1162-1165.
- [19] 范凡, 冯军峰, 陈鑫, 等. 成人创伤性脑脊液漏诊治中国专家共识(2023版) [J]. 中华创伤杂志, 2023, 39(9): 769-779. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20230630-00375. Fan F, Feng JF, Chen X, et al. Chinese expert consensus on the diagnosis and treatment of traumatic cerebrospinal fluid leakage in adults (version 2023) [J]. Chinese Journal of Trauma, 2023, 39(9): 769-779.
- [20] Farshad M, Aichmair A, Wanivenhaus F, et al. No benefit of early versus late ambulation after incidental durotomy in lumbar spine surgery: a randomized controlled trial [J]. Eur Spine J, 2020, 29(1): 141-146. DOI: 10.1007/s00586-019-06144-5.
- [21] 王会旺, 陈仲强, 李危石, 等. 胸椎管狭窄术后脑脊液漏继发低颅压症状的临床特点及处理策略 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(8): 696-703. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2022.08.04. Wang HW, Chen ZQ, Li WS, et al. Clinical characteristics and treatment of symptoms of intracranial hypotension secondary to cerebrospinal fluid leakage after thoracic spinal stenosis surgery [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2022, 32(8): 696-703.
- [22] 李君. 脊柱手术后并发脑脊液漏 23 例舒适护理 [J]. 齐鲁护理杂志, 2013, 19(24): 108-109. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2013.24.058. Li J. Nursing care of 23 patients with cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery [J]. J Qilu Nurs, 2013, 19(24): 108-109.
- [23] 金莉英. 脊柱手术后并发脑脊液漏的观察及护理 [J]. 护理与康复, 2011, 10(10): 884-886. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2011.10.024. Jin LY. Observation and nursing of cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery [J]. Nursing and Rehabilitation Journal, 2011, 10(10): 884-886.
- [24] Lopes M, Faillot T. Dural tears: regarding a series of 100 cases [J]. Neurochirurgie, 2015, 61(5): 329-332. DOI: 10.1016/j.neuchi.2015.06.005.
- [25] 陈太勇, 曹广如, 廖文波. 脊柱手术后脑脊液漏的原因和处理措施 [J]. 中国社区医师, 2015, 31(27): 21-22. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2015.27.12. Chen DY, Cao GR, Liao WB. Cause and treatment measures for patients with cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery [J]. Chinese Community Doctors, 2015, 31(27): 21-22.
- [26] 蔡刚峰, 黄国河, 廖圣芳. 脊柱外科术后脑脊液漏并颅内感染的诊治分析 [J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(2): 100-103. DOI: 10.13798/j.issn.1009-153X.2022.02.010. Cai GF, Huang GH, Liao SF. Treatment of cerebrospinal fluid leakage associated with intracranial infection after spinal surgery [J]. Chinese Journal of Clinical Neurosurgery, 2022, 27(2): 100-103.
- [27] 周纲, 张玉坤, 黄卫民, 等. 硬脊膜修补并腰大池置管持续引流: 脊柱手术后脑脊液漏合并脑膜炎的治疗 [J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(34): 5513-5517. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2015.34.020. Zhou G, Zhang YK, Huang WM, et al. Biomaterial repair combined with continuous lumbar subarachnoid drainage for management of cerebrospinal fluid leakage and meningitis after spinal surgery [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2015, 19(34): 5513-5517.
- [28] 贾其余, 宣勇. 脊柱术后脑脊液漏伴颅内出血 3 例报道 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(8): 759-763. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2021.08.12. Jia QY, Xuan Y. Cerebrospinal fluid leakage with intracranial hemorrhage after spinal surgery: a report of 3 cases [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2021, 31(8): 759-763.
- [29] 王永强, 刘晓光, 姜亮, 等. 胸椎管狭窄术后脑脊液漏继发皮下积液的治疗 [J]. 北京大学学报(医学版), 2018, 50(4): 657-661. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2018.04.015. Wang YQ, Liu XG, Jiang L, et al. Treatment of subcutaneous fistula secondary to cerebrospinal fluid leakage in thoracic spinal stenosis cases [J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2018, 50(4): 657-661.
- [30] 吴志强, 严旭, 邵擎东, 等. 腰大池引流对脊柱哑铃型肿瘤手术后脑脊液漏及相关并发症的影响 [J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(5): 380-383. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2016.05.012. Wu ZQ, Yan X, Shao QD, et al. Application and effects of lumbar cerebrospinal fluid drainage for cerebrospinal fluid leakage patients after spinal dumbbell tumors operations [J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2016, 5(5): 380-383.
- [31] 朱孝丽, 高瑛霞, 阳梅. 针对性护理在脊柱后路再手术并发硬脊膜损伤及脑脊液漏患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2022, 28(8): 104-106. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2022.08.034. Zhu XL, Gao YX, Yang M. Targeted nursing care for patients with cerebrospinal fluid leakage after posterior spinal reoperation [J]. J Qilu Nurs, 2022, 28(8): 104-106.
- [32] 陈婷婷, 陈欣, 周怡, 等. 集束化护理在腰椎减压术后脑脊液漏中的应用价值 [J]. 颈腰痛杂志, 2023, 44(1): 124-125. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7234.2023.01.037. Chen TT, Chen X, Zhou Y, et al. The application of clustered nursing in cerebrospinal fluid leakage after lumbar decompression surgery [J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2023, 44(1): 124-125.